



**Análise da conformidade de rótulos de iogurtes,  
bebidas lácteas e leites fermentados quanto à  
legislação e diferenças nos perfis sensoriais e  
aceitação destes produtos**

Caroline Bernardo Araujo

Juliana Salloum Farah

**Projeto Final de Curso**

Orientador

Prof. Lauro Luís Martins Medeiros de Melo, D.Sc.

Julho de 2015

**ANÁLISE DA CONFORMIDADE DE RÓTULOS DE IOGURTES, BEBIDAS  
LÁCTEAS E LEITES FERMENTADOS QUANTO À LEGISLAÇÃO E  
DIFERENÇAS NOS PERFIS SENSORIAIS E ACEITAÇÃO DESTES  
PRODUTOS.**

***Caroline Bernardo Araujo***

***Juliana Salloum Farah***

Projeto Final de Curso submetido ao Corpo Docente da Escola de Química, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Aprovado por:

---

Karen Signori Pereira, DSc

---

Aline Mota de Barros Marcellini, DSc

---

Juliana Rosa Battochio Farias, MSc

Orientado por:

---

Lauro Luís Martins Medeiros de Melo, DSc

Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Julho de 2015

Araujo, Caroline Bernardo. Farah, Juliana Salloum.

Análise da conformidade de rótulos de iogurtes, bebidas lácteas e leites fermentados quanto à legislação e diferenças nos perfis sensoriais e aceitação destes produtos./ Caroline Bernardo Araujo, Juliana Salloum Farah. Rio de Janeiro: UFRJ/EQ, 2015.

vii, 88 p.;il.

(Monografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, 2015.

Orientador: Lauro Luís Martins Medeiros de Melo

1. Iogurte. 2. Bebida láctea. 3. Leite fermentado. 4. Análise sensorial. 5. Rotulagem.

I. Análise da conformidade de rótulos de iogurtes, bebidas lácteas e leites fermentados quanto à legislação e diferenças nos perfis sensoriais e aceitação destes produtos.

## **AGRADECIMENTOS - Caroline**

Primeiramente, eu agradeço a Deus pela minha vida e por todas as oportunidades que me proporcionou. Agradeço pela proteção e por me guiar no caminho da luz, com toda força necessária para seguir em frente quando mais precisei.

À minha mãe Márcia, meu grande amor, por ser a melhor mãe do mundo, me apoiando em todos os momentos e fazendo de tudo pela minha felicidade. Sem seu amor incondicional certamente não chegaria aonde cheguei. Ao meu pai Edison pelas preocupações, amor, carinho e por sempre me encorajar a seguir em frente. À minha irmã Mariana pelos conselhos, amizade e pelas inúmeras ajudas no decorrer dessa jornada. Vocês três são a minha base.

Ao meu namorado Bruno, por todo amor e por me motivar a sempre dar o meu melhor. Sem dúvidas quero me espelhar no profissional que é. Obrigada pelo companheirismo e por fazer os meus dias mais felizes.

Agradeço também aos meus amigos por tornarem a vida acadêmica mais divertida e agradável. Mesmo tendo que me ausentar nas épocas de prova e finais de período, nunca me esqueci de vocês. Aos amigos e colegas de faculdade não poderia deixar de agradecer pelos materiais emprestados, pelos estudos em conjunto e pelas palavras de força nos momentos de tensão pré-prova.

Ao meu orientador Lauro por toda dedicação, ensinamentos, orientações e paciência durante todo o decorrer deste trabalho. Sua ajuda foi crucial desde o desenvolvimento das ideias até cada parágrafo escrito nessa tese.

À Escola de Química e todos os professores e funcionários por contribuírem na minha formação como profissional e tornarem possível a realização deste sonho.

Obrigada aos participantes do grupo focal e a todos que ajudaram na realização da análise sensorial.

Agradeço também a banca, Aline Marcellini, Juliana Farias e Karen Signori, pela participação e disponibilidade nesta importante etapa do trabalho. À Karen um agradecimento à parte pela amizade e humor sempre contagiante.

## **AGRADECIMENTOS – Juliana**

Gostaria de agradecer a Deus pela proteção, saúde e força de todos os dias.

Aos meus pais Elizabeth e Cesar pela motivação, inspiração, palavras de estímulo e amor incondicional, que me permitiram concluir mais essa etapa da minha vida. Nenhuma conquista seria possível sem a ajuda e a participação vocês.

Ao professor, orientador e exemplo Lauro Melo pelos valiosos ensinamentos, apoio durante a minha formação acadêmica e pela sua exponencial colaboração ao curso de Engenharia de Alimentos da UFRJ.

A banca avaliadora, formada pela Karen Signore, Aline Marcellini e Juliana Farias pela disponibilidade, colaboração e atenção.

Aos meus avós, Zaira, Manir, Vitória e Antônio. Aos meus tios Paulo, Marcia, Sônia, Luiz Cezar, Fernanda, João Luiz, Ricardo, Vera e Júlia. Aos meus primos Giselle, José Luiz, Celso, Marcos, João Ricardo, Sylvia, Rita, Raquel, Renata e Fernanda. E as pequenas bênçãos de Deus, Vítor, Vinícius, Mateus e Luiz Vicente que iluminam a família com seus sorrisos. Pelo apoio e por compreenderem a minha ausência durante a minha formação.

Ao meu namorado Alberto pela sua cumplicidade e conselhos, e a sua família por todo o carinho.

As minhas amigas e irmãs de toda a vida, Louise, Renata, Bruna, Maristela, Ana, Helena e as suas famílias, por fazerem parte da minha vida.

Aos meus amigos da UFRJ, Camilla, Roberta, Thiago, Igor, Marcus, Rodrigo, Diego, Gustavo, Victor, Natália, Fernanda, Erica, Miguel e Laura, pela ajuda durante os períodos e pelas festas inesquecíveis.

Aos meus amigos da UERJ, Raphaela, Vanessa, João, Vinicius, Alan, Lucas, Isabela, Felipe, entre outros, pelas viagens, por me mostrarem que a vida é leve e que acidentes acontecem.

As minhas amigas captalianas Analice, Marcella, Andrea e Eloa, pela companhia em shows memoráveis.

A Fábrica de Sorvetes Itália, onde tive a primeira oportunidade de aplicar os meus conhecimentos, graças ao exemplo, paciência e orientação da Engenheira de Alimentos Lucile, que veio a se tornar uma grande amiga. A Alcicia, Marcia e Elaine pela amizade e pelos momentos de descontração.

A Food Soul, por todo o aprendizado, orientação e atenção das Nutricionistas Maria Eduarda e Débora.

A Deloitte e a minha turma, por me apresentarem um novo mundo cheio de oportunidades e conhecimentos.

Resumo do Projeto Final de Curso apresentado à Escola de Química como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

**ANÁLISE DA CONFORMIDADE DE RÓTULOS DE IOGURTES, BEBIDAS LÁCTEAS E LEITES FERMENTADOS QUANTO À LEGISLAÇÃO E DIFERENÇAS NOS PERFIS SENSORIAIS E ACEITAÇÃO DESTES PRODUTOS.**

Caroline Bernardo Araujo  
Juliana Salloum Farah

Julho, 2015

Orientador: Prof. Lauro Luís Martins Medeiros de Melo, DSc.

O Brasil é um grande produtor de leite no mundo e conseqüentemente de seus derivados. O iogurte e demais leites fermentados são produtos muito tradicionais e antigos no cenário mundial, obtidos através da fermentação do leite por bactérias lácticas. A bebida láctea legislações é um produto mais recente desenvolvido a fim de reaproveitar o soro do leite que é um rejeito da indústria queijeira.

Com as grandes similaridades observadas nas embalagens/rótulos e nas características sensoriais desses produtos, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a conformidade dos rótulos de iogurte, bebida láctea e leite fermentado à legislação brasileira e caracterizar seis amostras de diferentes marcas comerciais pelo método descritivo *Check-All-That-Apply* (CATA), além de realizar o teste de aceitação dos produtos. Com os resultados obtidos em ambos os testes, pode-se avaliar a relação existente entre os perfis sensoriais das amostras e sua aceitação. Pode-se, também, realizar a análise de correspondência, a análise fatorial múltipla, obter o mapa de preferência interno e realizar a análise de segmentação.

Os resultados indicaram que mesmo os rótulos estando em conformidade com as legislações vigentes, os consumidores não sabem distinguir as embalagens/rótulos. Além disso, o CATA demonstrou que muitos atributos não diferiram entre as amostras ( $p > 0,05$ ), sugerindo, também, grande semelhança no perfil sensorial dos produtos.

**Palavras-chave: Iogurte, Bebida láctea, Leite fermentado, Análise sensorial, Rotulagem.**

Abstract of a Final Project presented to Escola de Química/UFRJ as partial fulfillment of the requirements for the degree of Food Engineer.

**ANALYSIS OF YOGURTS, WHEY-BASED BEVERAGES AND FERMENTED MILKS LABELS  
COMPLIANCE TO LEGISLATION AND DIFFERENCES ON THEIR SENSORY PROFILES AND  
ACCEPTANCE**

Caroline Bernardo Araujo  
Juliana Salloum Farah

July, 2015

Supervisor: Prof. Lauro Luís Martins Medeiros de Melo, DSc.

Brazil is an important milk and dairy products producer. Yogurt and others fermented milk are traditional products and have been produced for centuries in nearly all parts of the world. These products are made by fermentation of the milk using lactic bacterias. The whey-based beverages are a new kind of product created to reuse the whey that is a reject from the cheese industry.

Several similarities have been noticed on the packages/labels and as well as in the sensory characteristics of these products, therefore this study aimed at evaluating the compliance of yogurts, fermented milk and whey-based beverages labels to the Brazilian legislation and characterizing six samples of different commercial brands using the descriptive method Check-All-That-Apply, along with acceptance test. Using the results obtained in both tests, it is possible to evaluate the relationship between samples' sensory profiles and their acceptance by correspondence analysis, multiple factor analysis, internal preference mapping and cluster analysis.

The results showed that, even though labels are in compliance to legislation, the consumers did not know to discern the packages/labels. Furthermore, CATA showed that many attributes are not significantly different between the samples ( $p > 0,05$ ), also indicating a great similarity in the sensory profile of these products.

**Key-words: Yogurt, whey-based beverage, Fermented milk, Sensory analysis, Labeling.**

## SUMÁRIO

1.	Introdução .....	1
2.	Revisão Bibliográfica .....	3
2.1	Leites Fermentados .....	3
2.1.1	Principais Matérias-Primas .....	5
2.1.2	Iogurte .....	10
2.1.3	Outros Leites Fermentados .....	20
2.2	Bebida Láctea .....	21
2.2.1	Matéria-Prima .....	24
2.2.2	Tipos de Bebida Láctea .....	25
2.2.3	Culturas Lácticas para Bebidas Lácticas Fermentadas .....	25
2.3	Legislações para Rotulagem .....	28
2.3.1	Legislação Brasileira de Rotulagem de Alimentos .....	28
2.3.2	Legislações Brasileiras Específicas para os Produtos Analisados .....	39
2.4	Análise Sensorial .....	40
2.4.1	Métodos Descritivos.....	41
2.4.2	Métodos Afetivos .....	43
3.	Material e Métodos .....	44
3.1	Análise de Rotulagem.....	46
3.2	Pesquisa de Rótulo e Embalagem .....	50
3.3	Teste de Aceitação .....	50
3.4	<i>Check-all-that-apply</i> (CATA).....	51
3.5	Frequência de Consumo .....	51
4.	Resultados e Discussão .....	53
4.1	Análise de Rotulagem.....	53
4.2	Pesquisa de Idade e Sexo .....	57

4.3	Pesquisa de Rótulo e Embalagem .....	58
4.4	Teste de Aceitação .....	60
4.4.1	Mapa de Preferência Interno.....	62
4.4.2	Análise de Segmentação.....	62
4.4.3	Frequência de Consumo .....	65
4.5	<i>Check-all-that-apply</i> (CATA).....	70
4.5.1	Análise de Correspondência .....	73
4.5.2	Análise Fatorial Múltipla.....	75
5.	Conclusões.....	77
6.	Referências Bibliográficas .....	78
	ANEXO A - Ficha usada no teste de Aceitação .....	86
	ANEXO B - Ficha usada no teste CATA* .....	87
	ANEXO C - Ficha usada na frequência de consumo .....	88

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama geral de produção de iogurte.....	14
Figura 2: Representação da coagulação da caseína por ação do ácido láctico .....	18
Figura 3: Diagrama geral de produção de leite fermentado.....	21
Figura 4: Diagrama geral de fabricação de bebida láctea fermentada .....	27
Figura 5: Gênero dos consumidores em porcentagem de indivíduos (n=120).....	57
Figura 6: Distribuição das idades por faixas etárias .....	57
Figura 7: Respostas dadas ao analisar a embalagem da BL1 .....	58
Figura 8: Respostas dadas ao analisar a embalagem da BL2 .....	58
Figura 9: Respostas dadas ao analisar a embalagem do IO1 .....	58
Figura 10: Respostas dadas ao analisar a embalagem do IO2 .....	58
Figura 11: Respostas dadas ao analisar a embalagem do LF1 .....	58
Figura 12: Respostas dadas ao analisar a embalagem do LF2 .....	58
Figura 13: Mapa de preferência interno obtido a partir das médias de aceitação de impressão global usando escala hedônica estruturada de 9 pontos .....	62
Figura 14: Análise de segmentação para os consumidores (n=120) realizada a partir das médias de aceitação para impressão global de amostras de iogurte (IO), bebida láctea (BL) e leite fermentado (LF) usando escala hedônica estruturada de 9 pontos.....	63
Figura 15: Frequência de consumo de iogurte (n=120).....	66
Figura 16: Frequência de consumo de bebida láctea (n=120) .....	66
Figura 17: Frequência de consumo de leite fermentado (n=120).....	67
Figura 18: Principais aspectos observados pelos consumidores nos rótulos dos produtos analisados (n=120) .....	68
Figura 19: Motivo dos consumidores para consumirem produtos analisados (n=120) .....	69
Figura 20: Diferenças indicadas pelos consumidores (n=120) entre iogurte, bebida láctea e leite fermentado .....	70
Figura 21: Análise de correspondência entre as amostras e os atributos.....	74
Figura 22: Análise fatorial múltipla para as amostras relacionando os dados do teste CATA e do teste de aceitação para impressão global com escala estrutura de 9 pontos, de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente” (n=120) .....	76

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 : Requisitos físico-químicos de Leites Fermentados* .....	5
Quadro 2: Requisitos sensoriais de Leites Fermentados .....	5
Quadro 3: Produtos e as principais bactérias utilizadas para sua produção, com temperatura e tempo de incubação e suas principais funções .....	9
Quadro 4: Requisitos físico-químicos de Bebida Láctea .....	23
Quadro 5: Requisitos sensoriais de Bebida Láctea .....	23
Quadro 6: Atributos e termos para conteúdo absoluto e comparativo determinados pela RDC nº 54/2012 .....	33
Quadro 7: Altura mínima dos algarismos da indicação quantitativa do conteúdo líquido .....	34
Quadro 8: Indicação do uso de aromas nos rótulos dos alimentos .....	37
Quadro 9: Amostras utilizadas no estudo e suas respectivas listas de ingredientes retiradas dos rótulos .....	45
Quadro 10: Itens avaliados nos rótulos de acordo com a legislação brasileira em vigor .....	47
Quadro 11: Diferenças entre bebida láctea e iogurte/leite fermentado que influenciam nas características nutricionais dos produtos .....	60

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Conformidade entre os rótulos dos produtos em estudo .....	53
Tabela 2: Detalhes do rótulo (IO2) em não conformidade com a legislação brasileira .....	55
Tabela 3: Tabela nutricional do IO2 calculada para porção de 200 g e formatada de acordo com RDC 360/2003. ....	57
Tabela 4: Médias de aceitação* das amostras de iogurte (IO), bebida láctea (BL) e leite fermentado (LF) usando escala hedônica estruturada de 9 pontos (1-Desgostei extremamente; 9-Gostei extremamente) (n=120).....	61
Tabela 5: Médias de aceitação para impressão global* das amostras de iogurte (IO), bebida láctea (BL) e leite fermentado (LF) para os <i>clusters</i> usando escala hedônica estruturada de 9 pontos (1-Desgostei extremamente; 9-Gostei extremamente).....	63
Tabela 6: Médias de aceitação* das amostras de iogurte (IO), bebida láctea (BL) e leite fermentado (LF) para o cluster 1 (n=66) usando escala hedônica estruturada de 9 pontos (1-Desgostei extremamente; 9-Gostei extremamente).....	64
Tabela 7: Médias de aceitação* das amostras de iogurte (IO), bebida láctea (BL) e leite fermentado (LF) para o cluster 2 (n=54) usando escala hedônica estruturada de 9 pontos (1-Desgostei extremamente; 9-Gostei extremamente).....	65
Tabela 8: Atributos avaliados no <i>Check-all-that-apply</i> (CATA) .....	70
Tabela 9: Frequência* de indicação de cada atributo por amostra .....	72

## **1. Introdução**

Devido ao crescente interesse da população em cultivar hábitos saudáveis que se adequam ao seu estilo de vida, as indústrias de alimentos investem cada vez mais no setor de desenvolvimento de produtos, com a finalidade de atender à demanda que esse público exige.

Com o desenvolvimento das legislações brasileiras relacionadas a alimentos, observamos a crescente fiscalização por parte dos órgãos competentes, obrigando as indústrias a informarem aos consumidores as características dos produtos que estão comercializando. Em consequência disso, está se tornando um hábito a observação dos rótulos dos alimentos pelos consumidores.

Outra preocupação das indústrias de alimentos é investir no desenvolvimento sensorial dos produtos, com o objetivo de adequá-los culturalmente aos consumidores e assim os produtos tornam-se mais atrativos e por consequência têm melhor aceitação pelo mercado consumidor.

De acordo com os dados da divisão da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, o Brasil é o quarto maior produtor de leite no mundo (FAO, 2012). Devido a este fato, as indústrias brasileiras buscam desenvolver diversos alimentos derivados do leite, cada vez mais atrativos e com o objetivo de estimular o consumo da população brasileira.

Dentre os alimentos derivados do leite, podemos observar que é cada vez mais comum o consumo de iogurte, bebida láctea e leite fermentado pela população, uma vez que são fáceis de consumir, ricos em nutrientes e com muitas variações de sabores e texturas, devido ao crescente investimento das indústrias no desenvolvimento desses produtos. Além disso, podem ser comercializados de forma líquida ou cremosa, permitindo o seu uso como matéria prima para outros alimentos, como tortas e sorvetes ou podem ser consumidos diretamente.

Tendo em vista a semelhança visual entre as embalagens de iogurte, bebida láctea e leite fermentado nos pontos de venda, observou-se que este fato tem o potencial de gerar conceitos equivocados no momento da decisão de compra pelo consumidor.

Adicionalmente, esses produtos também possuem semelhanças relacionadas a texturas e sabores, o que pode gerar uma dificuldade para o consumidor diferenciar esses alimentos.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a conformidade dos rótulos de iogurte, bebida láctea e leite fermentado à legislação brasileira em vigor e avaliar o perfil sensorial e de aceitação dos produtos em questão, pontuando a dificuldade do consumidor em diferenciar esses produtos.

## 2. Revisão Bibliográfica

### 2.1 Leites Fermentados

Acredita-se que o leite fermentado tem sua origem em torno de 10.000 a.C, onde as civilizações que tinham o hábito de coletar seus alimentos passaram a produzi-los. Essa mudança fez com que animais como vaca, ovelha, cabra, búfalo e camelo fossem domesticados (TAMIME, 2006).O leite fermentado foi produzido pela primeira vez acidentalmente por nômades que estocavam o leite proveniente da ordenha em recipientes ou sacolas feitas de estômago de bode. Esta estocagem, sem condições higiênicas apropriadas, era favorecida pelo clima árido e seco da região da Eurásia, o que proporcionou a proliferação de bactérias, dentre eles as bactérias lácticas, as quais modificaram a estrutura daquele alimento, tornando-o sensorialmente atrativo para aqueles indivíduos, além de ser uma forma de conservação do leite (COSTA, 2013).

A fermentação do leite foi feita acidentalmente, e pouco se sabia de tecnologia e o que realmente fazia com que o leite se transformasse num produto que passou a ser tão apreciado pelo sabor ácido e aroma diferenciado (TAMIME e ROBINSON, 2007). Ainda com as condições precárias de estocagem, temperaturas inadequadas e presença de bactérias lácticas e não lácticas geravam muitas vezes um produto insípido, rançoso, com a coagulação irregular, muitas bolhas de gás e ocorrência da sinerese do leite (separação do soro) (TAMIME, 2006). Ao longo do tempo o processo passou a ter maior controle como: o tratamento do leite, o uso de recipientes higienizados e mistura de leite fermentado com leite *in natura*, dando assim início aos processos fermentativos (WALSTRA, WOUTERS e GEURTS, 2006).

Devido à grande variedade de produtos lácteos que podem ser obtidos através da fermentação do leite, a legislação brasileira define como Leites Fermentados os produtos resultantes da fermentação do leite pasteurizado ou esterilizado, por fermentos lácticos próprios, os quais devem ser ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade (BRASIL, 2007a).

O leite utilizado na fabricação de Leites Fermentados poderá ser *in natura* ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos de origem láctea, bem como de outras substâncias alimentícias recomendadas pela tecnologia atual de fabricação de leites

fermentados, e que não interfiram no processo de fermentação do leite pelos fermentos lácticos empregados (BRASIL, 2007a).

Os ingredientes obrigatórios para a produção dos leites fermentados são: leite e/ou leite reconstituído padronizado em seu conteúdo de gordura, cultivos de bactérias lácticas e/ou cultivos de bactérias lácticas específicas. Os ingredientes opcionais permitidos são: leite concentrado, creme, manteiga, gordura anidra do leite ou “butter oil”, leite em pó, caseinatos alimentícios, proteínas lácteas, outros sólidos de origem láctea, soros lácteos, concentrados de soros lácteos e outros ingredientes não lácteos numa proporção máxima de 30% do produto final (BRASIL, 2007a).

De acordo com a legislação brasileira, podemos encontrar diferentes produtos classificados como leites fermentados. Entre estes produtos estão o iogurte, leite fermentado ou cultivado, leite acidófilo, kefir, kumys e coalhada (BRASIL, 2007a).

Os requisitos que devem ser apresentados por leites fermentados comerciais, se encontram nos Quadro 1 e Quadro 2 .

**Quadro 1 : Requisitos físico-químicos de Leites Fermentados\***

<b>Produto</b>	<b>Acidez (g de ac. Láctico/100g)</b>	<b>Matéria gorda láctea (g/100g)(*)</b>	<b>Proteínas lácteas (g/100)(*)</b>
logurte	0,6 a 1,5	Integral Semidesnatado Desnatado 3,0 a 5,9 0,6 a 2,9 máx. 0,5	Mín. 2,9
Leite Fermentado	0,6 a 2,0		
Leite Acidófilo	0,6 a 2,0		
Kefir	0,5 a 1,5		
Kumis	> 0,7		
Coalhada	0,5 a 1,5		

Fonte: BRASIL, 2007a (Adaptado)

(\*) Os leites fermentados com agregados, açucarados e/ou saborizantes poderão ter conteúdo de matéria gorda e proteínas inferiores, não devendo reduzir-se a uma proporção maior do que a porcentagem de substâncias alimentícias não-lácteas, açúcares acompanhados ou não de glicídios aromatizantes/saborizantes adicionados.

