

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE QUÍMICA  
CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**RONEY RAMOS BARROSO  
SÍLVIA RUBERT**

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UMA BEBIDA  
LÁCTEA ACRESCIDA DE FARINHA DE QUINOA E INULINA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2011**

RONEY RAMOS BARROSO  
SILVIA RUBERT

## **ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UMA BEBIDA LÁCTEA ACRESCIDA DE FARINHA DE QUINOA E INULINA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Bacharelado em Química, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Dr.Mário Antônio Alves Cunha  
Coorientador: Ms. Simone Beux

Pato Branco, 2011

## TERMO DE APROVAÇÃO

O trabalho de diplomação intitulado “**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UMA BEBIDA LÁCTEA ACRESCIDA DE FARINHA DE QUINOA E INULINA**” foi considerado APROVADO de acordo com a ata da banca examinadora N° **014B2** de 2011.

Fizeram parte da banca os professores.

Mario Antônio Alves Cunha

Edimir Andrade Pereira

Simone Beux

## DEDICATÓRIA

*Aos nossos pais pelo apoio  
absoluto em todos os  
momentos de nossas vidas.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos especialmente ao nosso orientador professor Dr. Mário Antônio Alves da Cunha, e nossa Co-orientadora Msc. Simone Beux que contribuíram diretamente para que este trabalho fosse desenvolvido com grande sucesso.

Também reconhecemos o trabalho desempenhado pelo professor Dr. Edimir Andrade, que através de críticas construtivas nos fez crescer e aperfeiçoar nosso conhecimento.

Aos colegas de turma pela paciência, companheirismo, porém em especial aos colegas Jaqueline Siebel e Marcos Bertani Gazola, que contribuíram diretamente no decorrer da realização deste trabalho.

À nossas famílias pelo apoio, confiança e motivação, pois sem as suas colaborações seria muito difícil vencer mais este desafio.

E por fim, de nenhum modo menos importante agradecemos a Deus que nos possibilitou concretizar este trabalho e atingir todos os objetivos esperados.

## EPÍGRAFE

*“A mente que se abre a uma nova  
idéia jamais voltará ao seu  
tamanho original.”*

*Albert Einstein.*

## RESUMO

BARROSO, Roney R.; RUBERT, Sílvia. Elaboração e caracterização de uma bebida láctea acrescida de farinha de quinoa e inulina. 2011. 75f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

A presente pesquisa teve como objetivo o desenvolvimento de três formulações de bebida láctea, acrescida de farinha de quinoa e inulina. Foram avaliadas as características físico-químicas, microbiológicas e aceitação sensorial das formulações propostas. As análises microbiológicas indicaram boas práticas higiênico-sanitárias durante a elaboração das bebidas lácteas, tendo em vista que todos os valores obtidos ficaram dentro dos padrões da legislação. A análise de composição centesimal indicou aspectos nutricionais relevantes, com destaque aos parâmetros conteúdo mineral e carboidratos. Os resultados obtidos demonstraram que ambas as formulações apresentaram boa aceitação sensorial sendo a formulação RS-2 a melhor entre as três avaliadas. Portanto, esse estudo veio a contribuir para o desenvolvimento de um produto alimentício que busca atender um público alvo que deseja em seu cotidiano uma alimentação saudável, nutritiva e que tenha a praticidade em seu consumo. Além disso, esse produto pode ser considerado como inovador, uma vez que, até o momento, não foi observado no mercado consumidor, uma bebida láctea contendo em sua formulação farinha de quinoa e inulina.

**Palavra-chave:** bebida láctea, quinoa, inulina.

## ABSTRACTS

BARROSO, Roney R.; RUBERT, Sílvia. Preparation and characterization of a milk drink plus quinoa flour and inulin. 2011. 75f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

This research aimed to the development of three formulations of milk drink, plus quinoa flour and inulin. We evaluated the physical-chemical, microbiological and sensory acceptance of the proposed formulations. Microbiological analysis indicated good hygiene and sanitary practices during preparation of milk drinks, bearing in mind that all values were within the standards of the legislation. The proximate composition analysis indicated significant nutrition, especially for carbohydrates and mineral content parameters. The results showed that both formulations showed good acceptability and RS-2 to formulate the best among the three evaluated. Therefore, this study has to contribute to the development of a food product that seeks to attend an audience we want in their daily lives a healthy, nutritious and has the practicality of its consumption. In addition, this product can be considered innovative since, to date, was not observed in the consumer market, one containing milk drink in his formulation of quinoa flour and inulin.

