

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**

**ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**Thyara de Araújo Rodrigues**

**ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELADO COMESTÍVEL DE  
BACURI A BASE DE EXTRATO AQUOSO DE SOJA**

**IMPERATRIZ**

**2012**

**Thyara de Araújo Rodrigues**

**ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELADO COMESTÍVEL DE  
BACURI A BASE DE EXTRATO AQUOSO DE SOJA**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade Federal do  
Maranhão – UFMA, para obtenção do  
grau de Bacharel em Engenharia de  
Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> MSc. Maria do Livramento de Paula

**IMPERATRIZ**

**2012**

Rodrigues, Thyara de Araújo

Elaboração e avaliação sensorial de sorvete de bacuri a base de extrato aquoso de soja / Thyara de Araújo Rodrigues. – Imperatriz, 2012.

63 f.

Orientadora: Maria do Livramento de Paula.

Monografia (Grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos) – Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz,

Thyara de Araújo Rodrigues

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELADO COMESTÍVEL  
DE BACURI A BASE DE EXTRATO AQUOSO DE SOJA

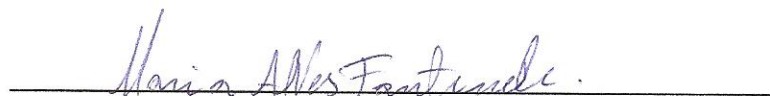
Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade Federal  
do Maranhão – UFMA, para obtenção  
do Grau de Bacharel em Engenharia  
de Alimentos.

Aprovado em 20/08/2012



Profª MSc. Maria do Livramento de Paula

(Orientador)



Profª MSc. Maria Alves Fontenele

(Membro)



Profª MSc. Adriana Crispim de Freitas

(Membro)

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a minha família. aos meus pais, pelo amor e dedicação que tive em toda a minha vida, pelo apoio no decorrer do curso e força nos momentos difíceis que enfrentei. Aos meus irmãos pela paciência e presença sempre que precisei de sua ajuda e conselhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, que nunca me faltou nos bons e maus momentos, por ter me dado meus pais, irmãos e amigos, e por todos que de alguma forma contribuíram nessa jornada.

Agradeço aos meus pais, pelo amor, carinho, educação e exemplo que fundamentaram o meu caráter, por serem minhas referências e estarem presentes em todos os momentos.

Agradeço aos meus irmãos, Thyago e Thayro, pela amizade e companheirismo, pelos conselhos e ombro amigo sempre que precisei.

Agradeço as minhas queridas avós que sempre demonstraram apoio e ajuda na minha caminhada.

Em memória ao meu avô Antônio Rodrigues Filho, que agora comemora este momento tão feliz da minha vida ao lado do Pai, mas que sempre demonstrou muito amor e carinho por mim, que incentivou e apoiou a minha luta pelo vestibular, e compartilhou a grande alegria quando passei.

Agradeço a todos meus amigos e colegas de curso que lembrarei por toda a vida, que participaram de grandes momentos dessa jornada, juntos compartilhamos momentos muito felizes: aniversários, almoços, viagens, congressos, passeios e etc; e momentos difíceis: dificuldades nas disciplinas, grupos de estudo, dias inteiros dedicados às “terríveis” operações, não importando domingos, sábados, ou feriados, e as brigas, que não foram poucas, mas que fazem parte de toda jornada; vocês fizeram parte do meu crescimento e amadurecimento, e sempre estarão em minhas memórias.

Agradeço ao Prof<sup>o</sup> José Ribamar, pela orientação nas análises físico-químicas, pelos sábados em que saiu do conforto de seu lar, para estar no laboratório conosco, por sempre atender as ligações, não importando o dia e o horário.

Agradeço as professoras Adriana Crispim e Maria Fontenele, que estiveram sempre apostos para nos ajudar no decorrer do trabalho.

Agradeço a minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Maria do Livramento de Paula (Lili), que deu todo seu apoio e dedicação no decorrer deste trabalho, que buscou junto comigo resolver as adversidades que apareciam.

Agradeço à empresa sorvetes Jó-Fryos nas pessoas de seu José e dona Francisquinha, pelo espaço cedido, por aceitarem prontamente produzir o gelado comestível, que é fruto deste trabalho.

Agradeço à empresa Palate, pela oportunidade de estágio, possibilitando aprendizado e conhecimento prático do dia-a-dia de uma indústria de alimentos.

Agradeço aos professores Ricardo e Pedro, que me deram a oportunidade da vivência no meio científico, amplificando meu aprendizado.

À todos o meu eterno agradecimento, carinho e admiração.

## RESUMO

O mercado tem a necessidade de atender a demandas de novos produtos, para isso é necessário estudos de novas formulações que atendam as expectativas dos mais variados tipos de consumidores. Atualmente o diagnóstico de intolerantes a lactose tem crescido, deixando evidente a necessidade de produtos que atendam a essa classe. O gelado comestível tem um alto valor nutritivo e quando combinado à soja, que é um produto de origem vegetal com alto valor nutritivo e fonte de vitaminas, proteínas e minerais; e ao bacuri, um fruto de sabor exótico que agrada a maioria das pessoas, pode resultar em um produto saudável, com caráter funcional, que atende a consumidores especiais, e ainda saboroso. Porém deve-se ainda verificar se as pessoas com intolerância a lactose ou não, gostam ou desgostam do produto através do teste sensorial de aceitação. Conclui-se que o produto obteve uma boa aceitação entre os provadores e que ele pode ser lançado no mercado alimentício, para que atenda a uma maior demanda de consumo, principalmente aos intolerantes à lactose.

Palavras-chave: Gelado comestível; soja; bacuri; aceitação; extrato aquoso de soja.



## **ABSTRACT**

The market has the need to meet the demands of new products, this will require studies of new formulations that meet the expectations of many different types of consumers. Currently the diagnosis of lactose intolerance has grown, making it clear the need for products that meet this class. The edible ice cream has a high nutritional value and when combined with soy, which is a product of plant origin with high nutritional value and source of vitamins, proteins and minerals, and bacuri, an exotic fruit flavor that appeals to most people, can result in a healthy product with functional character that caters to special consumers, and still tasty. But one should also check whether people with lactose intolerance or otherwise, like or dislike the product by testing sensory acceptance. It is concluded that the product has a good acceptance among judges and that he may be released in the food market, to meet increased consumer demand, especially for the lactose intolerant.

Keywords: edible ice cream, soy; bacuri; acceptance; aqueous extract of soybean.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: GRÃO DE SOJA.....	27
FIGURA 2: PLANTAÇÃO DE SOJA.....	27
FIGURA 3: BACURI .....	31
FIGURA 4: FLUXOGRAMA DE PROCESSO UTILIZADO PARA PRODUÇÃO DO GELADO COMESTÍVEL E DA EMPRESA ONDE ELE FOI PRODUZIDO.....	38
FIGURA 5: INGREDIENTES SENDO PESADOS.....	40
FIGURA 6: HOMOGENEIZAÇÃO DA CALDA. ....	41
FIGURA 7: CALDA MATURADA.....	42
FIGURA 8: BATIMENTO DA CALDA NA SORVETEIRA. ....	43
FIGURA 9: SORVETE SENDO ACONDICIONADO NA EMBALAGEM A GRANEL.	43
FIGURA 10: EXPLICAÇÃO DA FICHA SENSORIAL AOS PROVADORES. ....	44
FIGURA 11: COMO O GELADO COMESTÍVEL ERA SERVIDO AO PROVADOR. .	44
FIGURA 12: PROVADORES AVALIANDO O GELADO COMESTÍVEL. ....	44
FIGURA 13: ENTREGA DA FICHA AO PROVADOR. ....	44
FIGURA 14: RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS SENSORIAIS DO GELADO COMESTÍVEL DE BACURI A BASE DE SOJA. ....	47
FIGURA 15: RESULTADOS PARA FREQUÊNCIA DE CONSUMO.....	48
FIGURA 16: RESULTADOS PARA INTENÇÃO DE COMPRA.....	49

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: COMPOSIÇÃO DA SOJA.....	27
TABELA 2: COMPOSIÇÃO DO BACURI .....	31
TABELA 3: RESULTADOS DAS ANALISES DA POLPA DE BACURI .....	44
TABELA 4: RESULTADOS DAS ANALISES MICROBIOLÓGICAS.....	46

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	15
2	OBJETIVOS .....	17
2.1	OBJETIVO GERAL .....	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	18
3.1	GELADO COMESTÍVEL .....	18
3.2	INGREDIENTES PARA GELADO COMESTÍVEL .....	19
3.2.1	Gorduras.....	19
3.2.2	Extrato Seco Desengordurado (ESD).....	20
3.2.3	Edulcorantes ou Adoçantes.....	21
3.2.4	Estabilizantes.....	21
3.2.5	Emulsificantes.....	22
3.2.6	Água e Ar.....	22
3.2.7	Sólidos Totais .....	23
3.3	QUALIDADE DO PRODUTO FINAL .....	23
3.3.1	Cor.....	24
3.3.2	Aroma .....	24
3.3.3	Textura .....	24
3.3.4	Creiosidade .....	24
3.3.5	Sabor.....	25
3.4	DEFEITOS DE SABOR NO GELADO COMESTÍVEL .....	25

3.5	DEFEITOS DE CORPO E TEXTURA.....	25
3.5.1	Textura Arenosa .....	25
3.5.2	Textura Áspera .....	26
3.5.3	Textura Gomosa .....	26
3.5.4	Textura Amanteigada .....	26
3.5.5	Corpo Pesado.....	26
3.5.6	Corpo Fraco.....	26
3.5.7	Corpo Esponjoso .....	26
3.6	SOJA.....	27
3.6.1	Extrato Aquoso de Soja (Leite de Soja).....	28
3.7	ALIMENTOS FUNCIONAIS .....	28
3.7.1	Soja como Alimento Funcional .....	29
3.8	FRUTOS AMAZÔNICOS .....	30
3.8.1	Bacuri .....	30
3.9	ANALISE SENSORIAL.....	32
3.9.1	Teste de aceitação .....	33
4	UNIDADE EXPERIMENTAL.....	34
4.1	MATERIAIS .....	34
4.1.1	Ingredientes.....	34
4.1.2	Equipamentos.....	34
4.2	MÉTODOS.....	34
4.2.1	Análises físico-químicas .....	34

4.2.1.1	Sólidos Solúveis Totais (SST).....	35
4.2.1.2	Fibras .....	35
4.2.1.3	Umidade .....	36
4.2.1.4	Acidez Total Titulável (ATT) .....	36
4.2.1.5	Lipídeos.....	36
4.2.1.6	Proteínas.....	36
4.2.1.7	Cinzas .....	37
4.2.1.8	pH.....	37
4.2.1.9	Carboidratos.....	37
4.2.2	Análises microbiológicas .....	37
4.2.3	Produção do Gelado comestível.....	37
4.2.3.1	Formulação .....	38
4.2.3.2	Fluxograma do Processo.....	38
4.2.3.3	Descrição das etapas de produção do gelado comestível .....	39
4.2.3.3.1	Recepção da matéria prima .....	39
4.2.3.3.2	Armazenagem dos ingredientes.....	39
4.2.3.3.3	Pesagem dos ingredientes.....	39
4.2.3.3.4	Mistura dos ingredientes .....	40
4.2.3.3.5	1ª Homogeneização .....	40
4.2.3.3.6	Resfriamento Rápido .....	41
4.2.3.3.7	Maturação .....	41
4.2.3.3.8	2ª Homogeneização.....	42

4.2.3.3.9	Batimento .....	42
4.2.3.3.10	Acondicionamento .....	43
4.2.3.3.11	Congelamento .....	44
4.2.4	Descrição da Análise Sensorial .....	44
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	44
5.1	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA.....	44
5.2	ANALISE MICROBIOLÓGICA .....	46
5.3	ANÁLISE SENSORIAL.....	47
5.3.1	Descrição dos provadores .....	47
5.3.2	Resultados da análise .....	47
6	CONCLUSÃO.....	50
7	REFERENCIAS.....	51
	ANEXOS .....	59

## 1 INTRODUÇÃO

A procura por uma alimentação mais saudável têm se tornado cada vez mais comum entre os consumidores. A soja, dentre muitos grãos, tem muitas propriedades nutritivas, tendo em média 38% de proteínas, 19% de Lipídeos, 5% de minerais e 23% de carboidratos, e possui a isoflavona que tem inúmeros benefícios à saúde humana ( EMBRAPA, 2012).