**Quadro 2: Requisitos sensoriais de Leites Fermentados**

<b>Aspecto</b>	Consistência firme, pastosa, semi-sólida ou líquida
<b>Cor</b>	Branca ou de acordo com o(s) ingrediente(s) alimentício(s) e/ou corante(s) adicionado(s)
<b>Odor e Sabor</b>	Característico ou de acordo com o(s) ingrediente(s) alimentício(s) e/ou substância(s) aromatizante(s)/saborizante(s) adicionado(s)

Fonte: BRASIL, 2007a (Adaptado)

### **2.1.1 Principais Matérias-Primas**

#### **2.1.1.1 Leite**

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2002b).

Em todo o mundo, o leite das vacas, búfalos, cabras, ovelhas, camelos, égua, e outros mamíferos é utilizado para consumo humano. No entanto, é o leite de vaca o mais importante comercialmente. A composição de leite bovino é de 87% água, 5% lactose, 4,1% gordura, 3,6% proteína e 0,7% minerais (TAMIME, 2006).

Água é o maior componente em volume, influenciando diretamente na densidade do leite. A variação da porcentagem na composição está relacionada com a raça do gado, tempo de lactação e a alimentação do animal (BEHMER, 1999).

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 (CHANDAN, 2006; ROBIM, 2011).

O leite apresenta dois grupos de proteínas: as proteínas do soro e a caseína. As caseínas estão presentes na forma de micelas, que são agrupamentos de várias moléculas de proteína ( $\alpha_1$ -,  $\alpha_2$ -,  $\beta$ - e  $\kappa$ -caseína) junto com cálcio, fósforo e outros sais que são responsáveis por dar origem a estrutura de gel presente no iogurte. A caseína possui regiões hidrofóbicas e hidrofílicas, porém a conformação das moléculas expõe consideravelmente os resíduos hidrofóbicos, o que resulta em forte associação entre as caseínas e as tornam insolúveis em água (LONGO, 2006; BRASIL, 2013).

As proteínas do soro são extraídas da porção aquosa do leite, gerada durante o processo de fabricação do queijo (HARAGUCHI, ABREU e PAULA, 2006). Ou seja, são um grupo de proteínas que permanecem solúveis no soro do leite após a precipitação da caseína a pH 4,6 e temperatura de 20°C. A maioria dessas proteínas é globular, com elevada hidrofobicidade e cadeias peptídicas densamente dobradas. Os dois componentes principais das proteínas do soro são  $\alpha$ -lactalbumina e  $\beta$ -lactoglobulina (BRASIL, 2013).

A lactose é o carboidrato característico do leite, sendo considerado quase que exclusivo desse produto. É um açúcar (carboidrato) classificado como dissacarídeo porque é formado pela ligação dos monossacarídeos glicose e galactose. A lactose é hidrolisada pela enzima  $\beta$ -galactosidase, produzida naturalmente pelas células do intestino delgado. É usada como substrato por bactérias lácteas durante a fermentação do leite (CHANDAN, 2006; LONGO, 2006).

O leite contém todos os minerais biologicamente importantes, necessários à nutrição, em níveis elevados: cloro, fósforo, potássio, sódio, cálcio e magnésio e, em pequenas concentrações, o alumínio, bromo, zinco, manganês e ferro. É considerado uma fonte de cálcio e fósforo que são indispensáveis na formação e manutenção dos ossos e dentes (ROBIM, 2011).

As principais constantes físico-químicas utilizadas para determinar a qualidade do leite são: o pH (a 20°C), que varia de 6,5 a 6,7; a acidez titulável, de 15ºD a 18ºD; a densidade, variando de 1,028g/mL a 1,036g/mL; e a temperatura de congelamento, que pode variar de -0,510 °C a -0,550 °C (LONGO, 2006).

O leite *in natura*, para ser considerado em condições adequadas de consumo e de boa qualidade para ser processado na indústria, deve apresentar teores dentro dos padrões preconizados pela Instrução Normativa nº51 (BRASIL, 2002b). Tais parâmetros, estipulados pela legislação, servem de indicadores para serem conferidas as reais condições em que o leite foi obtido, processado ou até mesmo comprovar alguma alteração por fraude. Para se obter produtos de alta qualidade, é de extrema importância que o leite utilizado na fabricação de seus derivados esteja dentro dos padrões requeridos (SILVA, 2012).

#### **2.1.1.2 Cultura Starter**

Os micro-organismos usados como “cultura *starter*” desempenham importante papel na produção de leite fermentado. O termo *starter* é empregado devido ao fato destas bactérias iniciarem a produção de ácido no meio em que estão inseridas (TAMIME E ROBINSON, 2007). Algumas funções de fermentos microbianos foram listadas por TAMIME (2006):

- preservar o produto devido à fermentação que resulta em um prolongado prazo de validade e segurança reforçada;
- produzir bacteriocinas, que são proteínas ou peptídeos bacterianos com atividade inibitória contra outras bactérias e podem ter usos potenciais como conservantes de alimentos;
- melhorar as propriedades sensoriais perceptíveis no produto (por exemplo, devido à produção de ácidos orgânicos, a hidrólise parcial de proteínas e / ou de gorduras);

- melhorar as propriedades reológicas de produtos de leite fermentado (ou seja, viscosidade e firmeza);
- contribuir com propriedades funcionais pela utilização de micro-organismos probióticos;

Os fermentos biológicos são compostos por micro-organismos vivos e por isso requerem condições ambientais adequadas para se desenvolverem e realizarem as suas funções. As condições ambientais como faixas de temperatura ótima, nutrição adequada, intervalo de pH ótimo, ausência de substâncias tóxicas ou subprodutos e os procedimentos de manuseio cuidadoso são fundamentais para seu desenvolvimento. Alguns dos processos de fabricação com o uso de fermentos exigem operações sequenciais, que envolvem manipulações que favoreçam ou retardem as atividades de crescimento de culturas *starters* (CHANDAN et al., 2006).

Sendo responsável pela fermentação, a cultura *starter* deve apresentar algumas características específicas, como pureza; crescimento vigoroso; produção de coágulo consistente; facilidade de conservação; ser resistente a bacteriófagos, a penicilina e a outros antibióticos; e produzir iogurte com aroma e sabor agradáveis (MATHIAS, 2011).

As bactérias ácido-lácticas têm sido o principal grupo de micro-organismos empregados na indústria de leites fermentados. Este grupo compreende micro-organismos que podem apresentar diferentes características. Quanto à fisiologia, podem ser mesofílicos (com atividade metabólica ótima entre 20 e 30°C) ou termofílicos (com atividade metabólica ótima entre 37 e 45°C); quanto à morfologia, podem possuir a forma de cocos ou bastonetes (TAMIME, 2006); quanto aos produtos de fermentação, podem ser homofermentativos (ácido láctico e demais subprodutos) ou heterofermentativos (produtos variados) (WALSTRA, WOUTERS e GEURTS, 2006). Em geral, estes micro-organismos toleram ambientes ácidos com valores de pH entre 4,0 e 4,5 (MATHIAS, 2011).

No Quadro 3 é possível verificar quais as bactérias mais utilizadas para cada tipo de produto além das características geradas no produto final.

**Quadro 3: Produtos e as principais bactérias utilizadas para sua produção, com temperatura e tempo de incubação e suas principais funções**

<b>Produto</b>	<b>Principais culturas</b>	<b>Temperatura e tempo de incubação</b>	<b>Principais funções da cultura</b>
<b>logurte</b>	- <i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i> - <i>Streptococcus sulvarius subsp. thermophilus</i>	43–45 °C por 2-5 horas	-Acidez -Textura -Aroma -Sabor -Probiótico
<b>Leite Fermentado</b>	- <i>Streptococcus sulvarius subsp. thermophilus</i> - <i>Lactobacillus acidophilus</i> - <i>Lactobacillus casei</i> - <i>Bifidobacterium longum/bifdus</i>	23–37 °C por 8-14 horas	-Acidez -Sabor -Probiótico

Fonte: CHANDAN, 2006 (Adaptado)

A qualidade dos materiais a serem transformados através da fermentação em alguns casos pode ser prejudicial ao desempenho da cultura *starter*. As propriedades físicas e químicas (presença de substâncias tóxicas como antibióticos, sanitizantes residuais, leite mastítico, etc.) ou baixa qualidade do leite e/ou produtos lácteos usados na fabricação, resultariam em mau funcionamento da cultura *starter* e obtenção de produtos finais de baixa qualidade e fora do padrão de identidade e qualidade estabelecido pela legislação. Outro fator complicador na fabricação de produtos lácteos é a infecção das bactérias *starter* por bacteriófagos ou vírus bacterianos levando-as à morte ou gerando deficiências em relação as suas atividades (CHANDAN et al., 2006).

Falhas relacionadas a fermentações lácticas são muito recorrentes e geram consequências econômicas. Pode haver falhas completas da fermentação ou a necessidade de um retardo do processo, interrompendo produções diárias e resultando em horas extras, perda da qualidade no produto final, perda de valor do produto, desperdício de matérias-

primas. Mais importante ainda, é o provável desenvolvimento no produto final de contaminantes deterioradores, patogênicos ou toxinas (CHANDAN et al., 2006).

### 2.1.2 Iogurte

O iogurte é um dos mais populares produtos de fermentação do leite no mundo. Ele é conhecido por suas propriedades terapêuticas, sensoriais e principalmente nutricionais, sendo fonte de diversos nutrientes, em particular o cálcio em sua forma biodisponível (JANIASKI, 2011). O iogurte é uma excelente fonte de proteína, superior à do leite, devido à adição de extrato seco lácteo, por ser concentrado, e por essas proteínas apresentarem elevada digestibilidade e já se encontrarem coaguladas antes da ingestão (TAMIME e ROBINSON, 2007). O iogurte possui maior concentração de minerais que o leite, sendo uma ótima fonte de cálcio, mas apresenta, em relação ao leite, valores mais baixos de vitaminas devido ao processamento. Por isso, procede-se ao enriquecimento, como, por exemplo, com a adição de polpa de fruta, rica em vitaminas, que é uma maneira de sanar essa perda, além de acrescentar aroma e sabor (DEETH e TAMIME, 1981).

Segundo a legislação brasileira, definida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) entende-se como iogurtes os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos protosimbióticos de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, aos quais se podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final, sendo que estes micro-organismos específicos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade. Também se espera que os micro-organismos produtores da fermentação láctica estejam viáveis e presentes no produto final em quantidade mínima de  $10^7$  UFC/g (BRASIL, 2007). Essa premissa de micro-organismos vivos se justifica pelo conceito tradicional de um leite fermentado e pelo fato das bactérias viáveis apresentarem efeitos profiláticos e terapêuticos para o consumidor (JANIASKI, 2011).

As matérias primas básicas para se obter um iogurte é o leite e a cultura *starter*. Porém os produtos industrializados geralmente não apresentam apenas essas matérias-

primas em sua composição. Em alguns países polpa de frutas, estabilizantes, aromas, agentes edulcorantes e conservantes são permitidos (TAMINE e ROBINSON, 2007).

Segundo a legislação brasileira, Portaria nº 540 de 27 de outubro de 1997, do Ministério da Saúde, estabilizante é a substância que torna possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento. Pode-se dizer que o estabilizante favorece e mantém as características físicas das emulsões/suspensões. São substâncias que também facilitam a dissolução, aumentam a viscosidade dos ingredientes, ajudam a evitar a formação de cristais que afetariam a textura (melhorando a mesma) e mantêm a aparência homogênea do produto. A grande maioria é formada por polissacarídeos ou, ainda, por proteínas. A formação e estabilização de espuma, em vários produtos, também é um efeito deste aditivo (REVISTA ADITIVOS INGREDIENTES, 2014).

Os aromas são substâncias ou misturas de substâncias com propriedades odoríferas e ou sápidas, capazes de conferir ou intensificar o aroma e ou sabor dos alimentos. Podem ser classificados em naturais, artificiais ou sintéticos idênticos ao natural. Dependendo de sua função e classificação, podem interferir na denominação de venda do produto (BRASIL, 2007b).

Os edulcorantes por definição podem ser descritos como substâncias diferentes dos açúcares que conferem sabor doce ao alimento (BRASIL, 1997a). Os edulcorantes permitidos pela legislação brasileira podem ser divididos em dois tipos: os edulcorantes naturais, que são substâncias orgânicas encontrados na natureza com capacidade de conferir gosto doce aos alimentos e os edulcorantes sintéticos, que são os obtidos em processos químicos equivalentes aos de origem natural (BRASIL, 2008). Edulcorantes são substâncias naturais (extraídas de vegetais e frutas) ou artificiais (produzidas em laboratório), não necessariamente açúcares, que possuem capacidade adoçante superior à sacarose (RODRIGUES, 2012).

Conservador ou conservante, de acordo com a definição dada pela Portaria nº 540 da ANVISA (BRASIL, 2007), são substâncias que impedem ou retardam a alteração dos alimentos provocada por micro-organismos ou enzimas. Geralmente são usados em complemento ou quando não se podem realizar algumas técnicas físicas e biológicas, como refrigeração, secagem, congelamento, aquecimento e irradiação (REVISTA FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

Devido à vasta variedade de aditivos e ingredientes que podem ser utilizados, a Resolução nº 5 do MAPA estabelece os padrões de identidade e qualidade para leites fermentados no geral, citando os ingredientes que são de adição obrigatória e os que são permitidos para que o produto final possa ser denominado iogurte.

### **2.1.2.1 Tipos de iogurte**

Existem hoje no mercado vários tipos de iogurte classificados de acordo com o processo de elaboração, adição de ingredientes, composição, consistência e textura (BRANDÃO, 1995; SILVA, 2012; JANIASKI, 2011; BRASIL, 2000). São eles:

- Porcentagem de gordura:

- Com creme: matéria gorda mínima de 6,0g/100g

- Integral (conteúdo mínimo de matéria gorda de 3,0 g/100 g);

- Parcialmente desnatado (conteúdo de matéria gorda máxima de 2,9 g/100 g);

- Desnatado (conteúdo de matéria gorda máxima de 0,5 g/100 g).

- Métodos de formação de gel:

- Tradicional: no qual o processo de fermentação ocorre dentro da própria embalagem em que o produto vai ser comercializado, não sofre homogeneização, tem um conteúdo mínimo de matéria gorda de 3,0 g/100 g e o resultado é um produto firme, mais ou menos consistente;

- Batido: o processo de fermentação ocorre em fermentadeiras ou incubadoras com posterior quebra do coágulo;

- Líquido: o processo de fermentação é realizado em tanques; é comercializado normalmente em embalagens plásticas tipo garrafa.

- Aroma e sabor:

- Natural: de sabor ácido acentuado, é elaborado apenas com leite, leite em pó e micro-organismos.;

- Com frutas: adicionado de polpa ou frutas em pedaços, ou geleias de frutas;

- Aromatizado: adicionado de essências, corantes, açúcar e/ou agentes adoçantes.

- Tratamentos pós-incubação

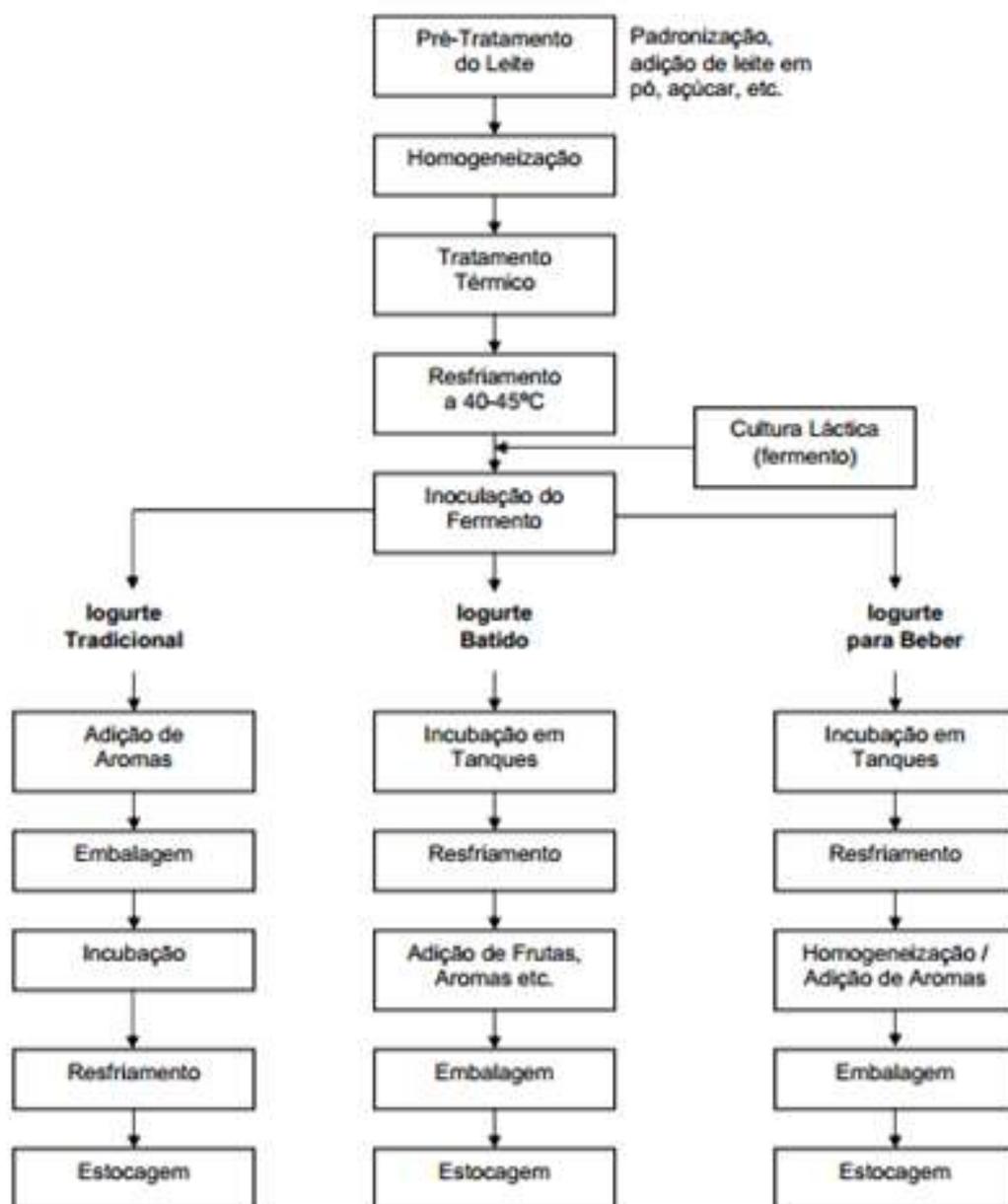
-Tratado termicamente;

-Congelados;

-Desidratados ou Concentrados.

#### **2.1.2.2 Processo de Fabricação**

O primeiro passo antes de dar início ao processo de fabricação do iogurte (Figura 1) é feito durante a recepção do leite, em que os testes sensoriais, físico-químicos e microbiológicos devem ser realizados para analisar a qualidade do leite a fim de certificar-se de que o produto final apresente características desejáveis e maior vida útil, sem causar danos à saúde do consumidor (SILVA, 2012). O leite é o ingrediente de maior importância e geralmente se utiliza o de origem bovina, mas o leite de cabra, ovelha e búfala também podem ser usados (TAMIME e ROBISON, 2007).



Fonte: KARDEL e ANTUNES, 1997 (Adaptado)

**Figura 1: Diagrama geral de produção de iogurte**

#### 2.1.2.2.1 Pré - Tratamento

Um pré-tratamento do leite para padronização dos teores de gorduras e sólidos deve ser feito antes de iniciar a produção do iogurte. O teor de gordura pode variar de 0,1% a 5% (m/m) e dependendo do tipo de iogurte que se deseja fazer, é necessário uma etapa de padronização do teor de gordura. Essa padronização pode ser feita por: (a) remoção de toda ou parte do teor de gordura; (b) misturar o leite com leite desnatado; (c) adição de creme de

leite integral; (d) processos que combinam alguns destes métodos listados (por exemplo, com o uso de centrífugas) (TAMIME e ROBINSON, 2007).

Além da padronização do teor de gordura, também pode ser necessária uma etapa de ajuste do teor de sólidos não gordurosos no meio (principalmente lactose, proteínas e minerais), cujo percentual, regulamentado por legislação, deve ser de aproximadamente 15% (m/m) (BRASIL, 2000; MATHIAS 2011).

Em escala industrial, a elevação do teor de sólidos não gordurosos no meio pode ser alcançado por evaporação (EV)(10 a 20% da umidade original); ou ultrafiltração (UF) através do qual se remove quantidades de água por filtração em membranas, de forma a causar menos danos aos componentes do leite. Entretanto, pode haver perda de lactose e de minerais (TAMIME, 2006).

Uma outra maneira de se aumentar o teor de sólidos não gordurosos é a realização de uma etapa de fortificação, que consiste na adição de componentes sólidos ao leite, como: leite em pó (3 a 4%), proteínas do soro em pó (1 a 2%), açúcar (8 a 12%), caseinatos (cerca de 1%) e outras proteínas não lácticas. Este processo tem como vantagens o menor custo de instalação da planta industrial, aumento da firmeza do gel e redução da sinerese no iogurte (TAMIME e ROBINSON, 2007).

#### **2.1.2.2.2 Homogeneização**

A homogeneização visa aumentar a estabilidade e consistência dos produtos fermentados, proporcionando um melhor corpo e brilho. Isto é devido ao fato de se diminuir drasticamente o tamanho dos glóbulos de gordura e dos demais sólidos aumentando a firmeza do gel e evitando a separação da gordura (formação de nata), diminuição da perda de soro, além de proporcionar aumento da digestibilidade da parte lipídica do produto no organismo (SILVA, 2012).

O aumento em viscosidade causado pela homogeneização está relacionado à mudança na capacidade de retenção de água das proteínas do leite que também reduz a sinerese. A viscosidade também depende da temperatura de homogeneização, a melhor temperatura está entre 55°C e 80°C (LONGO, 2006; CHANDAN, 2006). Para TAMIME (2006), a temperatura ideal de homogeneização é de 70°C com pressão de 15 a 20 MPa. Pode ser necessária a desaeração do meio no final, pois a homogeneização destes componentes pode

injetar ar na mistura, prejudicando, principalmente, o crescimento das células de *Lactobacillus* (MATHIAS 2011).

### **2.1.2.2.3 Tratamento Térmico**

O tratamento térmico tem como objetivo destruir os germes patogênicos e outros que possam competir com o fermento do iogurte (MATHIAS, 2011), além de desativar as enzimas endógenas, principalmente as lípases, inibindo, dessa forma, a oxidação das gorduras e, conseqüentemente, evitando uma característica sensorial bastante indesejável ao produto final que é a rancificação. Outro objetivo é promover a desnaturação das proteínas do soro (com o tratamento correto obtêm-se 70 – 95% de desnaturação), as quais precipitam junto com a caseína tornando a massa menos arenosa e diminuindo a possibilidade de sinerese (defeito do produto processado) (SILVA, 2012).

Na indústria, o tratamento térmico pode ser conduzido de diferentes formas, utilizando biorreatores encamisados ou trocadores de calor de tubo ou de placa, sendo estes últimos os mais utilizados. Os métodos de tratamento térmico podem ser a Pasteurização, a Alta Pasteurização (*High Pasteurization*) e o UHT (*Ultra High Temperature*) (CHANDAN, 2006).

