

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**ALINE MILLES RIBEIRO
EZEQUIEL FELIPE ANDREOLLI
LEIDIANE ANDRÉIA ACORDI MENEZES**

ELABORAÇÃO DE IOGURTE DE CHOCOLATE COM MENTA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**MEDIANEIRA
2011**

**ALINE MILLES RIBEIRO
EZEQUIEL FELIPE ANDREOLLI
LEIDIANE ANDRÉIA ACORDI MENEZES**

ELABORAÇÃO DE IOGURTE DE CHOCOLATE COM MENTA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo do Curso de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Medianeira.

Professor Orientador: Prof. MScWilliam Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão.

Professor Co-orientador: Profª. Drª. SaraspathyNaidoo Terroso Gama de Mendonça.

MEDIANEIRA

2011



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos



TERMO DE APROVAÇÃO
ELABORAÇÃO DE IOGURTE DE CHOCOLATE COM MENTA

Por

ALINE MILLES RIBEIRO
EZEQUIEL FELIPE ANDREOLLI
LEIDIANE ANDRÉIA ACORDI MENEZES

Este trabalho de conclusão de Curso foi apresentado às 19h30min. do dia 22 de novembro de 2011, como requisito parcial para a obtenção de título de Tecnólogo em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. Os candidatos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após a deliberação, a banca Examinadora considerou o trabalho Aprovado.

DEDICATÓRIA

Dedico a minha família, colegas e orientadores e a todos que me incentivaram e que me apoiaram na realização deste projeto.

À minha família e amigos, pelo incentivo e apoio para a concretização deste trabalho.

À minha família, amigos e a todos que contribuíram para a realização deste, pela força, incentivo, companheirismo e amizade. Sem eles nada disso seria possível. À minha nona Santina Giusti Accordi (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força e amparar nos momentos difíceis, para superar desafios no decorrer de minha vida.

À minha família, pelo carinho e incentivo. Aos meus professores orientadores William e Saraspathy pelo tempo e paciência dedicados para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas de trabalho Leidiane e Ezequiel pelo grande apoio, paciência e pelo esforço sem medidas. As minhas queridas amigas Mariana, Gabriela, Naieli e Aline C, pela ajuda, amizade e incentivo.

Aline Milles Ribeiro

Agradeço em primeiro lugar a Deus por me dar a oportunidade da vida. A meus pais pela paciência e por me apoiar incondicionalmente.

A todos os professores da instituição em especial a professora Saraspathy e ao professor William orientadores deste trabalho, por toda a dedicação.

As minhas colegas de trabalho Aline e Leidiane pela ajuda e companheirismo.

Ezequiel Felipe Andreolli

Agradeço à Deus por mostrar o caminho nas horas incertas e suprir todas as minhas necessidades.

Aos colegas Aline e Ezequiel, pelas infundáveis horas de convivência, que nos renderam, além da concretização deste trabalho, bons momentos.

À minha doce Mãe Alice, responsável por tudo que sou e serei ainda, a quem não tenho palavras nem ações para agradecer.

Ao meu amado João Cleber, com quem sempre pude contar; companheiro de todos os momentos, meu amor, minha força.

Às amigas Juliane, Aline C., Mariana, Naieli e Gabriela, que fizeram e farão parte da minha história para sempre. E a todos os amigos, que amo e que são fundamentais na minha vida.

Aos professores orientadores William e Saraspathy, por acreditarem em nosso trabalho e aceitarem o desafio, por dedicarem suas preciosas horas em prol deste trabalho, pela incansável atenção dedicada e pela companhia maravilhosa.

Leidiane Andréia Acordi Menezes

*“Don't worry about a thing,
'Cause every little thing
Gonna be all right.”*

Robert Nest Marley

RESUMO

RIBEIRO, Aline Milles. ANDREOLLI, Ezequiel Felipe. MENEZES, Leidiane Andréia Acordi. Elaboração de iogurte de chocolate com menta. 2011. 125f. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

O interesse por produtos alimentícios saudáveis, nutritivos e de grande aproveitamento tem crescido mundialmente, o que resulta em diversos estudos na área de produtos lácteos. Alguns desses estudos têm dado ênfase ao valor nutricional dos ingredientes lácteos, assim como a importância de uma dieta baseada em produtos lácteos. Este trabalho objetivou o desenvolvimento de iogurte batido de chocolate com menta, sendo elaborados quatro tratamentos com diferentes concentrações de cacau e sacarose. O processo de fermentação foi acompanhado através dos valores de pH e acidez expressa em ácido láctico. Foram realizadas análises físico-químicas (pH, acidez expressa em ácido láctico, teor de proteína, carboidrato, umidade, cinzas, extrato seco total, teor de gordura e viscosidade) após a fermentação e durante o armazenamento do produto. Determinou-se a viabilidade das bactérias lácticas tradicionais (*Streptococcus salivarius* sp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*) durante os vinte e oito (28) dias de armazenamento. Testes sensoriais foram realizados com adultos e crianças, por Delineamento em Blocos Casualizados (DBC). Os dados obtidos foram submetidos à Análise dos Componentes Principais (ACP), análise estatística descritiva (valores médios com os respectivos desvios padrão, análise de variância (ANOVA) e as diferenças das médias comparadas através do teste de *Tukey* ao nível de 5%. Observou-se que houve um decréscimo do valor de pH, e um aumento na acidez expressa em ácido láctico ao longo dos vinte e oito dias de armazenamento. Durante o tempo de estocagem notou-se que houve uma pequena redução da contagem final de bactérias lácticas em relação à inicial, em todos os tratamentos, porém o resultado atendeu aos valores estabelecidos pela legislação brasileira durante todo o prazo de validade, em todas as formulações. A análise sensorial com julgadores adultos demonstrou não houve diferença significativa entre as quatro formulações de iogurte ao nível de 5% de probabilidade para os atributos aroma, cor e consistência. Em relação ao atributo sabor, houve diferença apenas entre os tratamentos 2 e 4, que diferiram estatisticamente entre si mas não em relação aos demais tratamentos. As formulações 2 e 3 foram iguais e diferiram estatisticamente da formulação 4, mas não em relação à formulação 1, para o atributo impressão global. Todas as formulações de iogurte elaboradas apresentaram escores na faixa de aprovação. Quanto ao índice de aceitabilidade, todos os atributos foram aprovados para as quatro formulações. Em relação à resposta obtida junto aos provadores do grupo infantil, o tratamento 3 diferiu significativamente de todas as amostras. Os tratamentos 1 e 2 diferiam entre si, mas não em relação ao tratamento 4. O índice de aceitabilidade do público infantil foi superior à 70% em todas as formulações. O produto apresentou elevado valor nutricional, caracterizado pelos teores de fibras e proteínas superiores quando comparados ao produto similar disponível no mercado e valor energético inferior ao iogurte comercial, constituindo-se em uma alternativa saudável, nutritiva, além de atender aos requisitos sensoriais dos consumidores.

Palavras-chave: Iogurte. Cacau. Bactérias lácticas. Vida útil.

ABSTRACT

RIBEIRO, Aline Milles. ANDREOLLI, Ezequiel Felipe. MENEZES, Leidiane Andréia Acordi. *Elaboração de iogurte de chocolate com menta*. 2011. 125f. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

The interest in healthy and nutritive food is growing worldwide, which results in several studies in the area of dairy products. Some of these studies have emphasized the nutritional value of dairy ingredients, as well as the importance of a diet based on dairy products. This study aimed to develop chocolate yogurt smoothie with mint, four treatments being developed with different concentrations of sucrose and cocoa. The fermentation process was accompanied by pH values and acidity expressed as lactic acid. Were carried out physico-chemical analysis (pH, acidity expressed as lactic acid, protein, carbohydrate, moisture, ash, total solids, fat content and viscosity) after fermentation and during storage of the product. It was determined the viability of traditional lactic acid bacteria (*Streptococcus salivarius* sp. *Thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*) during the twenty-eight (28) days of storage. Sensorial tests were conducted with adults and children by Randomized Block Design (RBD). The data were submitted to Principal Component Analysis (PCA), descriptive statistical analysis (mean values with their standard deviations, analysis of variance (ANOVA) and the mean differences were compared using the Tukey test at 5%. It was observed that there was a decrease in the pH value and an increase in acidity expressed as lactic acid during the twenty-eighth day of storage. During the storage time was noted that there was a small reduction in the final count of lactic acid bacteria in relation to baseline in all treatments, but the results met the values established by Brazilian legislation throughout the period of validity in all formulations. The sensorial evaluation with adult judges demonstrated no significant difference among the four formulations of yoghurt at 5% probability for the attributes aroma, color and consistency. Regarding the flavor, the only difference was between treatments 2 and 4, which were statistically different but not in relation to other treatment. Formulations 2 and 3 were similar and differed statistically from formulation 4, but not in relation to a formulation for the attribute overall impression. All formulations of yoghurt prepared with scores ranging from approval. As the index of acceptability, all attributes have been approved for the four formulations. In relation to the response obtained from the child testers group, the treatment differed significantly from all three samples. Treatments 1 and 2 differed, but not in relation to treatment 4. The level of public acceptability of the child was higher than 70% in all formulations. The product has high nutritional value, characterized by levels of fiber and protein are higher than the like product on the market and lower energy value than yogurt business, thus becoming a healthy alternative, nutritional, and sensory meet the requirements of consumers.

Keywords: Yogurt. Cocoa. Lactic acid bacteria. Usefullife.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de elaboração dos iogurtes.....	30
Figura 2 – Opção de escolha de um novo sabor de iogurte.....	38
Figura 3 – Possível combinação de iogurte sabor chocolate com menta.....	39
Figura 4 – Consumo de alimentos contendo cacau.....	40
Figura 5 – Fatores relevantes no momento da compra.....	41
Figura 6 – Índice de Massa Corpórea dos entrevistados.....	42
Figura 7 – Valores de pH durante o processo de fermentação.....	44
Figura 8 – Valores de acidez durante o processo de fermentação.....	44
Figura 9 – Médias de viscosidade dos quatro tratamentos.....	49
Figura 10 – Viscosidade do Tratamento 1.....	50
Figura 11 – Viscosidade do Tratamento 2.....	50
Figura 12 – Viscosidade do Tratamento 3.....	51
Figura 13 – Viscosidade do Tratamento 4.....	51
Figura 14 – Análise de Componentes Principais (ACP) para o atributo sabor.....	59
Figura 15 – Análise de Componentes Principais (ACP) para o atributo cor.....	60
Figura 16 – Análise de Componentes Principais (ACP) para o atributo aroma.....	61
Figura 17 – Análise de Componentes Principais (ACP) para o atributo consistência.....	62
Figura 18 – Análise de Componentes Principais (ACP) para o atributo impressão global.....	63
Figura 19 – Análise de Componentes Principais (ACP) para todos os atributos.....	64
Figura 20 – Correlação entre os atributos de acordo com a Análise de Componentes Principais.....	65
Figura 21 – Análise de Componentes Principais (ACP).....	66
Figura 22 – Intenção de compra para os quatro tratamentos de iogurte.....	67
Figura 23 – Índice de Aceitabilidade para os quatro tratamentos de iogurte com diferentes concentrações de cacau e sacarose, na avaliação de crianças.....	70
Figura 24 - Análise de Componentes Principais (ACP) das quatro amostras de iogurte sabor chocolate e menta, para o atributo impressão global entre o público infantil.....	71
Figura 25 - Valores de pH durante o tempo de estocagem dos iogurtes.....	76

Figura 26 - Valores de acidez durante o tempo de estocagem dos iogurtes.....	77
Figura 27 - Aspecto macroscópico das colônias de bactérias ácido lácticas obtidas.....	79
Figura 28 - Aspecto macroscópico das colônias de bactérias ácido lácticas obtidas.....	79
Figura 29 - Efeito do tempo de estocagem na manutenção do número de células viáveis de bactérias lácticas nos iogurtes elaborados.....	80

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Ingredientes e respectivas quantidades por tratamento.....	30
TABELA 2 – Resultado das médias das análises físico-químicas realizadas no leite utilizado para as formulações de iogurte.....	43
TABELA 3 – Análises microbiológicas dos iogurtes sabor chocolate e menta.....	45
TABELA 4 – Resultado das análises físico-químicas realizadas nos iogurtes.....	46
TABELA 5 – Escore médio e desvio padrão obtidos pelo Teste de escala Hedônica.....	52
TABELA 6 –Índice de Aceitabilidade por atributo para as quatro formulações de iogurte.....	58
TABELA 07 – Dados da avaliação sensorial sobre a impressão global.....	68
TABELA 8 –Informações nutricionais comparadas às de um iogurte comercial.....	72
TABELA 9 –Contagem média do número de células aos de 28 dias.....	78

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	4
2.1 OBJETIVO GERAL	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
3.1 LEITE	5
3.2 PROTEÍNAS DO LEITE	6
3.3 ALIMENTOS FUNCIONAIS.....	8
3.4 LEITES FERMENTADOS.....	9
3.5 IOGURTE	10
3.5.1 Bactérias Ácido Láticas	11
3.5.2 Bacteriocinas.....	13
3.6 CACAU.....	14
3.6.1 Produção e consumo de cacau e chocolate no Brasil e no mundo	15
3.6.2 Benefícios do consumo de cacau.....	17
3.6.3 Cacau e chocolate.....	22
3.6.4 Sabor chocolate: sucesso entre os consumidores	23
3.7 MENTA.....	25
3.8 ANÁLISE SENSORIAL.....	25
3.9 PESQUISA DE MERCADO.....	26
4 MATERIAL E MÉTODOS	28
4.1 MATERIAL	28
4.1.1 Matéria-prima	28
4.1.2 EQUIPAMENTOS	28
4.2 MÉTODOS	28
4.2.1 Caracterização físico-química do leite.....	28
4.2.2 Processo de Elaboração dos iogurtes.....	29
4.2.2.1 Definição das formulações	29
4.2.2.2 Fluxograma de produção e processamento dos iogurtes.....	30
4.2.3 Avaliação Microbiológica dos iogurtes	31
4.2.4 Caracterização físico-química dos iogurtes.....	32
4.2.5 Avaliação Sensorial.....	32
4.2.5.1 Avaliação Sensorial com provadores adultos.....	32
4.2.5.2 Avaliação Sensorial com crianças.....	34
4.2.6 Determinação da viscosidade	34

4.2.7 Estimativa do valor nutricional dos iogurtes	35
4.2.8 Determinação do preço de custo dos iogurtes	35
4.2.9 Acompanhamento da vida útil dos iogurtes.....	36
4.2.9.1 Perfil de acidificação e valor de pH	36
4.2.9.2 Determinação do número de células viáveis de bactérias lácticas	36
4.2.10 Pesquisa De Mercado	37
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
5.1 PESQUISA DE MERCADO.....	38
5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE.....	42
5.3 CURVAS DE PH E ACIDEZ DURANTE O PROCESSO DE FERMENTAÇÃO ..	43
5.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	45
5.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	46
5.6 DETERMINAÇÃO DA VISCOSIDADE	48
5.7 AVALIAÇÃO SENSORIAL.....	51
5.7.1 Avaliação Sensorial com provadores adultos.....	51
5.7.1.1 Análise dos Componentes Principais	59
5.7.1.1.1 Análise de Componentes Principais para o atributo de sabor, considerando os quatro tratamentos (amostras).	59
5.7.1.1.2 Análise de Componentes Principais para o atributo cor, considerando-se os quatro tratamentos.	60
5.7.1.1.3 Análise de Componentes Principais para o atributo aroma, considerando-se os quatro tratamentos.	60
5.7.1.1.4 Análise de Componentes Principais para o atributo consistência, considerando-se os quatro tratamentos.	61
5.7.1.1.5 Análise de Componentes Principais para o atributo impressão global, considerando-se os quatro tratamentos.	62
5.7.1.1.6 Análise de Componentes Principais de todos os atributos dos quatro tratamentos.	63
5.7.1.2 Intenção de Compra.....	66
5.7.2 Avaliação Sensorial com crianças.....	68
5.7.2.1 Análise dos Componentes Principais	70
5.8 ESTIMATIVA DO VALOR NUTRICIONAL DOS IOGURTES.....	71
5.9 DETERMINAÇÃO DO PREÇO DE CUSTO DOS IOGURTES.....	74
5.10 ACOMPANHAMENTO DA VIDA ÚTIL	75
5.10.1 Perfil de acidificação e valor de pH	75
5.10.2 Determinação do número de células viáveis de bactérias lácticas	78
6 CONCLUSÃO	82
REFERÊNCIAS.....	83
ANEXOS	100

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2011), no ano de 2009 o Brasil ocupou a 5^o posição entre os principais países produtores de leite, contribuindo com 5% do volume total produzido. Foram produzidos pouco mais de 29 milhões de toneladas de leite e a produtividade atingiu cerca de 1,3 litros/animal/ano. Em relação aos países do continente americano, o Brasil é segundo maior produtor, atrás apenas dos Estados Unidos e respondendo por 17% de toda produção americana. Desde 1975 a produção tem aumentado consideravelmente a cada ano, sendo que de 1990 a 2009 o volume produzido dobrou.

O maior produtor de leite no Brasil é o estado de Minas Gerais, que respondeu em 2009 por 27% do volume produzido, tendo gerado quase oito bilhões de litros de leite. Rio Grande do Sul e Paraná dividem a 2^a colocação, ambos contribuindo com 12% da produção nacional, com produção equivalente a aproximadamente 3,4 bilhões de litros de leite em cada um dos estados. No Paraná, apenas entre os anos de 2008 e 2009 a produção apresentou crescimento aproximado de 18% (EMBRAPA, 2011).

O oeste paranaense produziu em 2009 cerca de 910 milhões de litros de leite e a região sudoeste aproximadamente 800 milhões de litros, o que em termos de mesorregiões brasileiras, as coloca em 6^o e 7^o lugar respectivamente. No oeste a produção aumentou 5,3 % e no sudoeste 18,9 % entre 2008 e 2010. Neste período, o município paranaense de Castro foi o maior produtor de leite do país, mas as cidades de Toledo, Marechal C. Rondon e Carambeí, todas no Paraná, também se destacaram no cenário nacional (EMBRAPA, 2011).

Uma das prioridades na mudança de hábitos alimentares e estilo de vida está ligada principalmente à busca incessante por saúde, proporcionando melhor qualidade de vida e prevenindo o aparecimento de determinadas doenças (MUNDIM, 2008).

A ciência de alimentos, anteriormente se preocupava em desenvolver alimentos para a sobrevivência humana, objetivo que foi substituído pelo conceito de produzi-lo com qualidade, uma vez que o uso dos alimentos como veículo de promoção do bem estar e saúde e, ao mesmo tempo, como redutor dos riscos de

algumas doenças, tem incentivado as pesquisas de novos componentes naturais e o desenvolvimento de novos ingredientes, possibilitando a inovação em produtos alimentícios e a criação de novos nichos de mercado (MATSUBARA, 2001).

A indústria de laticínios está reagindo para aumentar a sua competitividade no segmento de produtos funcionais, para se adaptar à tendência de mudanças em um mercado consumidor exigente, que se modifica rapidamente, além de ter que manter a liderança tecnológica na indústria de alimentos (BRANDÃO, 2002).

Atualmente, os alimentos funcionais vêm conquistando mercado pelos seus efeitos benéficos para a saúde humana e pela possibilidade de atender adequadamente o binômio “alimentação-saúde”. Quando ingeridos esses alimentos devem exercer no organismo uma função específica que permita a regulação de algum processo corporal concreto como: aumento dos mecanismos biológicos de defesa, controle das condições físicas e mentais e retardo dos processos de envelhecimento (SOUZA *et al.*, 2003).

O iogurte é um dos produtos lácteos funcionais que está aumentando suas vendas devido à diversificação na linha de produtos a base de iogurte, incluindo iogurtes com teor reduzido de gordura, iogurtes probióticos, mousses de iogurte, sorvete de iogurte, etc (STAFFOLO *et al.*, 2004).

O uso dos alimentos como veículo de promoção do bem-estar e saúde e, ao mesmo tempo, como redutor dos riscos de algumas doenças, tem incentivado as pesquisas de novos componentes naturais e o desenvolvimento de novos ingredientes, possibilitando a inovação em produtos alimentícios e a criação de novos nichos de mercado (MATSUBARA, 2001).

O iogurte é um alimento saudável, rico em nutrientes, e uma importante fonte de cálcio e fósforo, substâncias importantes para o desenvolvimento e crescimento das crianças. De acordo com a nutricionista, o alimento traz diversas vantagens para os pequenos. A gordura presente nos iogurtes é constituída por partículas pequenas, que são assimiladas facilmente pelo organismo das crianças (ALIMENTAÇÃO..., 2011).

Atualmente, o mercado consumidor busca cada vez mais produtos funcionais, com boa qualidade e alto valor nutricional. Uma recente pesquisa da Instituição Americana *Health Focus*, indicou que 44% dos consumidores escolhem o alimento com base na relação que o mesmo tem com a saúde (NIELSEN, 2006). Entre as

categorias de produtos mais vendidos em 2005, 75% deles indicavam algum benefício para a saúde do consumidor (OLIVEIRA, 2004).

O interesse por produtos alimentícios saudáveis, nutritivos e de grande aproveitamento tem crescido mundialmente, o que resulta em diversos estudos na área de produtos lácteos. Alguns desses estudos têm dado ênfase ao valor nutricional dos ingredientes lácteos, assim como a importância de uma dieta baseada em produtos lácteos (THAMER *et al.*, 2006).

Diante deste contexto, este trabalho almeja a elaboração de um iogurte de chocolate com menta, visando atender à expectativa dos consumidores em relação a produtos saudáveis, inovadores e saborosos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar iogurte batido sabor chocolate com menta, proporcionando um novo sabor além das ações benéficas ao organismo, apresentando características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais idênticas ao iogurte convencional.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma pesquisa de mercado sobre a viabilidade de produção e consumo do iogurte sabor chocolate com menta;
- Realizar pré-testes para definição da formulação padrão em cada tratamento;
- Reduzir ao máximo teor de açúcar no iogurte, sem alterar a aceitação sensorial do mesmo;
- Avaliar as características físico-químicas do produto final;
- Realizar, no produto final, avaliações microbiológicas específicas preconizadas pela legislação vigente para iogurte;
- Realizar análise sensorial do produto quanto a sua aceitabilidade, em duas populações diferentes: adultos e crianças;
- Elaborar a informação nutricional do produto final.
- Determinar a viabilidade das bactérias lácticas tradicionais de iogurte (*Streptococcus salivarius* sp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*) ao longo de 28 dias de armazenamento.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 LEITE

A principal matéria-prima e de maior relevância na fabricação de iogurtes é o leite, que deverá ser de boa qualidade para obtermos um produto final que apresente características desejáveis e maior vida-de-prateleira. Para conseguirmos esse tipo de produto, ele deve ser apresentar uma baixa contagem de células somáticas e bactérias totais, assim garantirá um produto final com as características desejáveis de sabor e textura, além de segurança alimentar para o consumidor (FIGUEIREDO; PORTO, 2002).

De acordo com Muller (2002), o leite é considerado o mais nobre dos alimentos, por sua composição rica em proteína, gordura, carboidratos, sais minerais e vitaminas. Além de suas propriedades nutricionais, o leite oferece elementos anticarcinogênicos, presentes na gordura, como o ácido linoleico conjugado, esfingomiéline, ácido butírico, β caroteno, vitaminas A e D.

Segundo Ordóñez (2005), o leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias (lactose, glicérides, proteínas, sais, vitaminas, enzimas, etc.), das quais algumas estão em emulsão (a gordura e as substâncias associadas), algumas em suspensão (as caseínas ligadas a sais minerais) e outras em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais, etc.).

O leite apresenta-se como uma emulsão líquida em que a fase contínua é formada de água e substâncias hidrossolúveis ao passo que a fase interna ou descontínua é formada, principalmente, de micelas de caseína e de glóbulos de gordura. O leite de vaca, o mais importante do ponto de vista comercial e industrial, é composto de água, 87,3%, e sólidos totais, 12,7%, assim distribuídos: proteínas totais, 3,3 a 3,5%; gordura, 3,5 a 3,8%; lactose, 4,9%; além de minerais, 0,7%, e vitaminas (SGARBIERI, 2005).

Quanto ao grupo dos carboidratos, o açúcar do leite é representado pela lactose, uma das principais responsáveis pela acidez e sabor agradável que os

produtos lácteos desenvolvem. Ela não fermenta rapidamente no organismo, portanto, não provoca alterações digestivas, como acontece com outros tipos de açúcares (REIS *et al.*, 2007).

A água constitui, em volume, o principal componente do leite, influenciando sensivelmente na densidade. Sua principal função é atuar como solvente dos demais componentes. A maior parte encontra-se como água livre, embora haja água ligada às proteínas, à lactose e aos minerais. A gordura é um dos componentes mais ricos do leite e está presente na forma de glóbulos de diversos tamanhos que se encontram em suspensão na fase aquosa, formando uma emulsão relativamente estável. Os glóbulos são compostos por triglicerídeos e cada um deles é envolvido por uma camada formada por um componente da gordura denominado fosfolípido (ROBERT, 2008).

Segundo Robert (2008) as substâncias minerais e as vitaminas são normalmente encontradas em pequenas quantidades no leite. Entre os minerais presentes, podem ser citados: cálcio, fósforo, cloro, sódio, potássio e magnésio em teores consideráveis, e ferro, alumínio, bromo, zinco e manganês em baixos teores.

Quanto às vitaminas, o leite constitui uma larga fonte para o fornecimento das vitaminas necessárias para o organismo. Entre as que se destacam estão presentes as vitaminas A, D, E e K (associadas aos glóbulos de gordura), a vitamina C e aquelas pertencentes ao complexo B: tiamina (B1), riboflavina (B2) e niacina (B3) (ROBERT, 2008).

3.2 PROTEÍNAS DO LEITE

O leite apresenta dois grandes grupos de proteínas: as proteínas do soro e a caseína (LOURENÇO, 2000).

As proteínas do soro são formadas de lactoglobulinas e lactoalbuminas, que são solúveis na água. A caseína forma uma dispersão coloidal, apresentando-se em maior proporção (em média 3%) no leite. Está presente na forma de micelas, que são agrupamentos de várias moléculas de caseína junto com cálcio, fósforo e outros sais (ROBERT, 2008).

Em relação à composição proteica, a caseína, a principal proteína presente no leite, apresenta boa qualidade nutricional, fornecendo uma quantidade e qualidade de aminoácidos que possui uma boa digestibilidade, de cerca de 97% (REIS *et al.*, 2007).

A composição proteica total do leite reúne várias proteínas específicas. Dentre elas, a mais importante é a caseína, que perfaz cerca de 85% das proteínas lácteas. Existem vários tipos identificados de caseínas: α , β , γ e κ , todas similares em sua estrutura. As proteínas se agregam formando grânulos insolúveis chamados micelas. As demais proteínas do leite estão em forma solúvel. A caseína tem rica composição de aminoácidos. Esta proteína de alta qualidade é uma das razões pelas quais o leite é tão importante na alimentação humana (GONZÁLEZ, 2001).

As caseínas são fosfoproteínas que, em sua forma natural, apresentam-se formando agregados ou partículas (micelas) contendo as caseínas α S1, α S2 e β , em sua parte central, e a caseína κ , que se distribui em parte no corpo da micela e em parte na superfície, conferindo-lhe estabilidade físico-química. As unidades estruturais da micela (submicelas) são unidas pela presença de fosfato de cálcio coloidal. A estrutura aberta e flexível confere às caseínas excelente propriedade surfactante na formação de emulsões e espuma, na formação de géis e resistência térmica à desnaturação (SGARBIERI, 2005).

A estrutura micelar da caseína é importante na digestão do leite no estômago e no intestino. Também é a base para os produtos da indústria de laticínios e a base para separar facilmente componentes proteicos de outros componentes do leite. É um dos mais abundantes componentes orgânicos do leite, junto à lactose e a gordura. As moléculas individuais de caseína não são muito solúveis no ambiente aquoso do leite, no entanto, os grânulos da micela de caseína mantêm uma suspensão coloidal no leite. Se a estrutura micelar se perde, as micelas se dissociam e a caseína não fica insolúvel, formando um material gelatinoso, que é a base para a formação dos produtos não fluidos do leite (GONZÁLEZ, 2001).

Além das propriedades nutricionais, a fração proteica do leite possui características físico-químicas que proporcionam propriedades funcionais de grande interesse tecnológico como: solubilidade, absorção e retenção de água e de gordura, capacidade emulsificante e estabilidade das emulsões, capacidade espumante e estabilidade de espuma, geleificação, formação de filmes comestíveis e

biodegradáveis, formação de micropartículas, melhoria nas propriedades sensoriais e na aceitação dos produtos (MODLER, 2000 apudSGARBIERI, 2005).

3.3 ALIMENTOS FUNCIONAIS

O iogurte é considerado um alimento funcional. Possui alta quantidade de proteínas e cálcio em sua composição, é um alimento de fácil digestão, seu consumo prolongado melhora o sistema imunológico; por isso, seu consumo é amplamente recomendado, além de ser foco de diversos estudos e investimentos da indústria alimentícia (RAUD, 2008).

Os principais ingredientes que conferem funcionalidade aos alimentos são as fibras dietéticas, óleos de peixe, esteróis de plantas, minerais, vitaminas, prebióticos e probióticos. A indústria de laticínios está entre as que apresentam maior crescimento na disponibilização de produtos funcionais, em especial nos segmentos de iogurtes e outros leites fermentados, onde essa funcionalidade é efetivada por meio da utilização de culturas probióticas e/ou adição de substâncias prebióticas (FERREIRA, 2003).

Os alimentos funcionais são definidos como aqueles que, além da nutrição básica, podem promover saúde ou reduzir riscos de doenças quando consumidos em quantidades tradicionais (FERREIRA, 2003).

No Brasil, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, alimento funcional é “aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutritivas básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produza efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica” (BRASIL, 1999).

Entre as 24 categorias de alimentos mais vendidos no Brasil em 2005, 75% estão ligadas à saúde. Uma pesquisa feita pela *Health Focus* mostra que 44% dos consumidores brasileiros de classe A e B escolhem seus alimentos com base na relação que eles têm com a saúde, sendo um dos maiores índices da América Latina (OLIVEIRA; FERNANDES, 2004).

Segundo a ABIAD (2008), Associação Brasileira da Indústria de Alimentos Dietéticos, o mercado global de alimentos funcionais é estimado em pelo menos 70

bilhões de dólares no mundo e com crescimento anual em torno de 20%, sendo os Estados Unidos o maior mercado deste segmento seguido pela Europa e Japão que, juntos contribuem com mais de 90% do total das vendas mundiais.

O Ministério da Saúde, através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), regulamenta os Alimentos Funcionais através da lista de Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais (BRASIL, 2008).

3.4 LEITES FERMENTADOS

O consumo de leites fermentados esteve baseado, por muito tempo, no iogurte tradicionalmente produzido com fermentos compostos de *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii spp. bulgaricus*. As novas tendências na elaboração de alimentos funcionais apontam para o uso de probióticos, associados ou não às bactérias tradicionais, quer como agentes “biotecnológicos”, que melhoram as características do produto tradicional, como reduzir a pós-acidificação do iogurte, fato evidenciado pela ação de *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium sp.* quer como “agentes terapêuticos”, ou seja, microrganismos que promovam efeitos benéficos nos indivíduos que os ingerem (ANTUNES, 2001 apud MUNDIM, 2008).