A indústria de alimentos tem buscado introduzir o grão em suas formulações, criando novos produtos, como: farinha, tofu, extrato aquoso, proteína texturizada e outros, muito utilizados, como substitutos para pessoas intolerantes à lactose, tornando viável pesquisas por novos produtos a base de soja ou substituindo ingredientes a base desta, como exemplo a utilização em formulações de gelados comestíveis (sorvete).

Gelado comestível é um produto que tem sido consumido no Brasil, principalmente devido ao clima, seu consumo cresceu 63,07% até 2010 [ABIS, 2010]. A ANVISA (Agência de Vigilância Sanitária) descreve como *“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”*.

O gelado comestível a base de extrato aquoso de soja adequa-se a esse conceito, e vem sendo muito estudado, no entanto, o sabor da soja não agrada ao paladar brasileiro, e por isso não tem maior consumo, então, além de produzir um gelado comestível à base de extrato aquoso de soja, para atender as necessidades do consumidor, é necessário ainda torna-lo agradável sensorialmente.

O Brasil é um país de grande riqueza natural com muitas espécies de frutos, em cada região encontra-se variados sabores; a região norte possui inúmeros frutos, dentre eles o bacuri, um fruto nutritivo e de sabor agradável ao paladar. Logo, pode



ser utilizado como saborizante natural na produção do gelado comestível, a fim de torna-lo agradável sensorialmente.

Tendo em vista o crescimento do mercado de gelado comestível e a busca, cada vez maior, por alimentos mais saudáveis, cabe ao engenheiro de alimentos buscar alternativas que atendam às necessidades e exigências do consumidor com intolerância à lactose.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho foi elaborar um gelado comestível que atenda a consumidores especiais, intolerantes à lactose, bem como associar a este produto um sabor regional.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Analisar físico-química e microbiologicamente a polpa de bacuri;
- Elaborar uma formulação de gelado comestível;
- Produzir um novo produto com características de funcionalidade;
- Inserir nos produtos industrializados sabores regionais, ainda pouco utilizados;
- Avaliar sensorialmente a aceitação, do novo produto a base de soja adicionado de polpa de bacuri.

Este trabalho tem por expectativa apresentar ao consumidor e ao mercado produtor de gelados comestíveis novas possibilidades e novos produtos, que atendam às necessidades de consumidores específicos.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Gelado comestível

De acordo, com o órgão fiscalizador ANVISA, 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.

É definido, ainda, como um preparo alimentício levado a um estado sólido, semi-sólido, ou pastoso por congelamento simultâneo ou posterior à mistura dos ingredientes, e que deve manter seu grau de congelamento e plasticidade até o momento do consumo (ORDÓÑEZ, 2005).

Teve origem na China, com a mistura de frutas à neve, na Arábia foram adicionadas às caldas geladas. O gelado comestível foi muito apreciado por imperadores, em suas comemorações, porém, foi Marco Polo que revolucionou o mundo do gelado comestível, quando o levou do oriente à Itália em 1292. No Brasil o gelado comestível ficou conhecido somente em 1834, através de dois comerciantes que compraram uma grande carga de gelo e o misturavam às frutas brasileiras, como não era possível conservar o gelado comestível naquela época, o horário da fabricação era divulgado através de anúncios (ABIS, 2012).

O gelado comestível que antes era uma mistura de gelo e frutas, hoje tem uma formulação bem mais elaborada, constituído de produtos lácteos (ou substitutos), emulsões, água, açúcares, entre outros ingredientes. A mistura destes é transformada em espuma, formando uma fase dispersa de bolhas de ar e outra fase de cristais de gelo. Cada ingrediente tem uma função nas características sensoriais do produto final.

## 3.2 Ingredientes para Gelado Comestível

Como base para o preparo do gelado comestível estão as gorduras, sólidos não gordurosos do leite, os adoçantes, estabilizantes e emulsificantes, os corantes e aromatizantes e a água, além dos adicionados como as frutas, oleaginosas, café, coberturas e outros (SOLER; VEIGA, 2001; HOFFMANN et al., 1995).

### 3.2.1 Gorduras

É o primeiro ingrediente a ser definido na formulação de um gelado comestível, e a partir dela são definidos os demais. A gordura tem grande importância na estrutura do gelado comestível, quando colocada em quantidades adequadas pode reduzir a quantidade de estabilizantes adicionados, e a concentração correta deve ser usada também para cumprir os padrões legais (COSTA; LUSTOZA, 2000; SOLER; VEIGA, 2001).

Este ingrediente tem como função, contribuir para a textura do gelado comestível, aumentar a resistência à fusão, e na estrutura do gelado comestível, pois sua desestabilização após o batimento fará com que os glóbulos de gordura se concentrem nas superfícies das bolhas de ar evitando a formação de cristais de gelo. As porções a serem utilizadas nas formulações têm limitações, altas concentrações de gordura diminuem a capacidade de incorporação do ar, além de aumentar o valor calórico do produto e também seu custo final. Existe ainda a sensação de frio que é menor com o aumento da concentração da gordura apesar de tornar o produto mais macio e cremoso (MOSQUIM, 1999; GOFF, 2001; COSTA; LUSTOZA, 2000).

As fontes de gorduras mais utilizadas para a produção de gelados comestíveis são as obtidas dos ingredientes lácteos ou de gorduras de origem vegetal com ponto de fusão entre 34 e 38°C. No Brasil as mais utilizadas são as de origem vegetal, que também é bastante utilizada no Reino Unido e em parte da Europa, já nos Estados Unidos o creme de leite é mais utilizado para a produção de gelado comestível (COSTA; LUSTOZA, 2000; GOFF, 1997).

### 3.2.2 Extrato Seco Desengordurado (ESD)

São os sólidos totais do leite desnatado, constituído de lactose (55%), proteínas e minerais (37%) e vitaminas hidrossolúveis (8%), as proteínas do extrato seco estão diretamente relacionadas com o tempo e a intensidade do sabor na boca. O ESD ainda diminui o ponto de congelamento do gelado comestível e aumenta a viscosidade do líquido restante, cobre a gordura estabilizando a espuma e evitando uma separação durante o batimento, é importante também para atingir a textura e o corpo desejado (MOSQUIM, 1999; SOLER & VEIGA, 2001).

O sabor final do produto é muito influenciado pelo ESD, a lactose atribui ao gelado comestível um leve sabor doce, que é mascarado pela sacarose e outros edulcorantes, os minerais têm um sabor levemente salgado que contribuem para o sabor e aroma do produto final. Pelo seu alto valor biológico as proteínas do Extrato seco aumentam o valor nutritivo e a capacidade de retenção de água, que facilita a incorporação de ar e torna o produto mais suave. As proteínas do soro deixam o gelado comestível mais compacto e macio, evitando que se forme um “corpo frágil” e uma textura áspera, e aumentem a viscosidade e a resistência ao derretimento (SOLER; VEIGA, 2001; GOFF, 2001; MOSQUIM, 1999).

Os componentes ativos na superfície das proteínas estão em concentrações relativamente baixas e reduzem a tensão superficial, mesmo em concentrações muito baixas de caseína. Esta propriedade torna as proteínas o principal agente estabilizante de emulsão na mistura do gelado comestível. O excesso de proteínas pode resultar em um sabor salgado, de leite fervido ou de leite condensado, aumentando o risco da cristalização da lactose durante a estocagem, além de diminuir o ponto de água livre. Mesmo sendo responsável por defeitos de sabor e aparência, é indicado que se empregue ao máximo o Extrato Seco, devido seu baixo custo e capacidade de incorporação de ar (SOLER; VEIGA, 2001; MOSQUIM, 1999). A máxima concentração pode ser calculada de acordo com GOFF e JORDAN (1989) pela seguinte fórmula  $SNGL\ máximo = [100 - (\%açúcar + \%gordura + \%outros\ sólidos)] * 0,15$ .

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

### 3.2.3 Edulcorantes ou Adoçantes

Os edulcorantes ou adoçantes são responsáveis principalmente pelo sabor doce do produto, e apresentam outras funções na composição do gelado comestível, eles fixam compostos voláteis, o que torna a sensação de sabor mais duradoura, além de contribuir para o aumento da viscosidade (ORDÓÑEZ, 2005). O adoçante mais utilizado é a sacarose, obtida da glicose e frutose, pelo excelente sabor que confere ao produto. No entanto, tem sido cada vez mais frequente a sua substituição, total ou parcial, por açúcares derivados de milho, que tornam o corpo do gelado comestível mais firme e mastigável, além de aumentar a vida de prateleira sendo, portanto, mais econômico.

Os adoçantes ainda diminuem o ponto de congelamento do produto, já que apenas 72% da água presente no gelado comestível congela e o restante permanece em concentração com o açúcar, tornando o produto mastigável mesmo à temperaturas de -15 a -18°C (GOFF, 1997).

A ausência de agentes edulcorantes na formulação causa a sensação de redução na intensidade do sabor, e pode acentuar sabores ou aromas indesejáveis, para melhorar a textura e a palatabilidade do produto pode-se utilizar uma proporção de 9 a 12% do peso (GOFF, 1997).

### 3.2.4 Estabilizantes

Os estabilizantes elevam a viscosidade da fração não congelada, atribuindo uma textura macia ao produto, evitam a formação dos cristais de gelo durante o armazenamento, facilitam a uniformidade do produto, e tornam o produto mais resistente ao derretimento (GOFF, 1997).

Geralmente são polissacarídeos utilizados em sinergismo para se obter as características desejadas no gelado comestível (COSTA, 2006). O teor geralmente utilizado varia entre 0,2 – 0,3%. As pequenas quantidades utilizadas não afetam o

sabor, e podem variar em razão das propriedades, a quantidade de sólidos na mistura, e do tipo de equipamento utilizado (SOLER; VEIGA, 2001).

Entre os mais utilizados na indústria de gelado comestível estão as gomas guar e locusta (LBG), carboximetilcelulose (CMC), carragenas, alginatos, gelatina e a pectina, e suas combinações (COSTA; LUSTOZA, 2000).

### 3.2.5 Emulsificantes

São substâncias tensoativas que possuem uma porção hidrofílica e outra hidrofóbica, diminuindo a força existente entre as duas fases da emulsão (gordura e água). Na fabricação de gelado comestível os emulsificantes auxiliam na distribuição de gordura e do ar incorporado durante o processo de *overrun*, condição necessária para a obtenção de uma textura mais macia no produto final e para o alcance das características desejadas de derretimento. Favorece a obtenção de uma textura lisa no produto final, visto que os cristais de gelo e as células de ar são reduzidos (MOSQUIM, 1999; COSTA, 2006; GOFF, 1997).