A pasteurização é feita elevando-se a temperatura do leite a 65°C por 30 minutos, o que promove a destruição dos micro-organismos patogênicos, mas não de todas as células vegetativas. Nestas condições, não há alteração do sabor do leite e nem das proteínas do soro (TAMIME e ROBINSON, 2006). Quando procedida a pasteurização e o envase em condições apropriadas de higiene, o produto pode ficar apto para consumo por aproximadamente 10 dias, sob refrigeração. Para promover a extensão deste tempo de prateleira, tratamentos mais rigorosos são exigidos (MATHIAS, 2011).

Na alta pasteurização, o leite é aquecido a 80-85°C por 30 minutos (*high temperature short holding* - HTSH) ou a 90-95°C por 5-10 minutos (*low temperature holding* - LTH). Neste tratamento, ocorre destruição de todas as células vegetativas, mas não de esporos bacterianos. Algumas enzimas e as proteínas do soro são desnaturadas. Para produção em larga escala o HTSH é mais indicado, mas o LTH é mais apropriado para garantir as propriedades de textura desejadas. O tratamento UHT ocorre em temperaturas entre 135 e 150°C, por 2 a 20 segundos, em fluxo contínuo, sendo em seguida feito um rápido

resfriamento em trocadores de calor. Este processo tem o potencial de destruir todos os micro-organismos e esporos. Porém afeta a cor e o sabor do leite e gera perdas nutricionais entre 0,6 e 4,3% (perda de vitaminas e desnaturação de proteínas) (TAMIME e ROBINSON, 2007).

Após o tratamento térmico, o leite deve ser resfriado à temperatura de 40-45°C, para que a temperatura ideal para adição da cultura láctea seja atingida e a fermentação iniciada (TAMIME e ROBINSON, 2007).

#### **2.1.2.2.4 Incubação e Fermentação**

Após atingir a temperatura adequada após o resfriamento, o leite é transferido para biorreatores providos de agitador, e adicionado de 2 a 3% (m/v) da cultura láctica selecionada, tendo início a etapa da fermentação (TAMIME e ROBINSON, 2006).

A depender do tipo de iogurte a ser produzido, a fermentação ocorre em diferentes locais. No caso do iogurte batido o processo se dá em um tanque apropriado, provido de agitadores, que promovem a quebra do coágulo após a fermentação e, em seguida, o produto é bombeado a um trocador de calor de placas, onde é resfriado. Já para a produção de iogurtes sólidos, a fermentação ocorre diretamente nos recipientes de comercialização (KARDEL e ANTUNES, 1997).

O inóculo é constituído por cultura mista de *S. thermophilus* e *L. bulgaricus*, em proporção numérica equitativa, 50:50. Pode-se generalizar que a principal atividade de bactérias lácticas é degradar a lactose, carboidrato presente no leite, a ácido láctico para a geração de energia necessária para a síntese da biomassa (TAMIME, 2006).

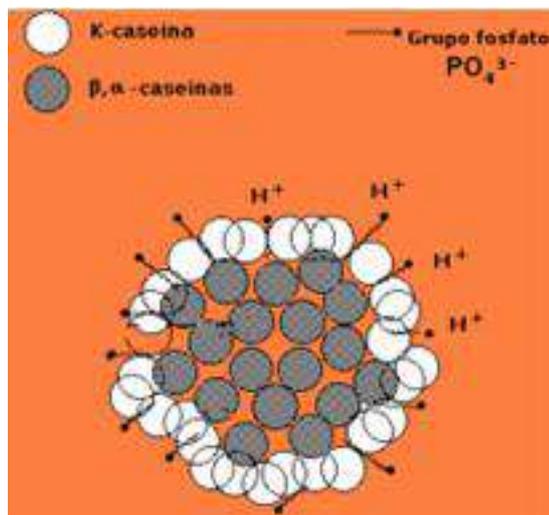
Há uma relação de simbiose, ou protocooperação, existente entre os dois micro-organismos durante o processo fermentativo de produção do iogurte: é assim denominada por não existir dependência entre eles para a sua sobrevivência. Entretanto, essas bactérias produzem mais ácido láctico na forma de cultura mista, ou seja, em simbiose, do que quando utilizadas como culturas isoladas (REIS, 2013).

No início da fermentação, o pH do leite favorece o desenvolvimento de *Streptococcus thermophilus* que proporcionará, em seguida, um ambiente favorável para *Lactobacillus bulgaricus* com o aumento da acidificação (ácido láctico se dissocia e libera prótons H<sup>+</sup>). Esta acidez é oriunda da lactose, onde há liberação de ácido fórmico e de gás carbônico. Esta

ultima bactéria é proteolítica, obtém aminoácidos a partir da caseína (glicina, histidina, valina) e produz acetaldeído em maior quantidade, componente volátil que é responsável pelo aroma agradável do iogurte (REIS, 2013).

Com a diminuição do pH do leite, inicialmente entre 6,6 e 6,8, para 4,6, as micelas presentes no leite podem se agregar e dar origem a um gel (Figura 2), que é formado devido à desestabilização das micelas de caseína que se agregam formando uma estrutura de rede tridimensional que também contém proteínas do soro e glóbulos de gordura (TAMIME e ROBINSON, 2006).

Dessa forma, a acidificação do meio promove a neutralização das cargas das micelas e a precipitação da caseína através de interações hidrofóbicas e eletrostática quando atingido o ponto isoelétrico (pH = 4,6) (JANIASKI, 2011).



Fonte: MATHIAS, 2011

**Figura 2: Representação da coagulação da caseína por ação do ácido láctico**

No final da fermentação, a proporção entre os dois micro-organismos é de 1:1. Até este momento a relação é de simbiose, a partir disto começa a antibiose, quando uma grande quantidade de ácido láctico é acumulada no meio e o pH excessivamente reduzido começa a inibir o desenvolvimento de *Streptococcus thermophilus*. *Lactobacillus delbrueckii*, por ser mais resistente à acidez, aumenta em número e sobrepuja o desenvolvimento de *Streptococcus thermophilus* (TAMIME e ROBINSON, 2007).

Em condições de pH 4,3, a multiplicação das duas bactérias passa a ser inibida. No final da vida de prateleira do iogurte, que é de aproximadamente 45 dias, esta antibiose (maior multiplicação de *Lactobacillus*) pode gerar sabor desagradável (muito ácido) e dessoramento do produto pela coagulação proteica, diminuindo sua aceitabilidade. Por isso, é de extrema importância que exista um balanço adequado entre as contagens de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*. A predominância de qualquer uma das espécies pode acarretar em defeitos para o produto final (REIS, 2013).

Segundo Tamime e Robinson (2007), a incubação, após a adição do inóculo, deve ocorrer em estufa a 42-45°C por um período mínimo de 3 horas (pode variar de 3 a 5 horas), até atingir o pH de 4,5.

O iogurte e outros produtos fermentados possuem uma maior durabilidade se comparados com leite pasteurizado, isto porque, o ácido láctico produzido pelas bactérias lácticas durante o processo de incubação atua como inibidor de bactérias contaminantes e putrefativas, pela intolerância destas a acidez produzida. Portanto, o ácido láctico produzido atua como um conservante natural para estes produtos (LONGO, 2006). Para fabricação de iogurtes tradicionais, o produto deverá sofrer a mínima agitação possível durante todo o tempo de incubação e de resfriamento para evitar problemas de sinerese (KARDEL e ANTUNES, 1997).

#### **2.1.2.2.5 Resfriamento**

O resfriamento representa uma das etapas mais importantes no processo de fabricação de iogurte. Essa fase deve iniciar-se imediatamente após alcançado o ponto isoelétrico da proteína (pH 4,6), devendo atingir a temperatura de 15°C em, no máximo, 30 minutos (KARDEL e ANTUNES, 1997). Por último, podem ser adicionados ingredientes ao iogurte, como polpas de frutas, aromatizantes, agentes adoçantes e espessantes, desde que atendidas as normas estabelecidas pela legislação vigente. A adição pode ser feita por processo em batelada ou contínuo, sempre promovendo agitação suficiente para homogeneização de todo o volume fermentado (TAMIME, 2006). Em seguida o produto deve ser armazenado em câmara fria, onde deverá permanecer a aproximadamente 5°C.

O tipo de material mais utilizado em embalagem para iogurte é o polietileno, quimicamente inerte, não possui sabor nem odor, apresenta boa resistência a impactos e é de grande facilidade para o fechamento térmico (LONGO, 2006).

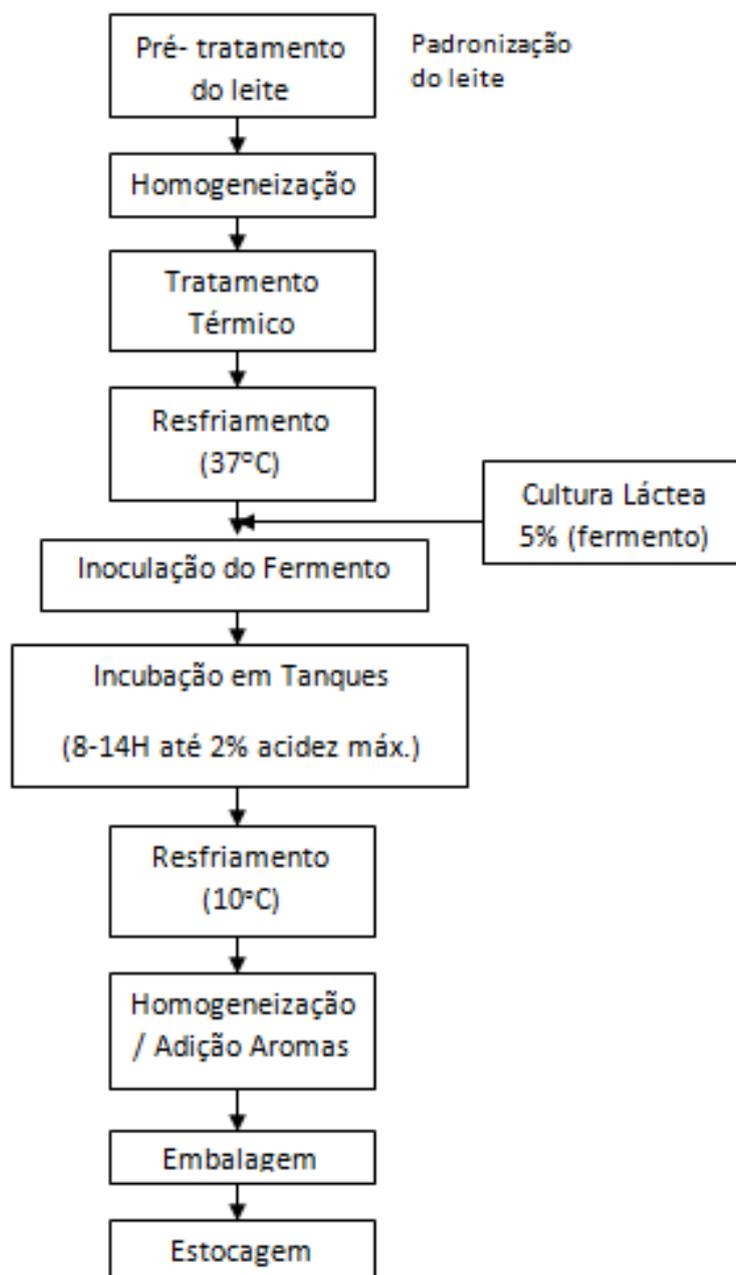
### 2.1.3 Outros Leites Fermentados

De acordo com a definição contida na legislação vigente, entende-se por leite fermentado ou cultivado o produto incluído na definição de iogurte cuja fermentação se realiza com um ou vários dos seguintes cultivos: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium ssp*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e/ou outras bactérias ácido lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2000).

O leite acidófilo ou acidofilado é um leite fermentado produzido mediante a inoculação, exclusivamente, de cultivos de *Lactobacillus acidophilus* em leite, sendo sua principal função a produção de ácido láctico (BRASIL, 2000).

Os lactobacilos usados na fabricação do leite acidófilo contribuem com o sabor e aroma em alimentos fermentados, produzindo vários compostos voláteis, como o diacetil e seus derivados. Além disso, *Lb. acidophilus* é considerado uma bactéria probiótica, e tem sido reivindicado para conferir vários benefícios para a saúde. Ainda, apresentam a capacidade de resistir a baixas tensões superficiais e ao suco gástrico (WALSTRA et al., 2006).

O processo de fabricação do leite fermentado e do leite acidófilo (Figura 3) é semelhante ao do iogurte, ao qual o leite é pasteurizado e em seguida é inoculado uma cultura *starter* (no caso do leite acidófilo só com cultivos de *Lactobacillus acidophilus*) até atingir acidez máxima de 2%. Seguido de resfriamento, quebra do coágulo e envase. A forma de conservação é a 4°C (REIS, 2013).



Fonte: CHANDAN, 2006 (Adaptado).

**Figura 3: Diagrama geral de produção de leite fermentado**

## 2.2 Bebida Láctea

A bebida láctea é um produto que surgiu com o intuito de reaproveitar o soro de leite que é um resíduo de grande volume da indústria de queijos. O soro de queijo é o líquido residual obtido a partir da coagulação do leite destinado a fabricação de queijos ou de caseína (BRASIL, 2005a). É considerado o principal subproduto da indústria de laticínios

tendo em vista que representa de 85-90% do volume de leite utilizado na fabricação de queijos (ALMEIDA et al, 2001). Em sua composição existe boa quantidade de nutrientes como água (93%) e 7% de matéria seca, composta de 71% de lactose, 10% proteína bruta, 12% de gordura e 11% de minerais (MARQUES, 2012).

O soro é destinado à alimentação animal, produção de outros produtos como ricota, ou muitas vezes não recebe o tratamento adequado sendo despejado diretamente em efluentes. Devido à sua composição, principalmente o alto teor de lactose, este resíduo causa grande impacto ambiental, caso seja descartado sem tratamento, devido à sua alta demanda biológica de oxigênio (DBO) (MARQUES, 2012), ou seja, o soro contém muitos micro-organismos que necessitam de oxigênio para sua sobrevivência. Ao ser jogado em rios e córregos, os micro-organismos podem causar a morte dos peixes devido à competição pelo oxigênio presente na água. A lactose é responsável por aproximadamente 90% da carga orgânica, fazendo com que o soro tenha uma DBO mais de 10 vezes superior ao esgoto doméstico bruto, sendo assim, um dos mais poluentes de todos os efluentes (PAULA, 2011).

O termo “Bebida Láctea” originou-se de um acordo entre laticínios e o Ministério da Agricultura Brasileiro, a fim de permitir o emprego do soro do leite que não era regulamentado pela legislação. Inicialmente, o consumo da bebida era moderado e existia no mercado em apenas um sabor – natural/integral. Porém, mais adiante, a fim de aumentar as vendas, foram lançados outros sabores (JANISKI, 2011).

Segundo o Regulamento de identidade e qualidade de bebida láctea (BRASIL, 2005a), bebida láctea é definida como o produto obtido a partir de leite (*in natura*, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado e em pó) adicionado ou não de produto(s) alimentício(s) ou substância(s) alimentícia(s), gordura vegetal, leite(s) fermentado(s), fermentos lácteos selecionados e outros produtos lácteos. A base láctea representa pelo menos 51% (m/m) do total de ingredientes do produto.

A bebida láctea fermentada é o produto lácteo resultante da mistura do leite (*in natura*, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado e em pó) fermentado mediante ação de micro-organismos específicos e/ou adicionado de leite(s) fermentado(s) e que não poderá ser submetido a tratamento térmico

após fermentação. A contagem total de bactérias lácteas viáveis deve ser no mínimo de  $10^6$  UFC/g, no produto final, para o(s) cultivo(s) láctico(s) específico(s) empregado(s), durante todo o prazo de validade (BRASIL, 2005a).

Os requisitos que devem ser apresentados por bebidas lácteas comerciais se encontram no Quadro 4 e no Quadro 5.

**Quadro 4: Requisitos físico-químicos de Bebida Láctea**

<b>Produtos</b>	<b>Proteínas Lácteas (g/100g)</b>
Bebida Láctea com adição ou Bebida Láctea com produto(s) ou substância(s) alimentícias(s)	1,0
Bebida Láctea Fermentada com adição ou Bebida Láctea Fermentada com produto(s) ou substância(s) alimentícias(s)	1,0
Bebida Láctea Fermentada com leite(s) fermentado(s)	1,4

Fonte: BRASIL, 2005a (Adaptado)

**Quadro 5: Requisitos sensoriais de Bebida Láctea**

<b>Consistência</b>	Líquida com diferentes graus de viscosidade, segundo sua composição.
<b>Cor</b>	Branca ou de acordo com o(s) ingrediente(s) alimentício(s) e/ou corante(s) adicionado(s)
<b>Odor e Sabor</b>	Característico ou de acordo com o(s) ingrediente(s) alimentício(s) e/ou substância(s) aromatizante(s)/saborizante(s) adicionado(s)

Fonte: BRASIL, 2005a (Adaptado).

### 2.2.1 Matéria-Prima

A instrução normativa nº 16 de 2005 estabelece a Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas (BRASIL, 2005a)

Ingredientes obrigatórios:

- leite (in natura, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, concentrado, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado);
- Soro de leite (líquido, concentrados e em pó);

- Para Bebidas Lácteas Fermentadas (isoladamente ou em combinação):

- Cultivos de bactérias lácticas
- Cultivos de bactérias lácticas específicas e/ou leite(s) fermentado(s).

Ingredientes Opcionais:

Ingredientes opcionais lácteos:

- creme;
- sólidos de origem láctea;
- manteiga;
- gordura anidra do leite ou butter oil;
- caseínatos alimentícios;
- proteínas lácteas;
- leitelho;
- outros produtos de origem láctea;

Ingredientes opcionais não lácteos (isoladamente ou em combinação):

- açúcares e/ou glicídios;
- maltodextrina;
- edulcorantes nutritivos e não nutritivos;
- frutas em pedaços/polpa/suco e outros preparados à base de frutas;
- mel;
- cereais;
- vegetais;
- gorduras vegetais;
- chocolate;
- frutas secas;
- café;
- especiarias e outros alimentos aromatizantes naturais;
- inócuos e/ou sabores;
- amidos ou amidos modificados;

- gelatina;
- outros ingredientes (produto(s) ou substância(s) alimentícia(s)).

### 2.2.2 Tipos de Bebida Láctea

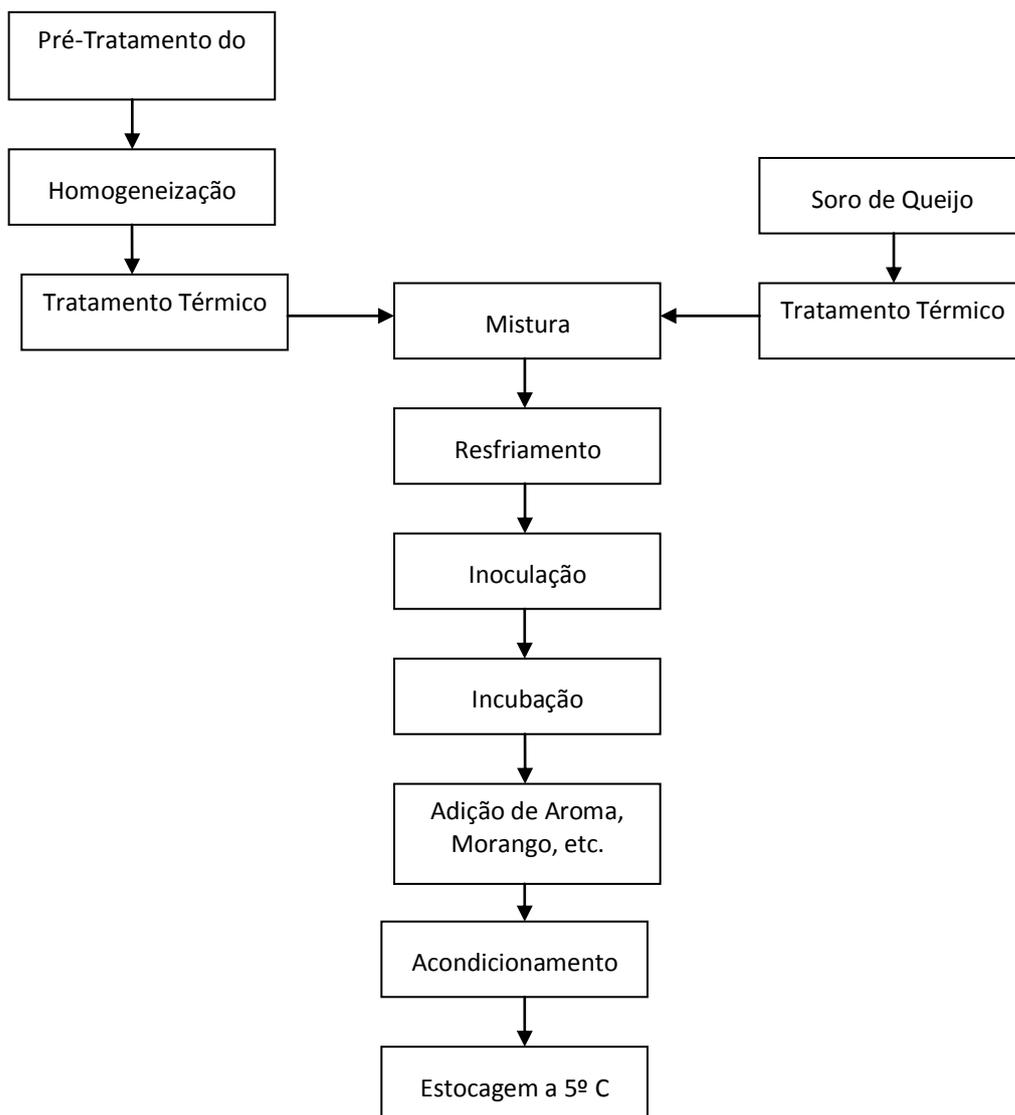
A bebida láctea à base de soro apresenta diferentes tipos de produto, pois pode ter variações quanto ao tratamento térmico (UHT, esterilização, pasteurização), fermentação (fermentadas ou não) e adição de variados ingredientes. Assim, bebidas lácteas fermentadas à base de soro são basicamente uma mistura de iogurte e soro em proporções adequadas, seguida da adição de polpa de frutas e outros aditivos. Devem ser mantidas sob refrigeração. Já as bebidas lácteas não fermentadas, são classificadas como bebidas lácteas UHT e por isso passam por um processo térmico de 130°C à 150°C por 2 a 4 segundos e em seguida são resfriadas imediatamente à 32°C e envasadas sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas. Podem ser comercializadas em temperatura ambiente (BRASIL, 2005a).

### 2.2.3 Culturas Lácticas para Bebidas Lácticas Fermentadas

Como visto anteriormente, a bebida láctea fermentada deve ser acrescida por uma cultura de micro-organismos específicos que devem permanecer viáveis durante o seu prazo de validade. O iogurte na maioria das vezes é usado como a fonte de cultura láctica para fermentação de bebidas lácteas. Como visto anteriormente, para fabricação de iogurte são utilizados os cultivos protosimbóticos de *S. thermophilus* e *L. bulgaricus* aos quais podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas (OLIVEIRA, 2006).

Outras bactérias também podem ser adicionadas como é o caso das bactérias lácteas probióticas. Esse tipo de bactéria quando administrada em quantidade adequada confere benefícios ao consumidor. Elas possuem dois gênero *Lactobacillus spp.* e *Bifidobacterium spp.* e pertencem a um grupo que têm tolerância a ácido e bile, possibilitando a sobrevivência ao trato intestinal, proporcionando o controle da microbiota intestinal e favorecendo a saúde. *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium spp.* são exemplos que possuem esse perfil. Já as bactérias *Lactobacillus rhamnosus* GG e *Bifidobacterium animalis subsp lactis Bb-12* exercem um importante papel nas funções imunológicas, digestivas e respiratórias e podem ter efeito de minimizar doenças infecciosas em crianças (JARDIM, 2012).