Os leites fermentados podem ser definidos como preparado lácteos em que o leite de diferentes espécies (vaca, ovelha, cabra e alguns casos, búfala e égua) sofre um processo fermentativo que modifica suas propriedades sensoriais. O objetivo fundamental da elaboração desses alimentos era, inicialmente, a conservação do leite e de seu valor nutritivo, mas, hoje, essa finalidade passou a um segundo plano e busca-se, principalmente ampliar a gama de produtos lácteos (ORDÓÑEZ, 2005).

A classificação baseia-se na microbiota responsável pela fermentação. Apesar das diferenças na sua microbiologia e na sua tecnologia, evidentemente têm muitos aspectos em comum. Em termos gerais, a elaboração desses alimentos pode ser considerada bastante simples. O leite é pasteurizado e, em seguida, semeia-se o cultivo iniciador selecionado, dependendo do produto em questão. Os microrganismos provocam a acidificação e, em muitos casos, a coagulação do

produto e o desenvolvimento de características organolépticas típicas (ORDÓÑEZ, 2005).

Embora o iogurte seja o mais conhecido e o de maior consumo em todos os níveis populacionais, nos últimos anos a produção e o consumo de leites fermentados, em que se incluem microrganismos com propriedades probióticas, vêm adquirindo maior relevância (ORDÓÑEZ, 2005).

3.5 IOGURTE

Segundo a Resolução nº 05 de 13 de Novembro de 2000, a qual oficializa os Padrões de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, o iogurte é definido como um produto resultante da fermentação de leite pasteurizado ou esterilizado com cultivos protosimbóticos de *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, aos quais podem acompanhar de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2000).

O iogurte é um produto altamente recomendado pelas suas características sensoriais, probióticas e nutricionais, por ser rico em proteínas, cálcio e fósforo, conter baixo teor de gorduras e fonte de minerais como zinco e magnésio. Seu valor nutricional é superior ao do leite em conteúdo de vitaminas do complexo B, sendo mais facilmente aceito por indivíduos com intolerância à lactose, é recomendado especialmente para gestantes, lactantes, pessoas idosas ou que necessitem de reposição de cálcio. Outras propriedades associadas aos iogurtes são efeitos anticolesterolêmicos, anticarcinogênicos, inibitórios de agentes patógenos, entre outros (ROCHA, 2008).

Segundo especialistas, o iogurte apresenta diversas vantagens sobre a saúde dos consumidores. Por apresentar uma redução do teor de lactose do leite, pois passou por um processo de fermentação, permite que pessoas intolerantes a este açúcar possam ingeri-lo e se beneficiar de suas propriedades nutritivas, como, por exemplo, maior ingestão de cálcio, proteína (caseína) mais facilmente digerível, pois já foi modificada, além de alguns benefícios imunológicos de grande importância (KROLOW, 2008).

O iogurte é um produto identificado com o público infantil, provavelmente devido à conotação dada pela mídia direcionando o iogurte para este segmento. Mas, independente da condição socioeconômica, este é um alimento “democrático” sendo consumido por qualquer público. Um aumento do consumo deste produto pode ser promovido com o desenvolvimento de sabores diferenciados que agradem tanto o consumidor infantil como adulto, atendendo às suas expectativas (KROLOW, 2008).

No Brasil, o iogurte foi introduzido nos anos 30, com a imigração européia, a partir de um pequeno grupo de consumidores; entretanto, o consumo só foi considerado significativo a partir de 1970. Na atualidade, os maiores consumidores de iogurtes são a Ásia e Europa Central, sendo a Bulgária o país de maior consumo per capita (KROLOW, 2008).

De acordo com Barbosa (2010), em 2001, o consumo per capita ano de iogurte era de 3,5 quilos no País. O número quase dobrou de lá para cá, passando para os atuais 6 quilos, mas o volume ainda é considerado baixo para o potencial que o Brasil apresenta.

Um estudo recente divulgado pela Tetra Pak, atesta a tendência de crescimento do consumo de lácteos. Segundo a pesquisa, entre 2009 e 2012, o consumo global do produto deve aumentar 2,4%. Em 2009, foram produzidos 264 bilhões de litros, uma alta de 1,8% na comparação com o ano anterior. Um dos fatores responsáveis pelo aumento é a ascensão da classe C, especialmente a dos países emergentes. A produção de iogurte cresceu 18% em 2008 na comparação com 2005, quando foram produzidos 1,3 milhão de quilos do produto (BARBOSA, 2010).

3.5.1 Bactérias Ácido Lácticas

A importância das bactérias lácticas deve ser examinada sob dois pontos de vista totalmente expostos já que podem comportar-se como microrganismos deletérios ou benéficos. A ação deletéria deve-se ao fato que metabolizam a lactose produzindo ácido láctico, que, ao acumular-se no leite, causam redução do pH, e quando alcançam valor em torno de 4,6 (a temperatura ambiente) provoca

precipitação das caseínas, com isso, produz-se alteração no leite. Normalmente, o leite cru é o produto mais afetado. No leite cru é necessário, portanto, de ter a proliferação de bactérias lácticas, o que se consegue eficazmente mediante a refrigeração (ORDÓÑEZ, 2005).

Todas as bactérias lácticas podem degradar a lactose, portanto, ser responsáveis por essa ação deletéria. Contudo, as mais envolvidas, costumam ser *Lactococcus lactis* subsp. *Cremorise Lactococcus latís* subsp. *lactis*. Colaboram com elas outras bactérias, se estiverem presentes, não classificadas como lácticas, mas que metabolizam a lactose, principalmente coliformes *Enterococcus*(ORDÓÑEZ, 2005).

A principal função das bactérias lácticas nos alimentos é a acidificação dos produtos alimentares em um pH próximo de 4, que impede o desenvolvimento de bactérias indesejáveis pela produção de ácidos orgânicos, majoritariamente ácidos lácticos. Isso permite que o período de conservação dos produtos fermentados seja muito maior que a dos produtos onde a matéria-prima não seja fermentada. As bactérias lácteas também desenvolvem características sensoriais específicas nos alimentos fermentados, modificando pouco a pouco sabor, textura, e aroma desses alimentos (PIARD *et al.*, 2011).

Além dessas funções de ordem tecnológica atribuímos também às bactérias do ácido láctico, atividades probióticas. O conceito de prebiótico foi introduzido por Gibson; Roberfroid (1995), como sendo ingredientes alimentares não digeridos pelo organismo humano, que apresentam o benefício de estimular seletivamente o crescimento e ou atividade de bactérias que compõem a flora normal do cólon. Como resultado há melhora no sistema imunológico, ações como barreira da mucosa, interferência no metabolismo dos carboidratos e lipídios, na absorção de minerais e na prevenção de alguns tipos de câncer (MÉIER; LOCHS, 2007apud ROLIM *et al.*, 2010).

Com isso tem-se que a utilização das bactérias lácticas ou produtos do seu metabolismo é importante como potencial controle do crescimento de bactérias patogênicas em vários alimentos, garantindo um alimento seguro, além de promover saúde (ROLIM *et al.* 2010).

A utilização de bactérias fermentadoras na elaboração de produtos alimentares tem crescido nos últimos tempos. A fermentação exerce efeitos sobre a conservação de produtos, como por exemplo: aumento da vida de prateleira,

aumento da segurança microbiológica e aumento da digestibilidade do alimento, e por isso está sendo amplamente estudada para obtenção de produtos com melhor qualidade (ROLIM *et al.*, 2010).

3.5.2 Bacteriocinas

O maior interesse na área de alimentos é pelas bactérias lácticas, capazes de produzir uma ou mais bacteriocinas (FRANCO, 2008).

Muitos microrganismos são capazes de produzir determinadas substâncias com atividade bactericida, denominada genericamente de bacteriocinas. As primeiras bacteriocinas descritas foram as colicinas, ativas contra *E. coli*, produzidas por determinadas cepas de *E. coli* e algumas enterobactérias (FRANCO, 2008).

As bacteriocinas são compostos proteicos responsáveis pela inibição dos microrganismos alvo. Antimicrobianos naturais são uma opção interessante no controle do desenvolvimento de microrganismos (ROLIM *et al.*, 2010).

Algumas bacteriocinas são proteínas simples, outras têm componentes lipídicos e açúcares, são classificadas de acordo com suas características estruturais de aminoácidos. O mecanismo de ação das bacteriocinas depende da ligação à receptores da superfície celular bacteriana, com permeabilização da membrana citoplasmática, resultando em uma situação incompatível com a viabilidade celular, ocasionando degradação de moléculas vitais como proteínas do DNA e RNA, inibição da síntese de proteínas e peptidoglicano, responsáveis pela lise celular (ROLIM *et al.*, 2010).

Nos últimos anos, além da utilização de bactérias lácticas como probióticos, estuda-se também sua aplicação como conservantes em alimentos. No entanto, devido à grande importância econômica das bactérias lácticas para a indústria de fermentação, os estudos sobre a fisiologia, bioquímica, genética e biologia molecular desses microrganismos tiveram um avanço significativo, o que levou detecção de outros compostos que ocasionam o fenômeno da antibiose, como as bacteriocinas. A importância econômica das bactérias lácticas na preservação de alimentos continua estimulando a exploração de bacteriocinas para o uso como conservante de alimentos (ROSA *et al.*, 2011).

3.6 CACAU

O cacau é a semente do cacaueiro *Theobroma cacao* L. (e suas variedades) liberta por fermentação do invólucro, dessecada e tostada. A partir da moagem das sementes e posterior tratamento mecânico é obtida uma massa homogênea, a pasta de cacau. O cacau em pó é definido como produto obtido pela moagem dessa pasta de cacau parcialmente desengordurada. Para que se obtenha cacau solúvel é realizado tratamento do cacau em pó com substâncias alcalinas (BRASIL, 1978).

A história do cacau tem a sua origem em épocas muito remotas, e muitas das versões atribuídas à descoberta desse alimento estão fortemente ligadas à mitologia. De acordo com uma lenda asteca, o deus da lua, *Quetzalcoatl*, roubou uma árvore de cacau da terra dos filhos do sol, com o intuito de presentear os amigos homens com o alimento chamado delícia dos deuses. Provavelmente esta lenda contribuiu para que o botânico sueco Carlos Linnaeus, batizasse o cacau como *Theobroma Cacao*, do grego *Theo* (Deus) e *broma* (alimento) em 1753, designação que permanece até hoje (ASSOCIAÇÃO..., 2011; HERMÈ, 2006).

O cacaueiro é uma planta da família das *Sterculiáceae*. Foi citado pela primeira vez na literatura botânica com o nome de *Cacaofructus* (HERMÈ, 2006), cultivada em regiões úmidas, como nas florestas tropicais, da qual são extraídos os grãos de cacau. Quando maduros os grãos são colhidos e postos para fermentar. Posteriormente são secos e moídos até serem transformados em um licor, massa ou licordecacau que será utilizado na obtenção de manteiga e pó de cacau, além de chocolates e produtos análogos (BECKETT, 1994; MARTIN, 2006).

O uso de sementes de cacau remonta pelo menos 1.500 anos, quando astecas e incas utilizaram as sementes como moeda para o comércio ou para produzir chamados *chocolatl*, uma bebida feita de cacau por torrefação e moagem, triturando as sementes com água e muitas vezes a adição de outros ingredientes como baunilha, especiarias e mel (MCNEIL, 2006 apud AFOAKWA, 2008).

De acordo com Hermè (2006), a história do chocolate inicia-se há séculos com as civilizações asteca e maia. Farrow (2005), afirma que por volta de 600 a.C, os maias estabeleceram as primeiras plantações de cacau em Yucatan e na

Guatemala. Em toda aquela região a importância do cacau não residia apenas no fato de que dele se obtinha uma bebida fria e espumante. O valor do cacau também estavam as sementes, que eram usadas como moeda (LIMA, 2008).

O cacauzeiro foi cultivado pelos astecas muito antes da chegada dos europeus ao México; inicialmente suas sementes eram utilizadas como ingrediente em uma bebida amarga. Por volta de 1500, os conquistadores Cristóvão Colombo e Hernán Cortés foram os primeiros europeus a provar esta bebida em suas expedições e inicialmente não se impressionaram com ela, consumindo-a adoçada com mel. Mais tarde os colonizadores, no entanto, familiarizados à bebida de chocolate, difundiram-na em toda a Europa, porém com alto custo, sendo inicialmente reservada para o consumo das mais altas classes sociais. Foi somente no século XVII que o consumo de chocolate se espalhou pela Europa (AFOAKWA, 2008).

O cacau produzido pelos astecas na América do Sul e Central foi levado para a Espanha já como uma bebida e para a África como uma cultura para o plantio, posteriormente, na Europa o cacau acabou sendo cultivado e industrializado, adicionado de açúcar e outros componentes tornando-se um alimento amplamente distribuído e aceito no mundo todo (BECKETT, 1994; AFOAKWA, 2008).

3.6.1 Produção e consumo de cacau e chocolate no Brasil e no mundo

Árvore tropical, o cacauzeiro é cultivado em áreas tropicais e subtropicais, caracterizadas pela fertilidade do solo e pelo equilíbrio das condições climáticas, pois é bastante sensível aos excessos de chuva e sol (ASSOCIAÇÃO..., 2011). Segundo Hermé (2006), pesquisas genéticas mostraram que as antigas variedades de cacau, da época dos maias, eram originárias de um único e imenso terreno que se estendia pelos Andes, nas regiões quentes e úmidas das bacias do Orinoco e do Amazonas (Colômbia, Equador, Peru e Venezuela). Com as variações geográficas e as diversas mudanças climáticas, essas espécies primárias se diferenciaram em crioulo, forasteiro nacional equatoriano.

O cacauzeiro cresce entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, com variedades originárias de áreas de floresta da América do Sul. A variedade

Forasteiro cresce principalmente no Brasil e na África, enquanto híbridos prosperaram na Europa Central e América do Sul (AFOAKWA, 2008).

O cacau chegou ao Brasil, pelo Estado do Pará, em 1746, sendo posteriormente levado para o Estado da Bahia, onde a cultura se desenvolveu em bases econômicas. O cacauzeiro exige temperatura sempre superior a 20 graus e, por isso, sua faixa ideal para cultivo, no Brasil, fica entre os Estados do Espírito Santo, Bahia e Rondônia. O maior produtor nacional é a Bahia, com 95% da colheita brasileira, enquanto o Estado do Espírito Santo produz 3,5% e a Amazônia 1,5% (ASSOCIAÇÃO..., 2011; COMISSÃO..., 2011).

O Brasil liderou a produção mundial de cacau no período entre 1905 e 1910. No entanto, em 1972, a situação do mercado brasileiro de chocolate não era das mais promissoras; nem para os produtores de cacau e nem para a indústria do chocolate. O brasileiro, nessa época, consumia uma quantidade muito pequena de chocolate. Pesquisas apontaram justificativas para o baixo consumo: o chocolate era visto como uma guloseima, alimento para crianças e mulheres de classe "A", consumido apenas em ocasiões especiais, além disso, os consumidores alegavam que o chocolate engordava, causava espinhas, causava problemas dentários, de fígado e de alergia e representava um alimento supérfluo e dispensável, por isso não era incluído nas compras habituais (ASSOCIAÇÃO..., 2011).

A partir daí foi lançada a Campanha Institucional do Chocolate, realizada por 11 anos sem interrupção, nos principais meios de comunicação, com o intuito de incentivar o consumo de chocolate, que se baseou, fundamentalmente, nos aspectos alimentícios, gustativos, energéticos e de preço. Graças a esse trabalho, foi possível mudar a imagem do chocolate, junto aos consumidores nacionais. Neste período, produção nacional do chocolate cresceu de forma constante e expressiva, 163%. O crescimento do consumo se manteve, mesmo após o término da Campanha Institucional Coletiva e hoje o chocolate é tido como um dos alimentos mais apreciados pelos consumidores (ASSOCIAÇÃO..., 2011).

Quanto à atual produção de cacau, o Brasil ocupa a 5ª posição mundial, atrás da Costa do Marfim, Gana, Indonésia e Nigéria, respondendo por 4,75% na produção mundial. Os dados dos últimos anos vêm demonstrando a recuperação da produção que havia caído bastante nas últimas décadas. Em relação ao consumo de cacau por país, o Brasil ocupou em 2002/03 a 8ª colocação e quanto ao consumo per capita por

ano, a 13ª posição (COMISSÃO..., 2011). De acordo com Hermè(2006), o Brasil perdeu a liderança na produção mundial, mas ainda possui cacau de boa qualidade.

Segundo Cohen *et al.* (2004) o Brasil até 2004 era o quinto maior produtor de chocolate do mundo ficando atrás somente dos Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido e França. Em 2008, o país passou a ocupar a 3ª colocação no mercado internacional, atrás apenas dos Estados Unidos e Alemanha. Entre os anos de 2005 e 2010, a produção passou de cerca de 400 mil/ton/ano para quase 600 mil/ton/ano e houve um aumento no consumo pela população brasileira em torno de 60% neste mesmo período. O consumo per capita de chocolate em 2005 foi de 1,94 Kg/ano (EMBRAPA, 2011).

3.6.2 Benefícios do consumo de cacau

Produtos de cacau e chocolate recentemente têm atraído a atenção de muitos investigadores e dos consumidores em geral, em função do seu potencial nutricional e de suas propriedades medicinais (AFOAKWA, 2008). No entanto, os benefícios à saúde provenientes do cacau são conhecidos há centenas de anos. Por volta de 1500, na América Central, já se fazia uso rotineiro de um produto à base de cacau que era consumido como medicamento, usado no tratamento de uma série de desordens como angina e “dores do coração”. Este conceito, de que bebidas de cacau poderiam oferecer benefícios à saúde foi amplamente divulgado entre os anos de 1850 e 1900 (KEEN, 2001).

Durante a última década, vários estudos também relataram que o seu consumo pode contribuir para a manutenção de ótima saúde, bem como desempenhar um papel importante na redução do risco ou retardar o desenvolvimento de doenças crônicas, como doenças cardiovasculares, câncer e outras doenças relacionadas à idade (COOPER *et al.*, 2008).

Os flavonóides são compostos polifenólicos vegetais que atuam como antioxidantes e estão presentes em uma série de alimentos como cacau, chás (verde e preto), uvas vermelhas, vinho tinto e café (BEECHER, 2003). De acordo com Lee *et al.* (2003) o cacau é fonte muito rica de flavonóides, contendo um teor mais elevado destes compostos do que o chá ou vinho tinto.

O cacau possui na sua composição antioxidantes fenóis que neutralizam os radicais livres que danificam as células (MARTIN, 2006). As sementes de cacau são ricas em polifenóis, particularmente catequinas e procianidinas que apresentam contribuição positiva como antioxidantes na nutrição humana, principalmente pela redução no risco de desenvolvimento de doenças cardíacas (AFOAKWA; PATERSON; FOWLER, 2007; KRAUSS *et al.*, 2001).

O chocolate e o cacau são únicos nos tipos de flavonóides presentes. O cacau é rico flavan-3-ols ou flavonóis, como formas monoméricas (-)- epicatequina e (+)-catequina, e as formas oligoméricas como as procianidinas. Estes flavonóides são comuns nas sementes de cacau utilizadas na fabricação de chocolate e produtos de cacau. A estrutura destes compostos os vinculam a uma capacidade antioxidante. Unidades monoméricas simples, quando presentes nos alimentos, são mais rapidamente absorvidas pelo organismo do que produtos com unidades poliméricas, sendo assim epicatequinas e catequinas apresentam resposta mais rápida. Dentre os flavonóides do cacau a epicatequina é a de maior destaque visto que representa quase 60% do total de catequinas. Pesquisas apontam que o aumento da habilidade do plasma em se proteger contra os danos oxidativos e inibir a peroxidação lipídica após o consumo de cacau é devido à flavonóides como epicatequina, mas outros componentes não podem ser descartados (PIMENTEL, 2007).

Diversos estudos têm demonstrado os efeitos benéficos à saúde proporcionados pelos componentes presentes no cacau, entre eles a prevenção e atenuação do risco de determinadas doenças, especialmente aquelas ligadas à saúde cardiovascular, principalmente pela inibição da oxidação do colesterol LDL, aumento da capacidade antioxidante do plasma sanguíneo, (KRIS-ETHERTON, 2002; MURSU *et al.*, 2004; BABA *et al.*, 2004; VINSON *et al.*, 2006); inibição da agregação plaquetária que reduz o risco de trombose, vasoconstrição e o acúmulo de LDL - colesterol na parede arterial (HALLIWELL, 2006); prevenção de cânceres e doenças cerebrovasculares (ROMANCZYK *et al.*, 1997; LEE *et al.*, 2003); atividade anti-inflamatória (SIES *et al.*, 2005; MONAGAS *et al.*, 2009); melhoria das funções endoteliais e das funções vasculares (GRASSI *et al.*, 2005; HEISS *et al.*, 2007; HEISS *et al.*, 2010); e aumento dos níveis de colesterol HDL - *High Density Lipoprotein* (WAN *et al.*, 2001; BABA *et al.*, 2007).

Os polifenóis também foram relatados como tendo benefícios para o estresse oxidativo, função vascular e plaquetária, todos indicando benefícios envolvidos no processo de prevenção de aterosclerose. Outros benefícios também incluem a regulação da pressão arterial e hipercolesterolemia, e da capacidade de melhorar o metabolismo da glicose e a sensibilidade à insulina (AFOAKWA, 2008; MONAGAS *et al.*, 2009).

Um estudo conduzido por Yusuf (2004) demonstrou que os consumidores habituais de chocolate, vivem pelo menos, mais um ano do que aqueles que se privam desse prazer, reduzindo em 36% o risco de morte, comparativamente aos não consumidores. Os polifenóis foram apontados como causa provável para a adição da longevidade.

Quanto à fração lipídica, apesar da gordura do cacau ser composta em sua maioria por gorduras saturadas, um terço desta gordura é de ácido esteárico que, mesmo saturado, não aumenta os níveis do colesterol LDL (MARTIN, 2006; MURSU *et al.*, 2004).

A manteiga de cacau possui ácidos graxos saturados, principalmente palmítico (27%) e esteárico (34%), e o oleico monoinsaturado (34%) (AFOAKWA; PATERSON; FOWLER, 2007). Richter; Lannes (2007) afirmam que, apesar de muitos estudos indicarem ser o consumo de gordura saturada um fator de aumento do colesterol, a ingestão regular de cacau vem negando este fato e as pesquisas demonstram que, provavelmente, o ácido esteárico tenha um efeito neutro sobre o metabolismo do colesterol, enquanto o ácido oleico tenha efeito na redução do colesterol. O ácido esteárico (C18: 0) é menos absorvido do que outras gorduras e tende a ser eliminado nas fezes. Ele é, portanto, menos biodisponível e têm um mínimo efeito sobre o colesterol sérico (AFOAKWA, 2008).

Além disso, enquanto os polifenóis do cacau podem aumentar a concentração de HDL (*High Density Lipoprotein*, colesterol bom), o perfil de ácidos graxos da manteiga de cacau pode ajudar a alterar a composição do LDL (*Low Density Lipoprotein*, colesterol ruim) e torná-lo mais resistente aos danos oxidativos (MURSU *et al.*, 2004).

O cacau é rico em inúmeros minerais essenciais, como magnésio, cobre, potássio, zinco e manganês e a quantidade desses minerais presente no cacau tem grande importância nutricional (SILVA *et al.*, 2006; RICHTER; LANNES, 2007).

Apesar de índices químicos variados, o consumo de cacau e chocolate faz uma contribuição positiva para a nutrição humana através o fornecimento dos macronutrientes para a energia e outras funções metabólicas, porque também contém sais minerais, especialmente potássio, cobre, magnésio e ferro. (AFOAKWA, 2008).

De acordo com Martin (2006), o cacau possui efeitos estimulantes mais duradouros que da cafeína devido à substância chamada teobromina.

Além de conter polifenóis, o cacau ativa os centros do bem estar no cérebro humano (AFOAKWA; PATERSON; FOWLER, 2007), provavelmente, por possuir metilxantinas, como a teobromina, fitoquímicos com efeito estimulante semelhante ao da cafeína; feniletilamina, um estimulante parecido com a dopamina e a epinefrina produzidos pelo organismo (RICHTER; LANNES, 2007; THAKERAR, 2007).

Segundo Hurst *et al.* (2002) o cacau possui composição química única, com mais de 500 compostos, dentre os quais merecem destaque as metilxantinas. Classificadas como alcalóides purínicos, são consideradas substâncias estimulantes, e as encontradas no cacau são: teobromina, em maior concentração, seguida da cafeína e por último da teofilina.

Há uma série de sugestões de que as propriedades do cacau podem melhorar o humor. O mecanismo mais aceitável é que, da mesma forma que todos os alimentos palatáveis, o chocolate estimula a liberação de endorfina no cérebro, resultando na elevação da disposição mental (BENTON, 2000). De acordo com Afoakwa (2008), o cacau possui compostos químicos que provocam no cérebro sensação de felicidade amor, paixão e prazer, sentimentos de bem-estar semelhantes à euforia de quem está apaixonado.

Botsaris (2007) relata que o cacau possui ainda em sua composição o aminoácido triptofano. Essa substância estimula os receptores da serotonina e da dopamina, que têm a função de melhorar o humor e a atividade mental. Além disso, a natureza deste produto é relatada como estimulante do hipotálamo, que induz sensações de prazer e afetaos níveis de serotonina no cérebro (AFOAKWA, 2008).

Por outro lado, Baba *et al.* (2007), conclui em um estudo que o consumo diário de cacau em pó não teve influência significativa sobre as variáveis de sangue e urina, pressão arterial ou IMC – Índice de Massa Corpórea, bem como nenhum

outro efeito adverso. Estes resultados a segurança dos produtos elaborados a base de cacau.

O cacau é uma fonte rica de compostos bioativos, inclusive fibras alimentares (OSAKABE; YAMAGISHI, 2007; BABA *et al.*, 2007).

Fibra Alimentar é a porção de plantas ou carboidratos análogos que são resistentes à digestão e absorção no intestino delgado de humanos, mas sofrem fermentação completa ou parcial no intestino grosso (AMERICAN..., 2002).

As fibras não são nutrientes *per se*, mas são carboidratos complexos, solúveis ou insolúveis que, por serem de difícil degradação, passam pelo intestino retendo o bolo alimentar e auxiliando na digestão em geral (GAVA, 2008).

De acordo com a solubilidade em água a fibra alimentar é classificada em dois grupos distintos: fibras solúveis e fibras insolúveis e sua atividade fisiológica é determinada com base na solubilidade (BRENNAN, 2005). As insolúveis são formadas por celulose, hemiceluloses insolúveis, pectinas insolúveis e lignina. As solúveis por substâncias pécnicas, hemiceluloses solúveis e mucilagens (ARAUJO *et al.*, 2009).

O interesse pelas fibras reside na associação de seu consumo à saúde intestinal, redução da incidência de diabetes, propriedades laxativas e redução dos níveis de colesterol e pressão arterial (BRENNAN, 2005; MAIHARA *et al.*, 2006).

As fibras insolúveis são responsáveis pela melhora do trânsito intestinal e as solúveis estão ligadas ao retardo do esvaziamento gástrico, redução do colesterol sérico e modulação da glicemia, por isso são importantes coadjuvantes na redução de risco e controle de doenças como a obesidade, doenças cardiovasculares e diabetes (MIRA *et al.*, 2009).

As fibras solúveis influenciariam retardam o processo de esvaziamento gástrico e o trânsito intestinal, contribuem para a perda de peso, além de reduzir a absorção da glicose e LDL- colesterol (BRITTO; CRUZ, 2000; PAPATHANASOPOULOS; CAMILLERI, 2010). Além de auxiliarem na formação do bolo fecal e estimularem a atividade muscular intestinal, são nutrientes de baixo valor energético que dão volume à alimentação consumida, podendo aumentar a sensação de saciedade após a refeição (BRASIL, 2005).

Um estudo conduzido por Dahm *et al.* (2010) demonstrou ainda atividade anticarcinogênica das fibras, ao constatar que indivíduos que consumiram uma

média de 24 g/dia apresentaram probabilidade de desenvolver câncer colorretal 30% menor do que aqueles que consumiram uma média de 10 g por dia.

No Brasil o consumo de fibras alimentares tem diminuído nas últimas décadas em virtude da mudança do perfil sócio econômico da população, o que mudou o estilo de vida e os hábitos alimentares dos indivíduos, que acabaram por substituir alimentos ricos em fibras por outros, ricos em gorduras e/ou industrializados (CATALANI *et al.*, 2003).

Quando se acrescentam fibras alimentares aos alimentos industrializados nos níveis determinados pela legislação, estes passam a ser designados alimentos com alegação de propriedade funcional (ARAUJO *et al.*, 2008).

Recomenda-se um consumo diário de no mínimo 25g/dia de fibras com base em uma dieta de 2000 kcal. O leite, como todo alimento de origem animal, não contém fibras (BRASIL, 2005). De acordo com a Portaria SVS/MS 27, de 13/01/98 e a IX - Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, para que um alimento líquido seja considerado fonte de fibras deve fornecer no mínimo 1,5g de fibras por porção (BRASIL, 1998; BRASIL, 2008).

3.6.3 Cacau e chocolate

Cada vez mais, a quantidade de sólidos de cacau tem sido relacionada à qualidade do produto final tendo em vista inúmeros estudos sobre os benefícios à saúde que são associados aos compostos naturalmente presentes no licor de cacau (CIDELL; ALBERTS, 2006; PIMENTEL, 2007).

O chocolate não deve ser confundido com o cacau. Chocolate é uma suspensão densa de partículas sólidas, contendo concentração mínima de 25% (g/100 g) de sólidos totais de cacau de cacau, açúcar e leite (dependendo do tipo) dispersos em uma fase contínua de gordura, que consiste principalmente de manteiga de cacau. As categorias principais são chocolate ao leite, amargo e branco, diferindo no seu conteúdo de cacau sólido, manteiga, gordura de leite e cacau. O resultado são proporções variáveis do teor de gordura, carboidratos,

proteínas, sendo, portanto nutricionalmente diferentes. Quanto maior o teor de cacau, maior o teor de compostos benéficos à saúde (AFOAKWA, 2008).

Os antioxidantes presentes no cacau naturalmente estão presentes também nos chocolates, exceto no chocolate branco, pois este não contém sólidos de cacau. Também é importante notar que o chocolate amargo contém maior quantidade de flavonóides de cacau do que o chocolate ao leite, exatamente porque contém maior teor de cacau (AFOAKWA, 2008).

Incentivados por pesquisas que reconhecem o cacau como benéfico para o coração, até mesmo produtores de chocolates populares, já lançaram no mercado versões com 70% e 55% de cacau (CARDOSO, 2007), o que reflete a atual tendência do mercado em lançar produtos com sabor de chocolate e maior conteúdo de cacau (LIMA, 2008).

3.6.4 Sabor chocolate: sucesso entre os consumidores

O chocolate é consumido muito mais por prazer do que por nutrição, acredita-se que por isto tenha alcançado extremo sucesso entre os consumidores. Este fator foi a chave para que tal produto obtivesse tamanho êxito (BOLENZ *et al.*, 2003).

De acordo com L uma recente pesquisa revelou que o chocolate é o sabor preferido dos norte-americanos, já que um terço dos mil entrevistados afirmou que prefere sobremesas e guloseimas com sabor de chocolate.