O emulsificante original na fabricação de gelado comestível era a gema de ovo a qual foi substituída pelo mono e diacilgliceróis e o polisobato 80 aditivos que predominam nas formulações atuais.

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).

### 3.2.6 Água e Ar

A água está presente no gelado comestível em forma líquida e sólida, na forma de cristais de gelo, e ainda como uma mistura dos dois estados físicos (TIMM, 1989). O ar está disperso e incorporado em toda emulsão de gordura sem soro, tem três funções especiais, tornar o gelado comestível mais leve facilitando a ingestão, proporcionar maciez e tornar o produto final deformável à mastigação, e atua como isolante do frio intenso (ORDÓÑEZ, 2005).

A interface entre a água e o ar é estabilizada por um fino filme de material não congelado e por glóbulos de gordura batidos (SOLER; VEIGA, 2001).

O processo de *overrun* (incorporação do ar) é de grande importância, pois influencia diretamente na qualidade do produto e no seu rendimento, podendo-se

alcançar o dobro do volume da mistura, portanto deve-se seguir os padrões da legislação (MARSHALL; GOF; HARTEL, 2003).

### 3.2.7 Sólidos Totais

Os sólidos totais (ST) é a somatória dos componentes não aquosos do *mix*, estes aumentam o valor nutritivo e a viscosidade, melhorando o corpo e a textura de gelado comestível (FRANSEN; MARKHAM, 1915).

Estes sólidos podem ser o cacau em pó, os sólidos das frutas, os aromatizantes entre outros produtos, podem ser adicionados na mistura numa proporção entre 3 e 4% (MIKILITA, 2002).

### 3.3 Qualidade do Produto Final

Vários passos no processo de fabricação do gelado comestível, incluindo pasteurização, homogeneização, maturação, congelamento e armazenamento contribuem para o desenvolvimento da estrutura e, assim, da qualidade sensorial final do gelado comestível (GOFF, 1997). Controlar a qualidade dessas etapas é de grande importância para a qualidade do produto. Este processo é feito pelo controle de qualidade que pode ser definido como uma série de normas de inspeção, análises e procedimentos, que quando aplicados a uma linha de processamento, por meio da retirada de uma pequena porção do produto, possa-se assegurar o nível de qualidade de um produto e, se for necessário, determinar mudanças a serem realizadas no processo para alcançar o nível de qualidade desejado (MOSQUIM, 1999).

Um produto ideal deve apresentar características esperadas pelo consumidor e pelo fabricante, quanto aos seguintes atributos de qualidade: sabor, corpo, textura, características de derretimento, cor, embalagem, conteúdo microbiológico e composição (MARSHALL; GOFF; HARTEL, 2003). O gelado comestível oferece uma combinação de propriedades sensoriais altamente desejáveis, sendo estas classificadas em atributos como o de aparência, cor, maciez, regularidade, aroma, sabor e textura/preenchimento bucal (dureza, viscosidade, cremosidade) (KOEFERLI; SCHWEGLER; HONGCHEN, 1998).



### 3.3.1 Cor

As características da cor são, essencialmente, o tom ou matiz, a saturação ou grau de pureza e a luminosidade ou brilho (IAL, 2008). É o primeiro contato do consumidor com o alimento, e pode determinar a compra ou não do produto.

Se a cor for muito fraca pode tornar o produto pouco atrativo e, por outro lado, se for muito forte pode dar um aspecto de produto artificial. Portanto, a escolha do corante pode ser adequada ao tipo de sabor e estar relacionada a ele. Alguns sabores onde fica difícil relacionar a cor com o sabor acabam tendo determinadas cores que despertem no consumidor interesse de degustar o produto (SOLER; VEIGA, 2001).

### 3.3.2 Aroma

Na percepção do odor, as substâncias desprendidas e aspiradas são solubilizadas pela secreção aquosa que recobre as terminações ciliadas, entrando em contato com os receptores nervosos e produzindo impulsos elétricos (IAL, 2008).

Quando relacionado com o sabor, é denominado *flavor*, logo o aroma é sentido antes e durante a ingestão. No gelado comestível, consumido sempre gelado, o aroma é mais suave, pois a baixas temperaturas as substâncias aromáticas são menos percebidas. Para uma maior percepção do aroma deve-se deixar que ele dissolva na boca (CASTEJON, 2001).

### 3.3.3 Textura

Ao tocar o alimento com as mãos ou com a boca, o indivíduo facilmente avalia sua textura, mais do que quando utiliza a visão e a audição. A textura, considerada como o grau da dureza, é definida como a força requerida para romper uma substância entre os dentes molares (sólidos) ou entre a língua e o palato (semi-sólidos) (IAL, 2008).

Com o tato pode-se avaliar a textura, a temperatura e outras sensações. Entre os principais parâmetros de textura estão a consistência, a elasticidade e a cremosidade (MARSHALL; GOFF; HARTEL, 2003; CASTEJON, 2001).

### 3.3.4 Cremosidade

Deve ser cremoso, não aguado, nem áspero, de forma que espalhe facilmente na boca dando uma sensação aveludada. Avalia-se também o

derretimento e a temperatura, esta deve estar refrescante, porém não muito gelado pois pode aumentar a dureza do produto (CASTEJON, 2001; TIMM, 1989).

### 3.3.5 Sabor

Na boca, a língua é o maior órgão sensorial e está recoberta por uma membrana cuja superfície contém as papilas, onde se localizam as células gustativas ou botões gustativos e os corpúsculos de Krause, com as sensações táteis. A percepção mais conhecida envolve quatro gostos primários: doce, salgado, ácido e amargo, sendo citado também o umami (IAL, 2008). Cada gosto é percebido em uma área determinada da língua, assim é necessário que no momento da degustação o gelado comestível entre em contato com toda a língua (CASTEJON, 2001).

## 3.4 Defeitos de Sabor no Gelado comestível

Os defeitos de sabor podem ser vários. O gelado comestível pode apresentar sabor cozido, sabor de leite em pó velho ou úmido, sabor ácido, sabor de mofo, sabor oxidado, doçura excessiva, entre outros. Estes defeitos podem ser causados por reaquecimento ou aquecimento excessivo do mix; utilização de leite em pó velho ou armazenado de forma inadequada; formação de ácido láctico por bactérias; exposição do *mix* ao sol ou utilização de gordura ou outra matéria-prima oxidada (SOLER; VEIGA, 2001; MOSQUIM, 1999).

## 3.5 Defeitos de Corpo e Textura

Defeitos de corpo e textura estão relacionados à firmeza e consistência do gelado comestível.

Muitos fatores interferem na textura do gelado comestível, como por exemplo: o estado de agregação dos glóbulos de gordura, a quantidade de ar incorporada, o tamanho das bolhas de ar, a viscosidade da fase aquosa e o tamanho e estado de agregação dos cristais de gelo (OLIVEIRA, 2005).

### 3.5.1 Textura Arenosa

Causada pela formação de pequenas partículas que podem ser cristais de lactose, já que esta não é tão solúvel e pode ocorrer a cristalização durante o processo de congelamento. Na boca causam uma percepção semelhante à de grãos

de areia. As oscilações de temperatura podem acentuar esse defeito (MOSQUIM, 1999).

### 3.5.2 Textura Áspera

É um dos defeitos mais comuns, ocasionados pela formação de cristais relativamente grandes, facilmente detectados pela língua. Causado por falta de sólidos totais, baixo rendimento do estabilizante, defeitos de homogeneização, oscilações da temperatura durante o congelamento, tempo insuficiente de congelamento, congelamento lento, ou flutuação da temperatura da câmara de armazenamento (SOLER; VEIGA, 2001).

### 3.5.3 Textura Gomosa

Provocada pelo excesso de estabilizante. O gelado comestível apresenta-se visivelmente viscoso e fluido (MOSQUIM, 1999).

### 3.5.4 Textura Amanteigada

Ocasionada por uma homogeneização ineficiente, causando uma grande quantidade de pequenos grânulos de gordura, deixando na boca a sensação de produto gorduroso (MOSQUIM, 1999).

### 3.5.5 Corpo Pesado

É um gelado comestível de aparência molhada, com pouco ar incorporado. Não derrete na boca com facilidade sendo necessário mastigá-lo. Tal defeito pode ser eliminado pelo aumento de *overrun* ou diminuição da quantidade de sólidos totais (SOLER; VEIGA, 2001).

### 3.5.6 Corpo Fraco

O gelado comestível derrete rapidamente na boca como resultado da falta de sólidos totais, falta de estabilizantes ou excesso de açúcar (MOSQUIM, 1999).

### 3.5.7 Corpo Esponjoso

O oposto do corpo pesado e tende a apresentar uma textura também áspera. É causado por um elevado *overrun* ou por baixo conteúdo de sólidos totais (SOLER; VEIGA, 2001).

### 3.6 Soja

É uma leguminosa, consumida primeiramente no Oriente. As primeiras citações do grão aparecem no período entre 2883 e 2838 AC, quando a soja era considerada um grão sagrado, ao lado do arroz, do trigo, da cevada e do milho. Foi introduzida na Europa no final do século XV, como curiosidade, nos jardins botânicos da Inglaterra, França e Alemanha. Na segunda década do século XX, o teor de óleo e proteína do grão começa a despertar o interesse das indústrias mundiais. No Brasil foi introduzida no final da década de 60 como uma alternativa de plantio para o verão (EMBRAPA, 2012).

**Tabela 1: Composição da soja**

<b>Energia (Kcal)</b>	<b>Umidade (g/100g)</b>	<b>Proteínas (g/100g)</b>	<b>Lipídios (g/100g)</b>	<b>Carboidratos/ Açúcares e fibras (g/100g)</b>	<b>Cinzas (g/100g)</b>
417	11,0	38,0	19,0	23,0/ 4,0	5,0

**Fonte: Embrapa, 2012.**



**Figura 1: Grão de soja**  
**Fonte: UIPE, 2012**



**Figura 2: Plantação de soja**  
**Fonte: UFPE, 2012.**

A soja contém cerca de 35% de carboidratos totais. Contem uma alta percentagem de proteínas podendo chegar a 45% além de outras substâncias essenciais na alimentação humana. Tem uma grande durabilidade quando comparada com outros alimentos, se conserva por um longo tempo, e não se putrefaz (FREDO; TREVISAM, 1974).

A soja é um dos alimentos funcionais, que é muito utilizada como base na produção de outros alimentos também funcionais. O componente funcional da soja são as isoflavonas. O consumo da soja contribui para a redução do colesterol, aumenta o conteúdo de minerais nos ossos e apresenta atividade anti-cancerígena.

### 3.6.1 Extrato Aquoso de Soja (Leite de Soja)

O leite de soja é um produto obtido industrialmente dos componentes da soja e cuja composição, aspecto e sabor são similares às do leite de vaca (SPREER, 1991).

Para muitas pessoas o extrato hidrossolúvel de soja (EHS) – “leite” de soja – pode substituir o leite de vaca devido à intolerância ao leite bovino. Segundo o Instituto Nacional de Doenças Digestivas, Renais e Diabetes (EUA), cerca de 75% da população mundial é intolerante à lactose (HEANEY et al., 2000).

Os produtos mais importantes desta classe são os seguintes: leite de soja; leite de soja aromatizado; produtos fermentados do leite de soja; alimentos infantis (SPREER, 1991).