No caso de bebidas lácteas fermentadas, o processo de fabricação (Figura 4) é bastante semelhante ao do iogurte, sendo que apresenta dois passos bem distintos: o primeiro no início, onde se realiza a adição do soro do leite, e o segundo na inoculação, que pode ser feita com os mesmos micro-organismos do iogurte, usando o próprio iogurte como inóculo, ou com outros micro-organismos como visto anteriormente (OLIVEIRA, 2006; JANIASKI, 2011).



Fonte: OLIVEIRA, 2006 (Adaptado)

**Figura 4: Diagrama geral de fabricação de bebida láctea fermentada**

O soro utilizado deve ser fresco e de boa qualidade, proveniente da fabricação do queijo obtido em boas condições higiênicas. O soro adequado é o recém-obtido, isto é, a bebida deve ser produzida logo após a fabricação do queijo. Se isso não for possível, o soro deve ser mantido sob-refrigeração ou aproveitado na alimentação animal. O soro deve ser sempre filtrado para eliminar pequenos resíduos de massa de queijo que possam estar presentes para em seguida poder ser encaminhado ao processo de fabricação o qual segue o esquema abaixo (OLIVEIRA, 2006).

No processo de bebidas lácteas não fermentadas UHT, segue-se o mesmo processo de fabricação das bebidas fermentadas até a mistura do leite e do soro do leite. Em seguida são adicionados os demais ingredientes, como aromas, sabores, aditivos e outros. E então o produto é acondicionado em embalagens hermeticamente fechadas e pode ser estocado e comercializado em temperatura ambiente (JANIASKI, 2011).

## **2.3 Legislações para Rotulagem**

Determinadas leis, normas e regulamentos devem ser levados em consideração para rotulagem geral de alimentos. E existem também regulamentos técnicos específicos para certos tipos de alimentos, como é o caso de iogurte, bebida láctea e leite fermentado que fazem uma complementação às legislações mais gerais.

### **2.3.1 Legislação Brasileira de Rotulagem de Alimentos**

De acordo a Lei 8078/90 do Código de Proteção e Defesa do Consumidor, é por meio do rótulo dos alimentos que o consumidor tem acesso a informações como quantidade, características nutricionais, composição e qualidade, bem como sobre os riscos que os produtos podem apresentar (GRANDI, 2010).

O rótulo dos alimentos embalados é o principal veículo de informação do produto que o consumidor possui quando quer adquirir o mesmo, e nele há estratégias de marketing e atributos de qualidade que influenciam a sua escolha no momento da compra. É um meio de comunicação de massa dirigido a uma ampla faixa de público com objetivo de atingir um grande número de pessoas, além de direcionar o comportamento e a alteração dos hábitos alimentares. Como um vendedor mudo, desperta o cliente e direciona o seu comportamento no sentido de concretizar a compra do produto (ABRANTES, 2010).

Através dos rótulos dos alimentos, o consumidor é capaz ainda de avaliar se o produto atende às suas necessidades nutricionais, sobretudo quando algum indivíduo da família é portador de alguma doença – relacionada com a alimentação – ou se está acima ou abaixo do peso desejado (MARINS, 2008).

#### **2.3.1.1 Lei nº 10.674/2003**

Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca.

Todos os alimentos industrializados deverão conter em seu rótulo e bula, obrigatoriamente, as inscrições "contém Glúten" ou "não contém Glúten", conforme o caso. A advertência deve ser impressa nos rótulos e embalagens dos produtos respectivos assim como em cartazes e materiais de divulgação em caracteres com destaque, nítidos e de fácil leitura (BRASIL, 2003a).

### **2.3.1.2 RDC nº 259/2002**

#### Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados

Essa Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) considera que rotulagem é toda inscrição, legenda, imagem, matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada em relevo, litografada ou colada sobre a embalagem do alimento. Onde esta não deve utilizar vocábulos, sinais, denominações, símbolos ou outras representações gráficas que induzam o consumidor a equívocos ou erro em relação à verdadeira natureza do alimento (GRANDI, 2010).

De acordo com esse regulamento a rotulagem de alimentos embalados deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações: Denominação de venda do alimento, Lista de ingredientes, Conteúdos líquidos, Identificação da origem, Nome ou razão social e endereço do importador (no caso de alimentos importados), Identificação do lote, Prazo de validade e Instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário. Além disso, determina que o tamanho das letras e números da rotulagem obrigatória, exceto a indicação dos conteúdos líquidos, não podem ser inferior a 1mm (BRASIL, 2002).

A lista de ingredientes não é obrigatória para alimentos com um único ingrediente, e para o caso de alimentos com mais de um ingrediente ela deve ser precedida da expressão "ingredientes:" ou "ingr.:". Os aditivos alimentares devem fazer parte da lista de ingredientes e devem ser declarados depois dos ingredientes, na declaração deve constar da função principal do aditivo no alimento e do seu nome completo ou número INS (ou ambos) (BRASIL, 2002).

A identificação de origem deve ser indicada pelo nome (razão social) do fabricante, endereço completo, país de origem e município e número de registro ou código de identificação do estabelecimento fabricante junto ao órgão competente. Para identificar a

origem deve ser utilizada uma das seguintes expressões: "fabricado em... ", "produto ..." ou "indústria ..." (BRASIL, 2002).

O lote é determinado pelo fabricante, produtor ou fracionador do alimento, segundo seus critérios. Para indicação do lote, pode ser utilizado: um código chave precedido da letra "L" ou data de fabricação ou de prazo de validade, sempre que a(s) mesma(s) indique(m), pelo menos, o dia e o mês ou o mês e o ano (nesta ordem). Já o prazo de validade, que também é obrigatório, deve constar de pelo menos: o dia e o mês para produtos que tenham prazo de validade não superior a três meses; o mês e o ano para produtos que tenham prazo de validade superior a três meses. O prazo de validade deve ser declarado por meio de uma das seguintes expressões: "consumir antes de...", "válido até...", "validade...", "val:... ", "vence...", "vencimento...", "vto:...", "venc:...." ou "consumir preferencialmente antes de..." (BRASIL, 2002).

Nos rótulos das embalagens de alimentos que exijam condições especiais para sua conservação, deve ser incluída uma legenda com caracteres bem legíveis, indicando as precauções necessárias para manter suas características normais, devendo ser indicadas as temperaturas máxima e mínima para a conservação do alimento e o tempo que o fabricante, produtor ou fracionador garante sua durabilidade nessas condições. O mesmo dispositivo é aplicado para alimentos que podem se alterar depois de abertas suas embalagens (BRASIL, 2002).

### **2.3.1.3 RDC nº 360/2003**

#### **Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados**

Este regulamento considera que a rotulagem nutricional é toda descrição destinada ao consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento, compreendendo a declaração do valor energético e dos nutrientes, e também a declaração das propriedades nutricionais (Informação nutricional complementar). Com isso, a informação nutricional deve mencionar: valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio, obedecendo à ordem aqui descrita. As unidades de medida que devem ser utilizadas são: quilocaloria (kcal) e quilojoules (kJ), para o valor energético; gramas (g), para proteínas, carboidratos, gorduras e fibra alimentar; e miligrama (mg), para sódio. Os demais componentes, de declaração voluntária, como

vitaminas e minerais, podem ser expressos em miligramas (mg) ou microgramas ( $\mu$ g) conforme descrito na Tabela de Ingestão Diária Recomendada (IDR), em anexo na referida Resolução (GRANDI, 2010).

A informação nutricional deve corresponder ao valor encontrado em uma porção do alimento, que deve ser informada em grama (g) ou mililitro (mL), incluindo a medida caseira correspondente, segundo o estabelecido no regulamento técnico. Cada um dos itens deve também ser apresentado na forma de porcentagem em relação à sua Ingestão Diária Recomendada, definida como %VD. O padrão para o %VD consiste numa dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ, porém, deve conter a frase “a ingestão pode ser maior ou menor dependendo de suas necessidades energéticas” (GRANDI, 2010).

Além disso, esse regulamento trata sobre o cálculo do valor calórico, padrão de arredondamento dos valores da tabela, tolerância com relação aos valores declarados no rótulo e sobre os modelos de rotulagem nutricional (BRASIL, 2003b).

#### **2.3.1.4 RDC nº 359/2003**

Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional.

A porção é definida na Resolução RDC nº 359/03 como a quantidade média do alimento que deve ser usualmente consumida, por dia, por pessoas saudáveis, e no caso de iogurtes, bebidas lácteas e leites fermentados esta deve ser de 200g. Esta legislação prevê para alimentos comercializados em embalagens individuais uma tolerância de  $\pm 30,0\%$  em relação ao valor em gramas ou mililitros estabelecido para a porção do alimento (GRANDI, 2010).

Os anexos desse regulamento tratam sobre o cálculo da medida caseira que deve ser utilizada e sobre o tamanho da porção que deve ser aplicada para cada alimento (BRASIL, 2003c).

#### **2.3.1.5 RDC nº 54/2012**

Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar

Esse regulamento técnico se aplica à INC (Informação Nutricional Complementar) presente em anúncios veiculados por meios de comunicação e em toda mensagem

transmitida de forma oral ou escrita, dos alimentos que sejam comercializados prontos para oferta ao consumidor (BRASIL, 2012).

O mesmo define que Informação Nutricional Complementar (Declarações de Propriedades Nutricionais) é qualquer representação que afirme, sugira ou implique que um alimento possui propriedades nutricionais particulares, especialmente, mas não somente, em relação ao seu valor energético e/ou ao seu conteúdo de proteínas, gorduras, carboidratos e fibra alimentar, assim como ao seu conteúdo de vitaminas e minerais (BRASIL, 2012).

As informações nutricionais complementares podem ser declaradas em relação ao conteúdo de nutrientes (conteúdo absoluto) onde se descreve o nível e/ou a quantidade de um ou mais nutrientes e/ou valor energético contido no alimento. Ou, essas informações nutricionais complementares podem ser relativas a propriedades comparativas (conteúdo comparativo), comparando os níveis do(s) mesmo(s) nutriente(s) e ou valor energético do alimento objeto da alegação com o alimento de referência (BRASIL, 2012).

Além disso, estabelece que quando for realizada uma INC sobre a quantidade de açúcares, deve ser indicada na tabela de informação nutricional a quantidade de açúcares abaixo dos carboidratos. E quando for realizada uma INC sobre o tipo e/ou a quantidade de gorduras e/ou ácidos graxos e/ou colesterol, deve ser indicada na tabela de informação nutricional a quantidade de gorduras saturadas, trans, monoinsaturadas, poliinsaturadas e colesterol (BRASIL, 2012).

E quando a INC for baseada em características inerentes ao alimento, deve ser incluído um esclarecimento seguido à declaração, de que todos os alimentos desse tipo também possuem essas características, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e legibilidade da informação (BRASIL, 2012).

O regulamento estabelece também os atributos e os termos que são autorizados para informação nutricional complementar. Nas INC relativas a conteúdos absolutos podem ser usados os atributos: baixo, não contém, alto conteúdo, fonte, muito baixo e sem adição. Para as INC comparativas, são autorizados os atributos: reduzido e aumentado. E

posteriormente são definidas as condições para a declaração da informação nutricional complementar para conteúdos absolutos e comparativos (BRASIL, 2012).

No Quadro 6 estão os atributos e termos que podem ser usados para conteúdo absoluto e para conteúdo comparativo, determinado pela RDC nº 54/2012 (BRASIL, 2012).

**Quadro 6: Atributos e termos para conteúdo absoluto e comparativo determinados pela RDC nº 54/2012**

<b><u>Conteúdo Absoluto</u></b>	
<b>Atributos</b>	Termos Autorizados em Português
<b>Baixo</b>	Baixo em..., pouco..., baixo teor de..., leve em...
<b>Não Contém</b>	Não contém..., livre de..., zero (0 ou 0%)..., sem..., isento de...
<b>Alto conteúdo</b>	Alto conteúdo, rico em..., alto teor...
<b>Fonte</b>	Fonte de..., com..., contém...
<b>Muito baixo</b>	Muito baixo...
<b>Sem adição</b>	Sem adição de..., zero adição de..., sem .... adicionado
<b><u>Conteúdo Comparativo</u></b>	
<b>Atributo</b>	Termos Autorizados
<b>Reduzido</b>	Português: Reduzido em..., menos..., menor teor de..., light...
<b>Aumentado</b>	Português: Aumentado em..., mais...

Fonte: BRASIL 2012

### **2.3.1.6 RDC nº 269/2005**

Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais

Esse regulamento técnico define que a Ingestão Diária Recomendada (IDR) é a quantidade de proteína, vitaminas e minerais que deve ser consumida diariamente para atender às necessidades nutricionais da maior parte dos indivíduos e grupos de pessoas de uma população sadia (BRASIL, 2005b).

No anexo do regulamento são apresentadas tabelas referentes à ingestão diária recomendada de proteínas, vitaminas e minerais, para adultos, para lactentes e crianças e para gestantes e lactantes. É possível observar que o regulamento recomenda o consumo diário de 50g de proteínas para adultos, além de recomendar valores de ingestão diária para vitamina A, vitamina C, cálcio e ferro, entre outras vitaminas e minerais (BRASIL, 2005b).

### **2.3.1.7 Portaria INMETRO nº 157/2002**

Regulamento Técnico Metrológico estabelecendo a forma de expressar o conteúdo líquido a ser utilizado nos produtos pré-medidos

O regulamento estabelece que os produtos pré-medidos que se apresentam na forma sólida ou granulada ou em gel devem ser comercializados em unidades de massa e os produtos pré-medidos que se apresentam na forma líquida devem ser comercializados em unidades de volume (BRASIL, 2002).

A indicação quantitativa também é definida para produtos comercializados em unidades legais de massa - "PESO LÍQUIDO" ou "CONTEÚDO LÍQUIDO" ou "PESO LÍQ." ou "Peso Líquido" ou "Peso Líq."; para produtos comercializados em unidades legais de volume - "CONTEÚDO" ou "Conteúdo" ou "Volume Líquido"; para produtos comercializados em número ou unidades - "CONTÉM" ou "CONTEÚDO" ou "Contém" (BRASIL, 2002).

O Quadro 7 mostra a altura mínima dos algarismos para conteúdo líquido determinada pela Portaria nº 157/2002 (BRASIL, 2002).

**Quadro 7: Altura mínima dos algarismos da indicação quantitativa do conteúdo líquido**

<b>Conteúdo líquido em gramas ou mililitros</b>	<b>Altura mínima dos algarismos em milímetros</b>
Menor ou igual a 50	2
Maior que 50 e menor ou igual a 200	3
Maior que 200 e menor ou igual a 1000	4
Maior que 1000	6

Fonte: BRASIL, 2002

### 2.3.1.8 RDC nº 45/2010

Regulamento Técnico sobre aditivos alimentares autorizados segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF)

A portaria SVS/MS nº 540/1997 define ingredientes e aditivos alimentares a fim de diferenciá-los. De acordo com a portaria supracitada, ingrediente é qualquer substância, incluídos os aditivos alimentares, empregada na fabricação ou preparação de um alimento e que permanece no produto final, ainda que de forma modificada (BRASIL, 1997a).

E para aditivo alimentares fica definido que é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. Ao agregar-se poderá resultar em que o próprio aditivo ou seus derivados se convertam em um componente de tal alimento. Esta definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas que sejam incorporadas ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais (BRASIL, 1997a).

Posteriormente, foi publicada a RDC nº 45/2010 que estabelece os aditivos alimentares acidulantes, reguladores de acidez, agentes de corpo ou massa, antieméticos, antiespumante, antioxidante, aromatizantes, corantes, conservantes, edulcorantes, emulsificantes, espessantes, estabilizantes de cor, estabilizantes, realçadores de sabor, agentes de firmeza, melhoradores de farinha, espumantes, gelificantes, umectantes, fermentos químicos e sequestrantes que são autorizados segundo as Boas Práticas de Fabricação com as suas respectivas classes funcionais além de estabelecer as suas funções e o limite máximo permitido para usar de acordo com a classe do alimento (BRASIL, 2010).

Além disso, a RDC nº 45/2010 apresenta a lista dos aditivos autorizados para uso segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os quais têm Ingestão Diária Aceitável (IDA) não especificada ou não limitada estabelecida pelo *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* – JECFA (Comitê Conjunto FAO/OMS de Especialistas em Aditivos Alimentares). O uso desses aditivos nos alimentos está autorizado com limite *quantum satis* (q.s.), ou seja, quantidade suficiente para obter o efeito tecnológico desejado, desde que não alterem a identidade e a genuinidade do alimento, exceto para as categorias de alimentos especificadas com limite máximo numérico (BRASIL, 2005b).

### **2.3.1.9 Informe Técnico nº 26/2007**

Procedimentos para a indicação do uso de aroma na rotulagem de alimentos

Esse informe técnico tem como objetivo padronizar as informações que devem constar no rótulo dos alimentos que contêm aroma em sua formulação para conferir, reforçar ou reconstituir o sabor ou ainda conferir sabor não específico (BRASIL, 2007b).

Além disso, define que:

a) Os aromas naturais “são obtidos exclusivamente por métodos físicos, microbiológicos ou enzimáticos, a partir de matérias-primas aromatizantes naturais”, as quais são “produtos de origem animal ou vegetal aceitáveis para consumo humano, que contenham substâncias odoríferas e ou sápidas, seja em seu estado natural ou após um tratamento adequado, como: torrefação, cocção, fermentação, enriquecimento, tratamento enzimático ou outros” (BRASIL, 2007b).

b) Os aromas sintéticos, “são compostos quimicamente definidos obtidos por processos químicos”, compreendendo: os aromatizantes idênticos aos naturais e os aromatizantes artificiais (BRASIL, 2007b).

c) Os aromas idênticos aos naturais “são as substâncias quimicamente definidas obtidas por síntese e aquelas isoladas por processos químicos a partir de matérias-primas de origem animal, vegetal ou microbiana que apresentam uma estrutura química idêntica às substâncias presentes nas referidas matérias-primas (processadas ou não)” (BRASIL, 2007b).

d) Os aromas artificiais “são os compostos químicos obtidos por síntese, que ainda não tenham sido identificados em produtos de origem animal, vegetal ou microbiana, utilizados em seu estado primário ou preparados para o consumo humano” (BRASIL, 2007b). A indicação do uso de aromas nos rótulos dos alimentos deve ser feita conforme descrito no Quadro 8, a partir da finalidade do aroma no alimento:

**Quadro 8: Indicação do uso de aromas nos rótulos dos alimentos**

<b>Finalidade do aroma no produto</b>	<b>Classificação do aroma</b>	<b>Designação ou Painel Principal</b>	<b>Painel Principal</b>
<b>Definir / Conferir sabor a um alimento</b>	Natural	Sabor...	Contém aromatizante
	Artificial	Sabor artificial de...	Aromatizado artificialmente
	Idêntico ao Natural	Sabor...	Contém aromatizante sintético idêntico ao natural
<b>Reforçar ou reconstituir sabor de um alimento</b>	Natural	Nome do produto	Contém aromatizante
	Artificial	Nome do produto	Aromatizado artificialmente
	Idêntico ao Natural	Nome do produto	Contém aromatizante sintético idêntico ao natural
<b>Conferir sabor não específico</b>	A indicação do uso de aroma deve constar na lista de ingredientes conforme determina o item 6.2.4 da Resolução RDC nº. 259/2002.		

Fonte: BRASIL, 2007b

### **2.3.1.10 Instrução Normativa nº 22/2005**

Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal embalado

Esse regulamento estabelece que a rotulagem de produto de origem animal embalado deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações:

a) Denominação (nome) de venda do produto de origem animal: o nome do produto de origem animal deve ser indicado no painel principal do rótulo em caracteres destacados, uniformes em corpo e cor, sem intercalação de desenhos e outros dizeres. O tamanho da

letra utilizada deve ser proporcional ao tamanho utilizado para a indicação da marca comercial ou logotipo caso existam.

b) Lista de ingredientes: a lista de ingredientes deve ser indicada no rótulo em ordem decrescente de quantidade, sendo os aditivos citados com função e nome e número de INS. A mesma deve constar do rótulo precedida da expressão "ingredientes:" ou "ingr.:". Os aditivos devem ser apresentados com função, nome e INS.

c) Conteúdos líquidos: o(s) conteúdo(s) líquido(s) devem ser indicado(s) no painel principal do rótulo de acordo com o Regulamento Técnico Específico.

d) Identificação da origem. Deve ser indicado: o nome (razão social) do fabricante ou produtor ou fracionador ou titular (proprietário) da marca, endereço completo, país de origem e município, número de registro ou código de identificação do estabelecimento fabricante junto ao órgão oficial competente. Deve ser utilizada uma das seguintes expressões: "fabricado em ..... ", "produto ....." ou "indústria .....".

e) Nome ou razão social e endereço do estabelecimento.

f) Nome ou razão social e endereço do importador, no caso de produtos de origem animal importado.

g) Carimbo oficial da Inspeção Federal.

h) Categoria do estabelecimento, de acordo com a classificação oficial quando do registro do mesmo no DIPOA.

i) CNPJ.

j) Conservação do produto.

k) Marca comercial do produto.

l) Identificação do lote. Para indicação do lote, pode ser utilizado: um código chave precedido da letra "L" ou a data de fabricação, embalagem ou de prazo de validade, sempre que a(s) mesma(s) indique(m), pelo menos, o dia e o mês ou o mês e o ano (nesta ordem).

m) Data de fabricação.

n) Prazo de validade. O prazo de validade deverá ser declarado por meio de uma das seguintes expressões: "consumir antes de...", "válido até...", "validade...", "val:...", "vence...", "vencimento...", "vto:...", "venc:....".

o) Composição do produto.

p) Indicação da expressão: Registro no Ministério da Agricultura SIF/DIPOA sob nº-----  
/-----.

q) Instruções sobre o preparo e uso do produto de origem animal comestível ou alimento, quando necessário. (BRASIL, 2005c)

### **2.3.2 Legislações Brasileiras Específicas para os Produtos Analisados**

Existem regulamentos técnicos específicos para que os produtos tenham um padrão de identidade e qualidade e que também influenciam diretamente em sua rotulagem.

#### **2.3.2.1 Instrução Normativa nº 16/2005**

Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea

Esse regulamento estabelece que é obrigatória a apresentação das seguintes informações nos rótulos de bebidas lácteas: denominação de venda ou nome do produto (indicado no painel principal em caracteres destacados, uniformes em corpo e cor), lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação da origem, nome ou razão social e endereço do estabelecimento, carimbo oficial da inspeção federal, categoria do estabelecimento segundo a classificação oficial, marca comercial do produto, identificação do lote, data de fabricação, prazo de validade, composição do produto, instruções sobre o preparo e uso do alimento (quando necessário) (BRASIL, 2005a).

Além disso, fica definido que quando no processo tecnológico do produto for adicionado gordura vegetal, deve ser indicada no painel principal do rótulo logo abaixo do nome do produto, em caracteres uniformes em corpo e cor sem intercalação de dizeres ou desenhos, letras em caixa alta e em negrito, a expressão “CONTÉM GORDURA VEGETAL” (BRASIL, 2005a).