O chocolate está entre os produtos mais consumidos no Brasil e no mundo, apreciado por crianças, adultos e idosos. Ingrediente versátil, que pode ser preparado e utilizado nas mais variadas formas, tais como tabletes, fondue, bolos, biscoitos, sorvetes, cereais, caldas, dentre outros. Provavelmente, existe algo especial nele (CARDOSO, 2007; LIMA, 2008).

Em um estudo conduzido por Viera (2008), que procurou estabelecer quais eram os critérios de compra e consumo de chocolate, os consumidores desde jovens até adultos afirmaram que o chocolate lhes proporciona sensação de maior disposição, energia e vigor físico. Outras sensações psicológicas também foram relatadas: prazer, alívio, recompensa e felicidade.

De acordo com Vieira (2008), o chocolate preferido pela maioria dos entrevistados foi o chocolate amargo e meio – amargo, o que foi considerado surpreendente, já que esse é um tipo de chocolate popularizado há pouco tempo e, no passado era um chocolate encontrado apenas em lojas especializadas. Mas, atualmente, em função inclusive dos benefícios à saúde apontados por estudos científicos, houve uma popularização na venda desse tipo de chocolate. O atributo apreciado nesse tipo de chocolate, tanto o amargo como o meio-amargo é o sabor do cacau.

Outro motivo cujo destaque para o consumo mostra-se presente principalmente entre os adultos: as afirmações que o chocolate faz bem à saúde, se consumido sem excessos. Dessa forma, o chocolate assume papel de alimento terapêutico e lugar de destaque entre os alimentos. Mesmo as pessoas adultas e idosas, cuja preocupação com a saúde é a maior barreira para o consumo de chocolate, apresentaram-se atentas às novas pesquisas médicas e sentem-se satisfeitas em aliar um produto saboroso com o benefício à saúde (VIEIRA, 2008).

Produtos elaborados com chocolate compartilham a preferência dos consumidores, em comparação a outros produtos semelhantes, mas que não levam este ingrediente, não só pelo seu valor nutricional, mas principalmente devido às suas propriedades químicas e físicas percebidas pelos consumidores como propriedades sensoriais únicas. O sabor é um dos atributos sensoriais que contribuem para a singularidade de chocolate (BECKETT, 2000).

Existem muitas variáveis que afetam as propriedades e as características sensoriais do chocolate; desta forma, abrem-se muitas oportunidades de estudo de novas estratégias para a melhoria da qualidade e desenvolvimento de novos produtos (AFOAKWA; PATERSON; FOWLER, 2007).

A tendência do mercado consumidor atual é consumir produtos com maior teor de cacau. De acordo com Lima (2008), os novos chocolates caracterizam-se pelo elevado teor de cacau, apresentando até seis vezes mais antioxidantes do que os chocolates convencionais. Ao contrário do chocolate ao leite, que leva em média 30% de cacau em sua composição, esses produtos são feitos com alta concentração de cacau, no mínimo 60%, resultando em um chocolate escuro e amargo, mas com maiores benefícios à saúde.

3.7 MENTA

Entre as plantas medicinais e aromáticas, a *Mentha arvensis* L. é uma espécie de interesse econômico, porque os seus óleos essenciais são uma rica fonte de mentol, com várias aplicações industriais, como em produtos de higiene bucal, flavorizantes, aromatizantes de alimentos e bebidas, em perfumaria e produtos farmacêuticos (MATOS, 2000; KUMAR *et al.*, 2002apud FREITAS *et al.*, 2004).

O gênero *Mentha* (Lamiaceae), comumente conhecido como hortelãs, destaca-se pelo uso culinário, aromático e de chás com efeito medicinal, sendo conhecido pelo seu sabor característico e aroma refrescante. A espécie *Mentha piperita* L., conhecida como hortelã-pimenta, é produtora de óleo essencial rico em mentol e flavonóides, cujas aplicações nas indústrias farmacêuticas conferem-lhe grande importância econômica (MARTINS *et al.*, 1998 apudBLANK *et al.*, 2006).

Além disso, esta espécie é a mais refrescante dentre as hortelãs (WATANABE, *et al.*, 2006). Seu óleo amplamente empregado como flavorizante e aditivo em alimentos, atua no tratamento de problemas respiratórios e gastrintestinais, apresenta ação antimicrobiana (verminoses) e antiespasmolítica, além de facilitar a digestão (SIMÕES; SPITZER, 2000 apud WATANABE *et al.*, 2006).

3.8 ANÁLISE SENSORIAL

A indústria de alimentos sempre se preocupou com a qualidade sensorial de seus produtos, entretanto, os métodos utilizados para medi-la variaram em função do estágio de evolução tecnológica da indústria (FREITAS, 2011). Há que se enfatizar que o atendimento à expectativa do consumidor em relação à palatabilidade ou prazer sensorial de um produto ou alimento, considerando-se as suas características como a cor, aparência, aroma, sabor textura, seja um fator decisivo na sua escolha (MENDONÇA, 2010; MUÑOZ; CIVILLE; CARR, 1992).

De acordo com Casé *et al.* (2005), não basta saber que um determinado alimento é benéfico à saúde; a aparência, textura, odor e sabor têm papel importante na escolha e ingestão dos alimentos.

A preocupação dos seres humanos em relação à percepção de aromas e sabores encontra-se registrada e datada desde 300 a.C, quando os gregos compilaram um tratado de aromas. Técnicas de avaliação sensorial foram desenvolvidas a partir da necessidade de produtores obterem classificação de produtos como vinho, chá, café, manteiga, peixe, cujos preços eram definidos a partir da classificação de qualidade efetuada por um *expert* ou especialista no produto (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

Desta maneira a análise sensorial, enquanto ciência foi definida pela Divisão de Avaliação Sensorial do *Institute of Food Technologists* (IFT), como sendo “uma disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características de alimentos e materiais percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição” (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

Com base na análise sensorial, as características ou propriedades de interesse relativas à qualidade sensorial do alimento são identificadas e adequadamente estudadas, com o respaldo em metodologias para a coleta de dados e em tratamentos estatísticos de avaliação e interpretação dos resultados obtidos (MININ, 2006; GONZÁLEZ; LORENZO; PÉREZ, 2010).

Dentre as metodologias de tratamento estatístico dos dados, destaca-se a ferramenta multivariada referente à análise de componentes principais (ACP), o qual proporciona uma redução da dimensionalidade de um grupo de dados para formar combinações lineares das variáveis originais no estudo, as quais são denominadas componentes principais (PCs), segundo Kosac; Scaman (2008).

3.9 PESQUISA DE MERCADO

A pesquisa de mercado é a melhor e mais confiável ferramenta para obtenção de informações representativas sobre determinado público-alvo. Além de permitir o teste de novas hipóteses, conceitos ou produtos, a pesquisa de mercado auxilia na

identificação de problemas e oportunidades e ajuda a traçar perfis de consumidores e mercados (PESQUISA..., 2011).

A utilização correta de técnicas de Pesquisa de Mercado pode, e muito, auxiliar a tarefa de desenvolver produtos, servindo como mecanismo de captação das necessidades dos clientes, monitoramento de seus hábitos e atitudes e de avaliação de conceitos, protótipos e produtos (POLLIGNANO; DRUMOND, 2001).

Segundo a Associação Nacional de Empresas de Pesquisa de Mercado (ANEP), a pesquisas de mercado é a coleta sistemática e o registro, classificação, análise e apresentação objetiva de dados sobre hábitos, comportamentos, atitudes, valores, necessidades, opiniões, motivações de indivíduos e organizações dentro do contexto de suas atividades econômicas, sociais, políticas e cotidianas (AZEVEDO, 2004).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

4.1.1 Matéria-prima

As matérias-primas utilizadas para a elaboração do iogurte de chocolate com menta foram:

- Leite Integral UHT-Frimesa[®];
- Açúcar refinado especial – União[®];
- Cacau em pó solúvel Garoto[®];
- Óleo essencial de menta;
- Cultura: Foi utilizado fermento probiótico liofilizado concentrado de uso direto (DIRECT VAT SET) adquirido da SACCO DO BRASIL[®], composto por duas linhagens de bactérias lácticas -*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* e *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*.

4.1.2 EQUIPAMENTOS

- Fermenteira;
- Fogão industrial;
- Câmara de refrigeração.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Caracterização físico-química do leite

Com a finalidade de verificar a qualidade físico-química do leite utilizado na formulação dos iogurtes, foram realizadas análises de acidez titulável, em termos de ácido láctico, a qual foi determinada por titulação (AOAC, 1995), e gordura pelo método de Gerber, de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, (2008) ambas em triplicata e no laboratório de Laticínios da UTFPR *Campus* Medianeira – PR.

4.2.2 Processo de Elaboração dos iogurtes

Todo o processo de elaboração dos iogurtes foi realizado no laboratório de Laticínios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR *Campus* Medianeira – PR.

4.2.2.1 Definição das formulações

Para o estudo, foram delineados 4 tratamentos com as seguintes características:

- Tratamento 01: Elaboração do iogurte batido, com concentração de 4% de cacau em pó, 10% de açúcar e adição de 0,5 g de mentapor formulação.
- Tratamento 02: Elaboração do iogurte batido com concentração de 3% de cacau em pó, 7% de açúcar e adição de 0,5 g de menta por formulação.
- Tratamento 03: Elaboração do iogurte batido com concentração de 3% de cacau em pó, 10% de açúcar e adição de 0,5 g de menta por formulação.
- Tratamento 04: Elaboração do iogurte batido com concentração de 4% de cacau em pó, 7% de açúcar e adição de 0,5 g de mentapor formulação.

As formulações foram compostas por leite integral UHT, cultura láctica, sacarose, cacau em pó e menta. Testes preliminares foram realizados a fim de definir quais concentrações de cacau e sacarose seriam utilizadas. A Tabela 1

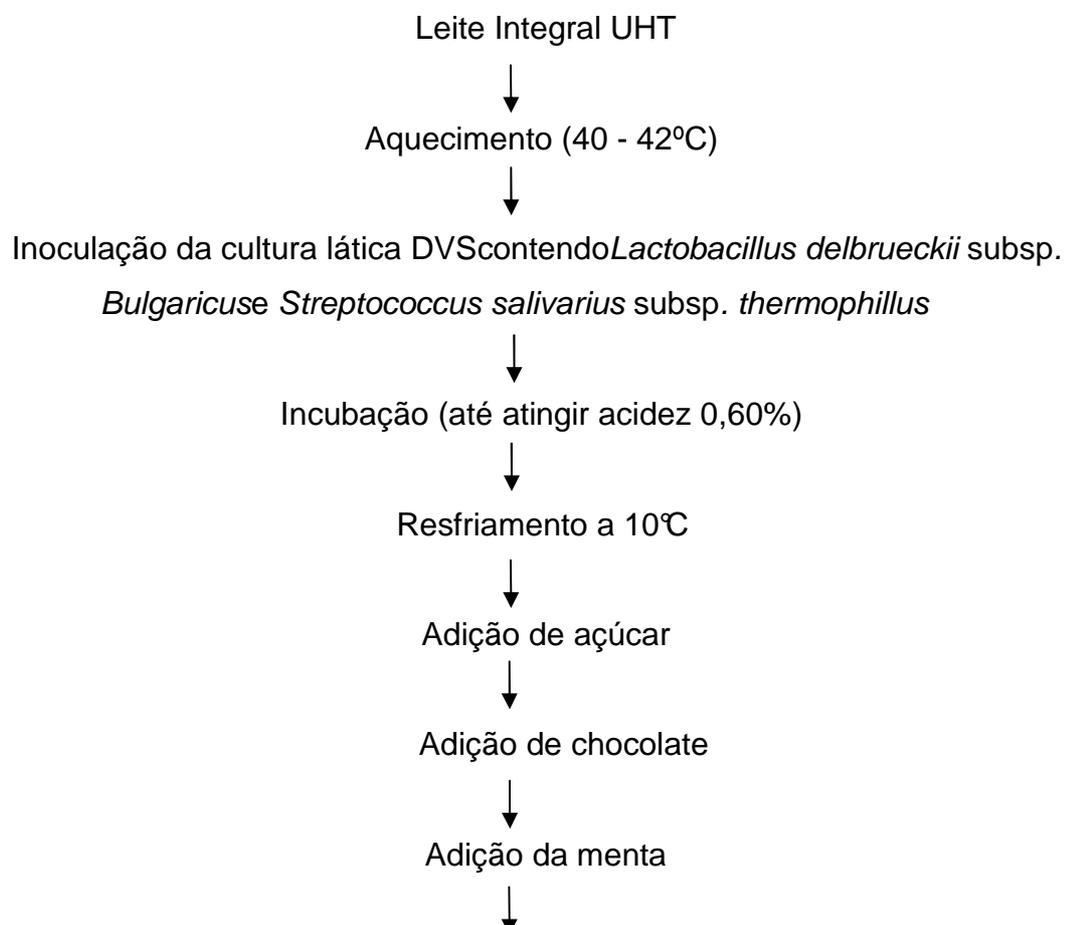
apresenta a quantidade de cada ingrediente utilizado, nos quatro diferentes tratamentos em estudo.

Tabela 1 – Ingredientes e respectivas quantidades por tratamento.

Formulação	Leite UHT	Cacau em pó	Sacarose	Menta
1	14 L	560 g	1400g	0,5 g
2	14 L	420g	980g	0,5 g
3	14 L	420g	1400g	0,5 g
4	14 L	560 g	980g	0,5 g

4.2.2.2 Fluxograma de produção e processamento dos iogurtes

Todos os iogurtes foram elaborados de acordo o mesmo fluxograma (figura 1).



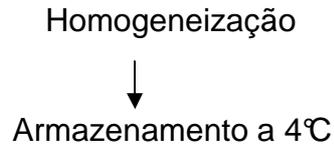


Figura 1 - Fluxograma de elaboração dos iogurtes

O procedimento de preparo dos iogurtes iniciou-se com o aquecimento do leite UHT até atingir temperatura entre 40°C e 42°C . A seguir adicionou-se o fermento láctico previamente preparado, pela ativação das culturas. Realizou-se a inoculação da cultura láctica com leve homogeneização por cerca de 2 minutos. A mistura permaneceu em completo repouso, a uma temperatura de 40°C, durante todo o processo de fermentação. Este período foi acompanhado a partir do início da inoculação, mediante análises de acidez titulável e pH, realizadas a cada hora, até obter-se valores desejados, característicos do produto. Terminada a fermentação os iogurtes foram armazenados em câmara de resfriamento a 4°C.

Após o resfriamento, realizou-se a quebra do coágulo com agitação manual, visando obter massa de textura homogênea. Posteriormente realizou-se a adição dos demais ingredientes, até completa homogeneização. Os iogurtes foram armazenados em recipientes plásticos devidamente higienizados e acondicionados assepticamente em câmara de resfriamento a 4°C.

4.2.3 Avaliação Microbiológica dos iogurtes

Com o objetivo de verificar as condições higiênico-sanitárias do produto elaborado, uma amostra de cada tratamento foi submetida às análises microbiológicas estabelecidas pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, em triplicata, sendo elas: coliformes a 35°C e 45°C e bolores e leveduras.

A contagem de coliformes a 35°C e 45°C foi realizada no Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico-químicas de alimentos e água – LAMAG da

UTFPR, *Campus* Medianeira– PR, seguindo a metodologia proposta pela Instrução Normativa nº62, de 26 de agosto de 2003.

As análises de bolores e leveduras foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da UTFPR, *Campus* Medianeira– PR, de acordo com a metodologia proposta por Silva *et al.* (2007).

4.2.4 Caracterização físico-química dos iogurtes

As análises físico-químicas dos iogurtes processados foram realizadas segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo elas:

- pH;
- Acidez titulável;
- Gordura;
- Teor de umidade;
- Proteína;
- Carboidrato;
- Teor de cinzas;
- Extrato seco total;

As análises de proteína, umidade, cinzas e extrato seco total foram realizadas no Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico-químicas de alimentos e água – LAMAG da UTFPR, *Campus* Medianeira– PR. As análises de pH, acidez e gordura foram realizadas nos Laboratórios da UTFPR, *Campus* Medianeira –PR.

4.2.5 Avaliação Sensorial

4.2.5.1 Avaliação Sensorial com provadores adultos

A avaliação sensorial dos iogurtes foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, *Campus Medianeira* – PR, onde os julgadores puderam se acomodar em cabines individuais sem interferência de outras pessoas, aromas e ruídos externos. Os quatro tratamentos foram avaliados sensorialmente, no terceiro dia após a data de fabricação sendo que todas as análises foram realizadas no período noturno (18h00 às 22h30), segundo o delineamento de blocos completos casualizados – DBC (FERREIRA *et al.*, 2000), onde os julgadores degustaram todas as amostras.

Segundo Dutcosky (2007) e Hough *et al.* (2006) o número ideal de julgadores para testes de consumidores é de no mínimo 112, desta forma realizou-se a análise sensorial com equipe de 120 provadores não treinados, de ambos os sexos, constituídos por alunos e professores da instituição.

Para cada julgador realizou-se o seguinte procedimento: as amostras foram servidas em copos plásticos de 50mL, à temperatura de 8°C e codificadas com números aleatórios de três dígitos (TEIXEIRA *et al.*, 1987;), da seguinte maneira:

- 361: iogurte com 4% de cacau em pó e 10% de sacarose;
- 283: iogurte com 3% de cacau em pó e 7% de sacarose;
- 592: iogurte com 3% de cacau em pó e 10% de sacarose;
- 748: iogurte com 4% de cacau em pó e 7% de sacarose;

Os julgadores foram orientados para que utilizassem água à temperatura ambiente entre as amostras para a limpeza do palato (CHAVES, 2005), não sendo informados sobre as formulações ou objetivos da pesquisa. Os resultados foram coletados mediante preenchimento de fichas de avaliação durante a sessão de avaliação. Para a avaliação da aceitabilidade das diferentes formulações em relação aos atributos cor, aroma, sabor, consistência e impressão global foi empregado o teste da Escala Hedônica de 9 pontos, correspondentes a: (9) *gostei muitíssimo*, (8) *gostei muito*, (7) *gostei regularmente*, (6) *gostei ligeiramente*, (5) *indiferente*, (4) *desgostei ligeiramente*, (3) *desgostei regularmente*, (2) *desgostei muito*, (1) *desgostei muitíssimo* (DUTCOSKY, 2007)..

A intenção de compra dos provadores foi avaliada através de Teste afetivo, sendo utilizada escala de cinco pontos, ancorada nos pontos (5) *certamente compraria* e (1) *certamente não compraria*, segundo Ferreira *et al.* (2000). Os

resultados foram avaliados através das frequências atribuídas na escala de intenção e os valores expressos em porcentagem.

A partir dos resultados obtidos, calculou-se o Índice de Aceitabilidade por atributo em cada tratamento, de acordo com Dutcosky (2007). A Análise dos Componentes Principais (ACP), também foi realizada, mediante o programa *Statistica*, versão 7.0 (STATSOFT, 2006).

Os dados experimentais gerados pelos resultados da análise sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as diferenças das médias comparadas através do teste de *Tukey* ao nível de 5% de probabilidade, empregando-se o programa *Statistica*, versão 7.0 (STATSOFT, 2006).

4.2.5.2 Avaliação Sensorial com crianças

Procedeu-se à análise sensorial com 120 crianças estudantes da terceira e quarta séries do ensino fundamental da Escola Municipal Carlos Lacerda, na cidade de Medianeira – PR, procurando-se reproduzir as mesmas condições técnicas empregadas na avaliação sensorial com adultos. Utilizou-se o teste da escala hedônica facial de 7 pontos (FERREIRA *et al.* 2000). Para cada gravura foi atribuído valor numérico em que o ponto 1 correspondia a "*gostei extremamente*" e o ponto 7 a "*desgostei extremamente*".

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando detectada diferença significativa entre os tratamentos aplicou-se o Teste de *Tukey* ao nível de 5% de probabilidade. Também foi calculado o Índice de Aceitabilidade para cada tratamento, de acordo com Dutcosky (2007), sendo realizada a Análise dos Componentes Principais com o auxílio do programa *Statistica*, versão 7.0 (STATSOFT, 2006).

4.2.6 Determinação da viscosidade

A viscosidade dos iogurtes foi mensurada após 10 dias de armazenamento, utilizando-se um viscosímetro Brookfield DV-III Ultra, sendo este um viscosímetro rotativo que mede a viscosidade determinando a força exercida pelo deslocamento de um eixo, em forma de cilindro, no fluido em ensaio. No momento da análise, as amostras se encontravam com temperaturas de 8°C a 13°C. Utilizou-se *spindle* nº 4 e efetuou-se a variação de rotação de 50 rpm, em seguida procederam-se as leituras, as quais foram efetuadas por um período de cinco minutos, a cada intervalo de tempo de quinze segundos. A viscosidade foi expressa em viscosidade *centipoise* (Cp).

4.2.7 Estimativa do valor nutricional dos iogurtes

Os componentes nutricionais foram estimados segundo os critérios estabelecidos na Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003, que é o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados (BRASIL, 2003), com base em uma porção de 200 g, como preconiza a Resolução RDC nº 359/03 (BRASIL, 2003a). O valor nutricional das quatro formulações de iogurte foi comparado ao da amostra comercial, considerada como parâmetro, através dos dados contidos em sua embalagem. Os cálculos do valor energético e os valores diários de referência de nutrientes foram estabelecidos baseados em uma dieta de 2000 kcal.

O valor energético foi calculado a partir dos resultados de proteínas, gorduras e carboidratos. O teor de carboidratos foi calculado por diferença, de acordo com CECCHI (2003).

4.2.8 Determinação do preço de custo dos iogurtes

Os preços de custo de produção das quatro formulações foram estimados mediante a totalização dos custos com a matéria-prima para sua obtenção, em porções resultantes de 200g.

4.2.9 Acompanhamento da vida útil dos iogurtes

Durante o período de armazenamento dos iogurtes, estabelecido em 28 dias neste estudo, a exemplo de Silva (2007) e Soares *et al.* (2011), os iogurtes foram avaliados quanto ao valor de pH, acidez titulável expressa em g de ácido láctico e determinação de células viáveis de *Streptococcus salivarius* ssp. *Thermophiluse Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus*. As amostras foram mantidas à temperatura de 4°C e as análises realizadas em triplicata nos dias 1º, 7º, 14º, 21º e 28º.

4.2.9.1 Perfil de acidificação e valor de pH

O valor de pH e a acidez titulável das amostras foram mensurados no laboratório de Laticínios da UTFPR, *Campus* Medianeira–PR. Para a análise de pH utilizou-se pHmetro Hanna. A acidez foi determinada por titulação (Instituto Adolfo Lutz, 2008), e o resultado expresso em porcentagem de ácido láctico.

4.2.9.2 Determinação do número de células viáveis de bactérias lácticas

A análise microbiológica é utilizada para estudar o modo de crescimento e reprodução das espécies fermentadoras do iogurte e se estas encontram-se viáveis, ativas e abundantes nos iogurtes durante sua vida útil. As contagens de bactérias lácticas dos iogurtes foram realizadas ao longo dos 28 dias de estocagem.

A contagem dos microrganismos tradicionais do iogurte foi realizada em triplicata, no Laboratório de Microbiologia J- 12 da UTFPR, *Campus* Medianeira– PR, utilizando o meio de cultura desidratado *Lactobacillus* MRS Agar, HiMedia Laboratories Pvt. Ltd, recomendado pelo grupo E-104 da *International Dairy Federation, International Standards Organization e Association of Official Analytical Chemists* (IDF/ISO/AOAC GROUP E-104, 1995).

Alíquotas de 25 mL de amostra foram transferidas assepticamente para frascos de Erlenmeyer estéreis, contendo 225 mL de água destilada peptonada a 0,1% v/v. Essa solução foi então homogeneizada e em seguida foram feitas as diluições subseqüentes à contagem de microrganismos. Após, realizou-se a semeadura em placas de 1mL das diluições 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} , 10^{-9} e incubação anaeróbica à 41°C durante 72 horas (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1995).

4.2.10 Pesquisa De Mercado

Paralelamente à elaboração dos iogurtes, efetuou-se, no mês de setembro de 2011, pesquisa de caráter exploratório (MATTAR, 1996), por meio de entrevista individual, abrangendo 120 indivíduos selecionados aleatoriamente, entre servidores e alunos dos cursos de graduação da UTFPR, *Campus* Medianeira– PR, de ambos os sexos, que posteriormente fariam parte da avaliação sensorial das formulações do iogurte.

Aplicou-se um questionário estruturado (ANEXO) abordando assuntos como o consumo habitual de iogurte, chocolate, produtos elaborados a base de cacau em pó e menta, atitude dos possíveis consumidores em relação ao iogurte elaborado com esses ingredientes combinados, bem como aspectos ligados ao de consumo de iogurte, frequência e utilização cacau em pó, fatores de compra, estimativa de preço a ser pago pelo iogurte de chocolate com menta e ainda preocupação quanto ao consumo de alimentos que promovem benefícios à saúde.

Os dados foram tabulados no Microsoft Excel 2007 e posteriormente fez-se a caracterização dos mesmos por meio da sua inserção em gráficos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 PESQUISA DE MERCADO

Segundo Drumond *et al.* (2001), a utilização correta de técnicas de pesquisa de mercado pode auxiliar muito na tarefa de desenvolvimento de um novo produto, servindo como forma de captação das necessidades dos clientes, seus hábitos de consumo, entre outros fatores.

Na pesquisa verificou-se que dos 120 entrevistados, 82% consumiriam o iogurte de chocolate com menta, e 18 % não consumiriam. Dos 18 % dos entrevistados que não consumiriam, quando questionados sobre o motivo pelo qual não consumiriam, 59% deles citaram que o sabor seria ruim, seguido de 27% que não gostam do sabor menta, e 14% que não gostam de iogurte.

A Figura 2 indica os resultados obtidos sobre um novo sabor de iogurte. Os mais votados foram maracujá e chocolate respectivamente, apresentando apenas 2% de diferença entre as duas opções, sendo o terceiro mais votado o sabor de menta. Os dados apresentados indicaram que o iogurte de chocolate com menta seria bem aceito pelos entrevistados.

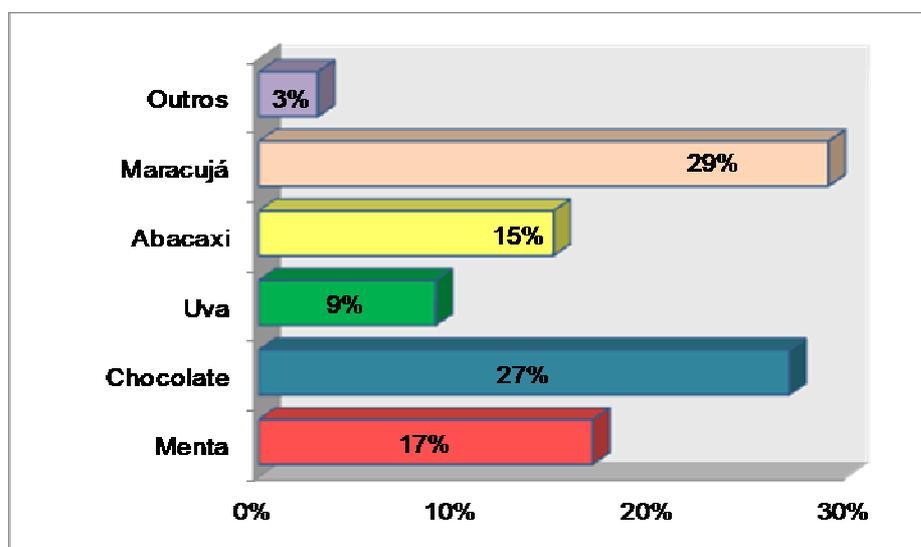


Figura 2: Opção de escolha de um novo sabor de iogurte

Dos entrevistados que consumiriam o produto (82%), 43 % disseram que a combinação de chocolate com menta ficaria deliciosa, e 48% que seria bom, e 9% que não combinaria (Figura 3).

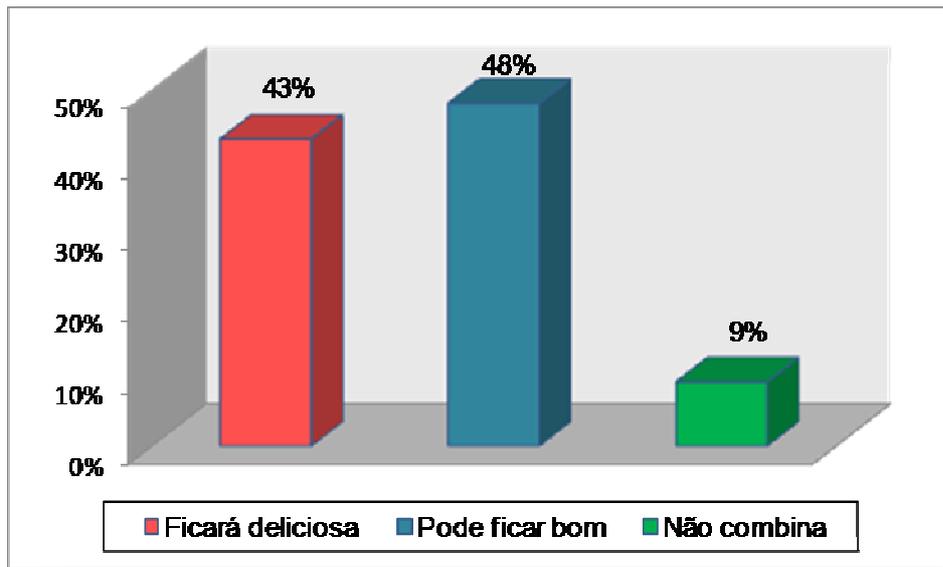


Figura 3: Possível combinação de iogurte sabor chocolate com menta.

Quanto ao consumo de iogurtes, 88% responderam sim, e 12% não costumam consumir. Porém dos entrevistados que disseram não consumir iogurtes, 50% afirmaram que consumiriam o iogurte de chocolate com menta.

Quanto à frequência de consumo, a qual foi considerada elevada, pois 22% dos entrevistados consomem iogurte diariamente, 24% consomem duas ou três vezes por semana, 22% consomem pelo menos uma vez por semana, 11% duas vezes por mês, 5% uma vez por mês, 4% consomem raramente, e 12% não consomem.

Quanto ao consumo de chocolate, apenas 7,5% não consomem, porém 55% afirmaram que consumiriam o iogurte de chocolate com menta.

Dos 92,5% consumidores de chocolate, 21% consomem diariamente, porém apenas 4% desses consomem iogurte diariamente, e 32% consomem de duas a três

vezes por semana. Dos 35% que consomem chocolate de duas a três vezes por semana, 31% consomem iogurte diariamente. Ainda, 16% consomem chocolate uma vez por semana, 7% duas vezes por mês, 7,5% uma vez por mês, 3% raramente e 7,5% não consomem.

Dos 120 entrevistados apenas 16%, tem breve conhecimento sobre a diferença entre chocolate, achocolatado e cacau em pó. As respostas citadas foram sobre a concentração de cacau e açúcar. Ainda sobre o conhecimento de propriedades benéficas do cacau em pó, 35% afirmaram saber de alguma. Foram citados benefícios ao coração, calmante, antioxidante e fonte de energia.

Quanto ao consumo de alimentos que contêm cacau em pó, 86% dos respondentes não consomem. O principal motivo pelos quais os entrevistados não consomem, está apresentado na Figura 4.