**Keyword:** drinking milk, quinoa, inulin.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ingredientes para pasteurização. A) adição de sacarose comercial; B) adição de farinha de quinoa; C) adição de soro de queijo; D) adição de leite pasteurizado.....	35
Figura 2 – Preparo da solução soro/pectina. A) Agitação do Soro de queijo a 40°C; B) Adição da pectina cítrica PA ao soro de queijo.....	36
Figura 3 – Adição dos ingredientes a base láctea fermentada. A) Adição da solução soro/pectina; B) Adição de aromatizante de morango; C) Adição de sorbato de potássio; D) Adição de inulina; E) Adição de polpa de morango; F) Homogeneização da bebida láctea .....	37
Figura 4 – amostras em refrigeração. ....	38
Figura 5 – Fluxograma explicativo da elaboração e caracterização da Bebida Láctea .....	39
Figura 6 – Material individual disposto para cada provador .....	42
Figura 7 – Ficha Sensorial.....	43
Figura 8 – Notas atribuídas pelos provadores para o parâmetro cor .....	48
Figura 9 – Notas atribuídas pelos provadores para o parâmetro aroma .....	49
Figura 10 – Notas atribuídas pelos provadores para o parâmetro sabor .....	50
Figura 11 – Notas atribuídas pelos provadores para o parâmetro viscosidade.....	51
Figura 12 – Notas atribuídas pelos provadores para o parâmetro qualidade global .	52
Figura 13 – Índice de Aceitabilidade .....	53

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição Centesimal da Quinoa em relação a outros cereais .....	28
Tabela 2 – Formulação da Bebida Láctea.....	35
Tabela 3 – Parâmetros microbiológicos das formulações de bebida láctea .....	44
Tabela 4 – Análises físico-químicas das formulações de Bebida Láctea .....	45
Tabela 5 – Média das notas atribuídas pelos julgadores aos parâmetros sensoriais avaliados .....	47

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
$\alpha$	Alfa
$\beta$	Beta
$\gamma$	Gama
$\delta$	Delta
$^{\circ}\text{C}$	Grau Celsius
$\pm$	Mais ou menos
n <sup>o</sup> .	Número

## LISTA DE ACRÔNIMOS

FAO/WHO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação/Organização Mundial da Saúde
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
(Laqua)	Laboratórios de Química e de Qualidade Agroindustrial e Água
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária

## LISTA DE ABREVIATURAS

UFC/ g	Unidade formadora de colônia por grama
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
mg/L	Miligrama por litro
(Ig)	Lactoalbumina
(BSA)	Albumina de soro bovino
pH	Potencial hidrogênionico
DNA	Ácido desoxirribonucléico
(LDL)	Lipoproteínas de baixa densidade
RS-1	Roney Silvia um
RS-2	Roney Silvia dois
RS-3	Roney Silvia três
PR	Paraná
I.A	Índice de Aceitabilidade
NMA	Nota Média do Atributo
NA	Nota mais alta observada no atributo avaliado
(NMP)	Método do Número Mais Provável
NMP/mL/g	Número Mais Provável por mililitro por grama
UFC/ mL/g	Unidade Formadora de Colônia por mililitro por grama
L	Litro
mg/L	Miligrama por litro
Kg.	Quilograma
mg.	Miligrama
g.	Gramma
Kcal	Quilocaloria

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.2 OBJETIVOS .....	17
<b>1.2.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>17</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>17</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
2.1 BEBIDA LÁCTEA E SUAS FUNCIONALIDADES .....	18
2.2 A UTILIZAÇÃO DE SORO DE LEITE EM BEBIDAS LÁCTEAS .....	19
2.3 MICRORGANISMOS PROBIÓTICOS EM BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS .....	22
2.4 QUINOA .....	25
2.5 A INULINA .....	28
2.6 MORANGO .....	31
2.7 PECTINA CÍTRICA .....	33
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>34</b>
3.1 MATERIAIS .....	34
<b>3.1.1 Ingredientes empregados na formulação da bebida láctea</b> .....	<b>34</b>
<b>3.1.2 Equipamentos, vidrarias e reagentes</b> .....	<b>34</b>
3.2 MÉTODOS .....	34
<b>3.2.1 Formulação da bebida láctea</b> .....	<b>34</b>
<b>3.2.2 Análises microbiológicas e físico-químicas da Bebida Láctea formulada</b> .....	<b>40</b>
3.2.2.1 Bolores e Leveduras .....	40
3.2.2.2 Coliformes a 35 °C e a 45 °C .....	40
3.2.2.3 Salmonela .....	40
3.2.2.4 Determinação de umidade .....	40
3.2.2.5 Determinação de lipídios .....	41
3.2.2.6 Determinação de proteínas .....	41
3.2.2.7 Determinação de cinzas .....	41
3.2.2.8 Determinação de Carboidratos .....	41
3.2.2.9 Determinação de fibra bruta .....	42
<b>3.2.3 Avaliação da aceitabilidade sensorial da Bebida Láctea</b> .....	<b>42</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>44</b>
4.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DAS TRÊS FORMULAÇÕES DE BEBIDA LÁCTEA .....	44
4.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS TRÊS FORMULAÇÕES DE BEBIDA LÁCTEA .....	44
4.3 ANÁLISES DE ACEITAÇÃO SENSORIAL DAS FORMULAÇÕES DE BEBIDA LÁCTEA .....	47
<b>4.3.1 Cor</b> .....	<b>48</b>
<b>4.3.2 Aroma</b> .....	<b>49</b>
<b>4.3.3 Sabor</b> .....	<b>50</b>
<b>4.3.4 Viscosidade</b> .....	<b>51</b>
<b>4.3.5 Qualidade Global</b> .....	<b>51</b>
<b>4.3.6 Índice de Aceitabilidade (IA)</b> .....	<b>52</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>54</b>
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>55</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>66</b>
APÊNDICE A - TESTE ANOVA PARA O PARÂMETRO COR .....	67
APÊNDICE B - TESTE ANOVA PARA O PARÂMETRO AROMA .....	68