Para as embalagens de bebida láctea na cor branca, deve constar no painel principal do rótulo, logo abaixo do nome do produto, em caracteres uniformes em corpo e cor sem intercalação de dizeres ou desenhos, letras do tamanho mínimo de 1 (um) milímetro, de forma ostensiva em caixa alta e em negrito a expressão “CONTÉM ...% DE SORO DE LEITE”; e se as embalagens tiverem quantidade igual ou superior a 250g, deve constar no painel principal do rótulo, logo abaixo do nome do produto, em caracteres uniformes em corpo e

cor sem intercalação de dizeres ou desenhos, letras em caixa alta e em negrito, a expressão “CONTÉM SORO DE LEITE”. Para as embalagens de bebida láctea colorida, deve constar no painel principal do rótulo, logo abaixo do nome do produto, em caracteres uniformes em corpo e cor sem intercalação de dizeres ou desenhos, letras do tamanho mínimo de 1(um) milímetro, de forma ostensiva em caixa alta e em negrito, a expressão “CONTÉM SORO DE LEITE”. Além de fazer constar em qualquer parte do rótulo que seja de fácil visualização para o consumidor em caracteres uniformes em corpo e cor sem intercalação de dizeres ou desenhos, letras em caixa alta e em negrito, a expressão “BEBIDA LÁCTEA NÃO É LEITE” ou “ESTE PRODUTO NÃO É LEITE” (para as bebidas lácteas na cor branca); ou “BEBIDA LÁCTEA NÃO É IOGURTE” ou “ESTE PRODUTO NÃO É IOGURTE” (para as bebidas lácteas coloridas) (BRASIL, 2005a).

#### **2.3.2.2 Instrução Normativa nº 46/2007**

Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados

Esse regulamento abrange os leites fermentados e os iogurtes, visto que a sua principal diferença é o cultivo de micro-organismos específicos. Assim, nesse regulamento ficam definidos quais os aditivos permitidos nesses alimentos onde se especifica o número INS do aditivo, seu nome, função e a concentração máxima permitida no produto final (BRASIL, 2007a).

Em relação à rotulagem, fica definido que deve ser aplicado o regulamento corresponde à rotulagem de alimentos com destaque para as denominações de venda permitidas onde encontram-se: "Iogurte", ou "Yogur", ou "Yoghurt", ou "Iogurte Natural", ou "Yogur Natural", ou "Yoghurt Natural" mencionando as expressões "Com creme", "Integral", "Parcialmente Desnatado" ou "Desnatado" de acordo com a matéria-prima utilizada. E "Leite Fermentado", ou "Leite Cultivado", ou "Leite Fermentado Natural", ou "Leite Cultivado Natural" mencionando as expressões "Com creme", "Integral" ou "Entero", "Parcialmente Desnatado" ou "Desnatado" de acordo com a matéria-prima utilizada (BRASIL, 2007a).

#### **2.4 Análise Sensorial**

A análise sensorial é um método científico usado para provocar, medir, analisar e interpretar as reações provocadas pelas características presentes nos alimentos e em outros

materiais percebidas pelos 5 sentidos (visão, olfato, paladar, tato e audição), em que se usa conhecimentos em Ciência de Alimentos, Fisiologia, Psicologia e Estatística para se obter resultados (MINIM, 2013).

A análise sensorial se aplica em muitos segmentos dentro da indústria. Alimentos, cosméticos, higiene pessoal, perfumaria, têxtil e instituições de pesquisa são exemplos dessas áreas. Podem ser citadas etapas como desenvolvimento de novos produtos; avaliação do efeito das alterações de algum componente; estudos para redução de custos; seleção de nova fonte de suprimentos; controle de qualidade; estabilidade durante a vida de prateleira; e teste de mercado de novos produtos (DUTCOSKY, 2013).

Segundo MINIM (2013), a análise sensorial caracteriza-se por:

- Identificar as características sensoriais marcantes;
- Selecionar a metodologia ideal a ser usada, considerando o que se deseja analisar;
- Analisar e interpretar os resultados obtidos através de métodos estatísticos.

A avaliação sensorial necessita de ferramentas que são as metodologias adequadas para cada caso. Existem muitos tipos de métodos aplicados atualmente e muitos continuam sendo desenvolvidos, mas eles se encaixam em três grandes grupos (MINIM, 2013; DUTCOSKY, 2013):

- Métodos discriminativos ou de diferença: estabelecem a existência de diferenças qualitativa e/ou quantitativa entre as amostras;
- Métodos descritivos ou analíticos: descrevem qualitativamente e quantitativamente as amostras;
- Métodos afetivos: expressam a opinião do avaliador (consumidor).

#### **2.4.1 Métodos Descritivos**

Análise descritiva é uma metodologia sensorial que fornece a descrição das amostras, obtidas a partir da percepção de um grupo de avaliadores altamente treinados. É uma total descrição sensorial de todas as sensações percebidas (visão, olfato, audição, tato, paladar) enquanto o produto é avaliado. São analisados aspectos qualitativos (todas as características percebidas) e quantitativos (o grau de intensidade de cada característica), e, para os últimos, são utilizadas escalas que determinam essas intensidades (STONE et al., 2012). As equipes

normalmente são formadas de 5 a 100 avaliadores, sendo grupos maiores para produtos de produção em massa em que pequenas diferenças podem ser muito importantes (MEILGARD, 1987).

#### **2.4.1.1 Check-all-that-apply (CATA)**

É uma metodologia desenvolvida recentemente em que é utilizada para entender a maneira como o consumidor descreve um produto. No português pode ser chamado de “marque tudo que se aplique”. O CATA consiste em uma lista com palavras e frases que são apresentadas ao consumidor e este, por sua vez, tem que escolher todas que se aplicam aos produtos analisados (DUTCOSKY, 2013).

A principal questão do CATA é que, para se ter bons resultados, este método depende dos termos selecionados estarem realmente relacionados ao tipo do produto. A seleção dos atributos utilizados no CATA pode ser feita de diferentes maneiras. De acordo com Dooley et al. (2010), os termos podem ser gerados por uma equipe de avaliadores treinados ou por um grupo focal formado de consumidores sem experiência em análise sensorial (ARES et al., 2010).

Segundo Ares et al. (2013), vários estudos mostram que os resultados obtidos no CATA com pessoas treinadas são os mesmos encontrados com consumidores, por isso, listou algumas vantagens e desvantagens abaixo:

##### Vantagens:

- Os avaliadores não necessitam ser treinados;
- Os testes são simples e rápidos;
- Indica atributos perceptíveis que podem ser avaliados no teste de aceitação;
- Os resultados podem ser utilizados para realização de outras pesquisas;
- Avalia não só os atributos sensoriais, mas também conceitos, emoções e formas de consumo.

##### Desvantagens:

- Requer maior número de avaliadores, quando comparado a métodos descritivos com avaliadores treinados;
- Caso algum atributo não seja conhecido, este pode apresentar baixa frequência;
- Produtos muito similares podem não apresentar diferenças.

## 2.4.2 Métodos Afetivos

Esses métodos medem diretamente a opinião (preferência e aceitabilidade) do consumidor em relação a ideias e características específicas ou globais de determinado produto. Determinam qual o produto preferido e, ou, mais aceito por determinado público alvo (MINIM, 2013).

Os testes quantitativos são utilizados para avaliar as respostas dos consumidores quanto a preferência, gostos, opiniões e aos atributos sensoriais referentes ao produto. São aplicados em situações como: determinar a preferência ou aceitação de um produto por consumidores que representem o público alvo; para saber a preferência ou aceitação de um produto em relação a um atributo específico; para medir as respostas dos consumidores em relação a atributos sensoriais específicos do produto. São classificados em duas categorias: testes de preferência e teste de aceitação (MINIM, 2013).

Os testes de aceitabilidade e preferência são distinguidos da seguinte maneira (DUTCOSKY, 2013):

- Testes de aceitabilidade: medem a intensidade do prazer ou o quanto o consumidor gosta de determinado produto a partir de testes de escalas;
- Teste de preferência: medem a ordem de gostar de diferentes produtos (ex: do que mais gostou para o que menos gostou). Nada diz sobre a aceitabilidade, pois um produto pode ser preferido quando comparado com outro, porém não significa que ele seja aceitável.

Os métodos mais comuns utilizados para medir a preferência e a aceitabilidade são a comparação pareada e a escala hedônica. A comparação pareada solicita ao avaliador que, diante de duas amostras, indique a sua preferida. A escala hedônica avalia as amostras da menos para a mais aceita e, para isso, existem vários tipos de escala que podem ser utilizadas: as escalas estruturadas, não estruturadas e faciais são exemplos. No entanto, a estruturada de nove pontos é a mais usada, pois é de fácil compreensão ao consumidor e apresenta resultados mais estáveis quando comparados às demais escalas (STONE; SIDEL, 2004).

### **3. Material e Métodos**

Para realização do projeto, duas marcas de iogurte, duas de leite fermentado e duas de bebida láctea foram adquiridas em variados mercados na cidade do Rio de Janeiro.

Foram escolhidos produtos fermentados, feitos à base de leite integral e com adição de polpa de morango (Quadro 9), para que as possíveis variações nos perfis sensoriais e aceitação pudessem ser relacionadas ao tipo de produto, matérias primas e processamento.

**Quadro 9: Amostras utilizadas no estudo e suas respectivas listas de ingredientes retiradas dos rótulos**

<b>Amostra</b>	<b>Produto</b>	<b>Ingredientes</b>
<b>IO1</b>	logurte	Leite integral, xarope de açúcar, preparado de morango (açúcar, água, polpa de morango, amido modificado, cálcio, fósforo, zinco, ferro, vitaminas E e D, aromatizantes, corante natural: carmim cochonilha, acidulante: ácido cítrico, conservador: sorbato de potássio e espessantes: carboxi-metil-celulose, goma xantana e goma carragena), amido modificado e fermento lácteo.
<b>IO2</b>	logurte	Leite tipo A, açúcar, base preparada de morango (açúcar, polpa de morango com pedaços, aroma idêntico ao natural de morango, espessante: carboxi-metil-celulose, acidulante: ácido láctico, conservador: sorbato de potássio e corante artificial vermelho bordeaux) e fermento lácteo.
<b>LF1</b>	Leite Fermentado	Leite pasteurizado integral, xarope de açúcar, amido modificado, preparado de morango (água, açúcar, polpa de morango, amido modificado, aromatizante, acidulante: ácido cítrico, conservador: sorbato de potássio, corante artificial azorrubina e espessante: goma xantana) e fermento lácteo ( <i>Lactobacillus Bulgaricus</i> e <i>Streptococcus Thermophilus</i> ).
<b>LF2</b>	Leite Fermentado	Leite integral, xarope de açúcar, amido modificado, preparado de morango (açúcar, água, polpa de morango, amido modificado, acidulante: ácido cítrico, aromatizantes, conservador: sorbato de potássio, espessante: goma xantana, e corantes artificiais vermelho-ponceau e azul brilhante), fermento lácteo e acidulante: ácido cítrico.
<b>BL1</b>	Bebida Láctea	Leite parcialmente desnatado, preparado de morango (água, xarope de açúcar, amido modificado, polpa de morango, corante carmim de cochonilha, aroma idêntico ao natural de morango, conservante: sorbato de potássio e acidulante: ácido cítrico), leiteinho, soro de leite em pó e fermentos lácteos.
<b>BL2</b>	Bebida Láctea	Leite parcialmente desnatado, preparado de morango (xarope de açúcar, água, amido modificado, polpa de morango, soro de leite em pó, corante natural carmim, conservante: sorbato de potássio e aroma idêntico ao de morango), leiteinho e fermentos lácteos.

Com o rótulo dos produtos, foi possível fazer a análise comparativa de rotulagem com a legislação, checando cada item obrigatório e verificando a conformidade ou não com as normas oficiais. As embalagens com os rótulos foram utilizadas para Pesquisa de Rótulo e Embalagem em que foi avaliado se os consumidores normalmente associam a embalagem com o tipo correto do produto ou a apenas algum(s) dele(s).

Para os testes sensoriais, as seis amostras foram codificadas com números de 3 algarismos aleatórios e servidas em copos plásticos de 50 ml. A ordem de apresentação das amostras foi balanceada de acordo com MACFIE et al. (1989) e disponibilizada aos avaliadores não treinados (consumidores) de forma monádica sequencial, de maneira que todas as amostras foram avaliadas por todos. Juntamente com as amostras foram oferecidos aos consumidores água e biscoitos de sal a fim de se evitar a fadiga sensorial.

A pesquisa de rótulo, os testes de aceitação e CATA e a pesquisa de frequência foram realizados na mesma sessão no Laboratório de Análise Sensorial e Estudos do Consumidor (LASEC) da Escola de Química da UFRJ com estudantes de diferentes cursos e funcionários da Universidade, recrutando um total de 120 consumidores.

Após responderem à pergunta sobre a embalagem, os consumidores receberam uma ficha em que inicialmente participavam do teste de aceitação e, em seguida, do CATA. Ao término das 6 amostras, receberam uma ficha para pesquisa da frequência de consumo dos três tipos de produto.

### **3.1 Análise de Rotulagem**

A partir da coleta de rótulos, os mesmos foram avaliados em relação às normas oficiais em vigor que se aplicam à análise dos rótulos dos alimentos. Foram utilizadas legislações brasileiras (Quadro 10), uma vez que todos os produtos analisados são fabricados e comercializados em território nacional.

**Quadro 10: Itens avaliados nos rótulos de acordo com a legislação brasileira em vigor**

<b>Legislação</b>	<b>Item Avaliado</b>
<b>Lei nº 10.674/2003</b>	Frase destacada relacionada à presença ou ausência de glúten no alimento
<b>RDC nº 259/2002</b>	Presença obrigatória dos seguintes itens: <ul style="list-style-type: none"><li>- Denominação de venda do alimento</li><li>- Lista de ingredientes</li><li>- Conteúdos líquidos</li><li>- Identificação de origem</li><li>- Identificação do lote e prazo de validade</li><li>- Instruções sobre o uso do alimento</li></ul>
<b>RDC nº 360/2003</b>	Informação nutricional obrigatória, necessariamente nessa ordem e unidades de medida: <ul style="list-style-type: none"><li>- Valor energético (kcal ou kJ)</li><li>- Carboidratos (g)</li><li>- Proteínas (g)</li><li>- Gorduras totais (g)</li><li>- Gorduras saturadas (g)</li><li>- Gorduras trans (g)</li><li>- Fibra Alimentar (g)</li><li>- Sódio (mg)</li></ul>
<b>RDC nº 359/2003</b>	Porção indicada na tabela nutricional e medida caseira. Para iogurtes, bebidas lácteas e leites fermentados é estabelecida a porção de 200 g e a medida caseira que deve ser utilizada é 1 copo.

<b>RDC nº 54/2012</b>	Usada caso o alimento tenha informações nutricionais complementares especialmente em relação ao seu valor energético e/ou ao seu conteúdo de proteínas, gorduras, carboidratos e fibra alimentar, assim como ao seu conteúdo de vitaminas e minerais.
<b>RDC nº 269/2005</b>	Utilizada se for demonstrada na tabela nutricional as quantidades de vitaminas e minerais uma vez que define a Ingestão Diária Recomendada (IDR).
<b>Portaria INMETRO nº 157/2002</b>	Estabelece que para produtos comercializados em unidades legais de volume deve ser utilizado um dos seguintes termos “CONTEÚDO” ou “Conteúdo” ou “Volume Líquido”. Além disso, estabelece a altura mínima do algarismo que indica o conteúdo de acordo com o conteúdo do alimento.
<b>RDC nº 45/2010</b>	Utilizada para avaliar o aditivo alimentar usado, se for o caso.
<b>Informe Técnico nº 26/2007</b>	Utilizada para avaliar o aroma usado e a sua designação no painel principal, se for o caso.

<p><b>Instrução Normativa nº 22/2005</b></p>	<p>Presença obrigatória dos seguintes itens:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Denominação de venda do alimento</li> <li>- Lista de ingredientes</li> <li>- Conteúdos líquidos</li> <li>- Identificação de origem</li> <li>- Identificação do lote e prazo de validade</li> <li>- Data de fabricação</li> <li>- Composição do produto</li> <li>- Indicação da expressão: Registro no Ministério da Agricultura SIF/DIPOA sob nº-----/-----.</li> <li>- Nome ou razão social e endereço do estabelecimento</li> <li>- Instruções sobre o uso do alimento</li> <li>- Carimbo oficial da Inspeção Federal</li> <li>- Categoria do estabelecimento</li> <li>- CNPJ</li> <li>- Conservação do produto</li> <li>- Marca comercial do produto</li> </ul>
<p><b>Instrução Normativa nº 16/2005 – Válida apenas para bebida láctea</b></p>	<p>Além do que é estabelecido na RDC nº 259/2002, a instrução normativa nº 16/2005, estabelece que o rótulo do alimento deve possuir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carimbo oficial da inspeção federal</li> <li>- Categoria do estabelecimento segundo a classificação oficial</li> </ul> <p>Adicionalmente, estabelece a indicação de frases obrigatórias relacionadas ao uso de soro leite e à diferenciação de iogurtes.</p>
<p><b>Instrução Normativa nº 46/2007 – Válida para leites fermentados e iogurtes</b></p>	<p>Destaca as denominações e expressões permitidas para as denominações de venda de iogurtes e leites fermentados.</p>

### **3.2 Pesquisa de Rótulo e Embalagem**

Como premissa do estudo, observou-se que as embalagens e rótulos de iogurte, bebida láctea e leite fermentado geralmente são muito parecidos entre si, podendo gerar certa confusão ao consumidor no momento da compra. A fim de saber se o consumidor ao olhar para as embalagens desses produtos tende a associá-las com algum produto específico, a pesquisa de rótulos e embalagens foi realizada.

No total foram estudados 6 produtos com 120 consumidores. Porém, neste teste cada consumidor avaliou apenas uma embalagem de um dos produtos (cada embalagem foi avaliada por 20 consumidores), antes dos testes de aceitação e CATA. A embalagem original era exibida ao consumidor para que este a observasse por aproximadamente 5 segundos, sem poder tocá-la para uma análise aprofundada, a fim de simular um momento de observação rápida do produto na prateleira de um supermercado. Em seguida, a seguinte pergunta aberta era feita: “Supondo que você esteja andando pelo mercado e veja este produto exposto, que produto você associaria a esta embalagem?”. As respostas iam sendo anotadas em uma planilha para posterior avaliação. Cada consumidor avaliou apenas uma embalagem (cada uma das amostras foi igualmente distribuída entre os consumidores) para que eles não pudessem ser mais analíticos para uma embalagem seguinte, perdendo a espontaneidade desejada e diminuindo o rigor da simulação. Teste do qui-quadrado foi aplicado para verificar possíveis diferenças nas frequências de repostas entre as amostras, com 5% de significância.

### **3.3 Teste de Aceitação**

Para este teste, foram avaliados impressão global, aparência, aroma, sabor e textura, nesta ordem. Foi utilizada escala hedônica estruturada verbal de nove pontos, em que os extremos eram “desgostei extremamente” e “gostei extremamente” (STONE et al., 2012), e era solicitado ao consumidor que provasse o produto e indicasse o quanto gostou ou desgostou (Anexo A).

Os resultados foram avaliados por Análise de Variância (ANOVA), seguida pelo teste de médias de Fisher, ambos com 5% de significância. Com os dados obtidos da impressão global aplicou-se também mapa de preferência interno (análise de componentes principais com matriz de correlação) e análise de segmentação (agrupamento hierárquico aglomerativo usando distância Euclidiana, método de Ward e truncamento para dois

grupos). Com os grupos (*clusters*) gerados na análise de agrupamento, ainda foi possível comparar as médias de aceitação de cada produto entre os grupos (teste t para amostras independentes, com 5% de significância), e também fazer comparações entre as amostras para cada *cluster* (ANOVA seguida de teste de Fisher, com 5% de significância).

### **3.4 Check-all-that-apply (CATA)**

Juntamente com a ficha do teste de aceitação, os consumidores receberam a ficha para o CATA (Anexo B). Nesta ficha, encontravam-se os atributos que foram determinados por um grupo focal formado por 10 estudantes da EQ. Durante esta sessão, as amostras foram apresentadas juntamente com uma lista de atributos extraída de JANIASKI (2011) e MORAES e BOLLINI (2010), que foram obtidos através da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ). Após discussão com a supervisão de um líder, alguns atributos foram acrescentados e outros excluídos da lista pré-apresentada.

Para criação das fichas do CATA, levou-se em conta que a repetitiva ordem dos atributos listados nas fichas de cada amostra poderia influenciar nas respostas dos consumidores; por isso, foram montadas 6 modelos de fichas com ordens aleatoriamente diferentes de apresentação dos atributos de acordo com ARES et al. (2014). Nas fichas era solicitado aos consumidores que assinalassem todos os atributos que considerassem que caracterizavam cada amostra.

O CATA foi avaliado pela frequência em que cada atributo foi selecionado para cada amostra e as diferenças ( $p < 0,05$ ) nas frequências foram avaliadas pelo teste Q de Cochran, que é um teste não paramétrico usado para dados não quantitativos (binários, neste caso). A análise de correspondência foi aplicada para melhor visualização das associações (dependência) entre as amostras e os atributos (MCEWAN e SCHLICH, 1991). A análise fatorial múltipla foi aplicada com o objetivo de relacionar os dois grupos de dados (aceitação e CATA). Esta técnica tem a característica de relacionar dados de naturezas diferentes, por exemplo quantitativos (aceitação) e binários (CATA) (PAGÈS e HUSSON, 2001).

### **3.5 Frequência de Consumo**

Com o intuito de avaliar a frequência com que os produtos lácteos fermentados são consumidos, uma ficha (Anexo C) foi desenvolvida para avaliar quantas vezes por semana cada produto é consumido, o principal aspecto observado nos rótulos, o principal motivo

pelo qual se consome esses produtos e a principal diferença entre eles. A ficha foi entregue após a realização do Teste de Aceitação e do CATA. A definição do que é cada produto não foi fornecida previamente para que não influenciasse na resposta dos consumidores sobre a principal diferença entre os produtos. Possíveis diferenças nas frequências de categorias entre amostras (ou entre *clusters*) foram determinadas pelo teste qui-quadrado com 5% de significância. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa XLSTAT 2014.5.02 (Addinsoft).

## 4. Resultados e Discussão

### 4.1 Análise de Rotulagem

A partir das legislações anteriores que são aplicadas à rotulagem de iogurtes, bebidas lácteas e leites fermentados, realizou-se uma análise com os rótulos das amostras em estudo de forma a verificar se elas atendem ou não às legislações que estão em vigor no Brasil. Assim, para resumir os diversos itens analisados, a Tabela 1 mostra se os rótulos desses produtos estão de acordo com a legislação brasileira.

**Tabela 1: Conformidade entre os rótulos dos produtos em estudo**

Legislação	BL1	BL2	LF2	LF1	IO2	IO1
Lei nº 10.674/2003	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RDC nº 259/2002	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RDC nº 360/2003	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RDC nº 359/2003	✓	✓	✓	✓	✗	✓
RDC nº 54/2012	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RDC nº 269/2005	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Portaria INMETRO nº 157/2002	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RDC nº 269/2005	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Informe Técnico nº 26/2007	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Instrução Normativa nº 22/2005	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Instrução Normativa nº 16/2005	✓	✓	●	●	●	●
Instrução Normativa nº 46/2007	●	●	✓	✓	✓	✓

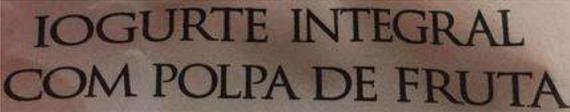
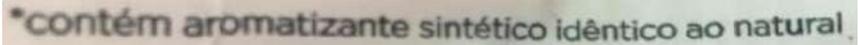
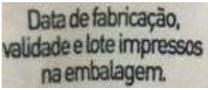
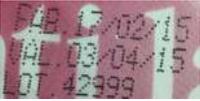
(\*Os itens em acordo encontram-se com um *check-mark* verde, os em desacordo, com *check-mark* vermelho e os itens onde a legislação não se aplica, em preto.