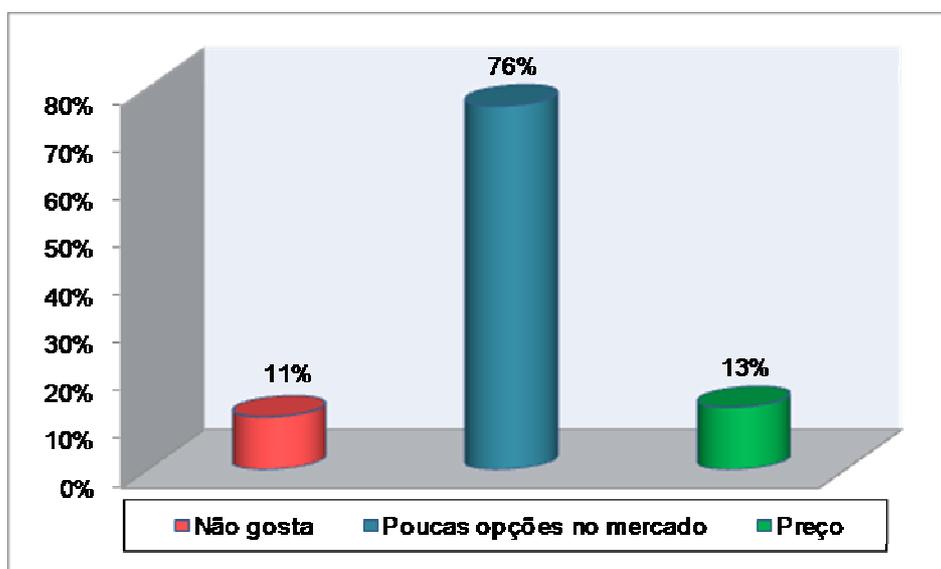


Figura 4: Consumo de alimentos contendo cacau.

Sobre o sabor da menta, quando questionados se têm o hábito de consumir alimentos com sabor de menta, 89% consomem, sendo que destes consumidores, 19% acham o sabor delicioso, 51% bom, 5% indiferente, 21% acham refrescante, e apenas 4% acham ruim.

Quanto aos valores financeiros que os entrevistados pagariam por uma porção de 100g de iogurte de chocolate com menta, 45% pagariam um valor de R\$ 0,50 a R\$ 1,00, 48% pagariam de R\$ 1,00 a R\$ 2,00, e 7% afirmou que pagaria de R\$ 3,00 a R\$ 4,00. O que deve ser levado em conta é que se trata de um produto de valor agregado, por possuir cacau em sua composição que é um componente que o torna passível de preços mais elevados.

Quanto ao fator mais importante nos produtos, 68% dos entrevistados disseram que é o sabor, benefícios à saúde 20%, preço 10% e marca apenas 2% (Figura 5).

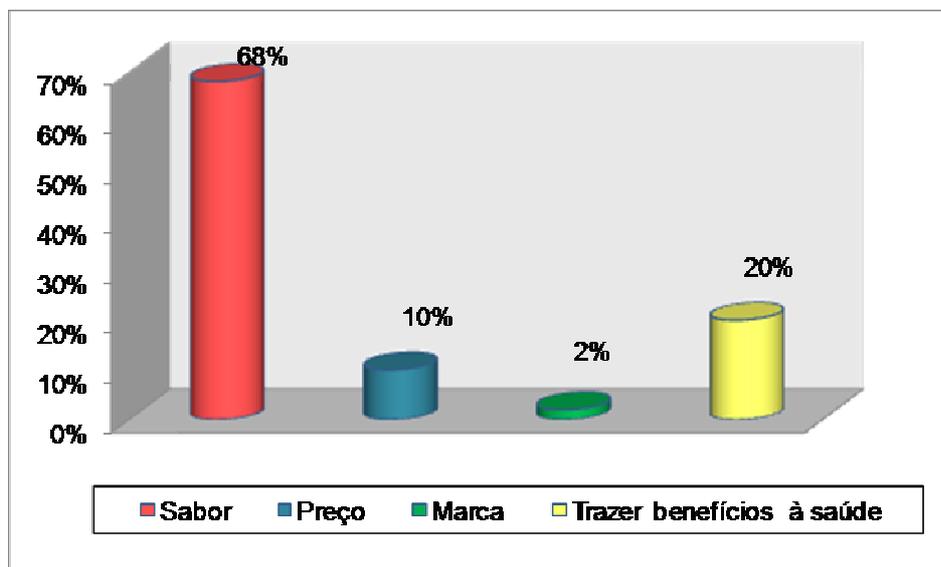


Figura 5: Fatores relevantes no momento da compra

A Figura 6 demonstra os dados relacionados à avaliação do estado nutricional dos entrevistados, por meio do IMC (Índice de Massa Corpórea) ou Índice de Quetelet (kg/m^2), obtido a partir da relação massa corporal e estatura ($\text{kg}/\text{estatura}^2$). Foram realizados os pontos de corte do IMC para a faixa etária de 25 a 59 anos, propostos pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1998).

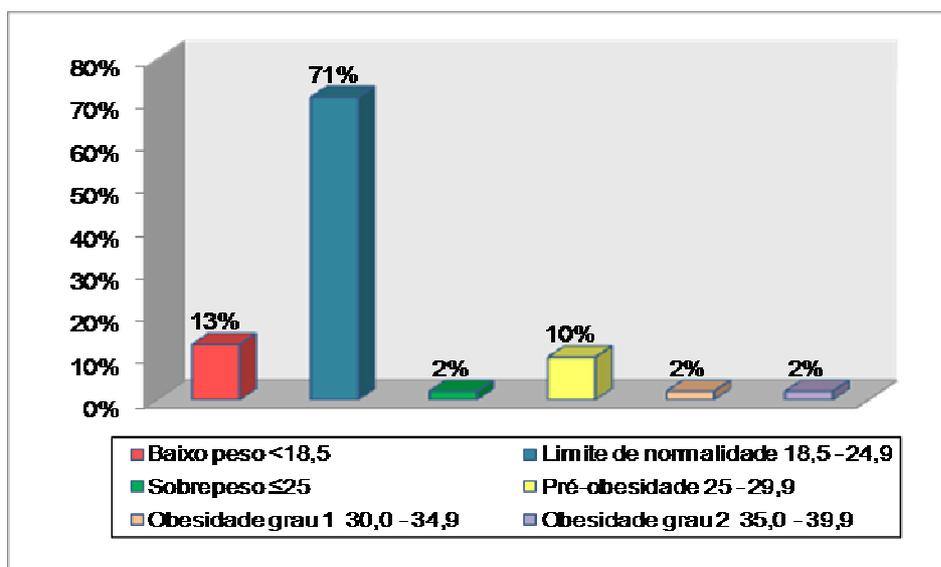


Figura 6: Índice de Massa Corpórea dos entrevistados

Os resultados encontrados indicam que 71% dos entrevistados encontram-se dentro do limite de normalidade de peso, 13% apresentam-se com peso abaixo do desejável e 16% apresentam-se distribuídos nas faixas de sobrepeso à obesidade grau II, o que sugere uma intervenção nutricional neste grupo. De acordo com (CARVALHO *et al.*, 2000) é provável que para o controle da obesidade e para se evitar as enfermidades associadas, seja necessário não só controlar a ingestão energética, mas também, a composição dos alimentos ingeridos no sentido de se obter alimentação mais saudável.

5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE

Foram realizadas análises físico-químicas no leite utilizado nas formulações de iogurte, para a verificação da conformidade segundo a legislação vigente: Portaria nº 146 de 07 de Março de 1996 do RIISPOA. Segundo a legislação para leite UHT integral os parâmetros mínimos são: matéria gorda 3% e acidez 0,14 a 0,18g de ácido láctico / 100mL.

A Tabela 2 demonstra os dados referentes às análises físico-químicas realizadas no leite utilizado para a elaboração das cinco formulações de iogurte do presente estudo.

Tabela 2: Resultado das médias das análises físico-químicas realizadas no leite utilizado para as formulações de iogurte.

Análise*	Resultado	Limite**
Gordura	3%	Mínimo 3%
Acidez	16°D	14 à 18°D

* Realizadas em duplicata.

**Portaria nº 146 de 07 de Março de 1996 do RIISPOA

De acordo com a Tabela 2, os resultados demonstram que o leite analisado encontrava-se de acordo com os padrões mínimos de qualidade, quanto à gordura e acidez.

5.3 CURVAS DE PH E ACIDEZ DURANTE O PROCESSO DE FERMENTAÇÃO

O tempo total de fermentação das quatro formulações foi de 5 horas. Nesse momento os tratamentos 1 e 3 atingiram um valor de pH de 4,79 e percentual de acidez de 0,56%. Nos tratamentos 2 e 4, o pH encontrava-se com valor igual a 4,80 e percentual de ácido lático do tratamento 2 foi de 0,55% e do tratamento 4 0,56%.

Nas Figuras 7 e 8 estão ilustradas as curvas de fermentação dos iogurtes. A Figura 7 apresenta a variação do valor de pH, obtendo-se valores entre 6,66 e 4,8.

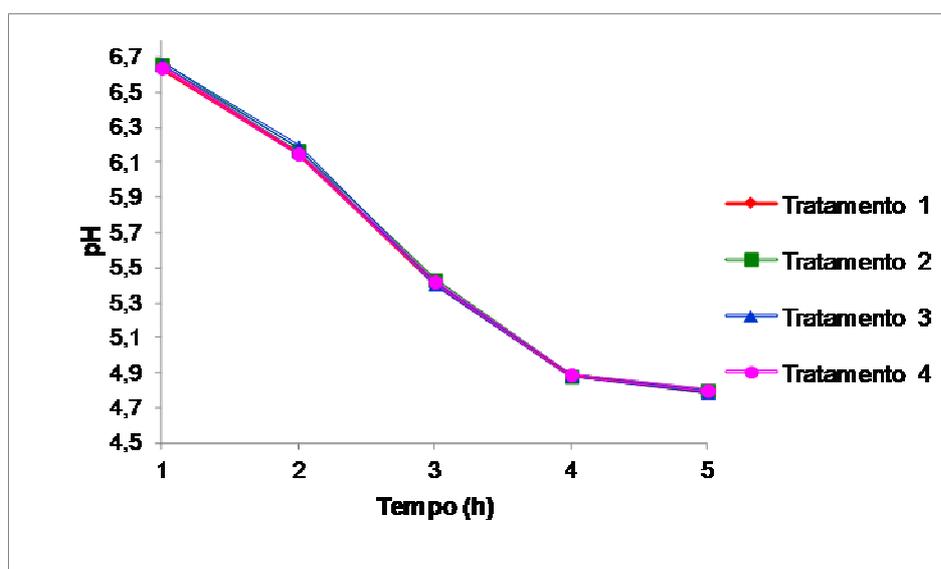


Figura 7: Valores de pH durante o processo de fermentação dos iogurtes.

A Figura 8 descreve a variação da acidez expressa em porcentagem de ácido láctico. Os valores dos quatro tratamentos variaram de 0,22% a 0,56%.

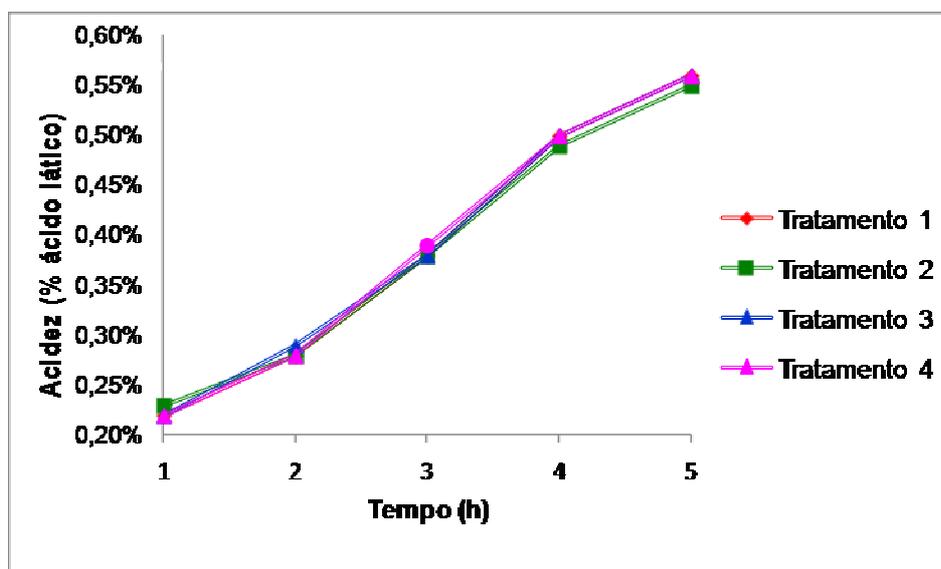


Figura 8: Valores de acidez expressa em ácido láctico durante o processo de fermentação.

Inicialmente as culturas do iogurte convertem parte da lactose em ácido láctico, originando uma diminuição do pH até um ponto em que a caseína se torna insolúvel e o leite mais viscoso. A produção gradual de ácido láctico começa por desestabilizar os complexos de caseína e proteínas do soro desnaturadas, por solubilização do fosfato de cálcio e dos citratos. Os agregados de micelas de caseína e/ou micelas isoladas vão se associando e coalescem parcialmente à medida que se aproxima o valor de pH do ponto isoelétrico, ou seja, aproximadamente 4,6 a 4,7 (TAMIME; ROBINSON, 1991).

Algumas indústrias lácteas estabelecem o fim do processo fermentativo tão logo se evidencie o aspecto de gel lácteo. Uma das vantagens desta prática é produzir iogurtes mais suaves. Em alguns trabalhos verificou-se que em um pH levemente abaixo de 4,9 observava-se gel característico de iogurte. No entanto, quando a fermentação prossegue até pH 4,6 ocorre um aumento na estabilidade do produto (ANTUNES, 2004).

O término da fermentação ocorreu em 300 minutos, com acidez de 0,55% de 0,56% e pH 4,79 a 4,80 nos quatro tratamentos. Almeida (2008) finalizou a fermentação em 320 minutos com pH próximo a 4,9. Tempos de fermentação diferente do encontrado por Pereira (2002), que foi de 280 minutos em média, na fabricação de iogurtes. Estas diferenças podem ser atribuídas às diferenças entre as cepas utilizadas (ALMEIDA, 2008).

5.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Tabela 3 – Análises microbiológicas dos iogurtes sabor chocolate e menta.

Tratamento	Coliformes a 35°C NMP/mL	Coliformes a 45°C NMP/mL	Bolores e Leveduras UFC/mL	Bactérias Láticas UFC/mL
1	< 3,0	< 3,0	< 10 ²	7,3.10 ¹⁰
2	1,3	< 3,0	< 10 ²	1,0.10 ¹¹
3	< 3,0	< 3,0	< 10 ²	1,7.10 ¹⁰
4	< 3,0	< 3,0	< 10 ²	3,7.10 ¹⁰
Limites	10 ² * NMP/mL	10* NMP/mL	2.10 ² * UFC/mL	10 ⁷ ** UFC/mL

* Limites estabelecidos pela RDC 12/01 (BRASIL, 2001) e IN 46/2007 (BRASIL, 2007).

** Contagem mínima estabelecida pela IN 46/2007.

As análises microbiológicas indicaram que as contagens de coliformes a 30°C e 45°C e bolores e leveduras apresentaram valores inferiores aos limites estabelecidos pela legislação em todas as amostras, indicando que as quatro formulações de iogurtes elaboradas se encontravam em condições higiênico-sanitárias satisfatórias.

Em relação ao número de células viáveis de bactérias lácticas, todas as amostras apresentaram valores superiores ao mínimo preconizado pela legislação vigente, portanto encontravam-se em acordo com a mesma. Valores inferiores foram obtidos por Finco *et al.* (2010), que produziram iogurte adicionado de farinha de gergelim e obtiveram contagem de bactérias lácticas de $5,8 \cdot 10^7$ UCF/g, um dia após o processamento do iogurte.

5.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas são utilizadas para verificar a qualidade dos alimentos, sendo possível observar a padronização das propriedades e da composição dos produtos (CECCHI, 2003).

No que diz respeito às análises físico-químicas, obteve-se os seguintes resultados indicados na Tabela 4.

Tabela 4: Resultado das análises físico-químicas realizadas nos iogurtes.

Análise*	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4	Limite
Umidade	76,94%	79,44%	76,77%	78,25%	**87-91%
Proteína	3,74%	3,91%	3,82%	3,95%	*mín 2,9%
Cinzas	0,89%	0,92%	0,88%	0,97%	**0,7-6,0%
Gordura	3,42%	3,33%	3,31%	3,46%	*mín 3%
Carboidratos	15,01%	12,40%	15,22%	13,37%	Não Possui
Extrato seco total	23,06%	20,56%	23,23%	21,75%	Não Possui

*Brasil, 2000

**CECCHI, 2003

A Resolução nº. 5 de 13 de novembro de 2000 e a Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007, não contemplam os requisitos físico-químicos umidade, cinzas, e EST, apresentando somente teor de gordura (g/100g), acidez (g de ácido láctico/100g) e proteínas lácteas (g/100g) (BRASIL, 2000; BRASIL, 2007).

Segundo Cecchi (2003), a determinação de umidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos. A umidade de um alimento está relacionada com a sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar a estocagem, embalagem e processamento do produto. O conteúdo de umidade varia muito para alimentos.

Para produtos lácteos fluidos CECHI (2003) cita um valor de 87%- 91%. Portanto os resultados encontrados nas análises nos quatro tratamentos são: Tratamento 1 76,94%; Tratamento 2, 79,44%; Tratamento 3, 76,77% e Tratamento 4, 78,25%, encontram-se abaixo do citado pela autora. As amostras que apresentaram menor umidade foram as amostras 1 e 3, as quais têm em sua formulação maior quantidade de açúcar. Medeiros *et al.*, (2011), encontraram valores de umidade na elaboração de iogurte de jaca próximos aos apresentados, obtiveram 78,87% e 74,50% de umidade.

Os valores de proteína encontrados nos iogurtes de tratamento1 (3,74%); 2 (3,91%); 3 (3,82%); e 4 (3,95%) foram maiores do que os obtidos por Rodas *et al.* (2001) em diferentes marcas de iogurtes de frutas comerciais (entre 2,51% e 3,40%). Bezerra (2010) obteve valores de proteína (3,05% a 3,41%) na caracterização de iogurtes, inferiores aos obtidos nos quatro tratamentos. Os valores de proteína dos quatro tratamentos estão de acordo com a legislação brasileira em vigor, que estabelece o mínimo de 2,9% de proteínas lácteas (BRASIL, 2000).

Medeiros *et al.* (2011) também obteve valores inferiores para proteína na determinação da composição centesimal de iogurtes de marcas comerciais, sendo eles: 1,89%, 2,18%, 1,58%.

Quanto ao teor de gordura, obteve-se 3,42%; 3,33%; 3,31%; 3,46%. Neste caso, conforme a resolução nº5 de 13 de novembro de 200, os iogurtes classificam-se como integrais, com uma faixa de 3,0 a 5,9% de gordura (BRASIL, 2000). As amostras que apresentaram maior teor de gordura foram os tratamentos1 e 4, os quais apresentam maior conteúdo de cacau em pó em sua formulação. Silva (2007) obteve resultados do teor de gordura de 3,14%; 3,15%; 3,12%, em elaboração de

iogurte prebiótico, valores estes, muito próximos dos encontrados nos quatro tratamentos estudados.

A análise de cinzas demonstrou que todas as amostras obtiveram resultados semelhantes, sendo eles: tratamento 1, 0,89%; tratamento 2, 0,92%; tratamento 3, 0,88% e tratamento 4, 0,97%. Os valores de dois dos tratamentos são idênticos aos obtidos por Mundim (2008), que encontrou o valor de cinzas de 0,89% a 0,92%. Ambos os iogurtes apresentaram resultados próximos aos obtidos por Medeiros *et al.* (2011a), os quais encontraram valores de 0,98% e 0,96%.

Segundo Cecchi (2003), os carboidratos são os componentes mais abundantes e amplamente distribuídos entre os alimentos. Os resultados desta análise encontrados nos quatro tratamentos do iogurte foram: tratamento 1 (15,01%); 2 (12,04%); 3 (15,22%) e 4 (13,37%). Todavia, a legislação não determina o teor de carboidratos em iogurtes. Medeiros *et al.* (2011) obteve valores de carboidratos de 14,21%, 12,64%, 14,53%.

Os valores obtidos para extrato seco total foram: no tratamento 1 (23,06%); 2 (20,56%); 3 (23,23%) e 4 (21,75%). Mundim (2008) obteve valores de 21,99%; 21,82%; 23,59% em iogurtes de leite de cabra adicionados de polpa de frutas. Medeiros *et al.* (2011), também obteve valores próximos para extrato seco total 19,54%, 17,68%, 19,47%.

5.6 DETERMINAÇÃO DA VISCOSIDADE

Com relação às propriedades físicas, sabe-se que a característica do coágulo é de importância fundamental para a aceitação do iogurte. A viscosidade de um produto é definida como a resistência que o líquido oferece a uma certa força aplicada, sendo dependente de vários aspectos do processo, tipo de substrato, tratamento térmico a ele aplicado, condições de incubação e resfriamento e cultura láctica utilizada (HAULY *et al.*, 2005).

Dentre os parâmetros reológicos utilizados para fluidos, a viscosidade é um dos mais importantes. É a propriedade do fluido de resistir ao escoamento. Além de ser um controle de qualidade para o fluido, pode fornecer importantes informações

sobre possíveis variações estruturais durante a aplicação de uma tensão (MATHIAS, 2011).

As amostras de iogurte apresentaram valores de viscosidade em média de 217,85 centipoise.

A Figura 9 apresenta as médias de viscosidade dos quatro tratamentos.

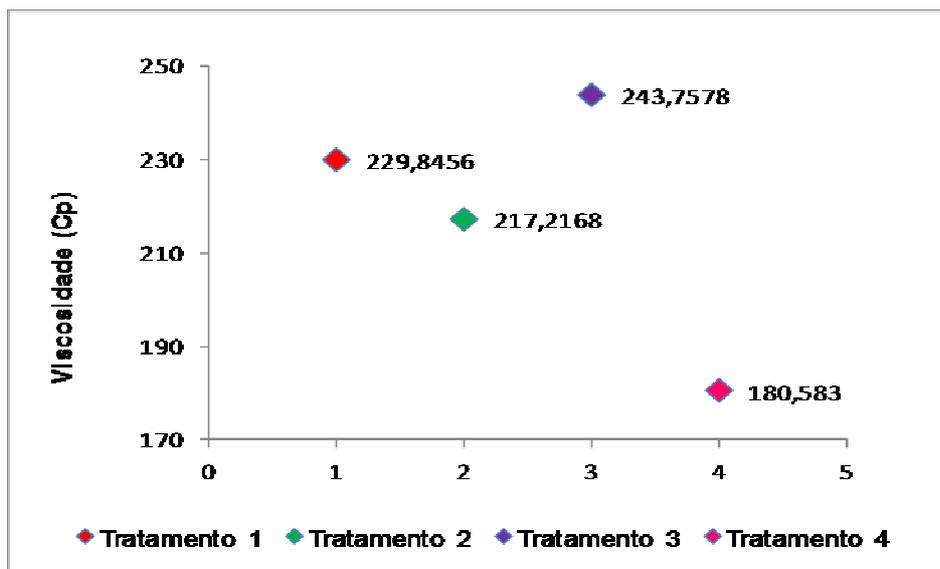


Figura 9: Médias de viscosidade dos quatro tratamentos.

O teor de sólidos totais influencia na viscosidade. A formulação 1 e 3 apresentam médias de viscosidade maiores que os outros tratamentos. Ambos têm em sua formulação a maior quantidade de sacarose. O tratamento 2 e 4, que têm em sua formulação a menor quantidade de sacarose apresentaram médias de viscosidade menor. Estes dados indicam que o teor de sacarose teve grande influência sobre a viscosidade dos iogurtes.

Os tratamentos 1, 2 e 3 apresentaram valores de R^2 muito próximos, 0,956%, 0,964%, 0,978% respectivamente. O tratamento 4, que tem em sua formulação a menor quantidade de sacarose apresentou o menor valor de $R^2 = 0,908$. Entretanto, estes valores são próximos de 100%, o que indica uma correlação positiva.

As Figuras 10, 11, 12 e 13 demonstram as curvas de viscosidade obtidas em cada tratamento. Este é o modelo gerado pela correlação entre a viscosidade medida em *centepoise* e a aplicação da força do torque.

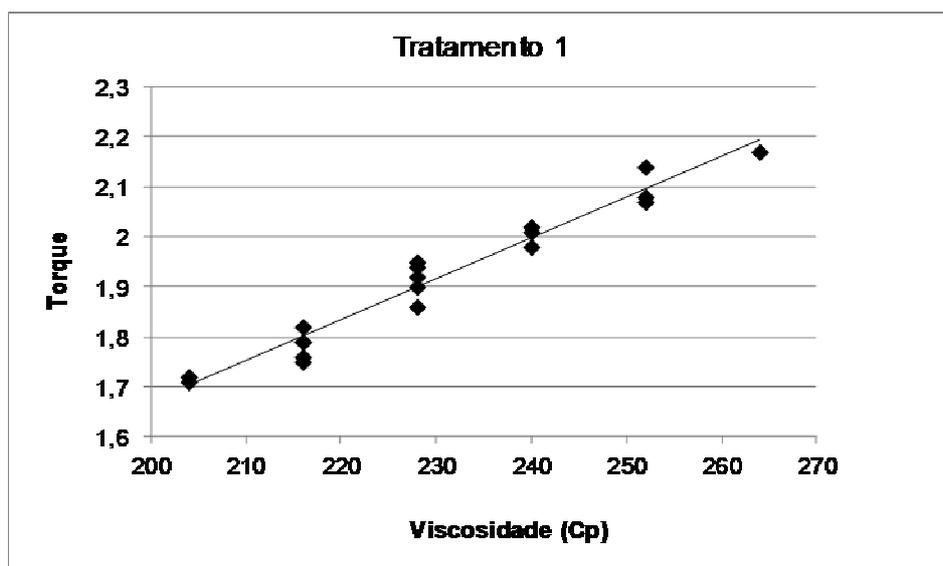


Figura 10: Viscosidade do Tratamento 1.

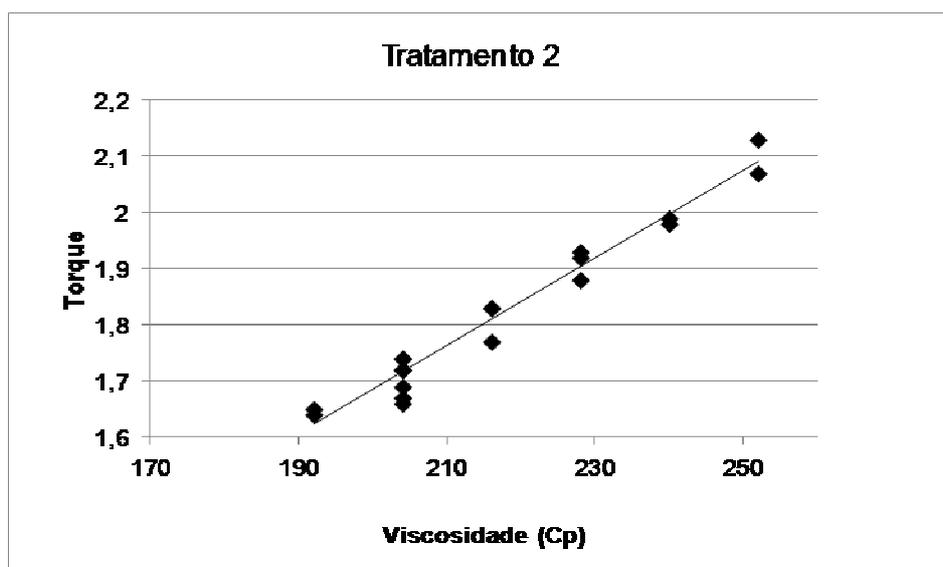


Figura 11: Viscosidade do Tratamento 2.

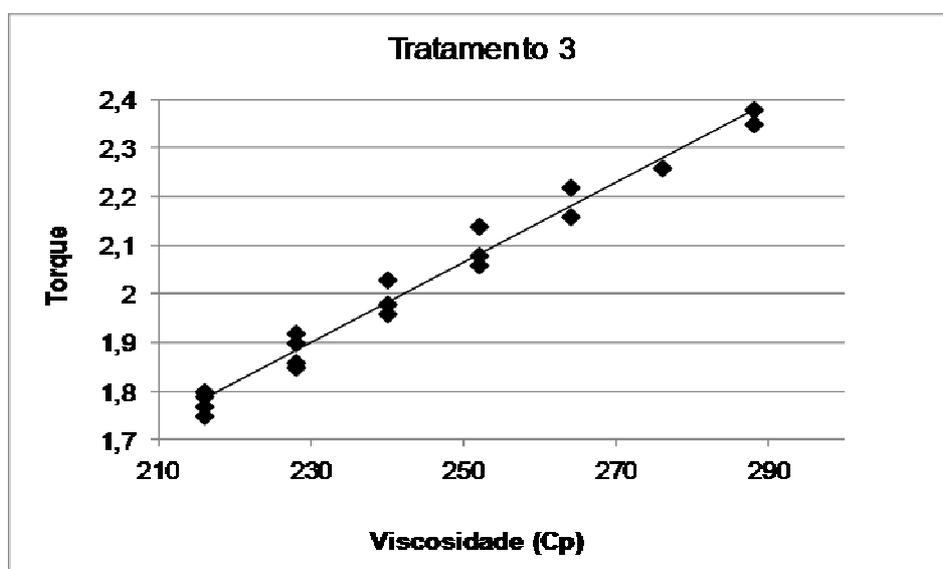


Figura 12: Viscosidade do Tratamento 3.

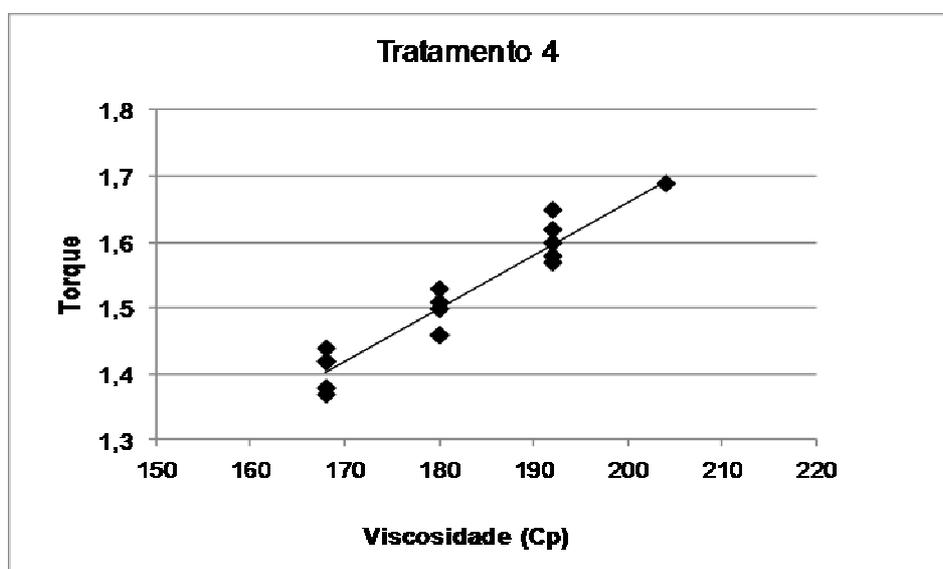


Figura 13: Viscosidade do Tratamento 4.