## 3.7 Alimentos Funcionais

Uma definição simples e prática de alimentos funcionais é “alimento ou ingredientes alimentares que podem fornecer um benefício de saúde além dos tradicionais nutrientes já contidos” (GOLDBERG; KNOOP; STROOCK, 2000). Neste contexto, surge a compreensão de que a alimentação adequada exerce um papel além do que fornecer energia e nutrientes essenciais, enfatizando também a importância dos constituintes não-nutrientes, que em associação, são identificados pela promoção de efeitos fisiológicos benéficos, podendo prevenir ou retardar doenças tais como as cardiovasculares, câncer, infecções intestinais, obesidade, dentre outras (BIDLACK; WANG, 1999; BORGES, 2000). Os alimentos funcionais

fazem parte de uma nova concepção de alimento lançada pelo Japão na década de 80 através de um programa de governo que tinha como objetivo desenvolver alimentos saudáveis para uma população que envelhecia e apresentava uma grande expectativa de vida (COLI, 1998).

A portaria nº 398 de 30/04/99, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde no Brasil fornece a definição legal de alimento funcional: “todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica” (Alimentos Funcionais: Legislação & Cenários Futuros, 2012).

O Ministério da Saúde, através da ANVISA, regulamentou os Alimentos Funcionais através das seguintes resoluções: ANVISA/MS 18/99; ANVISA/MS 19/99, cuja essência é:

a) Resolução ANVISA/MS 18/99 - Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para a Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e/ou de Saúde, alegadas em rotulagem de alimentos;

b) Resolução ANVISA/MS 19/99 - Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimentos com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde em sua Rotulagem.

Atualmente, existem cinco segmentos de mercado onde encontrar alimentos funcionais: bebidas, produtos lácteos, produtos de confeitaria, produtos de panificação e cereais matinais. Os principais fatores que garantirão este desenvolvimento futuro serão: a qualidade do produto, segurança a respeito da procedência e qualidade do alimento, ética e conservação ambiental. Tais fatores demonstram o potencial crescimento do mercado de alimentos funcionais (Alimentos Funcionais: Legislação & Cenários Futuros, 2012).

### 3.7.1 Soja como Alimento Funcional

A soja tem sido muito utilizada pelas indústrias de alimentos funcionais, este grão tem sua produção cada vez maior por estar sendo inserido na alimentação dos consumidores, que buscam uma alimentação mais saudável, o que tem sido cada vez mais frequente.

Atualmente a soja é o maior agronegócio brasileiro, além de ser um dos vegetais com maior potencial de capitanear o segmento de alimentos funcionais.

Reconhecida milenarmente por sua capacidade energética e pela alta qualidade proteica. No Brasil, apesar dos números superlativos em relação ao volume de produção da leguminosa, a falta de hábito da população em consumir alimentos contendo soja e o desconhecimento de potenciais benéficos relacionados à sua inclusão na dieta resulta em um mercado ainda muito incipiente. Nos supermercados os produtos de maior presença são as proteínas vegetais texturizada, bebidas fermentadas e bebidas à base de extrato de soja contendo ou não chocolate ou suco de frutas (GAZZONI, 2002; CHIARELLO, 2002).

### 3.8 Frutos amazônicos

A Amazônia apresenta inúmeras espécies nativas de plantas frutíferas que apresentam potencial econômico, tecnológico e nutricional, que vem despertando o interesse de estudos científicos em diversificadas áreas, tais como: alimentícia, farmacêutica, cosmética, aromatizante e essências (YUYAMA, 1998; CLEMENT, 2005; BRASIL, 2000).

#### 3.8.1 Bacuri

O bacurizeiro pertence à família Clusiaceae, subfamília Clusioideae, gênero *Platonia* e a espécie classificada como *Platonia Insignis*. A palavra bacuri vem do tupi, onde “ba” significa – cair e “curi” – logo, isto é, o que cai logo, que amadurece. É uma planta frutífera de cultura pré-colombiana, tipicamente tropical, sendo considerada uma espécie nativa da Amazônia. Na ilha de Marajó e no estuário do rio Amazonas, estado do Pará, encontram-se as maiores concentrações de bacurizeiros (BRAGA, 1976; FONSECA, 1954; CARVALHO; MÜLLER, 1996).

O fruto origina-se de um ovário com cinco carpelos uniovulados. É uma baga volumosa, uniloculada, de formato ovoide a arredondado ou subglobosa, de tamanho variável, com diâmetro entre 7 e 15 cm, com média de 7,2 a 8,4 cm de comprimento de 7,5 a 15,5 cm. O peso do fruto varia de 150 a 750 g, com média de 450 a 550 g, porém, alguns frutos podem alcançar 900 a 1000 g. Os frutos do bacurizeiro estão entre os mais importantes da Amazônia, pois suas características de odor e sabor os tornam bastante procurados e consumidos pela população local (CAVALCANTE, 1996; FERREIRA et al. 2005).

**Tabela 2: Composição do bacuri**

<b>Composição</b>	<b>Conteúdo</b>
Calorias (cal)	105,0
Proteínas (g)	1,90
Lipídeos (g)	2,00
Fibra (g)	7,40
Cálcio (mg)	20,00
Fosforo (mg)	36,00
Ferro (mg)	2,20
Vitamina B1 e B2 (mg)	0,04
Acido Ascórbico (mg)	33,00
Niacina (mg)	0,50
Lisina (mg)	316,00
Metionina (mg)	178,00
Treonina (mg)	219,00
Triptófano (mg)	57,00

Fonte: Bezerra et al., 2005



Figura 3: Bacuri

Fonte: COME-SE, 2010



Pode ser aproveitada como fruta fresca para consumo in natura e para agroindústria de polpa, gelados comestíveis e outros. No entanto, apesar da multiplicidade de uso, apenas a polpa tem sido utilizada de forma econômica, sendo seu principal produto, o néctar (SOUZA et al., 2000).

### 3.9 Análise Sensorial

A análise sensorial é realizada em função das respostas transmitidas pelos indivíduos às várias sensações que se originam de reações fisiológicas e são resultantes de certos estímulos, gerando a interpretação das propriedades intrínsecas aos produtos. Para isto é preciso que haja entre as partes, indivíduos e produtos, contato e interação. O estímulo é medido por processos físicos e químicos e as sensações por efeitos psicológicos. As sensações produzidas podem dimensionar a intensidade, extensão, duração, qualidade, gosto ou desgosto em relação ao produto avaliado. Nesta avaliação, os indivíduos, por meio dos próprios órgãos sensoriais, numa percepção somato-sensorial, utilizam os sentidos da visão, olfato, audição, tato e gosto (IAL, 2008).

A percepção das características organolépticas de um alimento se dá por meio de sinais elétricos que são enviados ao cérebro pelo sistema nervoso, através de uma corrente de neurônios. Num primeiro estágio, certa quantidade de informação sobre o estímulo é registrada pelos receptores sensoriais. Há um receptor para cada sentido que é especializado em transmitir uma energia específica. Os receptores visuais geram energia elétrica em resposta à luz, os receptores do tato e audição respondem à energia mecânica (pressão e vibração) e os receptores do gosto e odor são especializados em receber energia química. Para haver essa percepção são necessários estímulos externos a uma intensidade mínima que é denominada LIMIAR. São os 4 tipos de limiares:

- Limiar de detecção: intensidade mínima de um estímulo necessário para produzir uma sensação.
- Limiar de reconhecimento: intensidade mínima de um estímulo necessário para identificar a sensação percebida.
- Limiar de diferença: menor diferença perceptível na intensidade de um estímulo.

- Limiar terminal: intensidade mínima de um estímulo, abaixo da qual nenhuma diferença pode ser percebida (FERREIRA, 2000).

### 3.9.1 Teste de aceitação

Método utilizado em análise sensorial de alimentos, bebidas e água. O julgador expressa seu estado emocional ou reação afetiva ao escolher um produto pelo outro. É a forma usual de se medir a opinião de um grande número de consumidores com respeito as suas preferências, gostos e opiniões. As escalas mais empregadas são: de intensidade, a hedônica, do ideal e de atitude ou de intenção. Os julgadores não precisam ser treinados bastando ser consumidores frequentes do produto em avaliação. Os testes afetivos em função do local de aplicação podem ser de laboratório, localização central e uso doméstico. Basicamente, os testes afetivos podem ser classificados em duas categorias: de preferência (escolha) e de aceitação (categoria) (IAL, 2008).

O teste de aceitação é mais utilizado para constatar se o consumidor aceitou ou não o produto provado. O princípio do teste se baseia no seguinte esquema: o provador recebe as amostras codificadas, com números de três dígitos, e é solicitado a avaliar os seus sentimentos com relação a cada amostra. Pode-se avaliar somente a aceitação global, ou seja, o produto como um todo, ou também avaliar a aceitação de atributos do produto, como cor, espessura do corte, gosto doce, e outros (MINIM, 2006).

## 4 UNIDADE EXPERIMENTAL

### 4.1 Materiais

#### 4.1.1 Ingredientes

- Emulsificante;
- Estabilizante;
- Extrato aquoso de Soja (Leite de Soja);
- Gordura vegetal hidrogenada;
- Polpa de Bacuri.

#### 4.1.2 Equipamentos

- Sorveteira

Marca: CABRAL

Modelo: PS-50

Capacidade: 50L/ h

- Liquidificador Industrial

Marca: METVISA

MODELO: LQ 25

Capacidade: 25 L/ Bat.

- Balança;
- Balde;
- Colher de aço inoxidável.

### 4.2 Métodos

#### 4.2.1 Análises físico-químicas

Os frutos foram adquiridos em janeiro de 2012 na cidade de Sítio Novo no Maranhão, no pico da safra, foram imediatamente conduzidos em embalagem de saco plástico em torno de 10kg divididos em quatro sacos plásticos.

O processamento da polpa foi realizado após uma pré-seleção descartando os frutos injuriados que estavam em fase de senescência avançada. Então os frutos foram lavados em água corrente e imersos em água clorada por 20 minutos em seguida selecionados quanto ao estágio de maturação, selecionando apenas os frutos com estágio de maturação próprio para o consumo. O processamento e transporte foi realizado por uma cooperativa da cidade de Sitio Novo, a partir da qual a polpa foi adquirida.

A operação de despulpa teve início com a quebra da casca, a remoção da polpa foi feita com auxílio de uma colher de aço inoxidável e homogeneizada em multiprocessador. A polpa extraída foi embalada em saco de polietileno com fechamento, armazenada a  $-20^{\circ}\text{C}$  em freezer residencial, para posteriores análises e processamento.

Os reagentes utilizados para as determinações químicas e físico-químicas foram tipo padrão analítico (P.A.).

#### 4.2.1.1 Sólidos Solúveis Totais (SST)

As determinações de sólidos solúveis foram feitas em refratômetro com escala 0 a  $45^{\circ}\text{Brix}$ , através de leitura direta após filtração, em papel de filtro, da amostra 1:1 (m/m). Os resultados foram expressos em  $^{\circ}\text{Brix}$ , de acordo com o Instituto Adolf Lutz (2008).

#### 4.2.1.2 Fibras

Análise executada de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (2008). Foi pesado aproximadamente 2 gramas de amostra seca e desengordurada, esta foi transferida para um balão de 250 mL, posteriormente foi adicionado 100mL de uma solução digestora composta de ácido acético glacial, água destilada, ácido nítrico, e ácido tricloroacético, o balão foi alocado em manta térmica e acoplado em seu gargalo um condensador, a amostra passou por aquecimento e agitação constante, por um período de 45 minutos após o início da fervura. Após este processo a fibra passou por lavagem com água até atingir um pH neutro, em seguida foi lavada com 20 mL éter etílico e em seguida 20 mL álcool etílico. A amostra, agora acondicionada em papel filtro, foi seca em dessecador de

sílica por 12 horas e em seguida pesado e subtraído o peso do papel de filtro, inicialmente pesado.