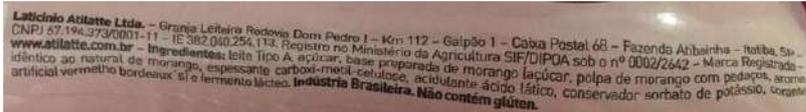
Dessa forma, pode-se concluir que a porção que é apresentada na tabela nutricional do IO2 não está em conformidade com a legislação brasileira, uma vez que a tabela nutricional desse produto apresenta uma porção de 180g e a RDC nº 359/2003 define que, para iogurtes, a porção que deve ser apresentada na tabela nutricional é de 200g.

Como consequência, a RDC nº 359/2003 estabelece que o descumprimento aos termos desta Resolução constitui infração sanitária sujeita aos dispositivos da Lei nº 6437, de 20 de agosto de 1977 e demais disposições aplicáveis (BRASIL, 2003c). Observando a Lei nº 6437/1977, define-se que, ao rotular alimentos e produtos alimentícios ou bebidas contrariando as normas legais e regulamentares, o estabelecimento produtor fica sujeito a pena, advertência, inutilização, interdição, e/ou multa (BRASIL, 1997b).

Os demais produtos analisados encontram-se em conformidade com a legislação brasileira. Para demonstrar a análise realizada, colocamos na Tabela 2 partes do rótulo do produto que está em não conformidade com a legislação, onde é possível visualizar o item analisado e a legislação correspondente.

**Tabela 2: Detalhes do rótulo (IO2) em não conformidade com a legislação brasileira**

Item	Legislações
	<p><b>Instrução Normativa nº 46 de 2007 (MAPA):</b> Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados.</p>
	<p><b>Portaria nº 157 (INMETRO):</b> metrologia da indicação quantitativa.  <b>Portaria nº 67 de 1989 (INMETRO):</b> Unidade da medida da indicação quantitativa.</p>
	<p><b>Informe técnico nº 26 de 2007 (ANVISA):</b> Indicação do uso de aromas em rotulagem.</p>
 	<p><b>RDC nº 259 de 2002 (ANVISA):</b> Identificação do lote, data de fabricação, prazo de validade.</p>

	<p><b>Instrução Normativa nº 46 de 2007 (MAPA):</b> Ingredientes obrigatórios e opcionais.</p> <p><b>RDC nº 259 de 2002 (ANVISA):</b> Lista de ingredientes, ordem de apresentação ingredientes e aditivos, identificação da origem, nome ou razão social e endereço do estabelecimento, categoria do estabelecimento (de acordo com a classificação oficial), número de registro ou código de identificação do estabelecimento fabricante junto ao órgão oficial competente.</p> <p><b>Lei nº 10.674 de 2003:</b> Informação sobre Glúten.</p>																														
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quantidade por porção</th> <th>Valor</th> <th>%VD*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valor Energético</td> <td>173 kcal (682 kJ)</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>26g</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>4,7g</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Gorduras Totais</td> <td>5,8g</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Gorduras Saturadas</td> <td>3,7g</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Gorduras Trans</td> <td>0,0g</td> <td>**</td> </tr> <tr> <td>Fibras Alimentares</td> <td>0,0g</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Cálcio</td> <td>237mg</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>64mg</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Iogurte Integral</b></p> <p><small>*Valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** Valor diário não estabelecido. Fonte: Resoluções - RDC nº 261 e nº 360, de 23/10/2003.</small></p>	Quantidade por porção	Valor	%VD*	Valor Energético	173 kcal (682 kJ)	9%	Carboidratos	26g	9%	Proteínas	4,7g	6%	Gorduras Totais	5,8g	10%	Gorduras Saturadas	3,7g	17%	Gorduras Trans	0,0g	**	Fibras Alimentares	0,0g	0%	Cálcio	237mg	20%	Sódio	64mg	3%	<p><b>RDC nº 359 de 2003 (ANVISA):</b> Porção da tabela nutricional (PORÇÃO CORRETA: 200 g (1 copo)).</p>
Quantidade por porção	Valor	%VD*																													
Valor Energético	173 kcal (682 kJ)	9%																													
Carboidratos	26g	9%																													
Proteínas	4,7g	6%																													
Gorduras Totais	5,8g	10%																													
Gorduras Saturadas	3,7g	17%																													
Gorduras Trans	0,0g	**																													
Fibras Alimentares	0,0g	0%																													
Cálcio	237mg	20%																													
Sódio	64mg	3%																													
	<p><b>RDC nº 259 de 2002 (ANVISA):</b> SAC.</p>																														
<p>Manter resfriado de 0°C a 10°C. Após aberto, consumir em 5 dias.</p> <p><b>Agite antes de beber.</b></p>	<p><b>RDC nº 259 de 2002 (ANVISA):</b> Modo de conservação.</p>																														
	<p><b>RIISPOA.</b></p>																														

A informação nutricional para IO2 foi recalculada seguindo a porção exigida na RDC 259/2003 e estruturada de acordo com um dos formatos de tabelas apresentados na RDC 360/2003 (Tabela 3).

**Tabela 3: Tabela nutricional do IO2 calculada para porção de 200 g e formatada de acordo com RDC 360/2003.**

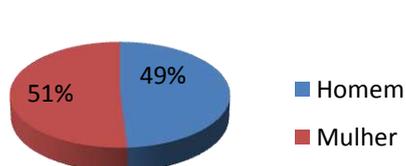
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção 200 g (1 copo)		
	Quantidade por porção	%VD(*)
Valor energético	194 kcal = 807 kJ	10
Carboidratos	29 g	10
Proteínas	5,2 g	7
Gorduras totais	6,4 g	12
Gorduras saturadas	4,1 g	19
Gorduras trans	0 g	**
Fibra alimentar	0 g	0
Sódio	93 mg	4

\*Valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. \*\* VD não estabelecido.

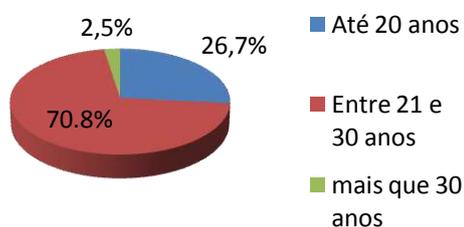
Apesar das marcas dos produtos em estudo não terem sido divulgadas no presente trabalho, a amostra IO2 é de uma marca considerada nova no mercado e possivelmente ainda não sofreu fiscalização por parte da ANVISA.

#### 4.2 Pesquisa de Idade e Sexo

A idade e o sexo também foram coletados nas fichas de avaliação, possibilitando demonstrar o perfil dos consumidores, conforme a Figura 5 e a Figura 6.



**Figura 5: Gênero dos consumidores em porcentagem de indivíduos (n=120)**



**Figura 6: Distribuição das idades por faixas etárias**

### 4.3 Pesquisa de Rótulo e Embalagem

A frequência em que cada resposta foi dada para a embalagem de cada produto é mostrada na Figura 7, Figura 8, Figura 9, Figura 10, Figura 11 e Figura 12.

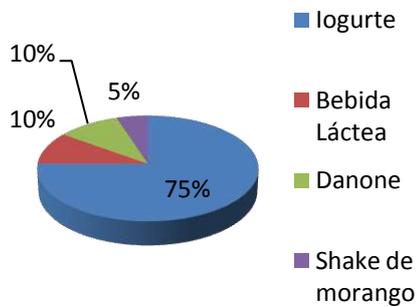


Figura 7: Respostas dadas ao analisar a embalagem da BL1

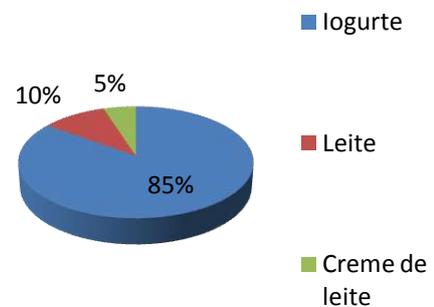


Figura 8: Respostas dadas ao analisar a embalagem da BL2

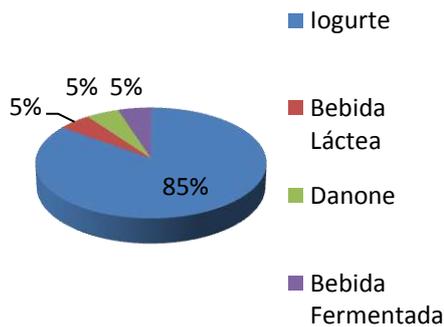


Figura 9: Respostas dadas ao analisar a embalagem do IO1

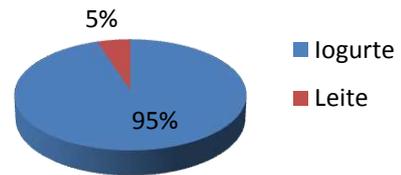


Figura 10: Respostas dadas ao analisar a embalagem do IO2

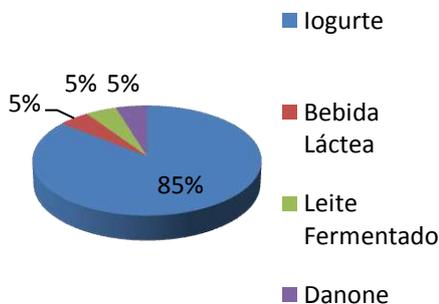


Figura 11: Respostas dadas ao analisar a embalagem do LF1

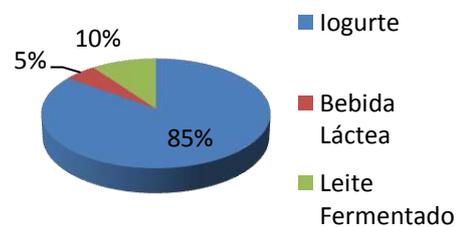


Figura 12: Respostas dadas ao analisar a embalagem do LF2

Pode-se afirmar que a grande maioria associa a embalagem e rótulos desses tipos de produtos apenas ao iogurte. A porcentagem em que os consumidores acertaram o produto da embalagem foi bem pequena para as bebidas lácteas e para os leites fermentados. Para a embalagem do BL1, 10% dos consumidores afirmaram que aquele seria o recipiente de uma bebida láctea. Já para BL2, ninguém respondeu bebida láctea. Os leites fermentados LF1 e LF2 obtiveram 5% e 10% das respostas certas, respectivamente. Corroborando estas observações preliminares, o teste do qui-quadrado mostrou que não houve diferença significativa entre as frequências de resposta “iogurte” entre todas as embalagens ( $p > 0,05$ ). Devido ao grande número de respostas ter sido iogurte, pode-se cogitar que grande parte dos consumidores desconhece os outros produtos ou não sabe diferenciá-los ou a grande semelhança entre os rótulos gera certo tipo de confusão. No entanto, apesar de pouco frequente, bebida láctea e leite fermentado apareceram para quase todas as embalagens, mostrando que pequena parcela conhece esses tipos de produtos.

Mesmo com a frase obrigatória “Bebida láctea não é iogurte” exigida pela Instrução Normativa nº 16/2005 e com a denominação de venda dos produtos em caracteres destacados, respeitando os regulamentos técnicos específicos, não houve diferença significativa na frequência de indicação do termo “iogurte” entre todos os produtos. Isso pode significar que mesmo com as normas sendo atendidas, o efeito desejado não está sendo alcançado.

Devido a dificuldade do consumidor em diferenciar os produtos, é importante ressaltar a diferença nutricional entre eles. A base da formulação dos iogurtes é o leite e a cultura *starter*. Para a bebida láctea o principal ingrediente é o soro de leite, que é formado pelas proteínas solúveis do leite, deixando de apresentar a proteína caseína e menores quantidades de cálcio, fósforo e outros sais minerais (DUCATI, 2010). Além disso, de acordo com os regulamentos técnicos específicos destes produtos, pode-se notar diferenças importantes na composição dos produtos que influenciam diretamente nos valores nutricionais (Quadro 11).

**Quadro 11: Diferenças entre bebida láctea e iogurte/leite fermentado que influenciam nas características nutricionais dos produtos**

	<b>Bebida Láctea</b>	<b>Iogurte / Leite Fermentado</b>
<b>Quantidade mínima de ingredientes de origem láctea</b>	51%	70%
<b>Teor mínimo de proteínas de origem láctea no produto final</b>	1/100g	2,9/100g
<b>Contagem mínima de bactérias lácticas viáveis no produto final</b>	$10^6$ UFC/g	$10^7$ UFC/g
<b>Permitido a adição de gordura vegetal</b>	Sim	Não

Fonte: BRASIL, 200; BRASIL, 2005a (Adaptado)

Diante disso, a bebida láctea é menos rica nutricionalmente pois além de ter maior quantidade de ingredientes não lácteos, menor teor de proteínas lácteas, menos bactérias lácticas viáveis (atuam no trato intestinal) e ter a possível presença de gordura vegetal, ela não contém todos os nutrientes do leite, o que torna ainda mais negativa a confusão entre rótulos/embalagens e tipos de produtos (iogurte, bebida láctea ou leite fermentado) feita pelos consumidores e demonstrada neste estudo.

#### **4.4 Teste de Aceitação**

Após aplicar o teste e avaliar pela ANOVA, seguida do teste de Fisher, os resultados encontram-se na Tabela 4.

**Tabela 4: Médias de aceitação\* das amostras de iogurte (IO), bebida láctea (BL) e leite fermentado (LF) usando escala hedônica estruturada de 9 pontos (1-Desgostei extremamente; 9-Gostei extremamente) (n=120)**

Amostras	Impressão Global	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
BL1	6,3 <sup>a,b</sup>	6,2 <sup>a</sup>	6,4	6,3 <sup>b</sup>	6,4 <sup>b</sup>
BL2	6,8 <sup>c</sup>	6,9 <sup>d</sup>	6,3	6,8 <sup>c</sup>	6,8 <sup>c,d</sup>
IO1	6,5 <sup>b,c</sup>	6,4 <sup>a,b</sup>	6,7	6,6 <sup>b,c</sup>	6,5 <sup>b,c</sup>
IO2	6,9 <sup>c</sup>	6,8 <sup>c,d</sup>	6,3	6,8 <sup>c</sup>	7,1 <sup>d</sup>
LF1	6,0 <sup>a</sup>	6,7 <sup>b,c,d</sup>	6,5	5,5 <sup>a</sup>	5,8 <sup>a</sup>
LF2	6,1 <sup>a</sup>	6,5 <sup>a,b,c</sup>	6,5	5,6 <sup>a</sup>	5,8 <sup>a</sup>
<b>p (ANOVA)</b>	< 0,0001	<0,001	0,442	< 0,0001	< 0,0001

(\*) Letras iguais dentro de uma mesma coluna indicam que as aceitações não apresentaram diferença estatística entre as amostras ao nível de significância de 5% pelo teste de Fisher.

A princípio, pode-se observar que as amostras BL2 e IO2, LF1 e LF2, BL1 e IO1 formam pares que não obtiveram diferença estatística entre si ( $p > 0,05$ ) em nenhum dos atributos avaliados. Quanto ao aroma, todas as amostras não se diferenciam significativamente entre si ( $p > 0,05$ ).

É possível observar que a impressão global está diretamente relacionada com o sabor. Esses dois atributos tiveram distribuições de médias de aceitação semelhantes entre as amostras, podendo-se sugerir que o sabor é um atributo decisivo na aceitação geral dos produtos avaliados.

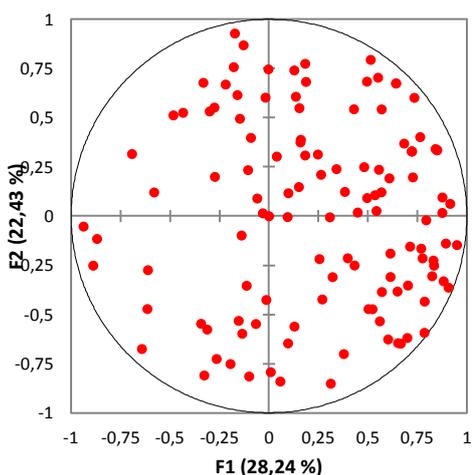
As maiores médias de aceitação para impressão global obtidas foram para BL2 e IO2, sendo que estas não diferiram estatisticamente da amostra IO1. Mesmo BL2 (bebida láctea) sendo um produto de menor valor agregado do que iogurte e leite fermentado, por usar soro de leite (e ter em geral preços menores), este produto apresentou média na região de aceitação que não diferiu significativamente ( $p > 0,05$ ) das duas amostras de iogurte. Já a outra bebida láctea teve média de aceitação menor, porém não diferindo estatisticamente de IO1 (um iogurte). Os produtos menos aceitos ( $p < 0,05$ ) foram os leites fermentados (LF1

e LF2), não diferindo significativamente ( $p > 0,05$ ) da amostra BL1, o que sugere pouca familiaridade dos participantes com este produto.

#### 4.4.1 Mapa de Preferência Interno

O mapa de preferência interno foi construído com os dados do teste de aceitação para impressão global. Os eixos da Figura 13 mostram juntos 50,67% da variação das amostras quanto à aceitação. Nota-se que há mais consumidores próximos a IO2, BL2 e IO1, confirmando que essas amostras obtiveram maiores médias de aceitação e não diferiram entre si (Tabela 4). Entretanto, a grande dispersão dos consumidores na Figura 13 sugere nichos de mercado para as outras amostras, principalmente IO2.

Consumidores (eixos F1 e F2: 50,67 %)



Amostras (eixos F1 e F2: 50,67 %)

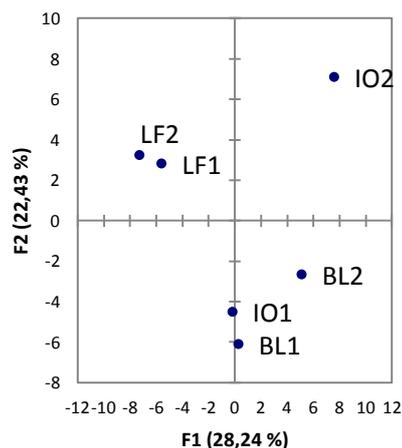
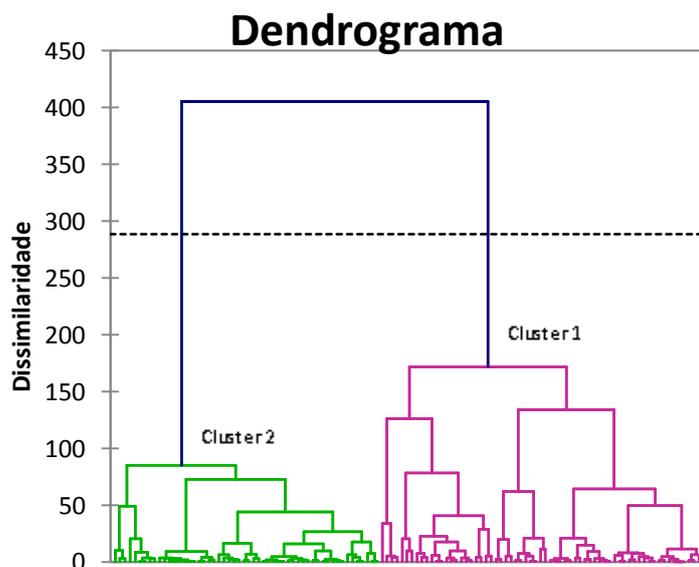


Figura 13: Mapa de preferência interno obtido a partir das médias de aceitação de impressão global usando escala hedônica estruturada de 9 pontos

#### 4.4.2 Análise de Segmentação

Seguindo o truncamento indicado, a análise de segmentação gerou dois grupos de consumidores: *cluster 1* com 66 consumidores e *cluster 2* com 54 consumidores, conforme a Figura 14.



**Figura 14: Análise de segmentação para os consumidores (n=120) realizada a partir das médias de aceitação para impressão global de amostras de iogurte (IO), bebida láctea (BL) e leite fermentado (LF) usando escala hedônica estruturada de 9 pontos**

Para validar a segmentação, o teste t de *Student* foi aplicado para impressão global de cada amostra entre os grupos, para avaliar se há diferença estatística na aceitação. Os resultados se encontram na Tabela 5.

**Tabela 5: Médias de aceitação para impressão global\* das amostras de iogurte (IO), bebida láctea (BL) e leite fermentado (LF) para os clusters usando escala hedônica estruturada de 9 pontos (1-Desgostei extremamente; 9-Gostei extremamente)**

<i>Clusters</i>	BL1	BL2	IO1	IO2	LF1	LF2
<b>1 (n =66)</b>	5,9 <sup>a</sup>	6,3 <sup>a</sup>	6,0 <sup>a</sup>	6,6 <sup>a</sup>	4,9 <sup>a</sup>	5,1 <sup>a</sup>
<b>2 (n=54)</b>	6,8 <sup>b</sup>	7,3 <sup>b</sup>	7,1 <sup>b</sup>	7,2 <sup>b</sup>	7,3 <sup>b</sup>	7,2 <sup>b</sup>
<b>p (teste t)</b>	0,002	0,001	< 0,0001	0,025	< 0,0001	< 0,0001

(\*) Letras iguais dentro de uma mesma coluna indicam que as aceitações das amostras não apresentaram diferença estatística entre os clusters ao nível de significância de 5% pelo teste t de *Student*.

Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os dois *clusters* para todas as amostras, justificando os agrupamentos realizados na análise de segmentação (Figura 14). Com isso, nota-se que o *cluster* 1 é formado por consumidores com aceitações menores para todos os produtos.

Para avaliar se houve diferença significativa entre as amostras dentro de cada grupo para cada atributo, foi utilizada ANOVA seguida do teste de Fisher. Para o *cluster* 1, os resultados são apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6: Médias de aceitação\* das amostras de iogurte (IO), bebida láctea (BL) e leite fermentado (LF) para o cluster 1 (n=66) usando escala hedônica estruturada de 9 pontos (1-Desgostei extremamente; 9-Gostei extremamente)**

Amostras	Impressão Global	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
BL1	5,8 <sup>b</sup>	5,7 <sup>a</sup>	6,0	5,9 <sup>b</sup>	5,9 <sup>b,c</sup>
BL2	6,4 <sup>b,c</sup>	6,6 <sup>b</sup>	5,9	6,4 <sup>b</sup>	6,5 <sup>d,e</sup>
IO1	5,9 <sup>b</sup>	5,9 <sup>a</sup>	6,2	6,3 <sup>b</sup>	6,1 <sup>c,d</sup>
IO2	6,6 <sup>c</sup>	6,6 <sup>b</sup>	6,0	6,6 <sup>b</sup>	6,9 <sup>e</sup>
LF1	4,9 <sup>a</sup>	5,9 <sup>a</sup>	5,9	4,7 <sup>a</sup>	5,4 <sup>a,b</sup>
LF2	5,1 <sup>a</sup>	5,9 <sup>a</sup>	5,8	4,8 <sup>a</sup>	5,3 <sup>a</sup>
<b>p (ANOVA)</b>	< 0,0001	0,001	0,683	< 0,0001	< 0,0001

(\*) Letras iguais na mesma coluna indicam que as aceitações não apresentaram diferença estatística entre as amostras ao nível de significância de 5% pelo teste de Fisher.

Seguindo o perfil dos consumidores como um todo, a aceitação do aroma não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as amostras; além disso, os outros atributos apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras, sendo a textura a que mais se diferencia entre os produtos.