5.7 AVALIAÇÃO SENSORIAL

5.7.1 Avaliação Sensorial com provadores adultos

Observou-se que 27% dos provadores eram do sexo masculino e 73% do sexo feminino. As idades variaram de 16 a 53 anos.

Os resultados da avaliação sensorial para o Teste de Escala Hedônica são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Escore médio e desvio padrão obtidos pelo Teste de escala Hedônica.

Tratamento Código	X ₁	X ₂	Cor	Aroma	Sabor	Consistência	Impressão Global
1 – 361	4%	10%	7,33±1,49 ^a	6,97±1,62 ^a	6,73±1,85 ^{ab}	7,07±1,48 ^a	7,07±1,42 ^{ab}
2 – 283	3%	7%	7,43±1,40 ^a	6,75±1,56 ^a	7,23±1,30 ^b	7,18±1,46 ^a	7,36±1,22 ^b
3 – 592	3%	10%	7,40±1,50 ^a	6,84±1,80 ^a	6,84±1,86 ^{ab}	7,2 ± 1,49 ^a	7,23±1,53 ^b
4 – 748	4%	7%	7,33±1,50 ^a	6,72±1,75 ^a	6,35±1,97 ^a	7,08±1,51 ^a	6,79±1,71 ^a

X₁ concentração de cacau; X₂ concentração de sacarose.

^{a,b,c} Letras iguais na mesma coluna não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Escala Hedônica: (9) gostei muitíssimo, (8) gostei muito, (7) gostei regularmente, (6) gostei ligeiramente, (5) indiferente, (4) desgostei ligeiramente, (3) desgostei regularmente, (2) desgostei muito, (1) desgostei muitíssimo.

As características sensoriais como cor, sabor e textura estão entre os principais determinantes na aquisição consumo, bem como na aceitação e preferência dos produtos alimentícios por diferentes faixas etárias, além de contribuírem para o monitoramento da qualidade dos mesmos. A avaliação das características sensoriais de um alimento é um fator importante para se verificar sua aceitabilidade (CUNHA *et al.*, 2009).

Após análise estatística dos dados, observou-se que não houve diferença significativa entre as quatro formulações de iogurte ao nível de 5% de probabilidade, em relação aos atributos de cor, aroma e consistência devido ao valor de $p > 0,05$.

O atributo cor obteve os melhores escores, apresentando em todos os tratamentos pontuação entre 7,33 e 7,43 - equivalente às categorias “gostei regularmente” e “gostei muito”- o que evidencia que a coloração das amostras, proveniente principalmente do cacau adicionado, foi a característica que mais agradou aos julgadores. Foi observado que os produtos apresentaram cor característica e aspecto homogêneo.

Valores inferiores foram encontrados por Silva (2007), ao elaborar iogurtes sabor morango com diferentes concentrações de culturas de microrganismos, aromatizados e saborizados artificialmente, cujas médias variaram de 5,6 a 7,3 (“*indiferente*”, “*gostei ligeiramente*”, “*gostei regularmente*” e “*gostei muito*”) para o atributo cor. Preci *et al.* (2011), desenvolveram iogurtes adicionados com extrato de erva mate, obtendo médias entre 6,67 e 7,57 (“*gostei ligeiramente*”, “*gostei regularmente*” e “*gostei muito*”). Escores entre 6,0 e 6,7 (“*gostei ligeiramente*” e “*gostei regularmente*”) foram obtidos na avaliação de iogurtes adicionados de castanha de caju e adoçados com mel desenvolvidos por Cavalcante; Moraes; Rodrigues (2009).

A cor é um dos principais atributos sensoriais e está associada a muitos aspectos da vida humana, interferindo em decisões, incluindo as que envolvem os alimentos (CLYDESDALE, 1994). A primeira impressão que se tem de um alimento é geralmente visual, sendo que a cor é um dos aspectos fundamentais na qualidade e aceitação do produto, pois tem muita influência na decisão de compra do consumidor (BOBBIO; BOBBIO, 1995; JESUS *et al.*, 2005).

Segundo Bezerra (2010), a aparência exerce maior influência na hora da aquisição do produto pelo consumidor e gera interferência sobre a qualidade do produto. A coloração dos alimentos exerce um fator marcante dado a sua atratividade ou não, determinando aceitação, indiferença ou rejeição do produto.

Oliveira *et al.* (2004) comprovaram que a aceitação ou rejeição de sobremesas lácteas encontrou-se intimamente relacionada com a cor, o sabor e a textura que elas apresentaram; quanto à cor, os consumidores relataram que a tonalidade acentuada de algumas amostras, como a do chocolate, foi um dos principais atrativos.

Segundo Delwiche (2004), o olfato, juntamente com o sabor tem um enorme impacto sobre a atitude do consumidor, interferindo em relação ao alimento ser preferido ou não, aprovado, aceito ou rejeitado.

Em relação ao aroma, a formulação 1, composta pelos teores máximos de cacau e sacarose, foi a que apresentou maior aceitação, com média de 6,97 (“*gostei regularmente*”), seguida da formulação 3, que continha também 10 % de sacarose, média de 6,84 (“*gostei regularmente*”). Todas as demais formulações obtiveram escores entre “*gostei ligeiramente*” e “*gostei regularmente*”.

Os iogurtes de morango elaborados por Silva (2007), aromatizados artificialmente obtiveram pontuação entre 6,4 e 7,1 (“*gostei ligeiramente*” e “*gostei regularmente*”, respectivamente). Cavalcante; Morais; Rodrigues (2009), ao elaborarem iogurtes adicionados de castanha de caju e adoçados com mel alcançaram médias entre 6 e 7, equivalentes a “*gostei ligeiramente*” e “*gostei regularmente*”.

O acetaldeído, principal responsável pelo aroma característico de iogurte, é produzido por diferentes vias metabólicas pelas bactérias lácticas: *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*. Durante o processo de obtenção do iogurte, o leite é aquecido a 40°C – 42°C e cultura láctica é inoculada, crescendo rapidamente e produzindo diacetil e ácidos láctico, acético e fórmico. O aumento da acidez, produto da metabolização dos carboidratos, reduz o crescimento de *Streptococcus thermophilus* e promove o crescimento de *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, responsável pela maior parte de ácido láctico e acetaldeído produzidos, que juntos ao diacetil, proporcionam o aroma e o sabor característicos do iogurte (FELLOWS, 2006).

O conteúdo de cacau também contribui para o aroma dos iogurtes formulados. Segundo Franco (2001), o chocolate possui cerca de 600 moléculas identificáveis, das quais aproximadamente 50 causam impacto aromático. Não existe nenhuma molécula-chave peculiar ao chocolate e, por isso, a indústria química e alimentícia ainda não conseguiu imitá-lo artificialmente.

Outro atributo importante na aceitação do iogurte pelo consumidor é sua característica de consistência (OLIVEIRA *et al.*, 2002; BEZERRA, 2010). A pontuação atribuída à consistência dos iogurtes apresentou-se similar para as quatro amostras, sendo maior para a formulação 3 e mantendo-se entre 7 e 8 pontos (“*gostei regularmente*” e “*gostei muito*”, respectivamente). Os iogurtes adicionados de castanha de caju e adoçados com mel avaliados por Cavalcante; Morais; Rodrigues (2009) obtiveram médias entre 4 e 7 em relação a este atributo.

Segundo Cunha *et al.*, (2009), a consistência do iogurte é uma importante propriedade, que irá refletir na qualidade e na aceitação ou não do produto. Ela pode ser influenciada pela concentração de proteínas, gordura, ácido láctico, presença ou não de exopolissacarídeos, pelo tratamento térmico e adição de ingredientes não-lácteos (TELES; FLÔRES, 2007; BEZERRA, 2010).

Quanto ao atributo sabor, os tratamentos 2 e 4 diferiram estatisticamente entre si ($p < 0,05$) mas não em relação aos demais, pois a amostra 4 diferiu estatisticamente da amostra 2, e é igual às amostras 1, 3 e a amostra 2 é igual às amostras 3 e 1. Portanto, as diferentes concentrações de cacau e sacarose influenciaram significativamente apenas as médias obtidas para os atributos sabor e impressão global. Enquanto o tratamento 2 obteve médias entre 7 e 8, correspondentes a “*gostei regularmente*” e “*gostei muito*”, no tratamento 4 os valores ficaram entre 6 e 7 e equivaleram às referências “*gostei ligeiramente*” e “*gostei regularmente*”. Os tratamentos 1 e 3 também apresentaram pontuação entre 6 e 7, com médias ligeiramente superiores à formulação 4.

O sabor dos iogurtes desenvolvidos foi uma novidade para os julgadores. Ao elaborar iogurtes com frutos do cerrado e leite de cabra, sabor também desconhecido pelo público consumidor, Mundim (2008) obteve médias sensoriais variando de 5,30 a 6,60 (“*indiferente*” e “*gostei regularmente*”, respectivamente), em relação ao atributo sabor. Resultados semelhantes foram atingidos pelos iogurtes de araticum elaborados por Oliveira *et al.* (2008), cujas médias variaram de 5,6 a 7,0, equivalentes aos termos “*Indiferente*” e “*gostei regularmente*”.

Pflanzer *et al.* (2010) ao avaliarem sensorialmente três marcas comerciais de bebida láctea fermentada achocolatada obtiveram escores entre 6 e 7 (“*gostei ligeiramente*” e “*gostei regularmente*”), para sabor e aceitação global, utilizando também a Escala Hedônica de 9 pontos. Já Silva (2007), obteve pontuação entre 6,9 e 7,4 (“*gostei regularmente*”), para os iogurtes elaborados com sabor artificial de morango.

O acetaldeído desenvolvido através da transformação dos carboidratos e proteínas é o principal responsável pelo *flavor* do iogurte. Este composto se acumula no meio porque os lactobacilos e os estreptococos não produzem enzimas que atuem em seu processo de degradação (FERREIRA, 2005).

O sabor integra os sentidos olfativos e gustativo, além das sensações químicas. A percepção do sabor acontece devido à presença de células receptoras que se encontram distribuídas praticamente sobre toda a mucosa bucal, mais frequentemente nas papilas, que se situam na parte superior da língua (TEIXEIRA *et al.*, 1987). Segundo Kader (2002), Matsuura *et al.*, (2002), o sabor é o atributo mais importante e de maior ponderação na avaliação dos consumidores em relação a um produto.

A formulação² (3 % de cacau e 7 % de sacarose) apresentou o melhor desempenho em relação a esse atributo, seguida da formulação 3 (3 % de cacau e 10 % de sacarose), mostrando que as Formulações com 4 % de cacau obtiveram escores inferiores às aquelas com teor de cacau de 3%, o que pode ser atribuído ao sabor ligeiramente amargo do cacau. O sabor amargo e adstringente é derivado dos compostos fenólicos do cacau, sendo um dos sabores básicos do chocolate, e podendo ser considerado indesejável quando em excesso, de acordo com Brito (2000).

A combinação de maior teor de cacau e menor teor de sacarose pode ter sido responsável pelo escore inferior atribuído à formulação⁴ em relação aos demais tratamentos, para o atributo sabor. A formulação¹, que também apresentou em sua composição 4 % de cacau, obteve média superior à formulação 4, o que pode ser atribuído ao maior teor de sacarose, uma vez que este ingrediente contribui para a melhoria das propriedades de sabor, ajudando a mascarar o sabor residual amargo do cacau (THIS, 2007).

De acordo com Hermé (2006), o paladar do brasileiro sempre foi mais acostumado aos produtos de chocolate mais adocicado, com alto teor de açúcar e gorduras hidrogenadas e reduzido teor de cacau. Essa predileção, no entanto, vem mudando aos poucos. O passo inicial dessa transformação foi o surgimento de exemplares de chocolate com alta concentração de cacau, acima de 60%, que resulta em um sabor muito mais amargo, e comparado ao chocolate ao leite, cuja fração de cacau é de 20 a 30%.

Em uma pesquisa realizada por Vieira (2008), o chocolate preferido pela maioria dos entrevistados foi o chocolate amargo e meio – amargo. Todavia, a transição de preferência para os produtos com maior teor de cacau é lenta e recente, o que foi comprovado por Guedes (2007) ao realizar uma pesquisa com 104 indivíduos com idade entre 18 e 60 anos. Os resultados demonstraram que em relação ao tipo de chocolate, 48,1% priorizam o chocolate ao leite e apenas 11,6% preferem o meio-amargo.

A maioria dos produtos lácteos disponíveis atualmente é produzida a partir do leite bovino e utilizam sabores derivados de frutas de clima temperado, morango, ameixa ou pêssigo (BORGES; MEDEIROS; CORREIA, 2009).

Embora o sabor chocolate seja muito conhecido e apreciado em diversos produtos alimentícios, a utilização de cacau como matéria prima para a elaboração

de iogurte caracteriza-se como uma inovação, uma vez que não foram encontradas em literatura referências relativas ao desenvolvimento de iogurte com adição de chocolate ou cacau, do mesmo modo, não foi encontrado iogurte semelhante no mercado nacional.

A expectativa do consumidor, de acordo com o conhecimento prévio de determinados alimentos, influi na aceitação ou rejeição desses (BEZERRA, 2010). O fato de que os consumidores estão habituados ao consumo de produtos de sabor chocolate mais adocicados, com baixo teor de cacau, pode levá-los a rejeitar o produto, pois sua memória sensorial pode induzi-los a comparar o iogurte ao sabor chocolate já conhecido em outros produtos, mais doce, com maior teor de gordura e sem residual amargo. Ainda pode ocorrer a comparação com outros iogurtes, de sabor morango, pêssego, coco e outros comercialmente disponíveis, aos quais os provadores estão familiarizados e que apresentam doçura mais elevada, o que poderia influenciá-los a julgar os iogurtes de cacau elaborados como produtos sensorialmente inferiores.

A impressão global também denominada qualidade ou aceitação global é uma avaliação geral do produto, pela qual se pode notar que as formulações 2 e 3 alcançaram valores superiores e diferiram estatisticamente da formulação 4, mas não em relação à formulação 1. As formulações 1, 2 e 3 apresentaram notas equivalentes aos termos hedônicos “*gostei regularmente*” e “*gostei muito*”, e não diferiram entre si, enquanto para formulação 4 foi igual à formulação 1 e sua nota correspondeu a “*gostei ligeiramente*” e “*gostei regularmente*”. A amostra 4 diferiu estatisticamente das amostras 2 e 3, e apresentou-se igual à amostra 1.

Em termos de valores absolutos, cabe ressaltar que a formulação 2 alcançou melhores resultados para cor, sabor e impressão global. Por outro lado, a formulação 4 obteve pontuação inferior à dos demais tratamentos em quatro dos cinco atributos avaliados – cor, aroma, sabor e impressão global. Para consistência a formulação 1, obteve o menor valor. De maneira geral, todas as formulações de iogurte elaboradas apresentaram escores na faixa de aprovação, situadas entre “*gostei ligeiramente*” e “*gostei muito*”.

A partir dos dados obtidos através da avaliação dos atributos cor, aroma, sabor, consistência e impressão global pelos julgadores, foi possível calcular o Índice de Aceitabilidade (I.A) dos produtos por atributo, apresentado na Tabela 6,

importante para uma avaliação criteriosa da aceitabilidade e verificação da possibilidade de lançamento do produto no mercado consumidor.

Tabela 6 – Índice de Aceitabilidade por atributo para as quatro formulações de iogurte.

Tratamento	Cor	Aroma	Sabor	Consistência	Impressão global
1	81,39%	77,41%	74,81%	78,81%	78,52%
2	82,59%	75,00%	80,28%	79,72%	81,76%
3	82,22%	76,02%	76,02%	80,00%	80,37%
4	81,39%	74,63%	70,56%	78,70%	75,46%

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 6, todos os atributos foram aprovados para as quatro formulações, obtendo-se aceitabilidade mínima de 70,56%, valor conferido ao sabor da formulação 4 (4% de cacau e 7% de sacarose). Desconsiderado este valor, a aceitabilidade mínima passa a 74,63%. O atributo cor apresentou, para as quatro formulações, valores superiores a 80%. A formulação 2 (3% de cacau e 7% de sacarose) obteve o melhor índice para o atributo sabor, 80,28%. Se comparados todos os atributos, a maior aceitabilidade, 82,59%, foi atribuída à cor da formulação 2.

Valores semelhantes foram recebidos por Dantas (2010), ao elaborar iogurtes mediante adição de pó de abacaxi e manga. Neste estudo, os iogurtes obtiveram índice de aceitabilidade mínimo de 72,96% para o aroma do iogurte de abacaxi e máximo de 84,63% para a consistência do iogurte de manga.

Os iogurtes elaborados por Bezerra (2010) a partir de leite caprino e bubalino obtiveram índices de aceitabilidade entre 68,92% e 78,58%.

De acordo com Teixeira *et al.* (1987) e Dutcosky (2007), para que um produto seja considerado aceito no mercado consumidor, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que obtenha Índice de Aceitabilidade de, no mínimo, 70%. Como pode ser observado na tabela 6, todos os atributos apresentaram Índice de Aceitabilidade satisfatórios. As respostas observadas sugerem que as formulações

de iogurte elaboradas no presente trabalho oferecem boas perspectivas de consumo e, portanto, poderiam ser produzidas em escala comercial.

5.7.1.1 Análise dos Componentes Principais

5.7.1.1.1 Análise de Componentes Principais para o atributo de sabor, considerando os quatro tratamentos (amostras).

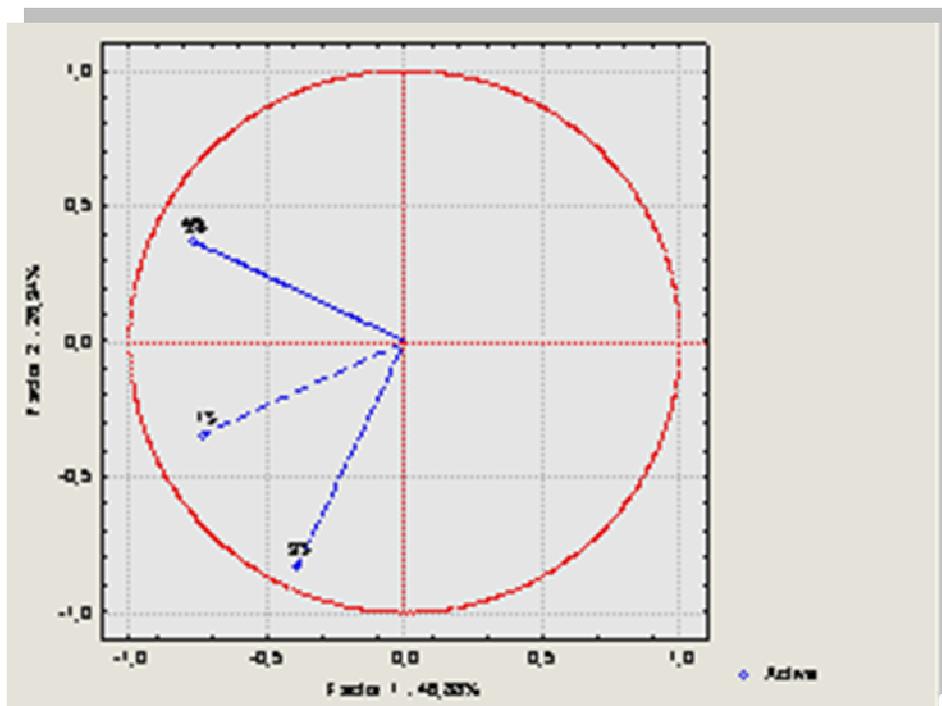


Figura 14 - Análise de Componentes Principais (ACP) das quatro amostras de iogurte sabor chocolate e menta, para o atributo sabor.

Existe uma forte correlação entre as amostras 2 e 4, ambas com avaliações positivas (em categorias de respostas representadas por “gostei moderadamente” e “gostei ligeiramente”. porém, a ANOVA revelou uma diferença na média das avaliações ($p < 0.01$). o teste de *Tukey* revelou que a média da amostra 2 foi

estatisticamente superior a média da amostra 4. A amostra 283, com menor teor de cacau (3%) e mesmo teor de sacarose que a amostra 748, apresentou-se na categoria “gostei regularmente”.

5.7.1.1.2 Análise de Componentes Principais para o atributo cor, considerando-se os quatro tratamentos.

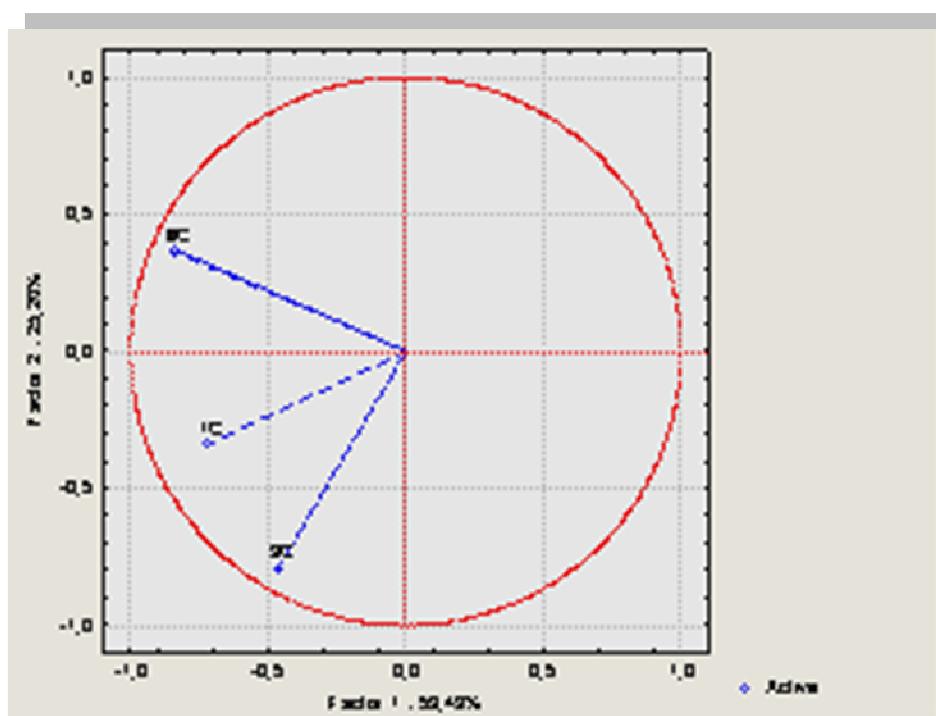


Figura 15 - Análise de Componentes Principais (ACP) das quatro amostras de iogurte sabor chocolate e menta, para o atributo cor.

Existe uma forte correlação entre as amostras 2 e 4, estas apontaram para as categorias de respostas “gostei regularmente”, não sendo encontradas diferenças significativas entre as médias das amostras ($p > 0,05$).

5.7.1.1.3 Análise de Componentes Principais para o atributo aroma, considerando-se os quatro tratamentos.

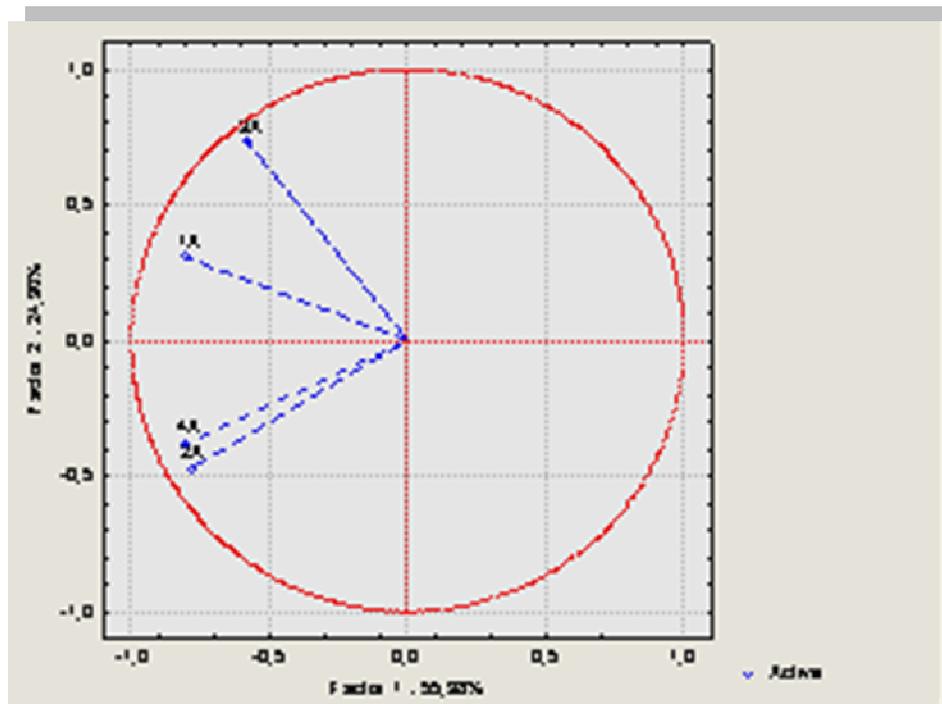


Figura 16 - Análise de Componentes Principais (ACP) das quatro amostras de iogurte sabor chocolate e menta, para o atributo aroma.

Existe uma correlação as amostras 2 e 4, centrada nas categorias “gostei regularmente”, sendo que estas amostras se correlacionam inversamente a 1 e 3. Não foram encontradas diferenças significativas entre as médias das amostras ($p > 0,05$).

5.7.1.1.4 Análise de Componentes Principais para o atributo consistência, considerando-se os quatro tratamentos.

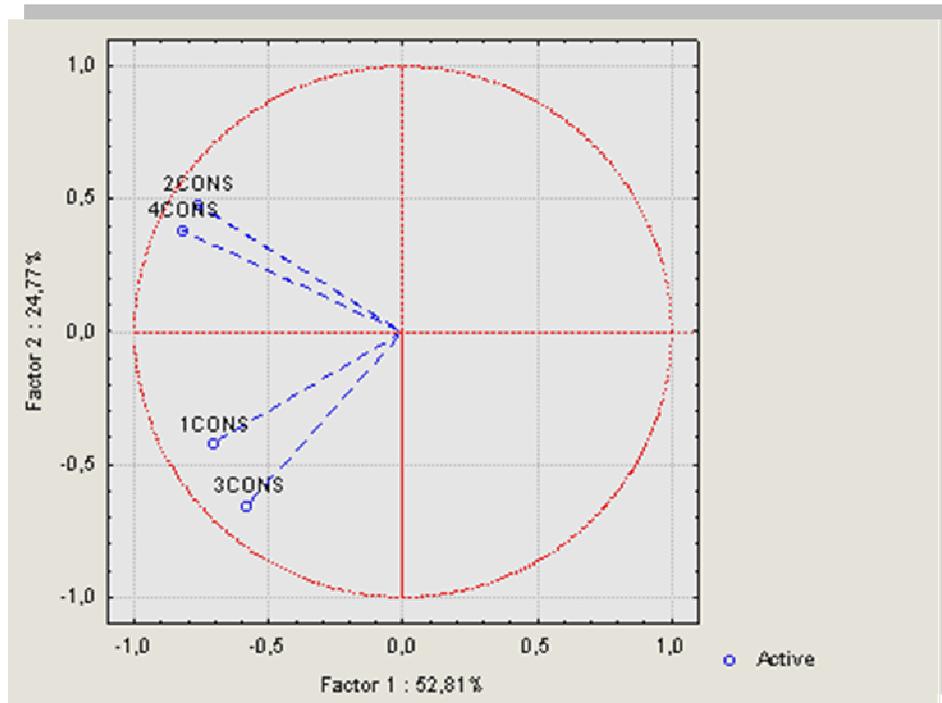


Figura 17 - Análise de Componentes Principais (ACP) das quatro amostras de iogurte sabor chocolate e menta, para o atributo consistência.

Existe uma forte correlação entre as amostras 2 e 4, centrada nas categorias de respostas “*gostei regularmente*”, sendo que estão correlacionadas inversamente às amostras 1 e 3. Não foram encontradas diferenças significativas entre as médias das amostras, pois $p > 0.05$.

5.7.1.1.5 Análise de Componentes Principais para o atributo impressão global, considerando-se os quatro tratamentos.

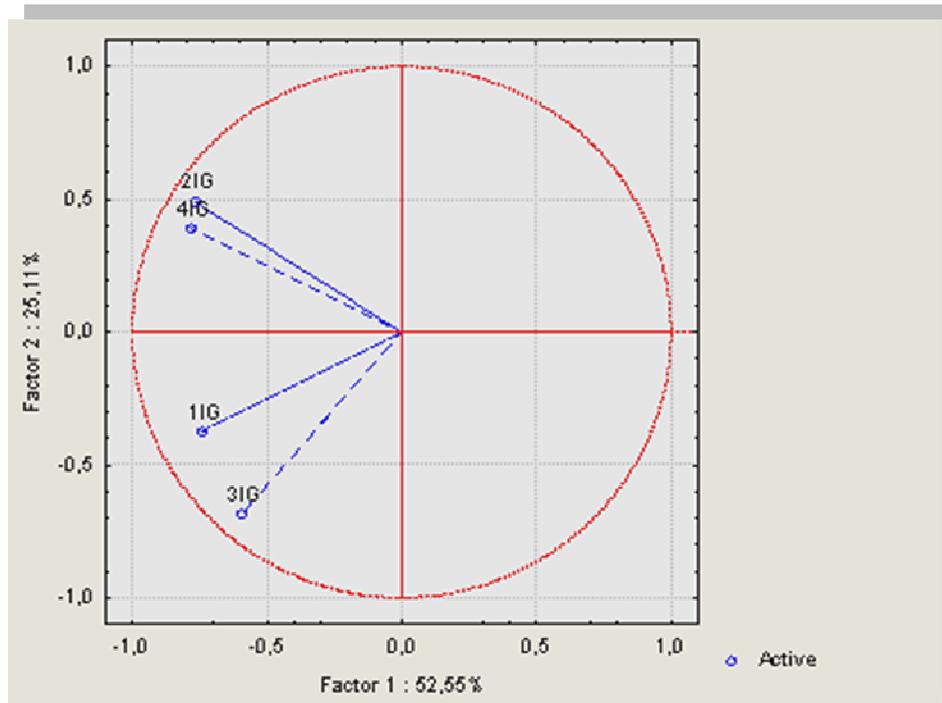


Figura 18 - Análise de Componentes Principais (ACP) das quatro amostras de iogurte sabor chocolate e menta, para o atributo impressão global.

Existe uma forte correlação entre as amostras 2 e 4, com categorias de respostas próximas nos valores “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente” a anova apontou diferenças entre as médias das amostras ($p < 0.05$) e o teste de comparações múltiplas de *Tukey* revelou dois grupos de médias.