#### 4.2.1.3 Umidade

Para determinação do teor de umidade da polpa foi utilizado um determinador de umidade infravermelho (Marca: RADWAG; Modelo: MAC 210) onde foi pesado uma massa de 2 a 3g da polpa. Esta quantidade foi exposta ao infravermelho da máquina para que se obtivesse os resultados de umidade.

#### 4.2.1.4 Acidez Total Titulável (ATT)

A ATT foi determinada pelo método da titulação volumétrica com indicador. De cada amostra de polpa retirou-se duas alíquotas de 1 g adicionados 50 mL de água destilada e 2 gotas de fenolftaleína a 1%. A polpa foi titulada até o ponto de viragem, sob agitação, com uma solução de NaOH a 0,1 N. A acidez foi expressa em percentual de ácido cítrico. Segundo a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz de 2008.

#### 4.2.1.5 Lipídeos

Realizado de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (2008), para determinação de lipídeos pesou-se em papel filtro, amarrado, de 12 a 15g de polpa dessecada. A extração ocorreu em aparelho de Soxhlet utilizando-se um balão volumétrico, previamente pesado, tendo o hexano como solvente. Após cerca de 5 horas de extração, retirou-se o balão do aparelho, este foi acoplado a um roto evaporador onde foi recuperado o solvente. Em seguida o balão contendo o material extraído foi seco em estufa regulada a 105°C, por um período de 2 horas. O balão foi então colocado em capela até que atingisse temperatura ambiente, foi então pesado e pela de diferença de peso obteve-se a percentagem de material lipídico na amostra.

#### 4.2.1.6 Proteínas

O método utilizado para determinar as proteínas na amostra foi o método de Kjeldahl Clássico, recomendado pela IAL (2008), que consiste na determinação do nitrogênio total. Foi pesado 1 g de amostra e transferido para os frascos de Kjeldahl e adicionado a 20 mL solução digestora. Os tubos foram acoplados em chapa elétrica, a digestão foi feita em ciclos iniciando a 100°C por 15 minutos, depois

150°C novamente por 15 minutos, o terceiro ciclo a 250°C por 45 minutos e o quarto ciclo a 370°C por 45 minutos. Após o último ciclo a análise prossegue à temperatura de 370°C até que apresente coloração esverdeada. Terminada a digestão esperou-se a amostra atingir a temperatura ambiente e iniciou-se a destilação no destilador de nitrogênio.

#### 4.2.1.7 Cinzas

Em cadinho, pesar 2 a 5g da amostra, carbonizar e levar à mufla a 550° C e calcinar até que as cinzas se tornem brancas ou acinzentadas (cerca de 6 horas) resfriar em dessecador e posteriormente pesar as cinzas da amostra.

#### 4.2.1.8 pH

De cada amostra de polpa retirou-se duas alíquotas de 10 g, na qual foi realizada a leitura do pH com o auxílio de um potenciômetro digital (modelo MAPA200/P) devidamente calibrado.

#### 4.2.1.9 Carboidratos

A quantidade de carboidratos na polpa de bacuri foi obtida através de cálculo de diferença, a partir dos valores obtidos nas demais análises de Fibras, umidade, lipídeos, proteínas, cinzas.

#### 4.2.2 Análises microbiológicas

Em um laboratório credenciado foi investigada a presença de coliformes a 45°C, de *salmonella*, e a contagem de bolores e leveduras. As análises para Coliformes Totais e Bolores e Leveduras foram executadas segundo metodologia descrita pela America Public Health Association (APHA), descrito no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (2001)*. Para a determinação da *salmonella* foi utilizado o método preconizado pela ISO 6579:2007 (Laudo em anexo 1)

#### 4.2.3 Produção do Gelado comestível

Realizado nos dias 27 e 28 de junho de 2012 na sorveteria **Sorvetes Jó-Fryos**, localizada na rua Euclides da cunha, nº1020 A, bairro Vila Nova – Imperatriz, Maranhão.

#### 4.2.3.1 Formulação

Foi produzida 1 formulação de gelado comestível:

- Gelado comestível a base de soja com polpa de bacuri: substituição do leite por extrato aquoso de soja.

#### 4.2.3.2 Fluxograma do Processo

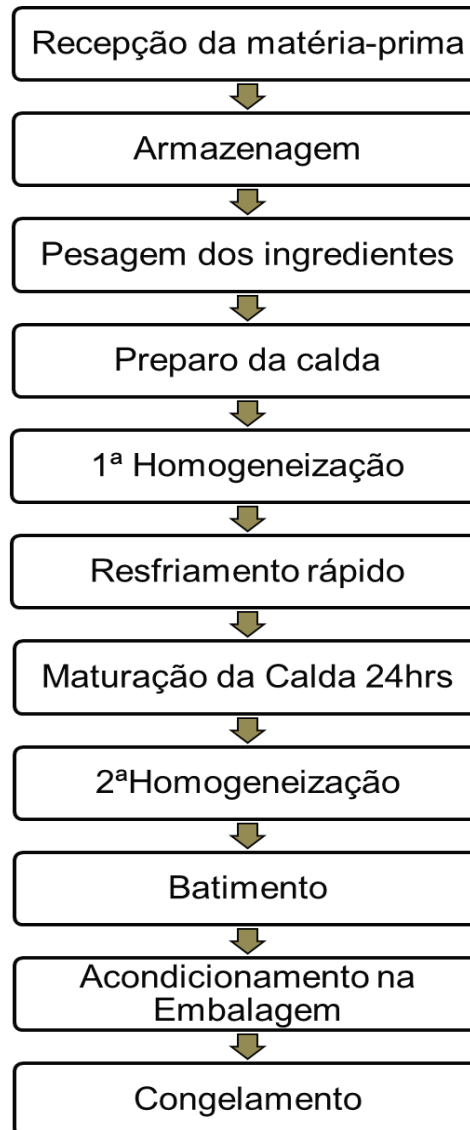


Figura 4: Fluxograma de processo utilizado para produção do gelado comestível e da empresa onde ele foi produzido.

#### 4.2.3.3 Descrição das etapas de produção do gelado comestível

##### 4.2.3.3.1 Recepção da matéria prima

Nesta etapa foi adquirida a polpa do bacuri e os demais ingredientes para produção do gelado comestível. No momento em que foram adquiridos foram avaliadas as condições em que se encontravam e se estavam aptos a serem utilizados na produção.

##### 4.2.3.3.2 Armazenagem dos ingredientes

A polpa foi mantida sobre temperatura de congelamento, em freezer, a fim de manter suas características físicas e químicas, esta foi também submetida a análises físico-químicas e microbiológicas, para assegurar sua inocuidade. Os demais ingredientes, extrato aquoso de soja, emulsificante estabilizante, gordura, foram mantidos a temperatura ambiente, de acordo com as especificações do fabricante em suas embalagens.

##### 4.2.3.3.3 Pesagem dos ingredientes

Conforme a formulação os ingredientes sólidos foram pesados em balança digital e os líquidos medidos em recipiente graduado. A medida utilizada para os ingredientes, extrato aquoso de soja e polpa de bacuri, foi de 1L de extrato aquoso de soja para cada 113g de polpa de bacuri. Para os demais ingredientes foram utilizadas quantidades convencionais na produção de sorvete.





Figura 5: Ingredientes sendo pesados.

#### 4.2.3.3.4 Mistura dos ingredientes

Inicialmente são misturados o emulsificante e o açúcar, estes são adicionados ao liquidificador e é adicionada a gordura e parte do extrato aquoso de soja aquecido, para facilitar a dissolução dos ingredientes. O restante do extrato foi adicionado após um período de homogeneização no liquidificador e este estava resfriado.

#### 4.2.3.3.5 1ª Homogeneização

A homogeneização foi realizada em liquidificador industrial de aço inox, por cerca de 10 minutos.

Este processo é de fundamental importância para a solubilização completa dos ingredientes, evitando suspensão da gordura e a obtenção de um produto com aspecto gorduroso, previne ainda a formação de corpo de fundo pelos ingredientes sólidos no período de maturação.



**Figura 6:** homogeneização da calda.

#### 4.2.3.3.6 Resfriamento Rápido

A calda após o processo de homogeneização é armazenada em freezer, para resfriar rapidamente a temperatura de 4°C. Este processo ocorre para que o produto final não seja excessivamente viscoso, causando um derretimento mais rápido.

#### 4.2.3.3.7 Maturação

Muito utilizada desde o início das indústrias de gelado comestível. Este processo tem por objetivo: a solidificação da gordura; a hidratação dos sólidos; a mudança no comportamento das proteínas; o aumento da viscosidade; melhor corpo e textura do gelado comestível; e maior resistência à fusão.

A maturação ocorre sobre temperatura de refrigeração em torno de 4°C, por um período de 24 horas. A temperatura não deve ser inferior a 1°C, pois no freezer encontrará as paredes a baixas temperaturas, o que pode causar a formação de grandes cristais de gelo, podendo prejudicar as pás do agitador.



**Figura 7:** Calda maturada.

#### 4.2.3.3.8 2ª Homogeneização

Nesta é adicionado a polpa, previamente cortada em pequenos pedaços para facilitar a homogeneização da polpa com a calda. Este processo é de grande importância para que não fiquem grandes pedaços de polpa. Em seguida a calda é filtrada para eliminar, pedaços de sementes que possam se manter na calda.

#### 4.2.3.3.9 Batimento

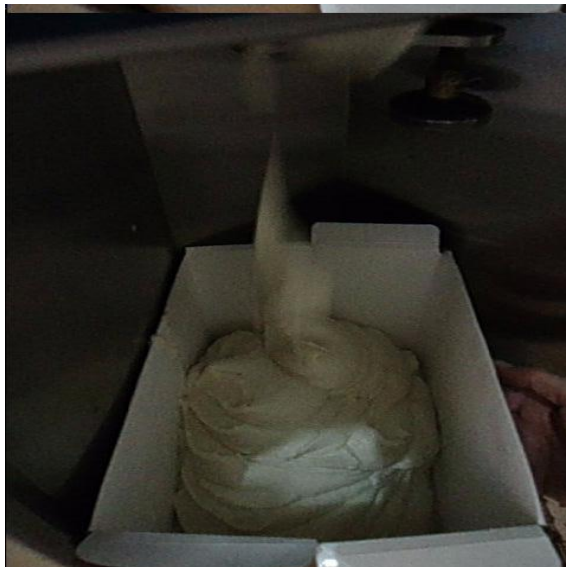
O batimento da calda é feito em gelado comestívelira, com pás que “raspam” a superfície do cilindro interno removendo os cristais de gelo formados. Este procedimento de retirada dos cristais de gelo imediatamente após a sua formação garante um produto de textura macia, e também que não ocorra a formação de gelo na superfície do cilindro. O batimento garante também a incorporação de ar no produto, *overrun*, de grande importância para a qualidade e o rendimento do gelado comestível.



**Figura 8:** Batimento da calda na sorveteira.

#### 4.2.3.3.10 Acondicionamento

O acondicionamento foi feito em embalagem a granel, impermeáveis, e transferida diretamente da máquina para a embalagem.