Para impressão global, IO2 e BL2 obtiveram médias de aceitação maiores ( $p < 0,05$ ), no entanto BL2 não diferiu estatisticamente de BL1 e IO1 ( $p > 0,05$ ). Para o sabor, não houve diferença significativa entre estas quatro amostras, seguindo o mesmo padrão obtido para os consumidores como um todo ( $n = 120$ ), em que o comportamento da aceitação do sabor

está relacionada com a impressão global (Tabela 4). LF1 e LF2 foram as amostras com menores médias de aceitação ( $p > 0,05$ ) no *cluster* 1.

A mesma análise foi feita para o *cluster* 2 (Tabela 7). As amostras só apresentaram diferenças significativas entre si em relação à aparência e textura ( $p < 0,05$ ). Para os outros atributos não houve diferença entre elas ( $p > 0,05$ ). Com esses resultados pode-se concluir que o *cluster* 1 é formado por pessoas mais exigentes e seletivas para os produtos analisados, sendo isto demonstrado pela suas aceitações menores que o *cluster* 2 e sua maior discriminação das amostras.

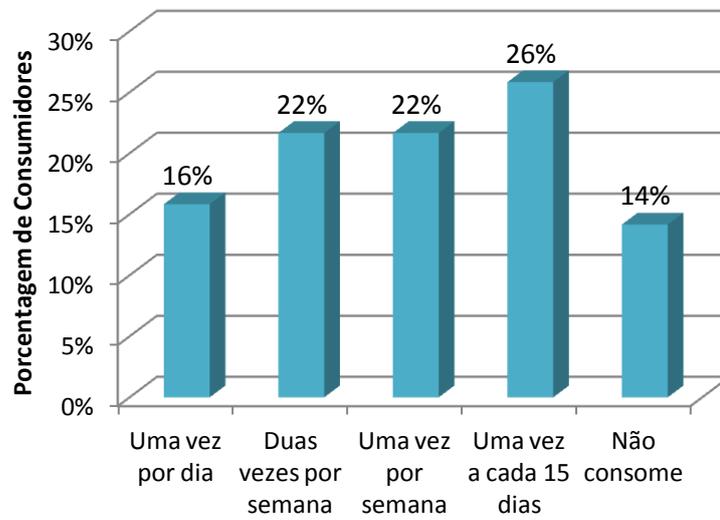
**Tabela 7: Médias de aceitação\* das amostras de iogurte (IO), bebida láctea (BL) e leite fermentado (LF) para o cluster 2 (n=54) usando escala hedônica estruturada de 9 pontos (1-Desgostei extremamente; 9-Gostei extremamente)**

Amostras	Impressão Global	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
BL1	6,8	6,8 <sup>a</sup>	6,9	6,7	6,9 <sup>a,b</sup>
BL2	7,3	7,4 <sup>b,c</sup>	6,8	7,3	7,2 <sup>b</sup>
IO1	7,1	6,8 <sup>a</sup>	7,3	7,1	7,0 <sup>a,b</sup>
IO2	7,2	7,1 <sup>a,b</sup>	6,7	7,0	7,2 <sup>b</sup>
LF1	7,3	7,7 <sup>c</sup>	7,2	6,6	6,4 <sup>a</sup>
LF2	7,2	7,3 <sup>a,b,c</sup>	7,2	6,6	6,5 <sup>a</sup>
<b>p (ANOVA)</b>	0,231	0,004	0,112	0,148	0,029

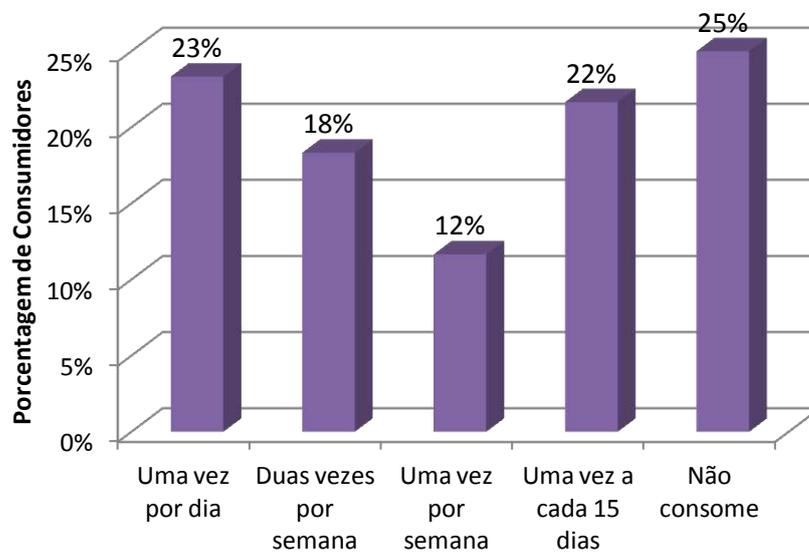
(\*) Letras iguais na mesma coluna indicam que as aceitações não apresentaram diferença estatística entre as amostras ao nível de significância de 5% pelo teste de Fisher.

#### 4.4.3 Frequência de Consumo

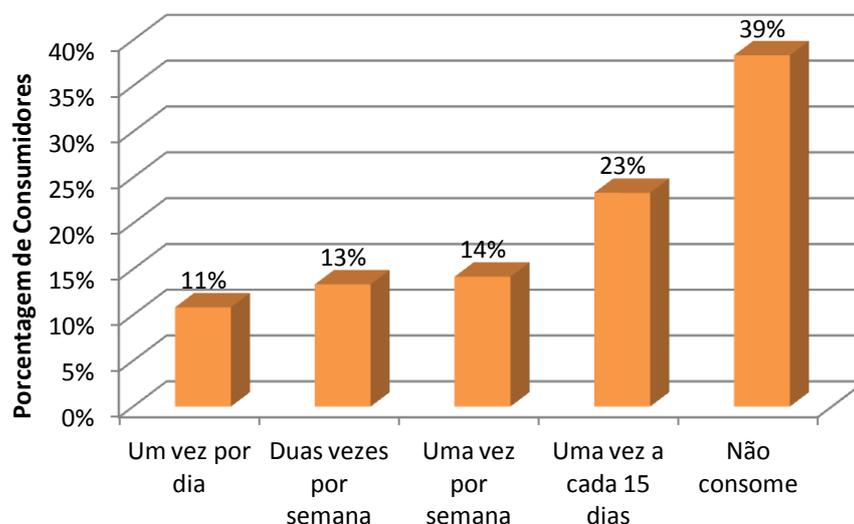
As frequências de consumo de iogurte, bebida láctea e leite fermentado relatadas pelos participantes estão apresentadas na Figura 15, Figura 16 e na Figura 17. O iogurte é mais consumido uma vez a cada 15 dias e apenas 14% dos entrevistados não consomem o produto. A maioria dos consumidores (25%) afirmou não consumir bebida láctea, no entanto 23% disseram consumir a bebida todos os dias. Duas vezes na semana e uma vez a cada 15 dias também apresentaram porcentagens próximas. O leite fermentado é o produto menos consumido diariamente e também o menos consumido de forma geral.



**Figura 15: Frequência de consumo de iogurte (n=120)**



**Figura 16: Frequência de consumo de bebida láctea (n=120)**

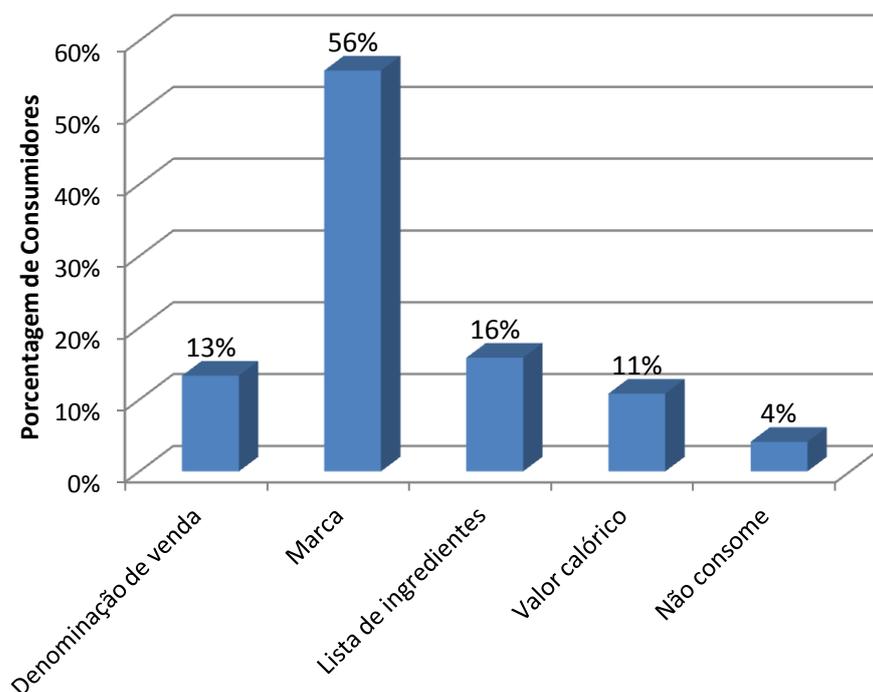


**Figura 17: Frequência de consumo de leite fermentado (n=120)**

Pode-se notar que, na frequência de consumo da bebida láctea e do leite fermentado, a opção ‘não consome’ foi a mais marcada, enquanto que para o iogurte foi a menos marcada. Inclusive, a frequência da resposta “uma vez por dia” foi estatisticamente (teste do qui-quadrado) maior para bebida láctea, comparada ao leite fermentado, e a frequência da resposta “não consome” foi significativamente maior ( $p < 0,05$ ) para leite fermentado, comparado ao iogurte. Isso pode estar associado à menor popularidade do leite fermentado quando comparado com os outros produtos. Além disso, isto pode ter se refletido nas menores médias de aceitação encontradas para este produto (Tabela 4) devido à comprovada pouca familiaridade (consumo) dos consumidores com este produto, apesar de um maior valor agregado e de preços geralmente maiores. Em comparações entre *clusters*, houve, para bebidas lácteas, uma frequência de indicação da resposta “uma vez por dia” menor ( $p < 0,05$ ) para o *cluster 1*, sendo este o grupo de consumidores que já havia demonstrado ser mais exigente e seletivo para as amostras estudadas (Tabela 5, Tabela 6 e Tabela 7). Portanto, esta maior exigência e seletividade pode decorrer da menor exposição a este tipo de produto, considerado de menor valor agregado e preço.

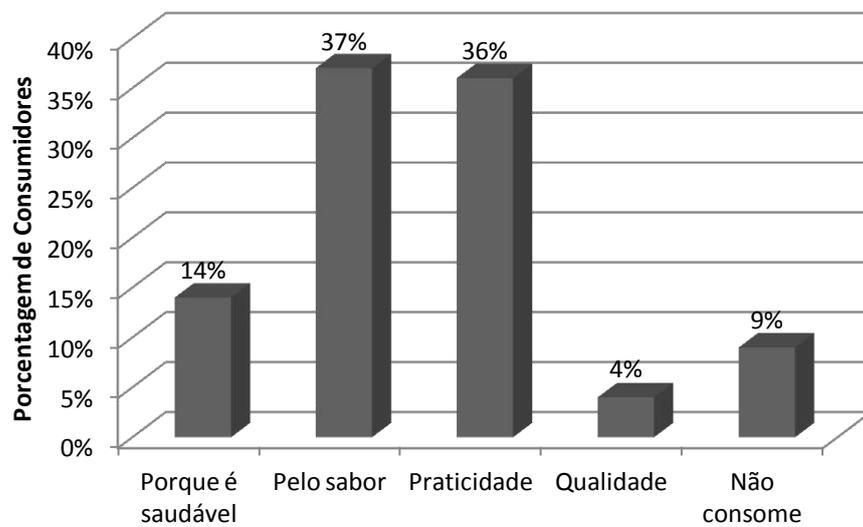
Conforme a Figura 18, o principal aspecto observado pelos consumidores nos rótulos dos produtos é a marca. A denominação de venda, lista de ingredientes e valor calórico obtiveram frequência de marcação próximas e baixas. Isso mostra que os consumidores têm a tendência de escolher a marca e não o produto propriamente dito, uma vez que a

denominação de venda e a lista de ingredientes são os principais indicadores do que realmente o produto é. E isto se torna ainda mais importante visto a grande semelhança que há no mercado entre os formatos das embalagens e seus rótulos, independentemente se são de bebidas lácteas, iogurtes ou leites fermentados, ou se atendem ou não aos requisitos das normais oficiais.



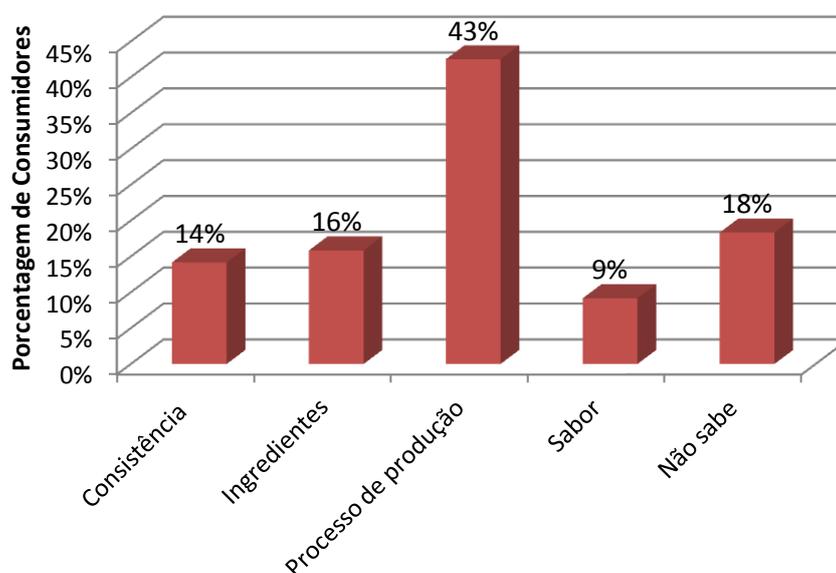
**Figura 18: Principais aspectos observados pelos consumidores nos rótulos dos produtos analisados (n=120)**

A Figura 19 mostra que iogurte, bebida láctea e leite fermentado são muito consumidos pelo sabor. O mesmo atributo que mais influencia na aceitação global dos produtos (Tabela 4). A praticidade também obteve alta porcentagem, e isso pode estar relacionado ao estilo de vida atual da população, buscando sempre opções de consumo mais rápidas. Apesar dos produtos terem grande qualidade nutricional, apenas 14% dos consumidores os consomem por considerá-los saudáveis.



**Figura 19: Motivo dos consumidores para consumirem produtos analisados (n=120)**

Como é possível ver na Figura 20, 43% dos entrevistados acreditam que a principal diferença entre esses produtos está no processo de fabricação e 18% não sabem dizer. Este dado reforça que a grande maioria dos consumidores não sabe distinguir os produtos, em que a principal diferença está nos ingredientes, sendo que o iogurte e o leite fermentado diferenciam-se apenas na cultura láctea, dado este que não é obrigatório estar presente na lista de ingredientes (BRASIL, 2007a), justificando então o fato de o consumidor não saber diferenciá-los. No entanto, a bebida láctea é um produto com a composição bem distinta quando comparada aos outros dois produtos. A menor fração de consumidores considera que esta diferença está no sabor, possivelmente como consequência dos perfis sensoriais destes produtos, em que vários atributos podem não diferir estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre as amostras, indicando a possível intenção da indústria em torná-los cada vez mais parecidos.



**Figura 20: Diferenças indicadas pelos consumidores (n=120) entre iogurte, bebida láctea e leite fermentado**

#### 4.5 Check-all-that-apply (CATA)

Como resultado do grupo focal, os consumidores determinaram, por consenso, atributos para aparência, aroma, sabor e textura conforme Tabela 8:

**Tabela 8: Atributos avaliados no Check-all-that-apply (CATA)**

Aparência	Aroma	Sabor	Textura
Cor rosa	Doce Acido Artificial Morango Leite	Doçura	Sensação áspera Cremosidade Consistência Presença de polpa Gordura residual
Cor lilás		Acido	
Presença de polpa		Doçura residual	
Presença de bolhas		Morango	
Brilho		Artificial	
Viscosidade		Amarração	
Artificial		Aguado	
		Encorpado	

O atributo amarração listado foi descrito pelo grupo focal como um sabor que permanece na boca mesmo após a ingestão, dando uma sensação de recobrimento total da cavidade bucal.

A Tabela 9 apresenta os resultados do teste descritivo *Check-all-that-apply* (CATA). Para a análise dos dados utilizou-se o teste Q de Cochran e posteriormente o procedimento de comparações múltiplas pareadas.

**Tabela 9: Frequência\* de indicação de cada atributo por amostra**

Atributo	BL1	BL2	IO1	IO2	LF1	LF2	p (Q de Cochran)
Cor lilás	6	2	7	9	2	8	0,059
Presença de polpa (apa)	9 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	55 <sup>b</sup>	8 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	< 0,0001
Presença de bolhas	15 <sup>a</sup>	42 <sup>b</sup>	20 <sup>a</sup>	46 <sup>b</sup>	54 <sup>b</sup>	41 <sup>b</sup>	< 0,0001
Cor rosa	92	103	93	93	99	99	0,238
Brilho	35	50	50	45	47	41	0,122
Artificial (apa)	45 <sup>d</sup>	16 <sup>a,b</sup>	34 <sup>b,c,d</sup>	15 <sup>a</sup>	43 <sup>c,d</sup>	26 <sup>a,b,c</sup>	< 0,0001
Viscoso	30 <sup>b</sup>	23 <sup>a,b</sup>	28 <sup>a,b</sup>	51 <sup>c</sup>	21 <sup>a,b</sup>	12 <sup>a</sup>	< 0,0001
Aroma doce	48 <sup>a,b</sup>	58 <sup>a,b</sup>	57 <sup>b</sup>	46 <sup>a,b</sup>	32 <sup>a</sup>	49 <sup>a,b</sup>	0,002
Leite	32 <sup>a,b</sup>	38 <sup>a,b</sup>	33 <sup>a,b</sup>	47 <sup>b</sup>	33 <sup>a,b</sup>	27 <sup>a</sup>	0,036
Aroma ácido	18	21	14	17	21	16	0,614
Aroma artificial	38	29	40	29	37	42	0,201
Aroma morango	65	66	69	58	76	6	0,078
Doce residual	17	19	22	23	14	16	0,536
Gosto ácido	21 <sup>a</sup>	26 <sup>a</sup>	32 <sup>a,b</sup>	31 <sup>a,b</sup>	46 <sup>b</sup>	46 <sup>b</sup>	< 0,0001
Amarração	3 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	10 <sup>a,b</sup>	9 <sup>b</sup>	17 <sup>a,b</sup>	8 <sup>a,b</sup>	0,006
Gosto doce	61 <sup>c</sup>	65 <sup>c</sup>	49 <sup>b,c</sup>	49 <sup>b,c</sup>	26 <sup>c</sup>	32 <sup>c</sup>	< 0,0001
Sabor artificial	51 <sup>b,c</sup>	25 <sup>a</sup>	35 <sup>a,b</sup>	26 <sup>a</sup>	57 <sup>c</sup>	44 <sup>a,b,c</sup>	< 0,0001
Sabor morango	71 <sup>a</sup>	77 <sup>a</sup>	79 <sup>a</sup>	61 <sup>a</sup>	62 <sup>a</sup>	63 <sup>a</sup>	0,014
Encorpado	35 <sup>b</sup>	43 <sup>b</sup>	26 <sup>a,b</sup>	69 <sup>c</sup>	15 <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>	< 0,0001
Aguado	27 <sup>b,c</sup>	19 <sup>a,b</sup>	41 <sup>c,d</sup>	3 <sup>a</sup>	42 <sup>c,d</sup>	55 <sup>d</sup>	< 0,0001
Consistente	42 <sup>b,c</sup>	40 <sup>b,c</sup>	33 <sup>a,b</sup>	54 <sup>c</sup>	24 <sup>a,b</sup>	16 <sup>a</sup>	< 0,0001
Cremoso	75 <sup>c,d</sup>	75 <sup>c,d</sup>	55 <sup>b,c</sup>	83 <sup>d</sup>	31 <sup>a</sup>	41 <sup>a,b</sup>	< 0,0001
Presença de polpa (tex)	11 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	45 <sup>b</sup>	8 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	< 0,0001
Sensação áspera	10 <sup>a</sup>	24 <sup>a,b,c</sup>	40 <sup>c,d</sup>	13 <sup>a,b</sup>	53 <sup>d</sup>	30 <sup>b,c</sup>	< 0,0001
Gordura residual	18	16	17	25	16	28	0,080

(\* ) Letras iguais na mesma linha indicam que as frequências não apresentaram diferença significativa entre as amostras ao nível de 5% de significância.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 9 observa-se que não diferiram estatisticamente entre as amostras ( $p > 0,05$ ) os seguintes atributos, para aparência: cor lilás, cor rosa e brilho; para aroma: morango, artificial, ácido, leite; para sabor: doce, ácido, artificial, morango, doce residual, amarração; e para textura: gordura residual.

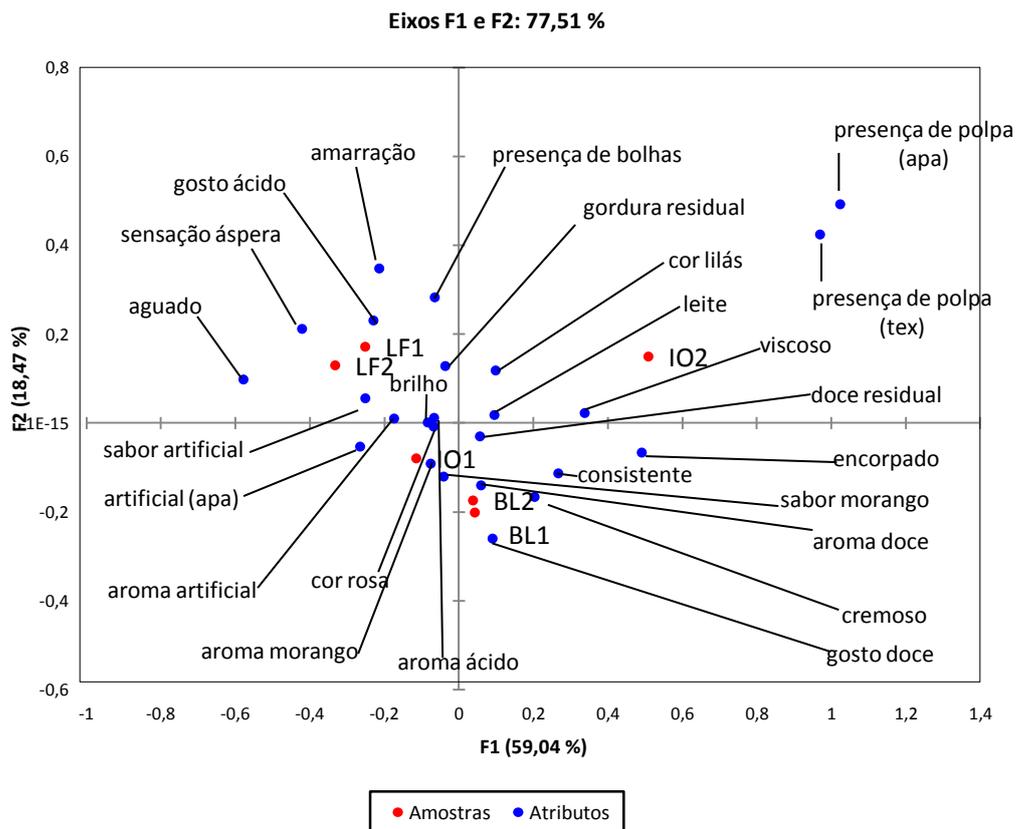
Pode-se concluir que estes atributos citados acima não podem ser indicados como atributos responsáveis pela aceitação ou rejeição de uma amostra específica, uma vez que podem ser vistos como atributos similares entre as amostras. Ou seja, pode-se observar que as amostras de iogurte, bebida láctea e leite fermentado apresentadas possuem semelhança entre esses atributos.