5.7.1.1.6 Análise de Componentes Principais de todos os atributos dos quatro tratamentos.

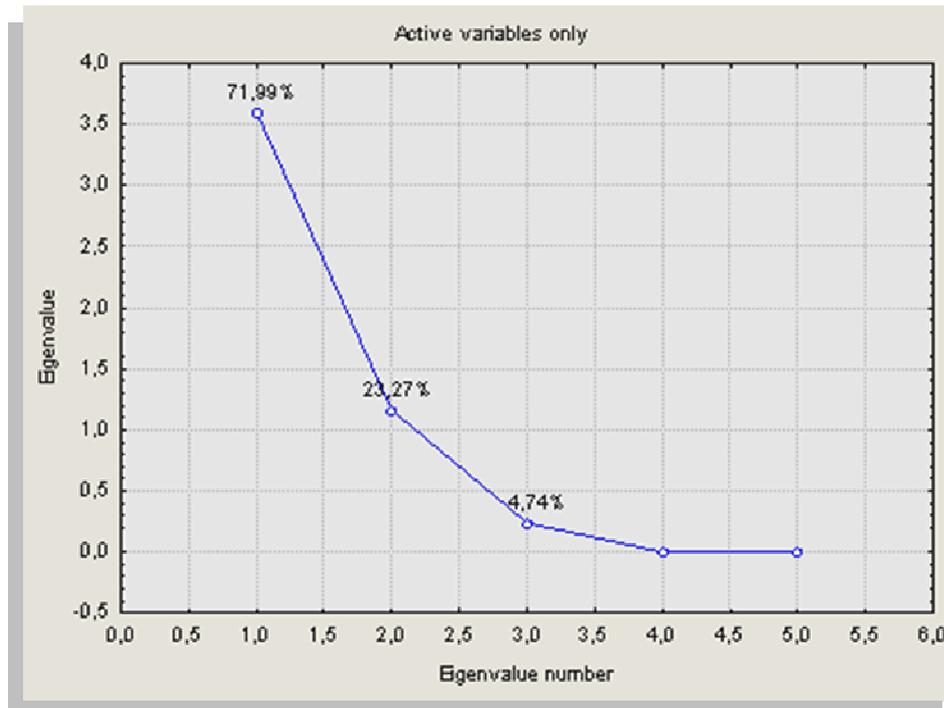


Figura 19- Análise de Componentes Principais (ACP) das quatro amostras de iogurte sabor chocolate e menta, para todos os atributos.

Observou-se que somente um fator explica 71,99% da variabilidade dos dados. Dentre os atributos, o aroma apresentou uma correlação de 0,94 para o fator 2.

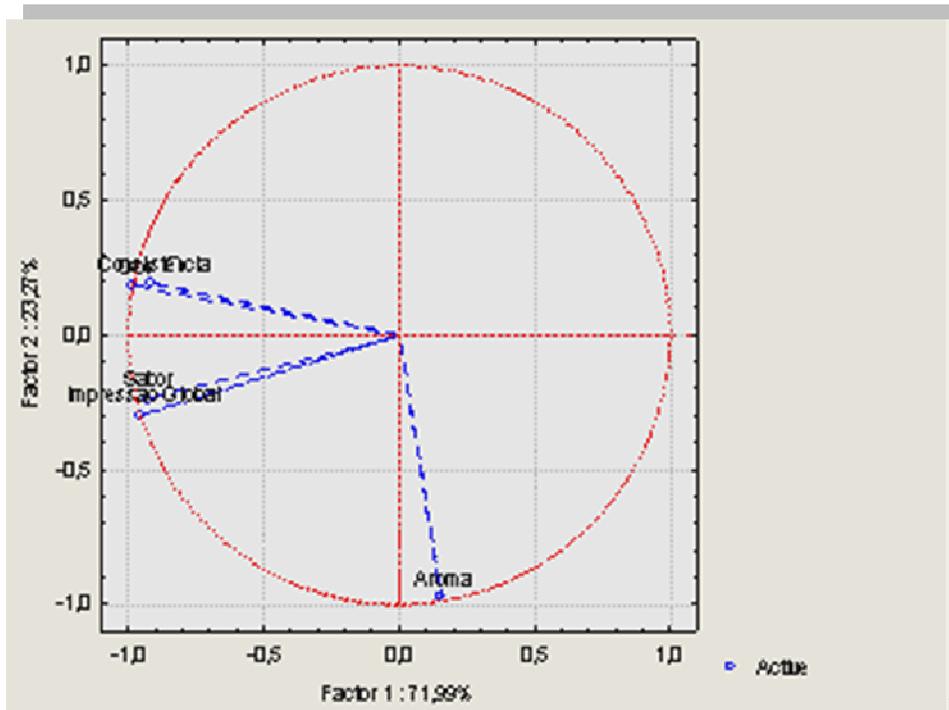


Figura 20- Correlação entre os atributos de acordo com a Análise de Componentes Principais.

Os atributos de cor e consistência estão fortemente correlacionados e os atributos de sabor e impressão global estão fortemente correlacionados, e estes grupos de atributos estão inversamente correlacionados entre si, isto é quanto mais intensa for a cor e mais viscoso o iogurte, menos intenso o sabor e a impressão global. O atributo de aroma não está correlacionado com os demais, ou seja, é independente do comportamento dos outros atributos.

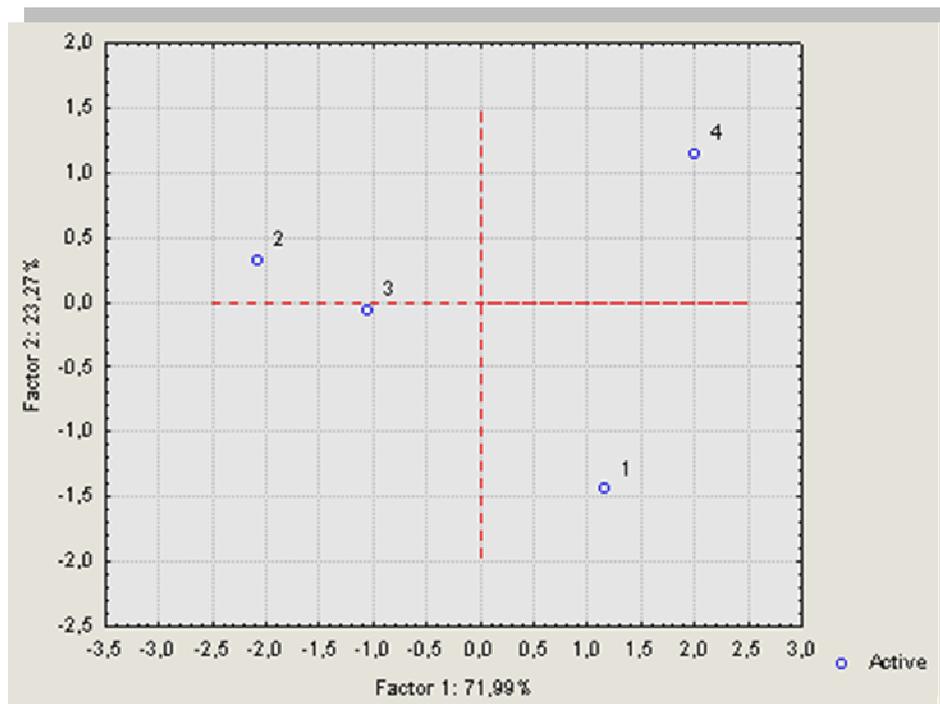


Figura 21- Análise de Componentes Principais (ACP) das quatro amostras de sorvete sabor chocolate e menta.

A amostra 1 (361), com 4% de cacau e 10% de sacarose, apresentou maior intensidade para o atributo de aroma. A amostra 4 (748), com 4 % de cacau e 7% de sacarose, apresentou uma correlação inversa com os atributos de sabor e impressão global, ou seja, menor intensidade de sabor e menor avaliação em relação à impressão global. As amostras 2 e 3 estão fortemente correlacionadas com os atributos cor e consistência.

5.7.1.2 Intenção de Compra

A Figura 22 demonstra os resultados obtidos junto ao teste de Intenção de Compra das quatro formulações de iogurte.

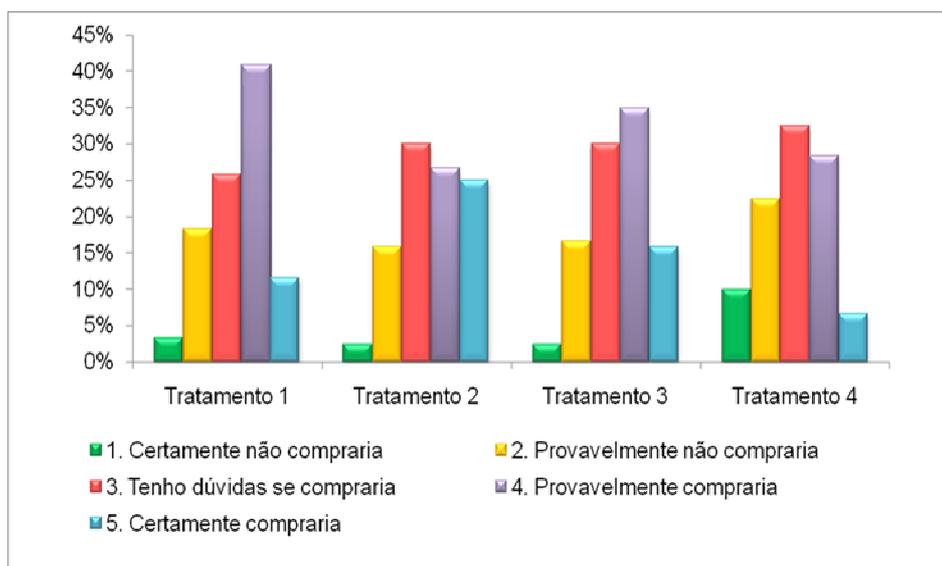


Figura 22 - Intenção de compra para os quatro tratamentos de iogurte.

Os tratamentos 1 e 3 obtiveram maior percentual de respostas no nível 4 da escala (40,83% e 35% respectivamente) que corresponde a “*provavelmente compraria*”. Já as amostras 2 e 4 alcançaram maior frequência, no nível 3 da escala, 30% e 32,5%, respectivamente, equivalente a “*tenho dúvidas se compraria*”.

Observa-se que o comportamento dos consumidores perante as formulações 1, 2 e 3 foi similar e positivo, atingindo 52,5%, 51,7% e 50,8% de intenção de compra, respectivamente, enquanto a amostra 4 apresentou 32,5% de atitude positiva.

Resultados semelhantes foram obtidos pelos iogurtes de araticum elaborados por Oliveira *et al.* (2008), cuja intenção de compra alcançou 55% para as formulações consideradas melhores pelos provadores.

Cavalcante; Moraes; Rodrigues (2009) constataram que uma das amostras obteve 71,8%, e outras duas obtiveram 45% e 30% de intenção de compra, ao elaborarem iogurtes adicionados de castanha de caju e adoçados com mel.

Carvalho *et al.* (2006) relata que a análise sensorial constitui um importante e eficaz meio para melhor conhecer a opinião do consumidor, sendo de grande importância a verificação da intenção de compra por parte do painel de avaliadores em relação a um novo produto.

A atitude positiva da maioria dos provadores perante as amostras 1, 2 e 3 dos iogurtes elaborados com cacau revela que os mesmos apresentaram potencial de compra satisfatório.

5.7.2 Avaliação Sensorial com crianças

O grupo infantil de julgadores apresentou-se na faixa etária de 8 a 13 anos, sendo composto por 51,66% do sexo feminino e 48,33% do sexo masculino.

Os resultados do teste de escala hedônica facial de 7 pontos estão apresentados na tabela 7.

Tabela 7 – Dados da avaliação sensorial sobre a impressão global.

Tratamentos	Concentração de Cacau	Concentração de Sacarose	Média±Desvpad
1	4%	10%	5,47 ± 1,82 ^b
2	3%	7%	4,93 ± 1,80 ^a
3	3%	10%	6,01 ± 1,38 ^c
4	4%	7%	5,03 ± 2,13 ^{ab}

^{a,b,c} Letras iguais na mesma coluna não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Foram atribuídas figuras que expressaram os valores numéricos: (7) gostei muitíssimo, (6) gostei muito, (5) gostei, (4) indiferente, (3) desgostei, (2) desgostei muito, (1) desgostei muitíssimo.

Os testes de ANOVA e Tukey mostraram que o tratamento 3 diferiu significativamente de todas as amostras ($p < 0,05$), com média equivalente a “gostei muito”. Os tratamentos 1 e 2 diferiam entre si, mas não em relação ao tratamento 4. Os valores médios alcançados pelos tratamentos 1 e 4 situaram-se nas categorias “gostei” e “gostei muito”. A formulação 2 atingiu escores médios inferiores entre “indiferente” e “gostei”.

Rocha *et al.*, (2004) obtiveram médias correspondentes a “indiferente” e “gostei”, verificando a aceitação sensorial de iogurte araticum, cagaita e mangaba elaborados com leite de búfala entre crianças de 9 e 10 anos. Borges; Medeiros;

Correia (2009) alcançaram escores entre 6 e 7, equivalentes a “gostei ligeiramente” e “gostei regularmente” para iogurte sabor cajá, em uma avaliação realizada com indivíduos entre 11 e 16 anos.

Diferentemente dos resultados obtidos com a avaliação dos adultos, na qual as formulações com menor teor de cacau foram as que obtiveram os melhores escores, os tratamentos preferidos pelas crianças foram aqueles com maior teor de sacarose, o que demonstra que para as crianças o sabor adocicado do iogurte foi o critério mais importante, ao passo que para os adultos o sabor residual do cacau foi o fator decisivo. Tomita *et al.*(1999) afirmam que o consumo de açúcar é mais elevado em crianças e decresce com a idade, a partir do momento em que o indivíduo deixa a infância.

A formulação que menos agradou ao público infantil foi a 2 (3% de cacau e 7% de sacarose), já na avaliação dos julgadores adultos a formulação menos aceita foi a 4 (4% de cacau e 7% de sacarose).

Os alimentos doces são preferidos pelas crianças em detrimento daqueles com baixa quantidade ou sem açúcar (TOMITA *et al.*1999). Novais *et al.*, (2004) também puderam comprovar que crianças com idade entre 7 e 10 anos preferem alimentos com maior concentração de açúcar. No entanto, a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Ministério da Saúde por meio do Guia Alimentar Para a População Brasileira, recomendam a redução no consumo de açúcares, em função dos malefícios que sua elevada ingestão pode acarretar à saúde, como o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis como o diabetes e obesidade (BRASIL, 2005).

Por tratar-se de um produto novo, pode ter menor aceitação no início, simplesmente por possuir um sabor desconhecido para o público infantil, comportamento descrito como neofobia alimentar, que se caracteriza pela resistência à inovação, mas que não significa que a criança irá rejeitar o novo alimento para sempre. A atitude pode ser revertida facilmente, bastando para isso que o produto lhe seja oferecido em outras oportunidades (FISCHLER 1990 apud JOMORI; PROENÇA; CALVO 2008; PLINNER; LOEWER 1997; apud RAMOS; STEIN, 2000).

A Figura 23 exibe o índice de aceitabilidade das quatro diferentes formulações de iogurte elaboradas, obtido através da avaliação realizada pelo grupo infantil.

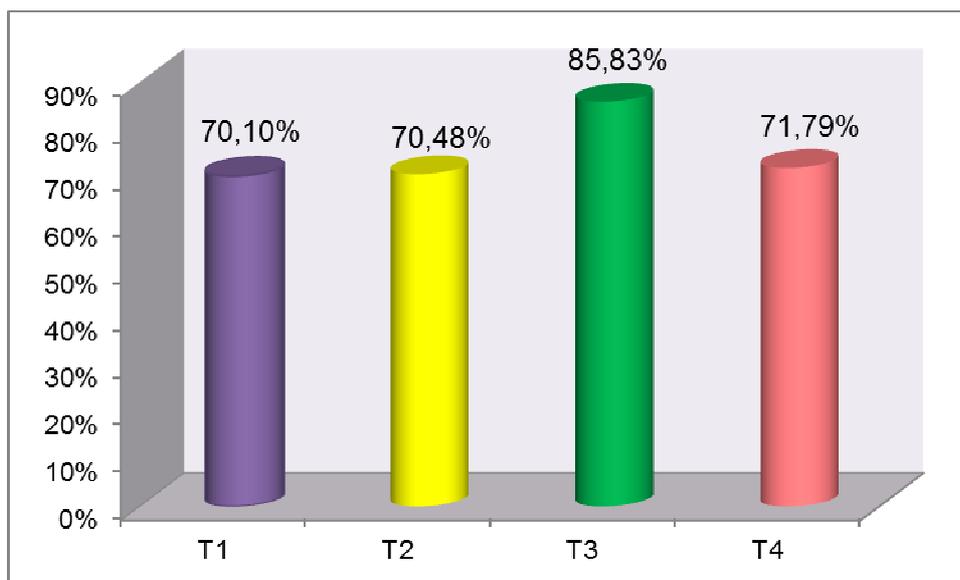


Figura 23 – Índice de Aceitabilidade para os quatro tratamentos de iogurte com diferentes concentrações de cacau e sacarose, na avaliação de crianças.

De acordo com Teixeira *et al.*, (1987) e Dutcosky (2007), quando este valor for igual ou superior a 70% haverá a possibilidade de o produto ser aceito satisfatoriamente se produzido em escala comercial, portanto, todas as amostras alcançaram índices satisfatórios, havendo a possibilidade de inserção no mercado consumidor, destacando-se a formulação 3, que obteve índice superior aos demais e seria melhor aceita no mercado consumidor pelo público infantil, seguida do tratamento 1.

5.7.2.1 Análise dos Componentes Principais

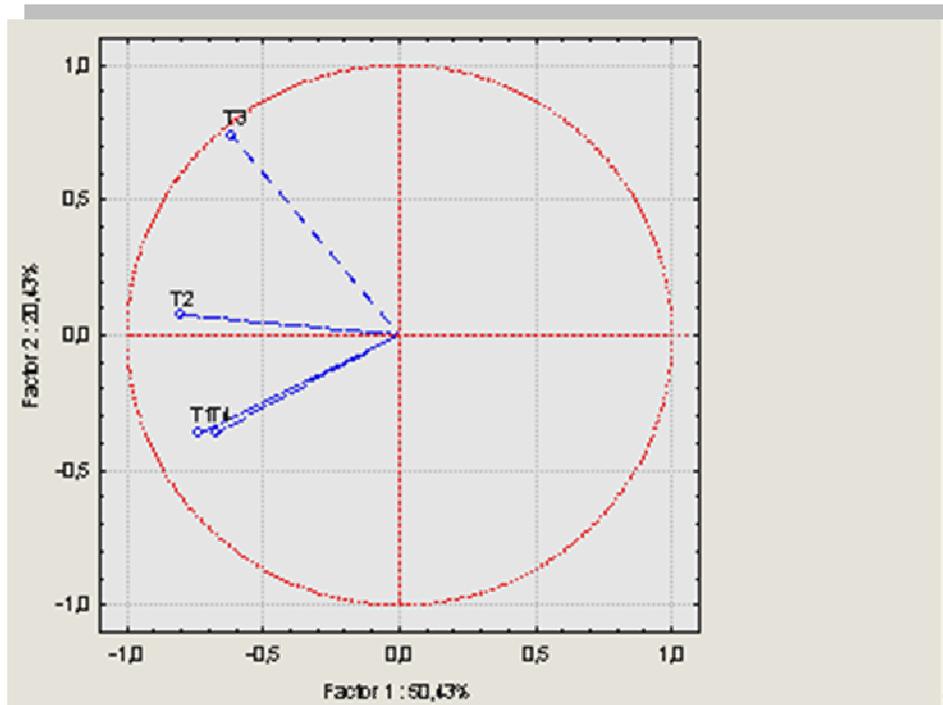


Figura 24- Análise de Componentes Principais (ACP) das quatro amostras de iogurte sabor chocolate e menta, para o atributo impressão global entre o público infantil.

Para o atributo de impressão global, observou-se uma associação forte entre as amostras 1 e 4. Os resultados das avaliações mostrou que foram dependentes uma da outra, o que indica que se um julgador avaliou bem a amostra 1 (4% de cacau e 10% de sacarose), a sua avaliação para a amostra 4 (4% de cacau e 7% de sacarose) deve ser parecida, ou tender para a mesma direção, o que já não acontece com as demais amostras. Mas é bom salientar que para o fator 1, o que mais explica a variação dos dados, todas as amostras estão na mesma direção o que sugere que esse fator possa ser considerado o de avaliação global do alimento e que dentre algumas diferenças, a que revelou maior proximidade entre as amostra 1 e 4 e sua antagonicidade com as demais amostras foram perceptíveis ao se analisar o segundo fator.

5.8 ESTIMATIVA DO VALOR NUTRICIONAL DOS IOGURTES

As informações nutricionais das formulações de iogurte elaborados com diferentes concentrações de cacau e sacarose foram comparadas às de um iogurte comercial integral sabor ameixa. (Tabela 8).

Tabela 8 - Informações nutricionais das quatro diferentes formulações de iogurte (I1, I2, I3 e I4) comparadas às de um iogurte comercial integral sabor ameixa (IC).

Componente	Informação Nutricional 200g (01 unidade)				
	I1 – % VD*	I2 – % VD*	I3 – % VD*	I4 – % VD*	IC – % VD*
Valor energético	212 Kcal = 889 KJ – 11 %	190 Kcal = 800 KJ – 9 %	212 Kcal = 890 KJ – 11 %	201 Kcal = 844 KJ – 10 %	232 Kcal = 974 KJ – 12 %
Carboidratos**	30g –10%	25g – 8%	30g – 10%	27g – 9%	38g – 13%
Proteínas	7,5g – 10%	7,8g – 10%	7,6g – 10%	7,9g – 11%	6,1g – 8%
Gorduras Totais	6,8g – 12%	6,7g – 12%	6,6g – 12%	6,9g – 13%	6,2g – 11%
Fibra Alimentar***	1,72g – 6,88%	1,29g – 5,16%	1,29g – 5,16%	1,72g – 6,88%	0g – 0%

* Valores diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores, dependendo de suas necessidades energéticas.

** Valor estimado por diferença. Carboidratos = 100 – (umidade + proteína + cinzas+ gordura).

***Valor estimado com base nas informações nutricionais do cacau em pó solúvel GAROTO®.

Observa-se que os iogurtes elaborados apresentaram valor energético inferior ao iogurte comercial. A formulação 2 revelou-se como sendo menos calórica, apresentando redução de aproximadamente 18% no valor energético, quando comparada ao iogurte comercial. A redução do valor calórica aproximou-se de 13% no iogurte 4 e de 9% nas formulações 1 e 3.

As quatro formulações de iogurte apresentaram conteúdo proteico superior à marca comercial, em torno de 23% a 30% de acréscimo.

Quanto ao teor de carboidratos, os iogurtes desenvolvidos apresentaram teores inferiores em relação ao iogurte comercial, possivelmente em função da quantidade reduzida de sacarose adicionada na elaboração dos produtos. Em relação ao conteúdo de carboidratos do iogurte comercial, houve redução de 35%

em comparação à formulação 2, 29% em comparação a formulação 4e pouco mais de 24% em relação às formulações 1 e 3.

O iogurte comercial apresentou menor conteúdo de gorduras totais que os iogurtes elaborados, o que se deve ao teor de gorduras presentes no cacau, uma vez que todos os iogurtes utilizaram leite padronizado em sua formulação, inclusive o iogurte comercial. No entanto, de acordo com alguns autores (MARTIN, 2006; MURSU *et al.*, 2004; RICHTER; LANNES, 2007; AFOAKWA, 2008), um terço da gordura encontrada no cacau é de ácido esteárico que, mesmo saturado, não aumenta os níveis do colesterol LDL, enquanto outro terço é composto de ácido oleico, que tem efeito na redução do colesterol, de acordo com Afoakwa (2008).

A análise do teor de fibras não foi realizada, porém o valor foi estimado em função da quantidade de cacau adicionada. De acordo com as informações nutricionais fornecidas pelo fabricante do cacau em pó solúvel GAROTO® adicionado, a cada 20g de produto, 4,3g correspondem à fibra alimentar.

Segundo a IX - Lista de Alegações de Propriedade Funcional Aprovadas (BRASIL, 2008), para que um alimento líquido possa ser considerado fonte de fibra, deve conter no mínimo 1,5g desse nutriente por porção de produto. Portanto, cada porção de iogurte deveria ser adicionada de no mínimo 6,98g de cacau, para que contivesse 1,5g de fibra alimentar.

Se considerarmos uma porção de 200g, as formulações 1 e 4, que foram elaboradas com 4% de cacau poderiam ser consideradas fonte de fibras, por terem sido adicionadas de 8g de cacau e supostamente conterem 1,72g de fibra alimentar por porção. É importante ressaltar que esta alegação não foi feita para os iogurtes desenvolvidos porque se baseiam em valores estimados. Para que pudesse ser efetivamente considerado funcional, o teor de fibra alimentar deveria ter sido obtido por análises laboratoriais, empregando-se métodos analíticos específicos.

Nas formulações 2 e 3, adicionadas de 3% de cacau, o teor de fibra supõem-se que seja equivalente a 1,29g por porção, portanto não atenderia a determinação da lista de alegações de propriedade funcional, embora estima-se que apresentaria um conteúdo de fibra alimentar superior aos iogurtes tradicionais postos à venda, uma vez estes não contém quantidades significativas de fibras.

Os iogurtes tradicionais disponíveis aos consumidores não contém fibra alimentar principalmente em razão de sua principal matéria prima, o leite, não conter tal componente. Deste modo, a elaboração de iogurtes enriquecidos com fibras

adquire um aspecto mercadológico muito importante, ao agregar maior valor nutricional a essa categoria alimentícia.

Além disso, o produto apresentou elevado valor nutricional, caracterizado pelo teor de fibras e proteínas superior quando comparado ao produto similar disponível no mercado. Apresentou ainda menos calorias e carboidratos, constituindo-se, portanto, em uma alternativa mais nutritiva, com reduzido valor calórico. Tais características vêm de encontro com os atuais anseios da população, que tem buscado consumir produtos que proporcionem algum tipo de benefício à saúde, sem deixar de atender às características sensoriais desejadas.

5.9 DETERMINAÇÃO DO PREÇO DE CUSTO DOS IOGURTES

As formulações 1 e 4 apresentaram custo mais elevado que as demais, aproximadamente R\$ 0,77 por porção de 200g, em razão da maior concentração de cacau adicionada, matéria-prima de maior valor. O custo das formulações 2 e 3 foi de R\$ 0,70 e R\$ 0,69 por porção, respectivamente. As matérias-primas foram obtidas em supermercados varejistas, o que pode ter aumentado o seu custo. Em escala comercial, as matérias-primas provavelmente seriam adquiridas por atacado, com valores mais baixos, o que certamente implicaria na diminuição do custo final dos iogurtes.

O preço foi citado por 10% dos entrevistados como fator mais importante quanto à atitude de compra de iogurtes, de acordo com a pesquisa de mercado realizada paralelamente ao desenvolvimento dos iogurtes.

Quando questionados a respeito do valor a ser pago por 100g de um iogurte sabor chocolate com menta, 48% pagariam de R\$ 1,00 a R\$ 2,00 e 45% pagariam de R\$ 0,50 a R\$ 1,00. O preço a ser pago por 200g seria então de R\$ 2,00 a R\$ 4,00 (48%) e de R\$ 1,00 a R\$ 2,00 (45%).

Os preços observados em supermercados da cidade de Medianeira – PR, praticados na venda de iogurtes tradicionais integrais saborizados com frutas, no período de elaboração dos iogurtes deste trabalho foram de R\$ 1,22 em média, por uma unidade de 200g. Já os iogurtes com sabores exóticos, adicionados de fibras

ou com outra propriedade funcional apresentaram preços variando de R\$ 1,99 a R\$ 2,58, por porções de 200g também.

5.10 ACOMPANHAMENTO DA VIDA ÚTIL

O iogurte, por estar sujeito a alterações microbiológicas e físico-químicas, deve ser submetido a análises periódicas, de forma a estabelecer por qual período de tempo o produto pode ser mantido no comércio em condições compatíveis com o consumo humano. Há vantagens econômicas na extensão da vida de prateleira do produto, entretanto, durante o período de validade, o alimento deve atender às exigências de qualidade determinadas pela legislação vigente.

5.10.1 Perfil de acidificação e valor de pH

As Figuras 25 e 26 apresentam a evolução do valor de pH e acidez expressa em ácido láctico dos tratamentos durante o tempo de estocagem.

Ao comparar os valores de pH e acidez expressa em ácido láctico obtidos no final da fermentação e os obtidos durante o período de estocagem verifica-se que houve um decréscimo do valor de pH e aumento da acidez expressa em ácido láctico durante o armazenamento refrigerado dos iogurtes devido à contínua produção de ácidos pelas bactérias lácticas.

Segundo Cecchi (2003), é importante determinar o pH de um alimento para verificá-lo quanto à deterioração devido o crescimento de microrganismos.

No estudo apresentado o valor de pH apresentou variação, no primeiro dia de análise os valores de pH para o tratamento 1 (4,76); 2 (4,74); 3 (4,72); e 4 (4,75), respectivamente, reduzindo gradativamente até alcançar 1 (4,52); 2 (4,38); 3 (4,42); e 4 (4,45) no 28º dia, correspondente ao período final de estocagem.

A diminuição nos valores de pH está relacionada à pós-acidificação do iogurte durante o armazenamento refrigerado (SILVA, 2007).

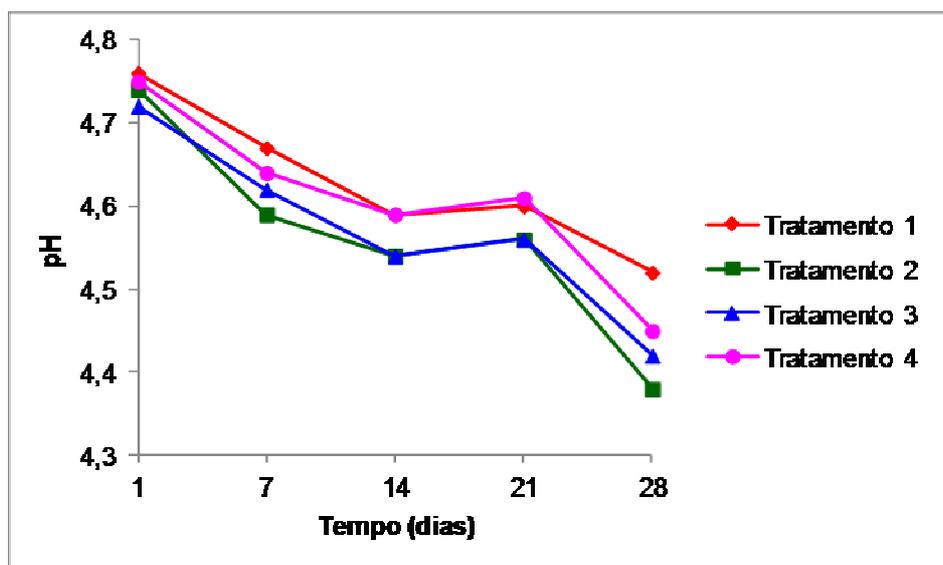


Figura 25 - Valores de pH durante o tempo de estocagem dos iogurtes

Aos 28 dias de armazenamento Silva (2007), encontrou valores de pH de 4,45 e 4,47, resultados muito próximos aos encontrados nos quatro tratamentos apresentados neste estudo.

A Figura 26 apresenta a variação da acidez expressa em ácido láctico do iogurte durante os 28 dias de armazenamento. No primeiro dia de análise os valores de acidez para o tratamento 1 (0,69%); 2 (0,68%); 3 e 4 (0,67%), respectivamente, aumentaram gradativamente até alcançar 1 (0,94%); 2 (0,98%); 3 (0,96%) e 4 (0,99%) de ácido láctico no 28º dia, correspondente ao período final de estocagem.