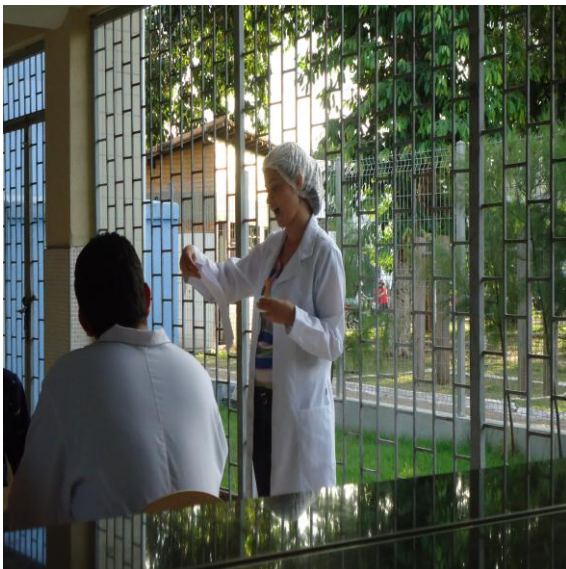
**Figura 9:** sorvete sendo acondicionado na embalagem a granel.

#### 4.2.3.3.11 Congelamento

Já na embalagem a granel, o gelado comestível foi conservado em freezer à temperatura de congelamento, até a avaliação sensorial.

#### 4.2.4 Descrição da Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada em uma escola de cursos técnicos, no período da tarde e noite. Os provadores foram escolhidos aleatoriamente e convidados a participar da avaliação sensorial. Eram então encaminhados às mesas onde o teste acontecia e o procedimento para resolução da ficha de avaliação do produto (anexo 1) era lhes explicado. Em seguida o gelado comestível era oferecido ao provador em copos descartáveis de 50g, colher descartável e ficha de avaliação sensorial da formulação.



**Figura 10:** Explicação da ficha sensorial aos provadores.



**Figura 11:** Como o gelado comestível era servido ao provador.



**Figura 12:** Provedores avaliando o gelado comestível.



**Figura 13:** Entrega da ficha ao provedor.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Caracterização Físico-Química da polpa

A tabela descreve os resultados das análises físico químicas obtidas na caracterização da polpa “in natura”.

**Tabela 3:** Resultados das Análises da polpa de Bacuri

<b>Analises</b>	<b>Valores Médios</b>
Umidade	75,27%
Carboidrato	23,65%
Proteínas	0,65%
Lipídeos	0,22%
Fibras	0,19%
Cinzas	0,22%
pH	2,97
Sólidos Solúveis Totais	16,94 ° Brix
Acidez Total Titulável	1,79%
SST/ ATT	9,45

O valor encontrado para a umidade na polpa de Bacuri foi 75,27 %, valor bem próximo ao encontrado por Aquino (2008) em seu trabalho eficiência da maceração enzimática da polpa de bacuri, em que avaliou diferentes formulações de néctares segundo a doçura, intensidade do sabor residual e consistências, a pesquisadora obteve em suas análises físico-químicas uma umidade de  $78,79\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ . Já Carvalho et al. (2003) que avaliou as características físicas e físico-químicas de um tipo de fruto de maior rendimento industrial obteve umidade de 84,09 %, para frutos também colhidos no mês de janeiro, um valor consideravelmente maior que o obtido neste trabalho.



O valor obtido para a análise de carboidrato, 23,646 %, foi bem maior que o obtida por Aquino (2008) que foi de 18,24 g. 100g<sup>-1</sup>.

Para proteínas obteve-se um valor de 0,648%, bem abaixo do verificado por Aquino (2008) e Santos (1988) em seus trabalhos, onde ambos avaliaram as características físico-químicas do fruto para posterior produção de néctares, obtiveram respectivamente, 1,31g.100g<sup>-1</sup> e 1,46%.

Na Tabela 1 o valor encontrado para lipídeos é de 0,218%, que encontra-se muito inferior aos obtidos por Santos (1988) e Aquino (2008), respectivamente, 1,96% e 1,46g. 100g<sup>-1</sup>. Villachica et al.(1996), Frutas e hortaliças promissoras da Amazônia onde descreve diversos frutos amazônicos e dentre eles o bacuri, encontra-se um valor mais aproximado do obtido neste trabalho, apesar de ainda se apresentar superior, 0,60g.100g<sup>-1</sup>.

Na análise para verificar o teor de fibras obtivemos um valor de 0,193% abaixo do encontrado por Santos (1988) que analisou a polpa do fruto e obteve um valor de 3,50%.

Para cinzas a análise apontou um valor de 0,219 % neste trabalho, valor este aproximado aos encontrados por Santos (1988) e Aquino (2008), respectivamente, 0,51% e 0,38g. 100g<sup>-1</sup>.

O pH da polpa, 2,97, mostrou-se superior ao valor encontrado por Santos (1988), 2,80, porém mostrou-se inferior aos encontrados pelos demais autores que variaram de 3,84, encontrado por Guimarães (1992) em seu trabalho, Coleta de germoplasma de bacuri na Amazônia micro região campos do Marajó, a 3,34, Carvalho et al. (2003) que avaliou o rendimento industrial do fruto.

O valor encontrado na Tabela 1 para SST, encontra-se dentro dos padrões médios, já que nos demais trabalhos pesquisados o valor se encontra aproximado. Os autores relatam: 19,87°Brix por Aquino (2008); 19,30° Brix por Villachica et al.(1996); 18,73° Brix por Guimarães (1992); estes valores são superiores ao encontrado neste trabalho, porém Silva et al. (2010), Santos (1988) e Carvalho et al. (2003) relatam valores inferiores ao encontrado, respectivamente, 14,06, 14,40, 14,50°Brix.



A ATT descrita na Tabela 1 é 1,793%, este valor é superior ao encontrado pelos autores: Carvalho et al. (2003), 1,24%, Carvalho et al. (2002), 1,12% e por Aquino (2008), 1,34g. 100g<sup>-1</sup>.

A razão entre sólidos solúveis totais (SST) e acidez total Titulável (ATT) encontrada foi de 9,448, este valor é bem próximo ao encontrado por Carvalho et al. (2002), que avaliou as características físico químicas de um tipo de bacuri sem sementes, 9,10 e inferior ao encontrado por Carvalho et al. (2003), 11,4.

## 5.2 Análise Microbiológica

**Tabela 4:** Resultados das Análises Microbiológicas

<b>Análise</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor Máximo Permitido</b>	<b>Resultados</b>
<b>Coliformes Totais</b>	NMP/g	-	15
<b>Coliformes a 45° C</b>	NMP/g	10 <sup>2</sup>	<3
<b>Bolores e Leveduras</b>	NMP/g	5x10 <sup>3</sup>	27
<b>Salmonella</b>	NMP/g	Ausência	Ausência

De acordo com a resolução RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos destinados ao consumo humano podemos observar na tabela que todos os valores obtidos nas análises microbiológicas são inferiores ao máximo permitido pela legislação. Mostrando portanto que a polpa de bacuri “in natura” obtida para a produção do gelado comestível a base de soja sabor bacuri, está de acordo com os padrões exigidos, também descritos na tabela, podendo ser utilizada na produção de alimentos sem riscos à saúde do consumidor.

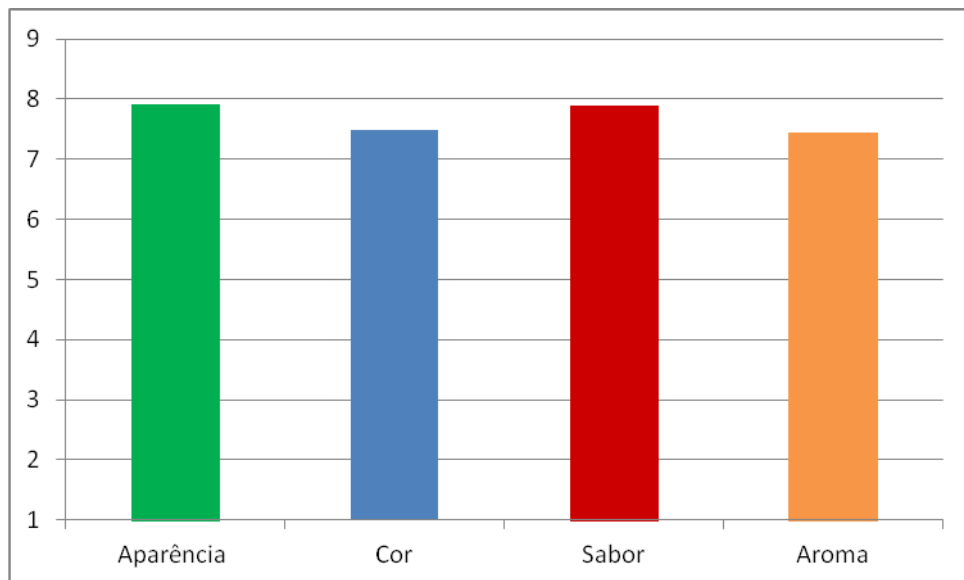
### 5.3 Análise Sensorial

#### 5.3.1 Descrição dos provadores

Participaram da análise 150 provadores sendo 61% do sexo feminino e 39% do sexo masculino. A maioria dos provadores (51%) possuía idade entre 12 e 22 anos, fato esse que já era esperado devido ao local onde o teste de aceitação foi aplicado, por ser um ambiente de cursos profissionalizantes bem como pelo horário em que a análise foi realizada (16:00 as 20:00).

#### 5.3.2 Resultados da análise

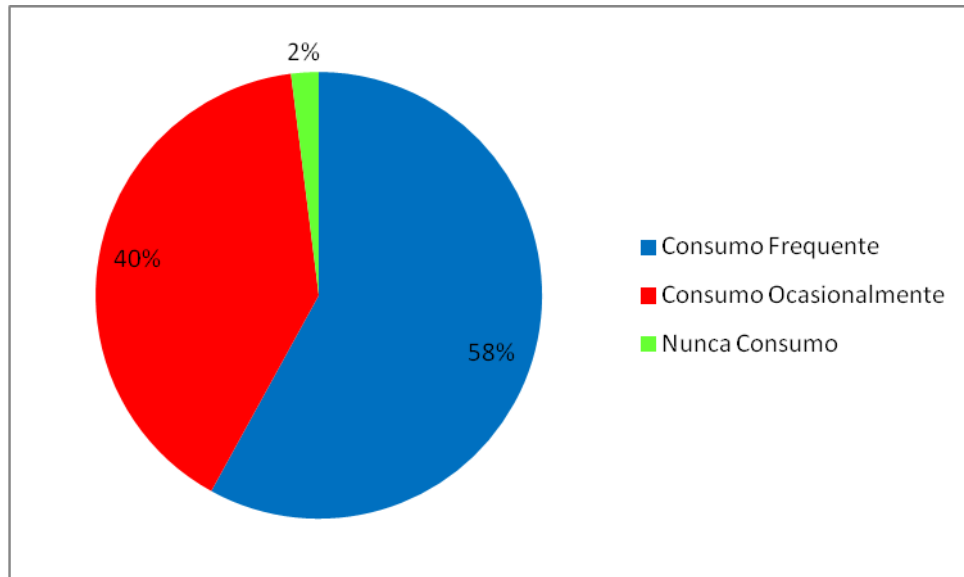
No teste foi verificado o quanto o gelado comestível era atrativo ao consumidor, sendo avaliados os parâmetros de cor, textura, aroma, e aparência. Avaliou-se ainda o poder de compra do produto e com que frequência o consumiriam caso possuíssem acesso.



**Figura 14:** Resultados da avaliação dos parâmetros sensoriais do gelado comestível de bacuri a base de soja.

Através do gráfico podemos constatar a boa avaliação do produto. Todos os parâmetros obtiveram média entre 7(Gostei Moderadamente) e 8 (Gostei Muito). Verificando uma boa aceitação e recepção pelo consumidor, mesmo sendo este um

produto à base de soja, que na atualidade ainda não faz parte frequente da alimentação principalmente de jovens que foram a maioria entre os provadores.