A presença de polpa na aparência que recebeu destaque foi para a amostra de IO2, pois esse atributo diferiu estatisticamente entre as amostras. Assim, pode-se esperar que esse atributo venha a ser responsável por uma possível aceitação ou rejeição desse produto, uma vez que essa amostra recebeu um número de indicações superior ( $p < 0,05$ ) a todas as outras amostras em relação a polpa. Além disso, o atributo encorpado, que também diferiu estatisticamente entre as amostras, apresentou frequência de indicação superior em relação às outras amostras ( $p < 0,05$ ), o que também pode ser responsável por uma maior aceitação ou rejeição.

É possível observar uma tendência da indústria de iogurte, leite fermentado e bebida láctea para produzir alimentos cada vez mais similares sensorialmente apesar das diferenças entre os ingredientes. E como as embalagens são similares possivelmente de forma proposital, isso reforça a importância do rigor das legislações aplicáveis a esses produtos para informar ao consumidor o tipo de alimento que está sendo adquirido e consumido.

#### **4.5.1 Análise de Correspondência**

A fim de visualizar o perfil sensorial de cada produto, a análise de correspondência (Figura 21) demonstrou a dependência entre as amostras e os atributos avaliados no CATA ( $p < 0,05$  para o teste de independência entre linhas e colunas).



**Figura 21: Análise de correspondência entre as amostras e os atributos**

A Figura 21 corrobora os resultados da Tabela 9, podendo-se concluir que a amostra de IO2 se caracteriza pela presença de polpa, tanto na aparência quanto na textura. Além disso, a análise de correspondência mostra a diferença em relação à caracterização de atributos entre as amostras de iogurte, uma vez que o IO1 se caracteriza pela aparência, sabor e aroma artificiais, além de aroma ácido. Já o IO2 se caracteriza pela presença de polpa (aparência e textura), pelo aroma de leite e viscosidade, os quais podem estar relacionados com a alta média de aceitação obtida no teste de aceitação.

Já as amostras de leite fermentado tendem a ser semelhantes, como podemos observar na Figura 21, uma vez que são caracterizadas basicamente pelos mesmos atributos, como por exemplo aguado, sensação áspera, gosto ácido, entre outros. O que pode ser confirmado pela Tabela 9, uma vez que as amostras de leite fermentado tenderam a um maior número de indicação para esses atributos em relação às outras amostras. Esses

atributos podem ter sido os responsáveis pela menor aceitação dos leites fermentados no teste de aceitação.

O mesmo raciocínio pode ser aplicado às amostras de bebida láctea que apresentadas na Figura 21 próximas a atributos como gosto doce, aroma de morango, sabor de morango, entre outros, sendo a maioria destes resultados corroborados pela Tabela 9.

#### **4.5.2 Análise Fatorial Múltipla**

A Análise Fatorial Múltipla ajuda a visualização de quais atributos descrevem melhor cada amostra e como esses atributos contribuem para a aceitação (impressão global) do produto. Pela Figura 22, observa-se que as amostras bebida láctea BL2 e iogurte IO2 foram as que apresentaram a maior preferência pelos consumidores, uma vez que esses produtos estão próximos à média de aceitação. Nota-se que os atributos que direcionaram a aceitação da amostra foram encorpado, consistente, viscoso e presença de polpa (para aparência e textura).

Além disso, podemos observar que os leites fermentados apresentaram baixa aceitação pelos consumidores sendo que os atributos que predominaram nessas amostras foram sabor artificial, aguado, aroma de morango e sensação áspera. Assim, observamos pontos de oportunidades de melhoria para os setores de desenvolvimento de produtos dos leites fermentados.

De modo geral, com os resultados obtidos para impressão global no teste de aceitação (Tabela 4), o iogurte IO2 e a bebida láctea BL2 foram mais aceitos pelos consumidores (e não diferindo entre si). Pelo CATA, analisando todos os atributos para essas duas amostras, pode-se concluir que houve poucas diferenças na frequência de indicação de atributos sensoriais, indicando grande semelhança sensorial entre esses produtos, mostrando eficiente o objetivo da indústria em fazer esses produtos nutricionalmente diferentes serem sensorialmente similares.

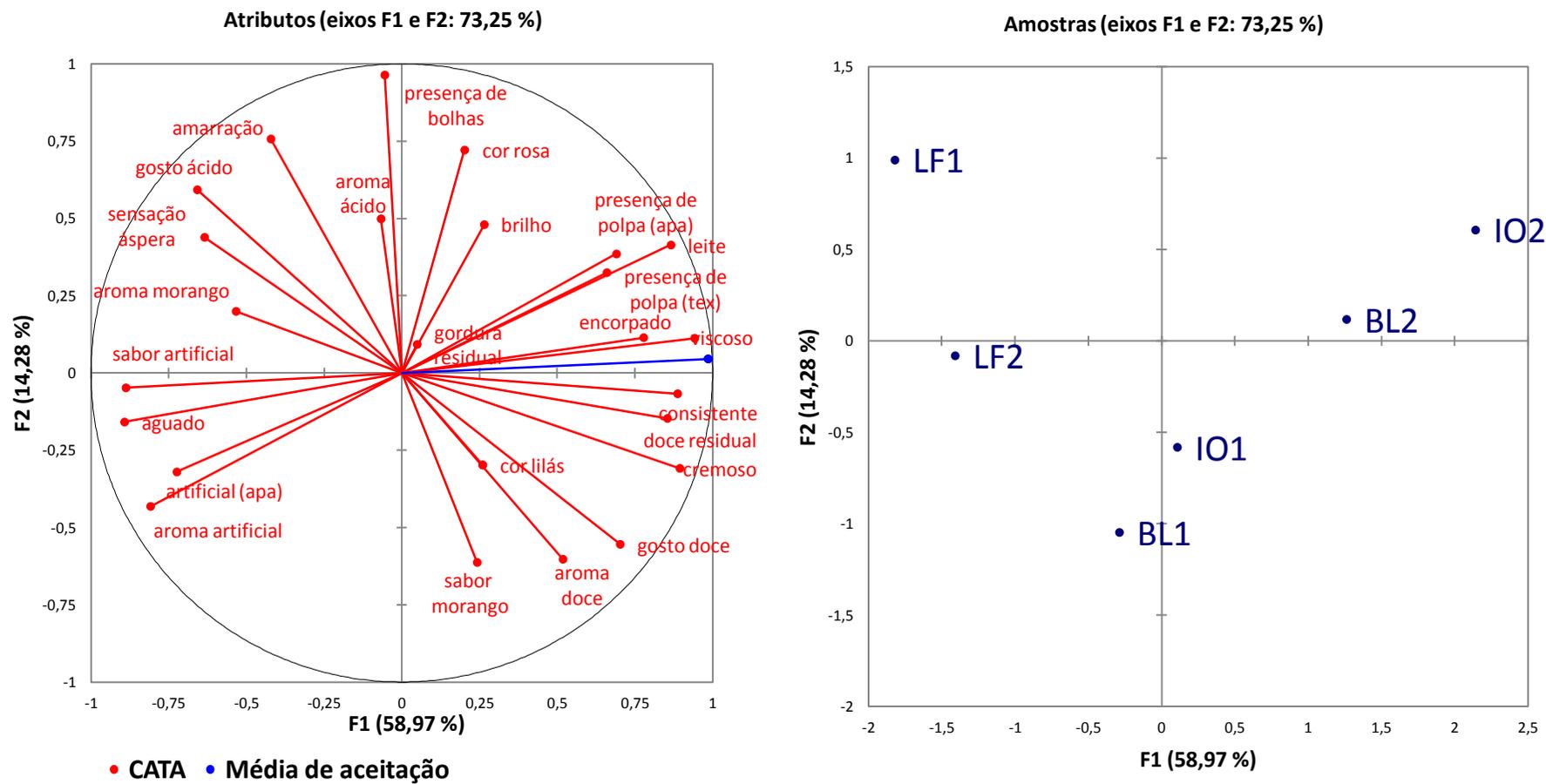


Figura 22: Análise fatorial múltipla para as amostras relacionando os dados do teste CATA e do teste de aceitação para impressão global com escala estrutura de 9 pontos, de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente” (n=120)

## **5. Conclusões**

Com esse estudo foi possível identificar as legislações vinculadas ao MAPA e ANVISA que definem os padrões de identidade e qualidade para iogurtes, leites fermentados e bebidas lácteas; e que exigem a declaração de itens obrigatórios de rotulagem, a fim de informar o consumidor sobre as características dos produtos.

No entanto, mesmo os produtos seguindo as normas estabelecidas para rotulagem, os consumidores, ao serem expostos às embalagens/rótulos, não foram capazes de identificar os outros produtos além do iogurte, sugerindo falha na intenção dos órgãos fiscalizadores ao criar tais normas.

Além da similaridade entre embalagens/rótulos, foi observada também a grande semelhança no perfil sensorial dos produtos. Isso indica uma possível estratégia da indústria em torná-los cada vez mais sensorialmente similares com o intuito de aumentar suas vendas no mercado, uma vez que os leites fermentados e iogurtes são muito conhecidos pelos seus valores nutricionais e possíveis propriedades funcionais.

Com os resultados obtidos, conclui-se que o consumidor pode estar sendo muito prejudicado ao não saber diferenciar tais produtos através da rotulagem e tampouco durante os atos de compra e de consumo. Diante disso, seria importante que os órgãos fiscalizadores tomassem medidas para que essas diferenças pudessem ser mais facilmente percebidas, gerando menos danos aos consumidores.

## 6. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, K. E., BONASSI, I. A., ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 187-192, 2001.

ARES, G. et al. Visual attention by consumers to check-all-that-apply questions: Insights to support methodological development. *Food Quality and Preference*, v. 32, p. 210-220, 2014

Ares G, Barreiro. C, Deliza R, Giménez A & Gámbaro A (2010) Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. *Journal of Sensory Studies*, 25:67–86.

Ares G, Jaeger SR., Bava CM, Chheang SL, Jin D, Giménez A, Vidal L, Fiszman SM & Varela P (2013) CATA questions for sensory product characterization-raising awareness of biases. *Food Quality and Preference*, 30:114–127.

BEHMER, M. L. A. *Tecnologia do leite*. 13. ed. São Paulo: Nobel, 1999. 320 p.

BRANDÃO, S. C. C. *Tecnologia da fabricação de iogurte*. *Revista do Instituto de Laticínios Candido Tostes*, v. 42, nº250, p. 3-8, 1995

BRASIL. *Aditivos alimentares*. Portaria nº 540 de 27 de outubro de 1997, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 1997a.

BRASIL. Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977. Presidência da República, 1977b.

BRASIL. *Padrões de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados*. Resolução nº 5 de 13 de novembro de 2000, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA, 2000.

BRASIL. *Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados*. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, 2002a.

BRASIL. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru. Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA, 2002b.

BRASIL. Regulamento Técnico Metroológico, em anexo, estabelecendo a forma de expressar o conteúdo líquido a ser utilizado nos produtos pré-medidos. Portaria nº 157, de 19 de agosto de 2002. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, INMETRO, 2002c.

BRASIL. Lei nº 10.674 de 16 de maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. Brasília, 16 de maio de 2003; 182º da Independência e 115º da República Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2003a.

BRASIL. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, 2003b.

BRASIL. Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, 2003c.

BRASIL. Regulamento Técnico sobre aditivos alimentares autorizados segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF). Resolução RDC nº 45, de 03 de novembro de 2010, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, 2010.

BRASIL. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. Instrução Normativa nº 16 de 23 de Agosto de 2005, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA, 2005a.

BRASIL. Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de Proteína, Vitaminas e Minerais. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, 2005b

BRASIL. Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal embalado. Instrução Normativa nº 22, de 24 de novembro de 2005, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA, 2005c.

BRASIL. Padrões de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Instrução normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA, 2007a.

BRASIL. Regulamento Técnico sobre Aditivos Aromatizantes. Resolução Diretoria Colegiada nº 2 de 15 de janeiro de 2007. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2007b.

BRASIL. Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos. Resolução RDC nº 18, de 24 de março de 2008. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2008.

BRASIL. Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Resolução RDC nº 54, DE 12 DE NOVEMBRO DE 2012. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, 2012.

BRASIL, R. B. Estrutura e estabilidade das micelas de caseína do leite bovino. Set/2013. 15 p. Dissertação. Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia. Goiânia, GO.

BEZERRA, J. R. M. V. Tecnologia da fabricação de derivados do leite. Guarapuava : Unicentro, 2008. 56 p.

CHANDAN, R. C.; WHITE, C. H.; KILARA, A.; HUI, Y.H. Manufacturing Yogurt and Fermented Milks. 1ª ed., Blackwell Publishing Ltd, UK, 2006.

COSTA, M. P. C. Leite fermentado: potencial alimento funcional. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p. 1408. 2013.

DEETH, C.L.I.F., TAMIME, A Y. Yogurt: Nutritive and therapeutic aspect. Journal of Food Protection, v. 44, n.1, p.78, 1981.

DOOLEY, L., LEE, Y.S. and MEULLENET, J.F. 2010. The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. *Food Qual. Prefer.* 21, 394–401.

DUCATI, C. Parece iogurte, mas é Bebida Láctea. *Jornal SB Rural*, Santa Catarina, p. 1, 1 abr. 2010.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 4. Ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2013. 531 p.

HARAGUCHI, F. K., ABREU, W. C., PAULA, H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. *Revista de Nutrição*, Campinas – SP, Vol. 4 no.4, Julho/Agosto 2006.

JANIASKI, D. R. Características sensoriais, químicas e físicas de iogurtes e bebidas lácteas sabor morango de marcas comerciais. 2011. 96 f. Dissertação mestrado. Centro de ciências agrárias - Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2011.

JARDIM, F. B. B. – Desenvolvimento de bebida láctea probiótica carbonatada: físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. 2012. 128 f. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição). Universidade Estadual Paulista, UNESP, Araraquara, SP. 2012.

KARDEL, G.; ANTUNES, L. A. F. Culturas lácticas e probióticas empregadas na fabricação de leites fermentados: leites fermentados. In: LERAYER, A. L. S.; SALVA, T. J. G. Leites fermentados e bebidas lácteas: tecnologia e mercado. Campinas: ITAL, 1997. Cap. 2, p. 26-33.

LOBATO, V. Tecnologia de fabricação de derivados do leite na propriedade rural. Departamento de Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras, 2008.

LONGO, G. Influência da adição de lactase na produção de iogurtes. Curitiba, 2006, 89f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba. 2006.

MARQUES, A. P. Desenvolvimento de bebida láctea fermentada à base de soro lácteo e café solúvel com atividade probiótica. 2012. 110 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras. 2012.

MATHIAS, T. R. S. Desenvolvimento de iogurte sabor café: avaliação sensorial e reológica. 2011. 191 f. Dissertação mestrado. Escola de Química – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2011.

MCEWAN, J. A.; SCHLICH, P. Correspondence Analysis in Sensory Evaluation. Food Quality and Preference, nº 3, p. 23-36, 1991/1992.

MEILGARD, M., CIVILLE, G. V., CARR, T. Sensory Evaluation Techniques, 3. Ed Boca Rota, Florida: CRC Press. 1987. 387 p.

MINIM, V. P. R. Análise sensoriais: estudos com consumidores. 3. Ed. rev. e amp. Viçosa: UFV, 2013. 332 p.

MORAES, P. C. B. T. e BOLLINI, H. M. A. Braz. J. Perfil sensorial de iogurtes comerciais sabor morango nas versões tradicional e light. Food Technol., Campinas, v. 13, n. 2, p. 112-119, abr./jun. 2010.

OLIVEIRA, V. M. – Formulação de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo, enriquecida com ferro: caracterização físico-química, análises bacteriológicas e sensoriais. 2006. 78 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. 2006.

PAGÈS, J.; HUSSON, F. Inter-laboratory comparison of sensory profiles: methodology and results. Food Quality and Preference, nº 12, p. 297-309, 2001.

PAULA, C. M. – Utilização de bactérias do grupo Lactobacillus case no desenvolvimento de sorvete potencialmente probiótico de leite de cabra e polpa de cajá. 2012. 84 f. Dissertação Mestrado. Departamento de tecnologia bioquímico- farmacêutica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

PAULA, J. C. J.; ALMEIDA, F. A. - Aproveitamento do Soro de Queijo de Coalho na Elaboração de Bebidas Lácteas Fermentada e não Fermentada: adaptação de tecnologia, treinamento e capacitação de pequenos produtores da Região de Leme do Prado no Vale do Jequitinhonha. Minas Gerais: Epamig, 2012.

PAULA, L. et al. Crescimento e nutrição mineral de milho forrageiro em cultivo hidropônico com soro de leite bovino. Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental. 2011, vol.15, n.9, pp. 931.

REIS, D. L. Qualidade e Inocuidade microbiológica dos derivados lácteos fermentados produzidos no Distrito Federal, Brasil. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013. 76 f. Dissertação de Mestrado em Saúde Animal, Brasília, 2013.

REVISTA ADITIVOS INGREDIENTES: estabilizantes conceitos e propriedades, fevereiro nº 105, 2014. São Paulo: ed. Insumos, 2014. 83 p.

REVISTA FOOD INGREDIENTES BRASIL: conservantes, nº 18, 2011. São Paulo: ed. Insumos, 2011. 68 p.

ROBIM, M. S. Avaliação de diferentes marcas de leite UAT comercializadas no Estado do Rio de Janeiro e o efeito da fraude por aguagem na fabricação, composição e análise sensorial de iogurte. 2011. 97 p. Dissertação mestrado Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2011.

RODRIGUES, F. R. et al. Avaliação da presença de edulcorantes nos rótulos de produtos alimentícios. Acta Tecnológica, Vol. 7, Nº 1 (2012), 38 – 43.

SGARBI, J. Apostila leite fermentado. Barretos.

SILVA, G., SILVA, A. M. A. D., FERREIRA, M. P. B. Produção Alimentícia, Processamento de leite. Recife : EDUFRPE, 2012. 167 p.

STONE, H., BLEIBAUM, R. N., THOMAS, H. A. Sensory Evaluation Practices, 4. Ed. London: Academic Press, 2012. 438 p.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Sensory evaluation practices. Nova Iorque: Academic Press, 3 ed., 2004.

TAMIME, A. Y. Fermented Milks. Blackwell Science Ltd, 2006.

TAMIME, A. Y.; ROBINSON, R. K. Yoghurt Science and Technology. Woodhead Publishing LTDA, 2000.

VIEGAS, R. P., Leites fermentados probióticos produzidos a partir de bactérias ácido-lácticas e adicionados de concentrado proteico de soro lácteo: características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. 2008. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, 2008.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. Dairy Science and Technology. 2nd edition, CRC Press, USA, 2006.

REVISTA FOOD INGREDIENTES BRASIL: conservantes, nº 18, 2011. São Paulo: ed. Insumos, 2011. 68 p.

ROBIM, M. S. Avaliação de diferentes marcas de leite UAT comercializadas no Estado do Rio de Janeiro e o efeito da fraude por aguagem na fabricação, composição e análise sensorial de iogurte. 2011. 97 p. Dissertação mestrado Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2011.

RODRIGUES, F. R. et al. Avaliação da presença de edulcorantes nos rótulos de produtos alimentícios. Acta Tecnológica, Vol. 7, N° 1 (2012), 38 – 43.

SGARBI, J. Apostila leite fermentado. Barretos.

SILVA, G., SILVA, A. M. A. D., FERREIRA, M. P. B. Produção Alimentícia, Processamento de leite. Recife : EDUFRPE, 2012. 167 p.

STONE, H., BLEIBAUM, R. N., THOMAS, H. A. Sensory Evaluation Practices, 4. Ed. London: Academic Press, 2012. 438 p.

TAMIME, A. Y. Fermented Milks. Blackwell Science Ltd, 2006.

TAMIME, A. Y.; ROBINSON, R. K. Yoghurt Science and Technology. Woodhead Publishing LTDA, 2000.

VIEGAS, R. P., Leites fermentados probióticos produzidos a partir de bactérias ácido-lácticas e adicionados de concentrado proteico de soro lácteo: características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. 2008. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, 2008.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. Dairy Science and Technology. 2nd edition, CRC Press, USA, 2006.

## ANEXO A - Ficha usada no teste de Aceitação

Nome: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Amostra: \_\_\_\_\_

1) Prove a amostra de produto lácteo de morango e indique o quanto você gostou ou desgostou:

<b>Impressão Global</b>	<b>Aparência</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>
<input type="checkbox"/> Gostei extremamente				
<input type="checkbox"/> Gostei muito				
<input type="checkbox"/> Gostei moderadamente				
<input type="checkbox"/> Gostei ligeiramente				
<input type="checkbox"/> Nem gostei/nem desgostei				
<input type="checkbox"/> Desgostei ligeiramente				
<input type="checkbox"/> Desgostei moderadamente				
<input type="checkbox"/> Desgostei muito				
<input type="checkbox"/> Desgostei extremamente				

## ANEXO B - Ficha usada no teste CATA\*

2) Agora, por favor, avalie a amostra e marque todas as opções que considerar que são apropriadas:

Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Outros:
<input type="checkbox"/> Cor rosa	<input type="checkbox"/> Doce	<input type="checkbox"/> Doçura	<input type="checkbox"/> Sensação áspera	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Cor lilás	<input type="checkbox"/> Ácido	<input type="checkbox"/> Ácido	<input type="checkbox"/> Cremosidade	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Presença de polpa	<input type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Doçura residual	<input type="checkbox"/> Consistência	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Presença de bolhas	<input type="checkbox"/> Morango	<input type="checkbox"/> Morango	<input type="checkbox"/> Presença de polpa	
<input type="checkbox"/> Brilho	<input type="checkbox"/> Leite	<input type="checkbox"/> Artificial	<input type="checkbox"/> Gordura residual	
<input type="checkbox"/> Viscosidade		<input type="checkbox"/> Amarração		
<input type="checkbox"/> Artificial		<input type="checkbox"/> Aguado		
		<input type="checkbox"/> Encorpado		

(\*) Esta foi uma das seis fichas utilizadas no teste. Como os atributos foram balanceados, estes apresentavam diferentes ordens de disposição em cada ficha.

### ANEXO C - Ficha usada na frequência de consumo

3) Indique quantas vezes por semana você consome iogurte:

Uma vez por dia       Duas vezes por semana       Uma vez por semana       Uma vez por mês       Não consome

4) Indique quantas vezes por semana você consome bebida láctea:

Uma vez por dia       Duas vezes por semana       Uma vez por semana       Uma vez por mês       Não consome

5) Indique quantas vezes por semana você consome leite fermentado:

Uma vez por dia       Duas vezes por semana       Uma vez por semana       Uma vez por mês       Não consome

6) Indique o principal aspecto que você observa no rótulo desses produtos:

Denominação de venda       Marca       Lista de Ingredientes       Valor Calórico       Não consome

7) Indique o principal motivo pelo qual consome esse tipo de produto:

Porque é saudável       Pelo sabor       Praticidade       Qualidade       Não consome

8) Na sua opinião, qual a principal diferença entre iogurte, bebida láctea e leite fermentado:

Consistência       Ingredientes       Processo de produção       Sabor       Não sabe