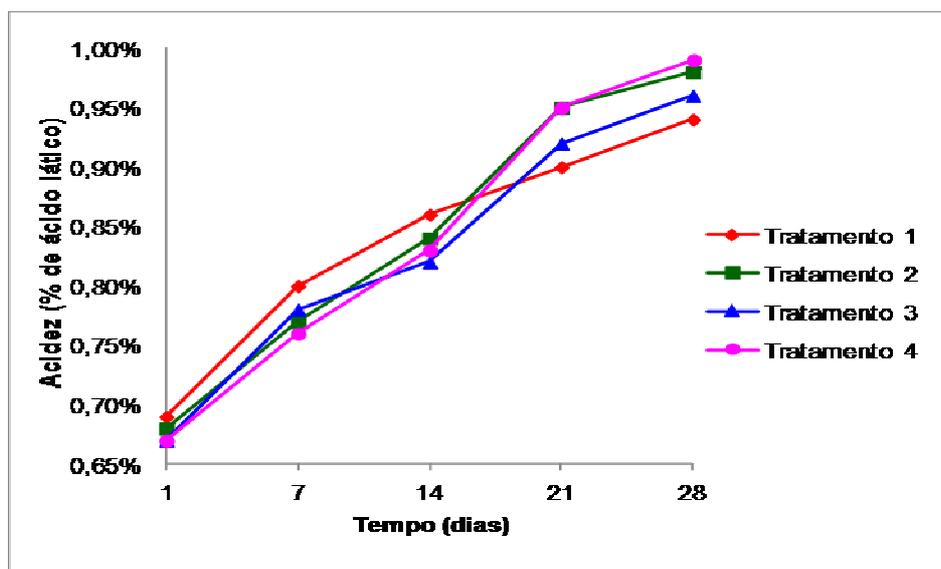


Figura 26 - Valores de acidez durante o tempo de estocagem dos iogurtes

A acidez no iogurte varia com a temperatura de incubação, sendo importante ocorrer o desenvolvimento da cultura láctica durante o armazenamento a frio (MARTIN, 2002).

Conforme os resultados obtidos, verificou-se que os valores de acidez em todas as amostras analisadas encontravam-se dentro da faixa ideal de acidez recomendado para iogurtes, que é de 0,6% a 1,5%, segundo a instrução Normativa nº46, de 23 de outubro de 2007.

Giese (2008) encontrou valores próximos em estudo das características físico-químicas de iogurtes, as amostras avaliadas apresentaram valores entre 0,83% e 1,06% de ácido láctico.

O percentual de ácido láctico encontrado no nosso estudo variou de 0,67% a 0,99% encontrando-se dentro da faixa pesquisada por autores como Cunha Neto (2005), que obteve para iogurte com leite bovino, valor de acidez de 0,90%, considerado como essencial para o desenvolvimento do sabor e aroma peculiares ao iogurte. Resultado semelhante aos encontrados por Martin (2002), que observou valores que variaram entre 0,73% e 1,17% em ácido láctico.

Pereira *et al.* (2007) verificaram em seu experimento que nas duas primeiras fases da avaliação ocorreram pequenas variações de ácido láctico na faixa de

0,60% – 0,80% e na terceira fase houve uma diminuição de acidez que variou entre 0,50% – 0,64%.

5.10.2 Determinação do número de células viáveis de bactérias lácticas

A tabela 9 apresenta os valores médios (UFC/mL) das contagens de bactérias lácticas tradicionais nos iogurtes elaborados.

Tabela 9 Contagem média do número de células viáveis de *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus* dos iogurtes elaborados com diferentes concentrações de culturas cacau e sacarose durante o período de armazenamento de 28 dias, à 4°C.

Tempo de Estocagem	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
1º dia	$7,1 \cdot 10^{10}$	$1,0 \cdot 10^{11}$	$1,7 \cdot 10^{10}$	$3,7 \cdot 10^{10}$
7º dia	$8,4 \cdot 10^9$	$3,9 \cdot 10^9$	$7,2 \cdot 10^9$	$1,5 \cdot 10^{10}$
14º dia	$4,1 \cdot 10^9$	$1,8 \cdot 10^9$	$3,5 \cdot 10^9$	$1,0 \cdot 10^{10}$
21º dia	$2,4 \cdot 10^9$	$1,3 \cdot 10^9$	$1,0 \cdot 10^9$	$1,5 \cdot 10^9$
28ª dia	$1,9 \cdot 10^9$	$5,0 \cdot 10^8$	$1,5 \cdot 10^8$	$1,2 \cdot 10^9$

A contagem média do número de células viáveis dos microrganismos fermentadores tradicionais de iogurte permaneceu entre $7,13 \cdot 10^{10}$ e $1,9 \cdot 10^{10}$ UFC/g para o tratamento 1, $1,03 \cdot 10^{11}$ e $5,05 \cdot 10^8$ UFC/g para o tratamento 2, $1,7 \cdot 10^{10}$ e $1,5 \cdot 10^8$ UFC/g para o tratamento 3 e $3,7 \cdot 10^{10}$ e $1,26 \cdot 10^9$ UFC/g para o tratamento 4.

Resultados semelhantes a este foram relatados por Soares *et al.* (2011), quando a contagem de bactérias lácticas variou de $5,6 \cdot 10^9$ a $8,0 \cdot 10^8$ UFC/g em iogurtes elaborados com soro de queijo e microrganismos probióticos.

As figuras 27 e 28 ilustram a contagem em placas do número de unidades formadoras de colônias presentes nos iogurtes durante o tempo de estocagem.

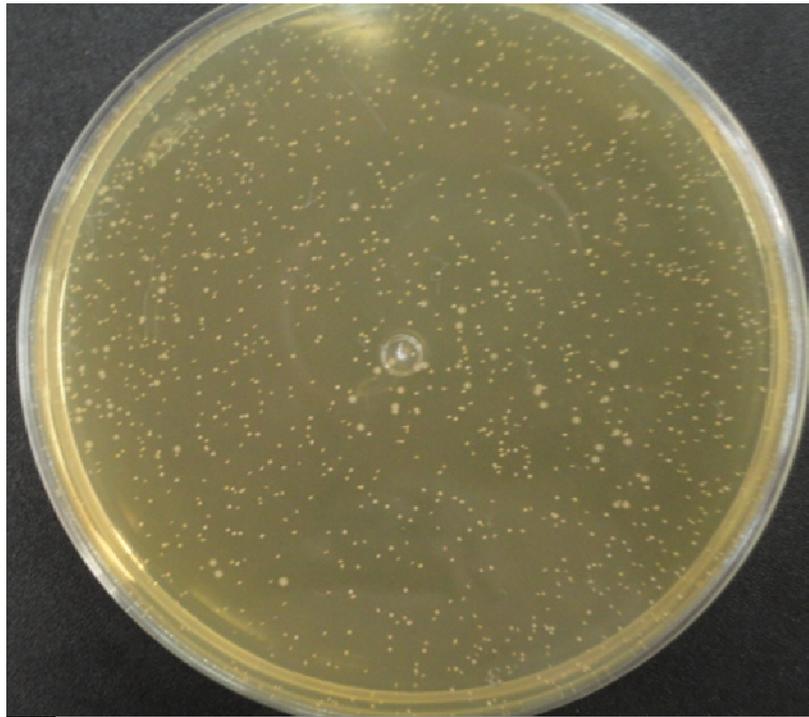


Figura 27: Aspecto macroscópico das colônias de bactérias ácido lácticas.

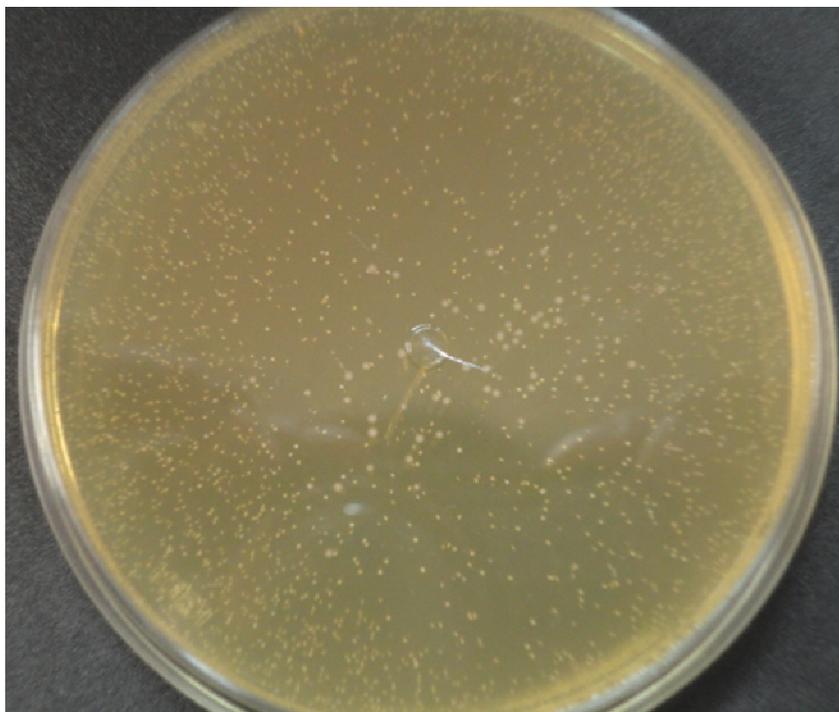


Figura 28: Aspecto macroscópico das colônias de bactérias ácido lácticas.

A figura 29 exibe a variação das contagens médias ($\text{Log}_{10}\text{UFC/mL}$) de bactérias lácticas dos quatro tratamentos de iogurte elaborados, em função do tempo.

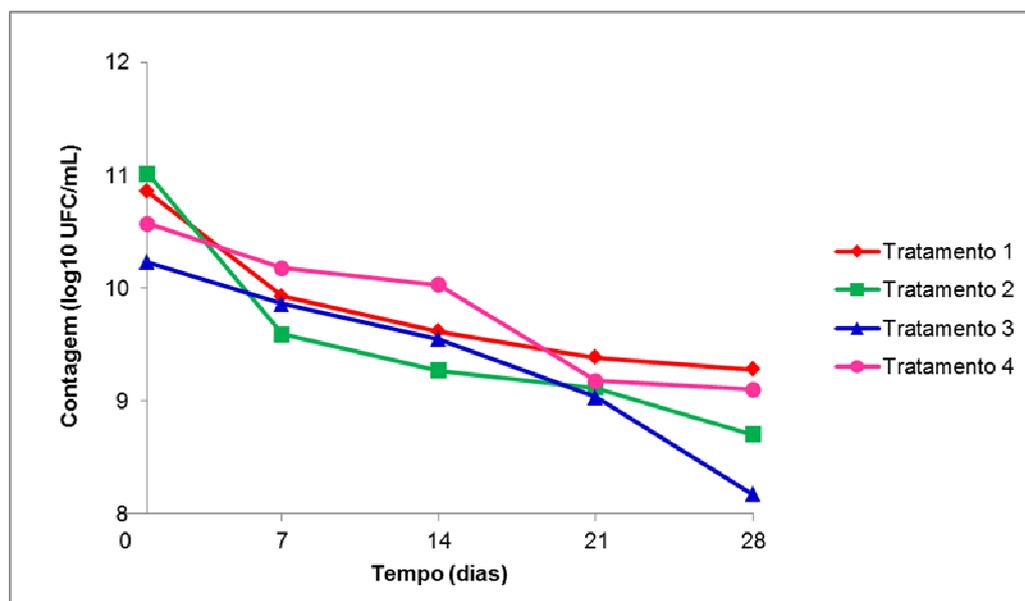


Figura 29 - Efeito do tempo de estocagem na manutenção do número de células viáveis de bactérias lácticas nos iogurtes elaborados.

Observa-se que houve redução da contagem final em relação à inicial, em todos os tratamentos, resultado semelhante ao encontrado por Silva (2007) e Damin *et al.* (2009), que observaram redução na viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes após 28 e 35 dias de estocagem refrigerada.

A manutenção do número de células viáveis das bactérias lácticas tradicionais atendeu aos valores estabelecidos pela legislação brasileira em vigor, que, segundo os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados, Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007, do MAPA, a contagem total de bactérias lácticas viáveis deve ser no mínimo de 10^7 UFC/mL no produto final e durante todo o prazo de validade (BRASIL, 2007). Assim, os resultados evidenciaram que as amostras de iogurtes estavam de acordo com os padrões preconizados pela legislação vigente, durante todo o período de armazenamento monitorado e ainda

demonstraram que os ingredientes adicionados não afetaram negativamente as culturas.

Diversos estudos têm mostrado que as bactérias ácido lácticas mantêm-se viáveis em iogurtes durante sua vida de prateleira (LIN *et al.*, 2006; DONKOR *et al.*, 2006; HUSSAIN, RAHMAN; ATKINSON, 2009). Entretanto, Dualdo *et al.* (2010) estudando a viabilidade das bactérias lácticas em 30 amostras de iogurtes sabor morango, de mesmo lote e fabricante, verificaram que no primeiro dia de armazenamento apenas 10% das amostras de iogurte analisadas apresentaram contagem superior ao exigido pela legislação, aos 21 dias, 40% das amostras e após 42 dias, nenhuma das amostras apresentou valores considerados satisfatórios.

Pereira; Ameida; Leal (2009) avaliaram a concentração de bactérias lácticas de três marcas comerciais de iogurtes com polpa de frutas em três momentos: no primeiro dia em que os produtos chegaram ao supermercado, no dia correspondente à metade da validade dos iogurtes e por fim, no último dia da validade dos produtos, e obtiveram contagem de $3,0 \cdot 10^9$ UFC/mL, para as três amostras nas duas análises realizadas até a metade do prazo de validade. No último dia da vida útil dos iogurtes, duas amostras mantiveram a mesma contagem e uma apresentou número de células de bactérias lácticas de $1,2 \cdot 10^5$ UFC/mL, portanto, inferior ao preconizado pela legislação.

Em um estudo realizado por Rodas *et al.* (2001), com 136 amostras de iogurtes comerciais de diferentes marcas, 6,7% não apresentaram o limite mínimo de bactérias lácticas tradicionais.

A diminuição no número viável de bactérias lácticas durante a vida de prateleira de iogurte deve-se a vários fatores, entre eles: utilização inadequada da cultura; deficiência na fabricação do produto ou na sua manipulação, temperatura de armazenamento; permeabilidade do oxigênio através da embalagem; a presença de microrganismos competidores e de conservantes; produção de ácido láctico e o subsequente abaixamento do pH, causados pelos microrganismos fermentadores (EZKAURIATZA *et al.*, 2008 apud DUALDO *et al.*, 2010).

De acordo com Pereira; Ameida; Leal (2009), a contagem abaixo do limite determinado pela legislação vigente reduz a vida de prateleira dos iogurtes e altera suas características organolépticas.

6 CONCLUSÃO

Através desta pesquisa foi possível concluir que os valores de pH decresceram levemente em função da produção de ácido láctico durante o período de estocagem refrigerada para todos os produtos obtidos caracterizando a pós-acidificação, porém os valores de acidez apresentaram-se de acordo com o proposto pela legislação brasileira. Todos os requisitos físico-químicos e microbiológicos também atenderam à legislação.

Durante o tempo de estocagem, o número de células viáveis de *S. thermophilus* e *L. bulgaricus* atendeu aos valores estabelecidos pela legislação brasileira em vigor.

De acordo com a análise sensorial realizada com provadores adultos, o tratamento 2 obteve as maiores notas, já em relação às crianças, o tratamento 3 foi o preferido, obtendo os melhores escores. Todos os tratamentos seriam bem aceitos no mercado, pois apresentaram Índice de Aceitabilidade superior a 70%, tanto na avaliação dos provadores adultos quanto naquela realizada com público infantil.

Os iogurtes elaborados apresentaram-se menos calóricos e com valor nutritivo superior quando comparados ao iogurte comercial, constituindo-se, portanto, em alternativas mais saudáveis e ao mesmo tempo, atendendo aos requisitos sensoriais dos consumidores.

A partir dos resultados obtidos, pode-se verificar que é possível elaborar iogurte sabor chocolate com menta.

REFERÊNCIAS

AFOAKWA, E.O. Cocoa and chocolate consumption – Are there aphrodisiac and other benefits for human health? **S. Afr. J. Clin. Nutr.**, 21(3), p 107-113, set. 2008.

AFOAKWA, E.O.; PATERSON, A.; FOWLER, M. Factors influencing rheological and textural qualities in chocolate - a review. *Trends in Food Science & Technology*, Cambridge, v. 18, p.290-298, 2007.

ALIMENTAÇÃO INFANTIL. Iogurte protege crianças de infecções. Disponível em: <<http://alimentacao.terra.com.br/noticias/alimentacao-infantil-2/iogurte-protege-criancas-de-infeccoes-224>>. Acesso em: 14 set. 2011.

ALMEIDA, C. P. M. **Efeito do fator de concentração nas características de iogurte com baixo teor de lactose obtido por ultrafiltração.** São Caetano do Sul, 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Escola de Engenharia Mauá, Centro Universitário do Instituto Mauá.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.102, p.993-1000, 2002.

ANTUNES, L. A. F. Microrganismos probióticos e alimentos funcionais. **Indústria de laticínios**, v. 6, n. 34, p. 30-34, 2001.

ARAUJO, W.M.C.; MONTEBELO, N. P.; BOTELHO, R. B. A.; BORGIO, L.A. *Alquimia dos Alimentos*. Brasília: SENAC - DF, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CHOCOLATE, CACAU, BALAS E DERIVADOS - ABICAB. **A história do Chocolate.** Disponível em: <http://www.abicab.org.br/index_home.htm>. Acesso em: 12 out. 2011.

AZEVEDO, G.C.I. **Pesquisa de Mercado.** Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE. Série Saiba Mais, 1º e d, 2004. Disponível em: <www.sebrae.com.br>. Acesso em: 17 Ago. 2001.

BABA, S.; OSAKABE, N.; KATO, Y.; NATSUME, M.; YASUDA, A.; KIDO, T.; FUKUDA, K.; MUTO, Y.; KONDO, K. Continuous intake of polyphenolic compounds containing cocoa powder reduces LDL oxidative susceptibility and has

beneficial effects on plasma HDL-cholesterol concentrations in humans. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 85, p. 709–717, 2007.

BARBOSA, D. Em iogurtes, Brasil tenta ser a Argentina. Disponível em <<http://economia.ig.com.br/empresas/industria/em+iogurtes+brasil+tenta+ser+a+argentina/n1237730765638.html>>. Acesso em: 12 set. 2011.

BATISTA, A. P. S. A. **Chocolate: sua história e principais características**. 48 f. 2008. Monografia (Especialização em Gastronomia e Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

BECKETT, S.T. **Fabricación y Utilización Industrial del Chocolate**. 1. ed. Zaragoza, Espanha: Acribia, 1994.

BECKETT, S. T. **The science of chocolate**. The Royal society of chemistry: Cambridge, 2000.

BEZERRA, M. F. **Caracterização físico- química, reológica e sensorial de iogurte obtido pela mistura dos leites bubalino e caprino**. Rio Grande do Norte. 2010. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

BENTON, D. Alimentos, Humor e Memória. **Revista Nutrição em Pauta**, ano VIII, n. 43, v. 03, jul/ago. 2000.

BLANK, A. F.; OLIVEIRA, A. S.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; FAQUIN, V. 2006. Efeitos da adubação química e da calagem na nutrição de melissa e hortelã pimenta. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 195-198, abr.-jun. 2006.

BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O. **Química de processamento de alimentos**. 2.ed. São Paulo: Varela, 1995.

BOLENZ, S., THIESSENHUSEN, T.; SCHAPE, R. Fast conching for milk chocolate. **Eur. Food Res. Tech.**, 218, 62–67, 2003.

BOTSARIS, A. **Medicina Complementar**. 2. ed. São Paulo: Nova era, 2007.

BORGES, K. C; MEDEIROS, A. C. L.; CORREIA, R. T. P. Iogurte de leite de búfala sabor cajá (*spondiaslutea l.*): caracterização físico-química e aceitação sensorial

entre indivíduos de 11 a 16 anos. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.20, n.2, p. 295-300, abr./jun. 2009.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução n.05 de 13 de Novembro de 2000. Oficializa os padrões de identidade e qualidade (PIQ) de leites fermentados. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br>> Acesso em: 22. Set. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. RDC ANVISA/MS nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira** : promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - CNNPA nº 12, de 30 de março de 1978. Aprova as seguintes NORMAS TÉCNICAS ESPECIAIS, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Diário Oficial União, Brasília, 24 jul. 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria SVS/MS nº 29 de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 15 jan. 1998.

BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em; 03 out. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Portaria nº 146 de 07 de Março de 1996 do RIISPOA**. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 46, de 24 de outubro de 2007, dos padrões de identidade e qualidade (PIQ) de leites fermentados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 out. 2007. Seção 1, p. 5.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução n. 18*, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico que Estabelece as Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos. Brasília, 1999.

BRASIL. Instrução Normativa n.46 de 23/10/2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 24 de outubro de 2007.

BRANDÃO, S. C. C. Novas gerações de produtos lácteos funcionais. **Indústria de Laticínios**, São Paulo, 2002. Disponível em: http://www.laticinio.net/inf_tecnicas.asp?cod=33>. Acesso em: 19 Ago. 2011.

BRENNAN, C.S. Dietary fiber, glycemic response, and diabetes. **Mol. Nutr. Food Res.**, v.49, p.560-570, 2005.

BRITO, E. S. **Estudo de mudanças estruturais e químicas produzidas durante a fermentação, secagem e torração de amêndoas de cacau (Theobroma cacao L.) e propostas de tratamento para o melhoramento de sabor**. 2000. 134 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2000.

BRITTO, M. M. S.; CRUZ, T. R. P. Tratamento do diabetes mellitus do tipo 2: novas opções. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 44, n.6, p.506-518, 2000.

CASÉ, F.; DELIZA, R.; ROSENTHAL, A.; MANTOVANI, D.; FELBERG, I. Produção de “leite” de soja enriquecido com cálcio. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 86-91, jan./mar. 2005

CATALANI, A.L.; KANG, E.M.S.; DIAS, M.C.G.; MACULEVICIUS, J. Fibras alimentares. **Rev. Bras. Nutr. Clin.**,v.18, p.178-182, 2003.

CAVALCANTE, J. M.;. MORAIS, A. C. S;. RODRIGUES, M. C. P. Efeito da adição de amêndoas da castanha de caju nas propriedades sensoriais do iogurte adoçado com mel. **Rev. Bras. Tecnol. Agroind**, Ponta Grossa, v. 03, n. 01: p. 01-14, 2009.

CARDOSO, V. Conteúdo de flúor em diversas marcas de chocolate e bolachas de chocolate encontradas no Brasil. **Rev. Pesq. Odontol. Bras.**, São Paulo, v.6 n° 12, p 25 – 29, fev. 2007.

CARVALHO, C. M. R. G de.; NOGUEIRA, A. M. T.; TELES, J. B. M.; PAZ, S. M. R.; SOUSA, R. M. L. de. **Consumo Alimentar de Adolescentes Matriculados em um Colégio Particular de Teresina, Piauí, Brasil**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141552732001000200001&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 06 Set. 2011.

CARVALHO, E. A.; NETO, B. A. M.; AGUIAR, J. C.; CALDAS, M. C. S.; CAVALCANTI, M. T. MIYAJI, M. Desenvolvimento e Análise Sensorial de Sorvete de Massa Sabor Café. In: I Jornada nacional da agroindústria, Bananeiras, 17 a 20 de outubro de 2006. Disponível em: <http://www.seminagro.com.br/trabalhos_publicados/1jornada/02_ciencia_e_tecnologia_de_alimentos/23cta.pdf>. Acesso em: 17 out. 2011.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2ª ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003. p. 36, 37 e 107.

CIDELL, J.L. ALBERTS, H.C. Constructing quality: The multinational histories of chocolate. **Geoforum**, London, v.37, p. 999-1007, 2006.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2005.

CLYDESDALE, F. M. Color as a factor in food choice. **Crit. Rev. Food Sci. Nutr.**, v.33, p.81-101, 1993.

COHEN, K.O.; LUCCAS, V.; JACKIX, M.N.H. Review: Tempering or precrystallization of chocolate. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.7, n.1, p.23-29, 2004.

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. **Informações de Mercado**. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br>>. Acesso em: 12 set. de 2011.

COOPER, K.A.; DONOVAN, J. L.; WATERHOUSE, A. L.; WILLIAMSON, G. Cocoa and health: a decade of research. **British Journal of Nutrition**, v. 99, p.1–11, 2008.

CUNHA, C. S.; CASTRO, C.F.; PIRES, C. V.; PIRES, I. S. C.I; HALBOTH, N. V.; MIRANDA, L. S. Influência da textura e do sabor na aceitação de cremes de aveia por indivíduos de diferentes faixas etárias. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.20, n.4, p. 573-580, out./dez. 2009.

CUNHA NETO, O. C.; Avaliação, C. A. F.; HOTTA, R. M.; SOBRAL, P. J. A. Avaliação físico-química e sensorial do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, nº 25, v. 3, p. 448-453, 2005.

DAHM, C.C.; KEOGH, R. H.; SPENCER, E. A.; GREENWOOD, D.C.; KEY, T.J.; FENTIMAN, IS.; J. SHIPLEY, M. J.; BRUNNER, E. J.; CADE, J.E.; BURLEY, V. J.; MISHRA, G.; STEPHEN, A. M.; KUH, D.; WHITE, I.R.; LUBEN, R. LENTJES, M.A.H.; KHAW, K.T.; RODWELL, S. A. Dietary Fiber and Colorectal Cancer Risk: A Nested Case–Control Study Using Food Diaries. **J. Natl. Cancer Inst.**, v. 102, p.614–626, 2010.

DAMIN, M. R. *et al.* Effects of milk supplementation with skim milk powder, whey protein concentrate and sodium caseinate on acidification kinetics, rheological properties and structure of nonfat stirred yogurt. **Food Science of Technology**, v. 42, n. 10, p. 1744–1750, 2009.

DANTAS, S.C.M. **Desidratação de polpa de frutas pelo método foam-mat**. 2010. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

DELWICHE, J. The impact of perceptual interactions on perceived flavor. **Food Qual. Prefer.**, v. 15, p. 137-146, 2004.

DENDER, A. G. F. V. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos: tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado**. São Paulo: FonteComunicações e Editora Ltda, 2006.

DONKOR, O.N.; HENRIKSSON, A.; VASILJEVIC, T.; SHAH, N.P. Effect of acidification on the activity of probiotics in yoghurt during cold storage. **Int. Dairy J.**, v.16, p.1181–1189, 2006.

DUALDO, L. C. S.; CASAROTTI, S. N.; PAULA, A. T.; MELO, R. T.; ROSSI D. A. Avaliação da pós-acidificação e viabilidade de bactérias lácticas utilizando o método convencional e o sistema CompactDry® tc durante estocagem refrigerada de iogurtes. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, mai./jun., nº 374, v. 65, p 33 – 40, 2010.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2ªed. Curitiba: Champagnat, 2007. 239 pg.

EMPRABA. **Produção, Industrialização e Comercialização**. Disponível em: <<http://www.cnpqi.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/producao.php>>. Acesso em: 02 set. 2011.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002.

FARROW, J. **Chocolate Receitas Doces e Salgadas**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2005.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e práticas**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FERREIRA, C. L. L. F. **Prebióticos e probióticos: atualização e prospecção**. Viçosa, MG. 22, 63. 2003.

FERREIRA, V.L.P.; ALMEIDA, T.C.A.; PETTINELLI, M.L.C.; SILVA, M.A.A.P.; CHAVES, J.B.P.; BARBOSA, E.M.M. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas: SBCTA, 2000.

FERREIRA, C. L. L. F. **Produtos Lácteos Fermentados: Aspectos Bioquímicos e Tecnológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2005.

FIGUEIREDO, G. M.; PORTO, E. Avaliação do impacto da qualidade da matéria-prima no processamento industrial do iogurte natural. **Caderno fazer melhor**, São Paulo: set/out, 2002.

FINCO, A. M. O.; GARMUS, T. T.; BEZERRA, J.R. M.V.; CÓRDOVA, K. R. V. Elaboração de iogurte com adição de farinha de gergelim. **Ambiência Guarapuava**, v.7 n.2 p. 217 – 227, mai./ago. 2011.

FRANCO, B. D. G. M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. p. 11, 21, 30, 84.

FREITAS, M. S. M.; MARTINS, M. A.; VIEIRA, I. J. C. **Produção e qualidade de óleos essenciais de *Mentha arvensis* em resposta à inoculação de fungos micorrízicos arbusculares**. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes - RJ. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.39, n.9, p.887-894, set. 2004.

FREITAS, M. Q. **Análise Sensorial de Alimentos**. Departamento de Tecnologia dos Alimentos Faculdade de Veterinária Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ. 2011.

GAVA, A.J. **Tecnologia de Alimentos**: princípios e aplicações. São Paulo: Nobel, 2008.

GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. **Uso do Leite para Monitorar a Nutrição e o Metabolismo de Vacas Leiteiras**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

GONZÁLEZ, M.M.; LORENZO, C.; PÉREZ, R.A. Development of a Structured Sensory Honey Analysis: Application to Artisanal Madrid Honeys. **Food Science and Technology International**, v.16, n.19, p-18-29, 2010.

GRASSI, D. LIPPI, C.; NECOZIONE, S.; DESIDERI, G.; FERRI, C. Short-term administration of dark chocolate is followed by a significant increase in insulin sensitivity and a decrease in blood pressure in healthy persons. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 81, p. 611–614, 2005.

GUEDES, G. B. **Elaboração e análise sensorial de chocolate com propriedades funcionais**. 2007. 32f. Trabalho de conclusão de Curso (Nutrição) - Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Cascavel, 2007.

HALLIWELL, B. Dietary polyphenols: Good, bad, or indifferent for your health? **Cardiovascular Research**, Singapura, v. 2, n 73, p. 341-347, jun. 2006.

HAULY, M. C. O.; FUCHS, R. H. B.; FERREIRA, S. H.P. Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Rev. Nutr.**, Campinas, 18(5):613-622, set./out., 2005. Revista de Nutrição.

HEISS, C.; FINIS, D.; KLEINBONGARD, P.; HOFFMANN, A.; RASSAF, T.; KELM, M.; SIES, H. Sustained increase in flow-mediated dilation after daily intake of high-flavanol cocoa drink over 1 week. **J Cardiovasc Pharmacol**, v. 49, p. 74–80, 2007.

HERMÈ, P. **Larousse do Chocolate**. 1. ed. São Paulo: Larousse, 2006.

HOUGH, G. *et al.* Number of consumers necessary for sensory acceptability tests. **Food Quality and Preference**, v.17, p. 522-526, 2006.

HURST, W.J.; TARKA, S.M.; POWIS, T.G, VALDEZ, F.; HESTER, T.R. Cacao usage by earliest Maya civilization. **Nature**, v. 418, p. 280-290, jul. 2002.

IDF/ISO/AOAC GROUP E-104,1995. Detection and enumeration of *Lactobacillus acidophilus*. **Bulletin of the International Dairy Federation**, n.306, p. 23-33, 1995.