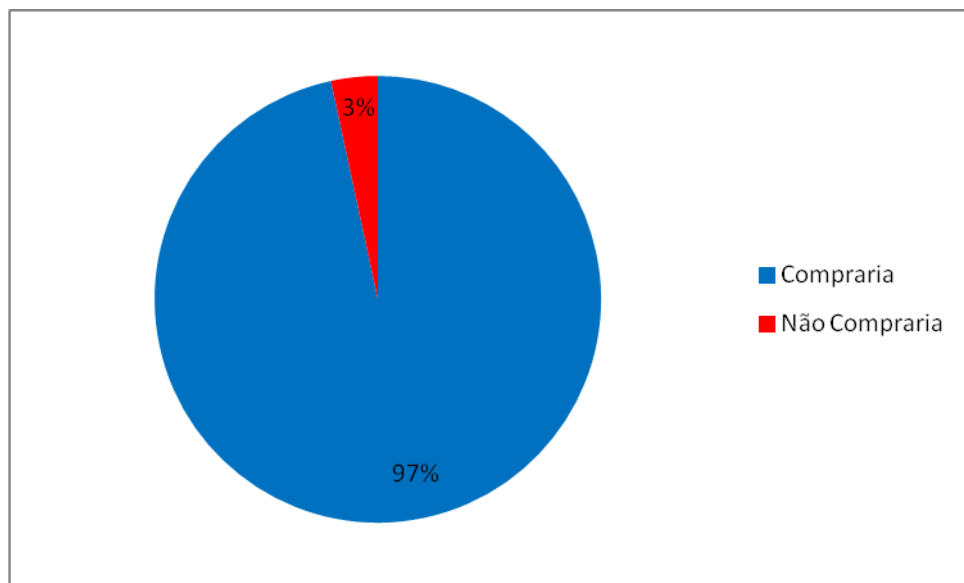
**Figura 15:** Resultados para frequência de consumo

Quando questionados sobre a frequência do consumo 58% dos provadores responderam que consumiriam frequentemente o produto, representando pelo menos uma vez na semana. Apenas 3% dos consumidores disseram que não consumiriam, no entanto estes provadores justificaram o fato de consumir por não gostar do sabor do fruto bacuri, deixando em aberto para outros sabores, com a mesma funcionalidade.

Em outros trabalhos foi avaliado a preferência do gelado comestível de soja em relação ao gelado comestível comum feito à base de leite. No trabalho de Netzlaff, *Elaboração e análise sensorial e nutricional de gelado comestível de soja*, é avaliado a preferência dos provadores entre gelado comestíveis de chocolate, à base de leite e de soja. Neste os resultados apontaram semelhança nas respostas entre os dois tipos de gelado comestível Netzlaff avaliou os parâmetros de aparência geral, cor, sabor e textura.

Também Bruceli em seu trabalho, *elaboração de gelado comestível à base de extrato aquoso de soja*, avaliou a aceitação destes dois tipos de gelado

comestível utilizando ainda a stevia como adoçante, com intuito de atribuir mais um caráter funcional ao produto e não utilizou nenhum tipo de saborizante, este porém não foi bem aceito no teste sensorial de aceitação, apesar de os resultados indicarem que a stevia foi o ingrediente que prejudicou o sabor do gelado comestível já que o gelado comestível à base de leite assim como o à base de soja não foi bem aceito pelos provadores.



**Figura 16:** Resultados para intenção de compra

Como podemos verificar pelo gráfico os mesmos 3% aparecem novamente, indicando a opção escolhida devido ao desagrado do provador ao sabor do produto, mas 97% dos provadores disseram que comprariam sim o produto.

## 6 CONCLUSÃO

Com este trabalho observou-se que é possível produzir um alimento de caráter funcional atribuindo a ele sabores regionais ainda pouco utilizados.

Os resultados físico-químicos e microbiológicos obtidos das análises do gelado comestível estão de acordo com resultados de estudos antes realizados e com a legislação em vigor nos aspectos microbiológicos.

A partir dos resultados obtidos após a aplicação do teste de aceitação que avaliou o gelado comestível à base de soja sabor bacuri, conclui-se que o produto teve uma boa aceitação, a utilização do açúcar mascara o sabor mais forte da soja e a utilização do extrato aquoso de soja tornou o gelado comestível macio e consistente. O sabor regional do bacuri agradou a maioria dos provadores que aprovaram o sabor do gelado comestível. Com os resultados obtidos conclui-se ainda que um gelado comestível à base de soja pode sim ser lançado no mercado e bem recebido pelo público em geral e principalmente pelos consumidores especiais intolerantes à lactose.

## 7 REFERENCIAS

ABIS – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE SORVETE. **Produção e consumo de Sorvetes no Brasil.** Disponível em: [http://www.abis.com.br/estatistica\\_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html](http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html) acesso em 26 de março de 2012.

ALIMENTOS FUNCIONAIS. **Legislação e Cenários futuros, Sabor e Nutrição.** Disponível: <<http://planetaorganico.com.br/site/index.php/3-legislacao-cenarios-futuros/>> acesso em 19 de abril de 2012.

AVIDOS, M.F.D.; FERREIRA, L.T. **Frutos do Cerrado: preservação gera muitos frutos,** 2003. Disponível em: <<http://www.biotechnologia.com.br/revista/bio15/frutos.pdf>> Acesso em: 24 de Abril de 2012.

AQUINO, A. C. **Eficiência da maceração enzimática da polpa de bacuri.** 2008. 130 f. Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia de alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2008.

BEZERRA, G. S. A.; MAIA, G.A.; FIGUEIREDO, R.W.; FILHO, M.S.M.S. **Potencial agro econômico do bacuri.** B. CEPPA, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 47-58, 2005.

BIDLACK WR, WANG W. **Planejamento de alimentos funcionais.** In: Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. 9a ed. Rio de Janeiro: Manole; p. 1959-70. 1999.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste: especialmente do Ceará.** Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 540p. Edição Comemorativa ao II Congresso Brasileiro de Florestas Tropicais, 1976.

BRASIL, Anvisa. **Portaria n º 379, de 26 de abril de 1999.** Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/379\\_99.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/379_99.htm) acesso 29 de março de 2012.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia. **Estudo de mercado de matéria-prima: corantes naturais (cosméticos, indústria de alimentos), conservantes e aromatizantes, bio-inseticidas e óleos vegetais e essenciais (cosméticos e oleoquímica).** Belém, 207p. (Relatório final), 2000.

BRUCCELI, C. **Elaboração de sorvete a base de extrato aquoso de soja.** Goiania: UCG / MAF, 2007.

BORGES VC. **Alimentos funcionais: prebióticos, probióticos, fitoquímicos e simbióticos.** In: Waitzberg DL. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3a ed. São Paulo: Atheneu; p. 1495-509, 2000.

CARVALHO, J. E. U.; MÜLER, C. H. **Propagação do bacurizeiro, *Platonia insignis* Mart.** Belém: EMBRAPA – CPATU, 13p, 1996.

CARVALHO, J. E. U.; NAZARÉ, R.F.R.; NASCIMENTO, W.M.O. **Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior.** Brasil fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 326-328, Agosto 2003.

CARVALHO, J.E.U. de et al. **Características de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) sem sementes.** Brasil fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 2, p. 573-575, agosto 2002.

CASTEJON, S. M. V. **Mini curso sobre sorvetes: Etapas que envolvem a elaboração de sorvetes.** Trabalho não publicado. Goiânia, 2001.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém: CNPq/ Museu Paraense Emilio Goeldi, 279 p. 1996.

CHIARELLO, M. D. **A soja e os alimentos funcionais: oportunidades de parcerias em P&D para os setores público e privado**. Em pauta: revista Parcerias Estratégicas. São Paulo, n. 15, p. 45-56, 2002.

CLEMENT, C. R.; LLERAS, P. E.; VAN LEEUWEN, J. **O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas**. R. Bras. Agrociênc., v. 9, n. 1-2, p. 67-71, 2005.

COLLI C. **Nutracêutico é uma nova concepção de alimento**. Notícias SBAN;1:1-2. 1998.

COME-SE. **Bacuri ilha de Marajó vira doce de cortar**. Disponível em: <<http://come-se.blogspot.com.br/2010/03/bacuri-da-ilha-do-marajo-vira-doce-de.html>> Acesso em: 08 de agosto de 2012.

COSTA, F. F. **Efeitos de aditivos na cristalização de sorvetes**. 68p. Dissertação (Mestre em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Lavras (UFLA). Lavras, 2006.

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

DONADIO, L. C.; **Frutíferas Nativas da América Tropical**. In: Simpósio Nacional de Recursos Genéticos de Fruteiras Nativas, Anais, 1, Embrapa-CNPMPF: Cruz das Almas, Bahia, 9-12; 1993.

DONADIO, L. C., NACHTIGAL J. C., SACRAMENTO C. K., **Frutas Exóticas**. Funep. Jaboticabal, Brazil, 1998.



EMBRAPA. A soja. Disponível em: [http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?cod\\_pai=2&op\\_page=294](http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?cod_pai=2&op_page=294) acesso em 27 de março de 2012.

FERREIRA, V. L. et al. **Análise Sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas: SBCTA, 127 p. 2000.

FERREIRA, E. G. et al. Frutíferas. In; SAMPAIO, E. V. S. B. et al. **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação Plantas do nordeste, P. 49-100, 2005.

FONSECA, E. T. **Frutas do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, p. 77-78, 1954.

FRANSEN, J. H., MARKHAM, E. A. **The Manufacture of Ice Cream and Ices**. Orange Judd Publ. Co., New York, 1915.

FREDO, José Domingos; TREVISAN, Paulo Afonso. **Soja**. Estado do Rio Grande do Sul; Assembleia Legislativa, Comissão da Agricultura e Pecuária. Porto Alegre, 1974.

GAZZONI, D. L. **Alimentos Funcionais**. São Paulo, 2002. Disponível em: [http://www.agropolis.hpg.ig.com.br/alimentos\\_funcionais.htm](http://www.agropolis.hpg.ig.com.br/alimentos_funcionais.htm). Acesso em: 24 de abril de 2012.

GOFF, H. D. et al. Ice cream under control. **Dairy Ind. Int.**, v. 66, n. 1, p. 26-30, 2001.

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

GOFF, H. Douglas, JORDAN, W. K. **Action of emulsifiers in promoting destabilization during the manufacture of ice cream.** Journal Dairy Science, n. 72, p. 18-29, 1989.

GOLDBERG, Ray A.; KNOOP, Carin-Isabel; STROOCK, Laure Mougeot. Promise of Functional Foods. **Harvard Business School Cases**, p. 1-15, 2000.

GUIMARÃES, A. D. G.; MOTA, M.G.C.; NAZARÉ, R.F.R.; **Coleta de germoplasma de bacuri (platonina insignis Mart.) na Amazônia I. Microrregião Campos do Marajó (Soure/ Salvaterra).** Belém: EMBRAPA-CPATU, 23p (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa,132), 1992.

HEANEY, R.P.; DOWELL, M.S.; RAFERTY, K.; BIERMAN, J. **Bioavailability of the calcium in fortified soy imitation milk, with some observations on method.** American Journal of Clinical Nutrition, v. 71, p. 1166-9, 2000.

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, 1995.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos/**coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

KOEFERLI, C. S.; SCHWEGLER, P. P.; HONGCHEN, D. **Application of classical and novel sensory techniques in product optimization.** Milchwissenschaft, v. 31, n. 5, p. 407-417, 1998.