HUSSAIN, I.; RAHMAN, A.; ATKINSON, N. Quality comparison of probiotic and natural yogurt. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 8, n. 1, p. 9-12, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

JESUS S. C.; MATSUURA, F. C. A.U.; FOLEGATTI, M. I. S.; CARDOSO, R. L. Avaliação de banana-passa obtida de frutos de diferentes genótipos de bananeira. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.40, n.6, p.573-579, jun. 2005.

JOMORI, M.M. ; PROENÇA, R.P.C.; CALVO, M.C.M. Determinantes de escolha alimentar. **Rev. Nutr.**, vol.21 no.1 Campinas, jan./fev. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732008000100007>. Acesso em: 17 out. 2011.

KADER, A. Potential for improving quality and extending postharvest life of stone fruits by genetic manipulation. In: SEMINARIO INTERNACIONAL EN MEJORAMIENTO GENÉTICO DE FRUTALES DE CAROZO, 2., 2002, Santiago. **Actualizaciones em mejoramiento genético y postcosecha y su relación con el mercado**. Santiago: Universidad de Chile, 2002, p. 58-60.

KEEN, C.L. Chocolate: food as medicine/medicine as food. **Journal of the American College of Nutrition**, Nova Iorque, v. 20, n.5, p. 436S – 439S, 2001.

KOZAC, M.; SCAMAN, C. H. Unsupervised classification methods in food science: discussion and outlook. **Journal of the Food Science and Agriculture**, v. 88, n. 7, p. 1115-1117, 2008.

KRAUSS, R.M.; ECKEL, R.H.; HOWARD, B. *et al.* AHA scientific statement: AHA dietary guidelines: revision 2000: A statement for health care professionals from the nutrition committee of the American Heart Association. **Journal of Nutrition**, v. 131, p. 132–146, 2001.

KRIS-ETHERTON, P. M.; KEENB, C. L. Evidence that the antioxidant flavonoids in tea and cocoa are beneficial for cardiovascular health. **Curr. Op. Lipdol.**, v. 13. p. 41-49, 2002.

KROLOW, A. C. R. **Iogurte integral sabor café**. Comunicado técnico 193. *Versão onLine*. ISSN 1806-9185. Pelotas, RS. Dezembro, 2008.

LEE, K. W.; KIM, Y. J.; LEE, H. J.; LEE, C. Y. Cocoa has More Phenolic Phytochemicals and a Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red Wine. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v.51, 7292 – 7295, 2003.

LIMA, Roberta. Gastronomia com pouco açúcar. **Revista Veja**, São Paulo, v.4 n°9, p.82-84, jan, 2008.

LIN, W.-H.; HWANG, C.-F.; CHEN, L.-W.; TSEN, H.-Y. Viable counts, characteristic evaluation for commercial lactic acid bacteria products. **Food Microbiology**, v. 23, n. 1, p. 74-81, 2006.

LOURENÇO, E. J. **Tópicos de proteínas de alimentos**. Jabotical: Funep, 2000.

MAIHARA, V. A.; SILVA, M. G.; BALDINI, V. L. S.; MIGUEL, A. M. R.; FÁVARO, D. I. T. Avaliação nutricional de dietas de trabalhadores em relação a proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras alimentares e vitaminas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 672-677, jul./set. 2006.

MARTIN, A. F. **Armazenamento de iogurte comercial e o efeito na proporção das bactérias lácticas**. 2002.62f. Dissertação (Mestrado em Ciências)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP, Piracicaba, 2002.

MARTIN, P. Técnicas gastronômicas Le Cordon Bleu. **Revista Nutrição em Pauta**, São Paulo. n. 77, mar./abr. 2006.

MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing. São Paulo: Atlas, 1996.

MATSUBARA, S. Alimentos Funcionais: uma tendência que abre perspectivas aos laticínios. **Revista Indústria de Laticínios**, São Paulo, v. 6, n. 34, p. 10-18, 2001.

MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; RIBEIRO, D.E.; Qualidade sensorial de frutos de híbridos de bananeira cultivar Pacovan. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 263 – 266, 2002.

MATHIAS, R. S. M. **Desenvolvimento de iogurte sabor café: Avaliação sensorial e reológica**. 2011. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

MEDEIROS, T. C.; MOURA, A.S; ARAÚJO, K. B.; AQUINO, L. C. L. Elaboração de iogurte de jaca: Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe. **SCIENTIA PLENA VOL. 7, N°9 (2011a)**. Disponível em: <<http://www.scientiaplenua.org.br/ojs/index.php/sp/article/view/369>>. Acesso em: 29 out. 2011.

MEDEIROS, F. C. J.; ANDRADE, L. F.; APOLINÁRIO, J. R.; SANTOS, E. P.; Composição centesimal de iogurtes comercializados nos Município de Bananeiras – PB. **II Jornada Nacional da Agroindústria**. (2011). Disponível em:<http://www.seminagro.com.br/trabalhos_publicados/2jornada/02ciencia_e_tecnologia_de_alimentos/20cta.pdf>. Acesso em; 17 out. 2011.

MENDONÇA, S.N.T.G. **Nutrição**. Curitiba: Livro Técnico, 2010.128p.

MININ, V.P.R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: UFV, 2006.

MIRA, G.S.; GRAF, H.; CÂNDIDO, L.M.B. Visão retrospectiva em fibras alimentares com ênfase em beta-glucanas no tratamento do diabetes. **Braz. J.Pharm. Sciences**, vol. 45, n. 1, jan./mar., 2009.

MONAGAS, M.; KHAN, N.; ANDRES-LACUEVA, C.; CASAS, R.; URPI-SARDA, M.; LLORACH, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R. M.; ESTRUCH, R. Effect of cocoa powder on the modulation of inflammatory biomarkers in patients at high risk of cardiovascular disease. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 90, p. 1144–1150, 2009.

MUNDIM, S. A. P. **Elaboração De Iogurte Funcional Com Leite De Cabra, Saborizado Com Frutos Do Cerrado E Suplementado Com Inulina**. 2008. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de Química, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, 2008.

MUÑOZ, A. M; CIVILLE, G. V; CARR, B. T. **Sensory evaluation un quality control**. NewYork: Van Nostrand Reinhold, 1992.

MURSU, J.; VOUTILAINEN, S.; NURMI, T.; RISSANEN, T.H.; VIRTANEN, J.K.; KAIKKONEN, J.; NYSSÖNEN, K., SALONEN JT. Dark chocolate consumption increases HDL cholesterol concentration and chocolate fatty acids may inhibit lipid peroxidation in healthy humans. **FreeRadic. Biol. Med.**, v. 37, n. 9, p. 1351- 1359, 2004.

NIELSEN, A. C. Retailhighlights: **O que você precisa saber sobre o varejo**. 2006. Disponível em:

<http://br.nielsen.com/pubs/documents/Retail_Highlights2006Novembro.doc>. Acesso em: 17 jul. 2011.

NOVAIS, S. M. A.; BATALHA, R. P.; GRINFELD, S.; FORTES, T. M.; PEREIR, M. A. S. Relação Doença Cárie-Açúcar: Prevalência em Crianças. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, João Pessoa, v. 4, n. 3, p. 199-203, set./dez. 2004.

OLIVEIRA, A. P. V; FRASSON, K.; ALMEIDA, T. C. A.; BENASSI, M.T. Aceitação de sobremesas lácteas dietéticas e formuladas com açúcar: teste afetivo e mapa de preferência interno. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 24(4): 627-633, out.-dez. 2004.

OLIVEIRA, D.; FERNANDES, D. Revolução na mesa. Isto É Dinheiro, São Paulo, n. 333, 2004. Disponível em:

<<http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/5779revolucao+na+mesa>>. Acesso em: 17 mai. 2010.

OLIVEIRA, K. A.M.; RIBEIRO, L. S.; OLIVEIRA, G. V.; PEREIRA, J. M.A.T. K.; MENDONÇA, R.C.S; ASSUMPÇÃO, C. F. Desenvolvimento de formulação de iogurte de araticum e estudo da aceitação sensorial. **Alim. Nutr.**, Araraquara v.19, n.3, p. 277-281, jul./set. 2008.

ORDONEZ, P. J. A. **Tecnologia de Alimentos**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2005. p. 67, 70, 75, 77.

OSAKABE, N.; YAMAGISHI, M. Procyanidinsin *Theobroma cacao* Reduce Plasma Cholesterol Levels in High Cholesterol-Fed Rats. **J. Clin. Biochem.Nutr.**, v. 45, p. 131–136, set. 2009.

PAPATHANASOPOULOS, A.; CAMILLERI, M. Dietary fiber supplements: effects in obesity and metabolic syndrome and relationship to gastrointestinal functions. **Gastroenterology**, v.138, p. 65-72, 2010.

PIMENTEL, F. A. **Avaliação do Poder Antioxidante do Chocolate Amargo – Um Comparativo com o Vinho Tinto**. 2007. 81f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2007.

PEREIRA, M. A. G. **Efeito do teor de lactose e do tipo de cultura na acidificação e pós-acidificação de iogurtes**. 2002. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

PEREIRA, M. A.; ALMEIDA, D. M.; SAVER, E. Avaliação de concentração de bactérias lácticas viáveis em iogurtes com polpas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 01, p. 07 – 13, Paraná, 2007.

PESQUISA DEMERCADO. 2008. Disponível em: <www.wikipedia.org/marketing>. Acesso em: 12 Ago.2011.

PESQUISA DE MERCADO. Disponível em: <http://www.ibope.com.br/calandraWeb/BDarquivos/sobre_pesquisas/pesquisa_mercado.html>. Acesso em: 09 Set. 2011.

PFLANZER, S.B.; CRUZ, A. G.; HATANAKA, C. L.; MAMEDE, P. L.; CADENA, R.; FARIA, J. A. F.; SILVA, M. A. A. P. Perfil sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada. **Ciênc. Technol. Aliment.**, Campinas, 30(2): 391-398, abr.-jun. 2010.

PIARD, J.C. Le Loir, Y. Poquet, I. Langella, P. Bactérias lácticas: as bactérias lácteas no centro de novos desafios tecnológicos. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**. Encarte Especial, 2011.

PIMENTEL, F. A. **Avaliação do poder antioxidante do chocolate amargo – um comparativo com o vinho tinto**. 2007. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

POLIGNANO, L. A. C.; DRUMOND, F. B. **O Papel da Pesquisa de Mercado Durante o Desenvolvimento de Produtos**. 3º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Florianópolis, SC - 25-27 Setembro de 2001. Disponível em: <<http://www.rafael.pro.br/pesquisa%20de%20mercado.pdf>>. Acesso em: 02 Out. 2011.

PRECI, D.; CICHOSKI, A. J.; VALDUGA, A. T.; OLIVEIRA, D.; VALDUGA, E.; TREICHEL, H.; TONIAZZO, G.; CANSIAN, R. L. Desenvolvimento de iogurte light com extrato de erva-mate (*ilexparaguariensis* Hil) e adição de probiótico. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 22, n. 1, p. 27-38, jan./mar. 2011.

RAMOS, M.; STEIN, L. M. Desenvolvimento do comportamento alimentar infantil. **J. Pediatr.** V.76, Suppl3, p. 230, 2000. Disponível em: <<http://www.fag.edu.br/professores/fabiana/Est%20E1gio%20ESCOLA/Desenvolvimento%20do%20comportamneto%20alimentar%20infantil.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2011.

RAUD, C. **Os alimentos funcionais**: a nova fronteira da indústria alimentar - análise das estratégias da Danone e da Nestlé no mercado brasileiro de iogurtes. *Revista de Sociologia Política*. Curitiba, v. 16, n. 31, nov. 2008. 18 p.

REIS, J. S. *et al.* **Fabricação de derivados do leite como uma alternativa de renda ao produtor rural**. Editora UFLA, 2007 (Boletim Técnico).

RICHTER, M.; LANNES, S. C. S. Ingredientes usados na indústria de chocolates. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, vol. 43, n. 3, jul./set., 2007.

ROCHA, C.; SIQUEIRA, M.I.D.; COBUCCI, R. M. A.; SILVA, F.D.; PEIXOTO, K. L.; SANTANA, L.V.G. Iogurte de leite de búfala sabor frutos do cerrado. **B.CEPPA**, Curitiba, v.22, n.21, p. 97-106, jan./jun. 2004.

RODAS, M. A. B.; RODRIGUES, R. M. M. S.; SAKUMA, H.; TAVARES, L. Z.; SGARBI, C. R.; LOPES, W. C. C. **Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 21, 3: 304-309 (2001).

ROMANCZYK, L.J.; HAMMERSTONE, J.F.; BUCK, M.M.; *et al.* Cocoa extract compounds and methods for making and using the same. Patent Cooperation Treaty (PCT) WO 97/36497, Mars Incorporated, USA, 1997.

ROBERT, N. F. Dossiê Técnico – **Fabricação de iogurtes**. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. REDETEC. 2008. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br>>. Acesso em: 23 Out. 2011.

ROCHA, C.R.; COBUCCI, M.A.; MAITAN, V.R.; SILVA, O.C. Elaboração e avaliação de iogurte sabor frutos do cerrado. **Boletim do Ceppa**, 26, 2: 255-266 (2008).

ROLIM, P. M; PADILHA, V. M; STAMFORD, T. L. M. **Bioconservação de Alimentos: Uma Revisão**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Revista Higiene Alimentar. V. 24, n. 182, março 2010. 22p.

ROSA, C. M.; FRANCO, B. D. G. M. **Bacteriocinas de bactérias lácticas**.

Disponível em:

<<http://engenhariadealimentosufc.blogspot.com/2011/01/bacteriocinas-de-bacterias-lacticas.html>>. Acesso em: 23 Out. de 2011.

SGARBIERI, V.C. Revisão: Propriedades Estruturais e Físico-Químicas das Proteínas do Leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, vol. 8, n. 1, p. 43-56, 2005.

SILVA, E.G.P.; SANTOS, A.N.; COSTA, A.C.S.; FORTUNATO, D. M. N.; JOSÉ, N. M.; KORN, M.G.A.; SANTOS, W.N.L.; FERREIRA, S.L.C. Determination of manganese and zinc in powdered chocolate samples by slurry sampling using sequential multi-element flame atomic absorption spectrometry, **Microchemical Journal**, Louisiana, v.82, p.159–162, 2006.

SOARES, D.S.; FAI, A.E.C.; OLIVEIRA, A.M.; PIRES, E.M.F.; STAMFORD, T.L.M. Aproveitamento de soro de queijo para produção de iogurte probiótico. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.4, p.996-1002, 2011.

SOUZA, P.H.M; SOUZA NETO; M. A.de; MAIA, G.^a Componentes Funcionais nos Alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia em Alimentos**. Campinas: n 37, v. 2, p. 127-135, 2003.

SCHULZ, D; BONELLI, R. R.; BATISTA, C. R. V. Bacteriocinas e enzimas produzidas por *Bacillus spp.* Para conservação e processamento de alimentos **Alim. Nutr.**, Araraquara v.16, n.4, p.403-411, out./dez. 2005.

SILVA, S. V. **Desenvolvimento De Iogurte Probiótico Com Prebiótico**. 2007. 106f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

STAFFOLO, M.; BERTOLA, N.; MARTINO, M.; BEVILACQUA, A. Influence of dietary fiber addition on sensory and rheological properties of yogurt. **International Dairy Journal**, volume 14, Edição 3, Março de 2004, Pg. 263-268.

TAMIME, A. Y.; ROBINSON, R. K. **Yogurt: ciencia y tecnologia**. Zaragoza: Acribia, 1991. 368 p.

TELES, C.D.; FLÔRES, S.H. Influência da adição de espessantes e leite em pó nas características reológicas do iogurte desnatado. **Boletim do CEPPA**, v.25, n.2, p. 247-256, 2007.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Florianópolis – SC: ed da UFSC, 1987. 180p.

THAKERAR, D. O charme químico do chocolate. **Revista Bluesci**, Cambridge, v.10, n. , p. 30-34, fev.2007.

TOMITA, N. E. *et al.* Preferências por alimentos doces e cárie dentária em pré-escolares. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v.33, n. 6, p. 542-546, dez. 1999.

THIS, H. A ciência na cozinha. **HervéThis e os fundamentos da gastronomia molecular: corpo, máquina de comer**. São Paulo: Duetto Editorial, 2007.

VIEIRA, A. C. D. **Os fatores que influenciam o processo de compra e consumo de chocolate**. 2008. 89f. Trabalho de Conclusão de Curso (Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

VINSON, J. *et al.* Chocolate is a powerful ex vivo and in vivo antioxidant, an antiatherosclerotic agent in an animal model and a significant contributor to antioxidants in the European and American diets. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, n. 21, p. 8071-8076, 2006.

STATSOFT. 2006. Inc. **STATISTICA (data analysis software system)**, version 7.0 (Software estatístico).

WAN, Y.; VINSON, J.A.; ETHERTON, T.D.; PROCH, J.; LAZARUS, S.A.; KRIS-ETHERTON, P.M. Effects of cocoa powder and dark chocolate on LDL oxidative susceptibility and prostaglandin concentrations in humans. **Am. J. Clin.Nutr.**, v. 74, p. 596–602, 2001.

WATANABE, C. H.; NOSSE, T. M.; GARCIA, C. A.; PINHEIRO POVH, N.Extração do óleo essencial de menta (*Mentha arvensis* L.) por destilação por arraste a vapor e extração com etanol. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.8, n.4, p.76-86, 2006.

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. In: Report of a WHO consultation on obesity. Geneva: 1998.p. 9.

YUSUF, S. *et al.* Interheart Study Investigators. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study .**Lancet**, v.364, p. 937- 952, 2004.

ANEXOS

ANEXO A – Questionário de Pesquisa de Mercado

ANEXO B – Certificado de ensaio analítico – Análises microbiológicas

ANEXO C – Certificado de ensaio analítico – Análises físico-químicas

ANEXO D – Ficha de avaliação sensorial com provadores adultos

ANEXO E – Ficha de avaliação sensorial com crianças

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
Curso Superior de Tecnologia em Alimentos

Idade: _____

Sexo : () Fem () Masc

Se você pudesse escolher um novo sabor de iogurte, qual seria?

- () Hortelã
- () Chocolate
- () Uva
- () Abacaxi
- () Maracujá
- () Outro. Qual? _____

Você costuma consumir iogurte?

- () sim () não

Com que frequência?

- () Diariamente
- () Duas ou três vezes por semana
- () Uma vez por semana
- () Duas vezes por mês
- () Uma vez por mês
- () Raramente
- () Não consumo

Você costuma consumir chocolate?

- () Sim () Não

Com que frequência?

- () Diariamente
- () Duas ou três vezes por semana
- () Uma vez por semana
- () Duas vezes por mês
- () Uma vez por mês
- () Raramente
- () Não consumo

Qual o tipo de chocolate consome mais?

- () Branco
- () Ao leite
- () Meio amargo
- () Amargo

O que você costuma consumir mais?

- () Achocolatados (ex: Nescau, Tody etc.)
- () Chocolate em pó (Cacau em pó)
- () Bombons, chocolate em barra

Sabe qual a diferença entre eles?

- () Sim () Não

Qual? _____

Você costuma consumir algum outro tipo de produto que contenha cacau?

- () Sim () Não

Se a resposta for positiva, qual:

Se a resposta for negativa é qual motivo de não consumir?

- Não gosta do sabor
- Poucas opções no mercado
- Preço

Outros: _____

Você conhece alguma propriedade benéfica do cacau?

Você costuma consumir alimentos com sabor menta (balas, chicletes, sorvetes, etc.)?

- Sim
- Não

Com que frequência?

- Diariamente
- Duas ou três vezes por semana
- Uma vez por semana
- Duas vezes por mês
- Uma vez por mês
- Raramente
- Não consumo

Sobre os produtos existentes no mercado com sabor menta (sorvetes, balas, chicletes) o que acha do sabor da menta?

- Delicioso
- Bom
- Indiferente
- Ruim

Qual sua opinião sobre uma possível combinação de chocolate com menta?

- Ficará deliciosa
- Pode ficar bom
- Não combina

Outros:

Você consumiria um iogurte Sabor Chocolate com Menta?

- Sim
- Não

Se a resposta for negativa, assinale o motivo:

- Acredito que o sabor será ruim
- Não gosto de menta
- Não gosto de chocolate
- Não gosto de iogurte

Quanto você pagaria por 100 ml deste produto?

- R\$ 0,50 a R\$ 1,00
- R\$ 1,00 a R\$ 2,00
- R\$ 2,00 a R\$ 3,00

Em sua opinião, qual o atributo mais importante em um produto?

- Sabor
- Preço
- Marca
- Trazer benefícios à saúde

Você se preocupa em consumir alimentos que trazem benefícios à sua saúde?

- Sim
- Não
- As vezes

Obrigada pela atenção!



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA - LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO, PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UTFPR
CAMPUS MEDIANEIRA

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento - SEAB/PR N° 003/2007

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 643/11
AMOSTRA: Iogurte – amostra 01 – Fab. 03/10/11
INTERESSADO: Aline Ribeiro
ENDEREÇO: UTFPR *Campus Medianeira* - Medianeira - PR
DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 04/10/11
IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 10/10/11

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO 01	RESULTADO 02	RESULTADO 03	LIMITES*
Contagem de Coliformes a 35°C	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	----
Contagem de Coliformes a 45°C	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	10

Interpretação dos resultados: Essa amostra encontra-se de acordo com a legislação vigente, nos parâmetros analisados, conforme valores de referência.

- Limites conforme resolução n° 12, de 02 de janeiro de 2001
- Metodologia: Instrução Normativa n° 62, de 26/08/2003.
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g = Número Mais Provável por grama


Ademir Mattana
CRQ 09902520

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – UTFPR
Av. Brasil, 4232 Parque Independência – Medianeira – PR 85884-000 Cx. Postal: 271 Telefone: 45 3240-8054
Reg. CRQ IX reg. 02332 – Resp. Téc. Ademir Mattana - IX reg. 09902520 – CNPJ 02032297/0002-83 Insc. Mun. 1542/9
Email: lamag-md@utfpr.edu.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA - LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO, PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UTFPR
CAMPUS MEDIANEIRA

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento - SEAB/PR N° 003/2007

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 644/11
AMOSTRA: Iogurte – amostra 02 – Fab. 03/10/11
INTERESSADO: Aline Ribeiro
ENDEREÇO: UTFPR *Campus Medianeira* - Medianeira - PR
DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 04/10/11
IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 10/10/11

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO 01	RESULTADO 02	RESULTADO 03	LIMITES*
Contagem de Coliformes a 35°C	< 3,0 NMP/mL	= 4,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	----
Contagem de Coliformes a 45°C	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	10

Interpretação dos resultados: Essa amostra encontra-se de acordo com a legislação vigente, nos parâmetros analisados, conforme valores de referência.

- Limites conforme resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001
- Metodologia: Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003.
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g = Número Mais Provável por grama


Ademir Mattana
CRQ 09902520

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – UTFPR
Av. Brasil, 4232 Parque Independência – Medianeira – PR 85884-000 Cx. Postal: 271 Telefone: 45 3240-8054
Reg. CRQ IX reg. 02332 – Resp. Téc. Ademir Mattana - IX reg. 09902520 – CNPJ 02032297/0002-83 Insc. Mun. 1542/9
Email: lamag-md@utfpr.edu.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA - LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO, PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UTFPR
CAMPUS MEDIANEIRA

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento - SEAB/PR N° 003/2007

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 645/11
AMOSTRA: Iogurte – amostra 03 – Fab. 03/10/11
INTERESSADO: Aline Ribeiro
ENDEREÇO: UTFPR *Campus Medianeira* - Medianeira - PR
DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 04/10/11
IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 10/10/11

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO 01	RESULTADO 02	RESULTADO 03	LIMITES*
Contagem de Coliformes a 35°C	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	----
Contagem de Coliformes a 45°C	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	10

Interpretação dos resultados: Essa amostra encontra-se de acordo com a legislação vigente, nos parâmetros analisados, conforme valores de referência.

- Limites conforme resolução n° 12, de 02 de janeiro de 2001
- Metodologia: Instrução Normativa n° 62, de 26/08/2003.
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g = Número Mais Provável por grama

Ademir Mattana
CRQ 09902520



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA - LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO, PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UTFPR
CAMPUS MEDIANEIRA

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento - SEAB/PR N° 003/2007

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 646/11
AMOSTRA: Iogurte – amostra 04 – Fab. 03/10/11
INTERESSADO: Aline Ribeiro
ENDEREÇO: UTFPR *Campus Medianeira* - Medianeira - PR
DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 04/10/11
IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 10/10/11

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO 01	RESULTADO 02	RESULTADO 03	LIMITES*
Contagem de Coliformes a 35°C	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	----
Contagem de Coliformes a 45°C	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	< 3,0 NMP/mL	10

Interpretação dos resultados: Essa amostra encontra-se de acordo com a legislação vigente, nos parâmetros analisados, conforme valores de referência.

- Limites conforme resolução n° 12, de 02 de janeiro de 2001
- Metodologia: Instrução Normativa n° 62, de 26/08/2003.
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.
- NMP/g = Número Mais Provável por grama


Ademir Mattana
CRQ 09902520

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – UTFPR
Av. Brasil, 4232 Parque Independência – Medianeira – PR 85884-000 Cx. Postal: 271 Telefone: 45 3240-8054
Reg. CRQ IX reg. 02332 – Resp. Téc. Ademir Mattana - IX reg. 09902520 – CNPJ 02032297/0002-83 Insc. Mun. 1542/9
Email: lamag-md@utfpr.edu.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA - LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO, PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UTFPR
CAMPUS MEDIANEIRA

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento - SEAB/PR Nº 003/2007

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 660/11
AMOSTRA: Iogurte – amostra 01 – Fab. 03/10/11
INTERESSADO: Aline Ribeiro
ENDEREÇO: UTFPR *Campus Medianeira* - Medianeira - PR
DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 07/10/11
IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 17/10/11

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Umidade	76,94%
Resíduo Seco	23,06%
Cinzas	0,89%
Proteína	3,74%

- Metodologia: Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz Vol. 1 Métodos químicos e físicos para Análises de Alimentos, 3ª Ed., 1985.
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.


Ademir Mattana
CRQ 09902520

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA – UTFPR
Av. Brasil, 4232 Parque Independência – Medianeira – PR 85884-000 Cx. Postal: 271 Telefone: 45 3240-8054
Reg. CRQ IX reg. 02332 – Resp. Téc. Ademir Mattana - IX reg. 09902520 – CNPJ 02032297/0002-83 Insc. Mun. 1542/9
Email: lamag-md@utfpr.edu.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA - LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO, PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UTFPR
CAMPUS MEDIANEIRA

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento - SEAB/PR Nº 003/2007

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 661/11
AMOSTRA: Iogurte – amostra 02 – Fab. 03/10/11
INTERESSADO: Aline Ribeiro
ENDEREÇO: UTFPR *Campus Medianeira* - Medianeira - PR
DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 07/10/11
IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 17/10/11

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Umidade	79,44%
Resíduo Seco	20,56%
Cinzas	0,92%
Proteína	3,91%

- Metodologia: Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz Vol. 1 Métodos químicos e físicos para Análises de Alimentos, 3ª Ed., 1985.
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.

Ademir Mattana
CRQ 09902520



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA - LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO, PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UTFPR
CAMPUS MEDIANEIRA

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento - SEAB/PR Nº 003/2007

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 662/11
AMOSTRA: Iogurte – amostra 03 – Fab. 03/10/11
INTERESSADO: Aline Ribeiro
ENDEREÇO: UTFPR *Campus Medianeira* - Medianeira - PR
DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 07/10/11
IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 17/10/11

PARÂMETRO ANALISADOS

ANÁLISE	RESULTADO
Umidade	76,77%
Resíduo Seco	23,23%
Cinzas	0,88%
Proteína	3,82%

- Metodologia: Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz Vol. 1 Métodos químicos e físicos para Análises de Alimentos, 3ª Ed., 1985.
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.

Ademir Mattana
CRQ 09902520



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-
QUÍMICAS DE ALIMENTOS E ÁGUA - LAMAG



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO, PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UTFPR
CAMPUS MEDIANEIRA

Credenciado pela Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento - SEAB/PR N° 003/2007

CERTIFICADO DE ENSAIO ANALÍTICO

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°: 663/11
AMOSTRA: Iogurte – amostra 04 – Fab. 03/10/11
INTERESSADO: Aline Ribeiro
ENDEREÇO: UTFPR *Campus Medianeira* - Medianeira - PR
DATA DA ENTREGA DA AMOSTRA: 07/10/11
IMPRESSÃO DO CERTIFICADO: 17/10/11

PARÂMETRO ANALISADOS

<u>ANÁLISE</u>	<u>RESULTADO</u>
Umidade	78,25%
Resíduo Seco	21,75%
Cinzas	0,97%
Proteína	3,95%

- Metodologia: Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz Vol. 1 Métodos químicos e físicos para Análises de Alimentos, 3ª Ed., 1985.
- A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.
- A reprodução total ou parcial deste certificado só poderá ser feita sob autorização expressa do Responsável Técnico do Laboratório.

Ademir Mattana
CRQ 09902520

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: M () F () Data: ___/___/___

Você está recebendo 4 amostras de iogurte sabor chocolate com menta. Por gentileza, avalie cuidadosamente cada uma delas. Utilize a escala abaixo para demonstrar o quanto você gostou ou desgostou.

1. Desgostei muitíssimo
2. Desgostei muito
3. Desgostei regularmente
4. Desgostei ligeiramente
5. Indiferente
6. Gostei ligeiramente
7. Gostei regularmente
8. Gostei muito
9. Gostei muitíssimo

Amostra	Aparência	Aroma	Consistência	Cor	Sabor	Avaliação Global
592						
361						
283						
748						

Utilize a escala abaixo para demonstrar sua intenção de compra em relação aos produtos avaliados. Abaixo de cada amostra coloque o número que corresponde a sua atitude em relação aos produtos avaliados:

1. Certamente não compraria
2. Provavelmente não compraria
3. Tenho dúvidas se compraria
4. Provavelmente compraria
5. Certamente compraria

Amostra	592	361	283	748
Atitude				

Comentários: _____

Obrigado!

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: M () F () Data: ___/___/___

Você está recebendo 4 amostras de iogurte sabor chocolate com menta. Por gentileza, avalie cuidadosamente cada uma delas. Utilize a escala abaixo para demonstrar o quanto você gostou ou desgostou.

1. Desgostei muitíssimo
2. Desgostei muito
3. Desgostei regularmente
4. Desgostei ligeiramente
5. Indiferente
6. Gostei ligeiramente
7. Gostei regularmente
8. Gostei muito
9. Gostei muitíssimo

Amostra	Aparência	Aroma	Consistência	Cor	Sabor	Avaliação Global
592						
361						
283						
748						

Utilize a escala abaixo para demonstrar sua intenção de compra em relação aos produtos avaliados. Abaixo de cada amostra coloque o número que corresponde a sua atitude em relação aos produtos avaliados:

1. Certamente não compraria
2. Provavelmente não compraria
3. Tenho dúvidas se compraria
4. Provavelmente compraria
5. Certamente compraria

Amostra	592	361	283	748
Atitude				

Comentários: _____

Obrigado!

Nome: _____

Data: _____

Idade: _____ anos



Por favor, avalie a amostra servida e indique o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a resposta que melhor reflita seu julgamento.

Nome: _____

Data: _____

Idade: _____ anos



Por favor, avalie a amostra servida e indique o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a resposta que melhor reflita seu julgamento.