MARSHALL, Robert T.; GOFF, H. Douglas; HARTEL, Richard. **Ice Cream**. 6. ed. [S.l]: Springer, 2003. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=DN9Ju6oiSWkC&pg=PA9&dq=Ice+Cream+Arbuckle,+W.+S.&hl=en&sa=X&ei=LqZ5T6-\\_N4KatweYfzxDg&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Ice%20Cream%20Arbuckle%2C%20W.%20S.&f=false](http://books.google.com.br/books?id=DN9Ju6oiSWkC&pg=PA9&dq=Ice+Cream+Arbuckle,+W.+S.&hl=en&sa=X&ei=LqZ5T6-_N4KatweYfzxDg&redir_esc=y#v=onepage&q=Ice%20Cream%20Arbuckle%2C%20W.%20S.&f=false)>. Acesso em: 30 de março de 2012.

MIKILITA, I. S. **Avaliação do estágio de adoção das boas praticas 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**. 2002. 186f. Dissertação (mestrado em tecnologia de alimentos) – Universidade federal do Paraná, Curitiba. 2002.

MINIM, Valéria Paula Rodrigues. **Análise Sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: UFV, 2006.

MORTON, J. Bakuri. In: MORTON, J.F.(ed.). **Fruits of warm climates**. Miami: FL, 1987, 308 p. Disponível em:<<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/bakuri.html/>>. Acesso em: 06 jul, 2004.

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

NETZLAFF, M. L. W.; ROMAN, J. A.; **Elaboração e analise sensorial e nutricional de sorvete de soja**. Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, PR. p.9, 2007.

OLIVEIRA, K. H. **Comportamento Reológico de diferentes tipos de sorvete**. Santa Catarina: UFSC, 2005.

ORDÓÑEZ, Juan A. **Tecnologia de alimentos: Componentes dos alimentos e processos**. Porto Alegre: Artmed, v. 1, 2005.

SANTOS, M.S.S.A. et al. **Características físicas e químicas do bacuri (*Platonia insignis* Mart) e procedimento de néctares.** Curitiba, 1988.

SILVA, V.K.L. da et al. **Estabilidade da polpa de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) congelada por 12 meses.** Fortaleza, 2010.

SOLER, M. P.; VEIGA, P. G. **Série Publicações Técnicas do Centro de Informação em Alimentos: sorvetes.** Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, 2001.

SOUZA, V. A. B. de. et al **Bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.).** Jaboticabal: Funep, (Serie Frutas Nativas, 11), 72p, 2000.

SPREER, Edgar. **Lactologia industrial.** Tradução: Oscar Dignoes Torres-Quevedo. Zaragoza: ACRIBIA, 1991.

TIMM, Fritz. **Fabricacion de helados.** Tradução: Jaime Esaín Escobar. Zaragoza: ACRIBIA, 1989.

UFPE. **Benefícios da soja na alimentação.** Disponível em: <[http://www.ufpe.br/restaurante/index.php?option=com\\_content&view=article&id=335:os-beneficios-da-soja-na-alimentacao&catid=33:incentivo&Itemid=270](http://www.ufpe.br/restaurante/index.php?option=com_content&view=article&id=335:os-beneficios-da-soja-na-alimentacao&catid=33:incentivo&Itemid=270)> Acesso em: 08 de agosto de 2012.

UIPE. **Reunião garante abastecimento interno de soja.** Disponível em: <<http://uipi.com.br/noticias/geral/2012/08/02/reuniao-garante-abastecimento-interno-de-farelo-de-soja/>> Acesso em: 08 de agosto de 2012.

VILLACHICA, H.; Carvalho, J.E.U.de; Müller, C.H., Diaz, S.C., Almanza, M., **Frutales y hortalizas promosoras de la Amazônia.** Lima: Tratado de Cooperación Amazônica. Secretaria Pró-Tempore, p.152-156. (1996).

YUYAMA, L. K. O. et al. Biodisponibilidade dos carotenóides do buriti (*Mauritia flexuosa* L.) em ratos. **Acta Amaz.**, Manaus, v. 28, n. 4, p. 409-415, 1998.

**ANEXOS**

- 1- Ficha sensorial para teste de aceitação
- 2- Autorização para citação de nome pessoa física e/ou empresa.
- 3- Laudo das análises microbiológicas.

**FICHA DE RESPOSTAS PARA TESTE ACEITAÇÃO**

**Sexo:** ( ) Fem ( ) Masc    **Idade:** \_\_\_\_\_    **Data:** \_\_\_\_\_

Por favor, avalie as amostras utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a posição da escala que melhor reflita seu julgamento.

**9 - Gostei extremamente**

**Aparência** \_\_\_\_\_

**8 - Gostei muito**

**7 - Gostei moderadamente**

**Cor** \_\_\_\_\_

**6 - Gostei ligeiramente**

**5 - Indiferente**

**Sabor** \_\_\_\_\_

**4 - Desgostei ligeiramente**

**3 - Desgostei moderadamente**

**Aroma** \_\_\_\_\_

**2 - Desgostei muito**

**1 - Desgostei extremamente**

**Frequência de consumo:**

Consumo frequentemente \_\_\_\_\_

Consumo ocasionalmente \_\_\_\_\_

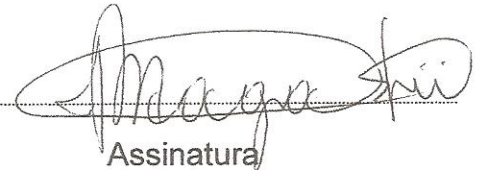
Nunca consumo \_\_\_\_\_

**Você compraria esse tipo de produto?    ( ) Sim    ( ) Não**

**AUTORIZAÇÃO PARA CITAÇÃO DE NOME PESSOA FÍSICA E/OU EMPRESA**

Eu, José Lira Braga Filho, Brasileiro, CPF nº 255.111.063-72, autorizo Thyara de Araújo Rodrigues a citar meu nome e/ou o nome da empresa Sorvetes Jó Fryos, com razão social J L Braga Filho, assim como as informações por mim prestadas, sem retribuição de qualquer remuneração, no Trabalho de Conclusão de Curso intitulado *Elaboração e Avaliação Sensorial de Gelado Comestível de Bacuri a Base de Extrato Aquoso de Soja*, requisito parcial para a conclusão do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão.

Imperatriz, 18 de Agosto de 2012.



Assinatura





## LABORATÓRIO ACQUA

Análise e Consultoria em Qualidade de Água e Alimentos  
 Matriz: Rua Andorinhas Nº 2 – Ponta do Farol – São Luís / MA  
 Filial: Rua Hermes da Fonseca, 1170 – Juçara – Imperatriz/MA  
 (98) 32279424 / 88234287 / (99) 35252050 / 91220330  
[www.acquabr.com](http://www.acquabr.com) / email: [gerencia@acquabr.com](mailto:gerencia@acquabr.com)

# RELATÓRIO DE ANÁLISE

Cód. – Rev.  
 FM04 – 00

RELATÓRIO Nº AL0512-18 REVISÃO: 00

### DADOS DO CLIENTE

CLIENTE/EMPRESA: LARISSA VIANA  
 RESPONSÁVEL: LARISSA VIANA  
 ENDEREÇO: Rua Iracema, 1064, Nova Imperatriz, Imperatriz -MA  
 CPF/CNPJ: 037586153-05  
 FONE/FAX: (99) 88011323  
 E-MAIL: [larissamviana@hotmail.com](mailto:larissamviana@hotmail.com)

### DADOS DA AMOSTRA

IDENTIFICAÇÃO: POLPA DE BACURI CONGELADA  
 TIPO DE AMOSTRA: ALIMENTO  
 DATA DA COLETA: 29/05/2012  
 DATA DA ANÁLISE: 30/05/2012  
 RESP. PELA COLETA: LARISSA VIANA  
 ACOMPANHANTE DA COLETA: GREG RESPLANDES

### ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS AMOSTRAS DE ALIMENTOS – RESULTADOS PARA COLIFORMES TOTAIS

DESCRIÇÃO DA AMOSTRA	UNIDADE	VALOR MÁXIMO PERMITIDO RESOLUÇÃO – RDC Nº 12 ANVISA.	RESULTADOS
POLPA DE BACURI CONGELADA	NMP/g	-	15

Técnica utilizada para obtenção dos resultados: NMP – tubos múltiplos.

### ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS AMOSTRAS DE ALIMENTOS – RESULTADOS PARA COLIFORMES A 45°C

DESCRIÇÃO DA AMOSTRA	UNIDADE	VALOR MÁXIMO PERMITIDO RESOLUÇÃO – RDC Nº 12 ANVISA.	RESULTADOS
POLPA DE BACURI CONGELADA	NMP/g	$10^2$	<3

Técnica utilizada para obtenção dos resultados: NMP – tubos múltiplos.

### ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS AMOSTRAS DE ALIMENTOS – RESULTADOS PARA BOLORES E LEVEDURAS

DESCRIÇÃO DA AMOSTRA	UNIDADE	VALOR MÁXIMO PERMITIDO RESOLUÇÃO – RDC Nº 12 ANVISA.	RESULTADOS
POLPA DE BACURI CONGELADA	NMP/g	$5 \times 10^3$	27

Técnica utilizada para obtenção dos resultados: SPREAD PLATE – Plaqueamento em superfície.



## LABORATÓRIO ACQUA

Análise e Consultoria em Qualidade de Água e Alimentos  
 Matriz: Rua Andorinhas Nº 2 – Ponta do Farol – São Luís / MA  
 Filial: Rua Hermes da Fonseca, 1170 – Juçara – Imperatriz/MA  
 (98) 32279424 / 88234287 / (99) 35252050 / 91220330  
[www.acquabr.com](http://www.acquabr.com) / email: [gerencia@acquabr.com](mailto:gerencia@acquabr.com)

# RELATÓRIO DE ANÁLISE

Cód. – Rev.  
 FM04 – 00

RELATÓRIO Nº AL0512-18 REVISÃO: 00

### ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS AMOSTRAS DE ALIMENTOS – RESULTADOS PARA SALMONELLA

DESCRIÇÃO DA AMOSTRA	UNIDADE	VALOR MÁXIMO PERMITIDO RESOLUÇÃO – RDC Nº 12 ANVISA.	RESULTADOS
POLPA DE BACURI CONGELADA	NMP/g	Ausência	Ausência

Técnicas utilizadas para obtenção dos resultados: Enriquecimento e *Plaqueamento diferencial – por estrias de esgotamento.*

### CONCLUSÃO E OBSERVAÇÕES


De acordo com a Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da agência nacional de vigilância sanitária (ANVISA), as amostras encontram-se em condições sanitárias satisfatórias com relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s).


Os dados para identificação da amostra foram fornecidos pelo cliente. A divulgação dos resultados de análise deste relatório assim como sua utilização em quaisquer circunstâncias e para quaisquer fins, é de inteira e exclusiva responsabilidade do cliente.

O método para contagem de coliformes totais, contagem de coliformes a 45°C, contagem total de bolores e leveduras preconizado pela America Public Health Association (APHA), descrito no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*.

O método para determinação de Salmonella preconizado pela ISO 6579:2007.

São Luís – MA, 05 de Junho de 2012.

  
 QUÍMICA RESPONSÁVEL  
 MARLUCY BEZERRA OLIVEIRA  
 CRQ Nº 11200499 – 11ª REGIÃO  
 CTF – IBAMA 5479638

  
 GERENTE TÉCNICO  
 RICHARDSON FRANKLIN REIS PINHEIRO  
 CRQ Nº 11200501 – 11ª REGIÃO  
 CTF IBAMA Nº 2462168