APÊNDICE C - TESTE ANOVA PARA O PARÂMETRO SABOR.....	69
APÊNDICE D - TESTE ANOVA PARA O PARÂMETRO VISCOSIDADE.....	70
APÊNDICE E - TESTE ANOVA PARA O PARÂMETRO QUALIDADE GLOBAL .....	71
<b>ANEXOS</b> .....	<b>72</b>
ANEXO A – LAUDO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA Nº 236UTFPR/2011 .....	73
ANEXO B – LAUDO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA Nº 237UTFPR/2011 .....	74
ANEXO C – LAUDO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA Nº 238UTFPR/2011.....	75

## 1 INTRODUÇÃO

Em decorrência do sedentarismo e rotina profissional da sociedade moderna torna-se essencial uma dieta balanceada rica em nutrientes, que proporcione saúde, bem-estar e que tenha praticidade de consumo. A busca por uma alimentação saudável é uma tendência mundial, cada vez mais almejada pela população, para sanar deficiências alimentares.

Diversas pesquisas focadas no desenvolvimento de produtos alimentícios que agreguem características nutricionais essenciais a uma boa alimentação têm sido conduzidas por pesquisadores de todo mundo. Nesse sentido, os produtos funcionais se apresentam como uma alternativa viável para sanar algumas deficiências alimentares, pois além de fornecer componentes importantes para o desenvolvimento e manutenção corporal, promovem saúde e podem estar relacionados à redução de riscos de certas doenças, tais como câncer, hipertensão, diabetes, artrites e cardiopatias.

O desenvolvimento de uma bebida láctea fermentada com culturas probióticas, acrescida de prebiótico e ingredientes nutritivos, e portanto com apelo de funcionalidade nutricional, pode ser uma alternativa bastante inovadora para o aproveitamento do soro gerado nas indústrias lácteas. O processo de produção de bebida láctea não necessita de grandes investimentos ou de grandes mudanças na rotina de beneficiamento do leite pelas usinas. Assim, as usinas de beneficiamento do leite podem facilmente aproveitar o soro de leite produzido, contribuindo para a redução da poluição ambiental e gerando novos recursos.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento e caracterização sensorial, físico-química e microbiológica de três formulações de bebida láctea (RS-3, RS-2, RS-1) acrescidas de inulina e farinha de quinoa, como proposta para o aproveitamento do soro de leite na formulação de um produto alimentício com propriedades nutricionais atrativas.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Elaboração e caracterização de uma bebida láctea fermentada a partir do soro de leite e leite, acrescida de inulina e farinha de quinoa.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Desenvolvimento de três formulações de bebida láctea contendo inulina e diferentes concentrações de farinha de quinoa;
- Avaliação sensorial na aceitação das formulações das bebidas lácteas elaboradas;
- Caracterização de parâmetros físico-químicos e microbiológicos das formulações propostas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 BEBIDA LÁCTEA E SUAS FUNCIONALIDADES

Bebida láctea é o produto obtido, a partir de leite, leite reconstituído e/ou derivados de leite, fermentado ou não, com ou sem adição de outros ingredientes, onde a base láctea representa pelo menos 51% do total de ingredientes do produto. (BRASIL, 2005).

Além do soro do leite e dos cultivos de bactérias lácticas já tradicionais, as bebidas lácteas podem ter em sua constituição aromatizante, estabilizante, reguladores de acidez, acidulantes, espessantes, corantes, emulsificantes, conservantes, pedaços de polpa ou sucos de frutas e mel. As bebidas lácteas contêm proteínas, gorduras, lactose, minerais e vitaminas, sendo consideradas nutritivas e saudáveis (THAMER, PENNA, 2006).

Vários estudos têm mostrado a associação entre a dieta e doenças crônico-degenerativas e, assim, têm-se atribuído aos alimentos outras funções. Neste contexto, surge uma nova categoria de alimentos, denominados alimentos funcionais (PIMENTEL, FRANCKI, GOLLUCKE, 2005).

A propriedade funcional pode ser classificada como aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente apresenta no desenvolvimento, crescimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano. Já a alegação da propriedade de saúde sugere ou implica a existência de relação entre o alimento ou ingrediente com doença ou condição relacionada à saúde (BRASIL, 1999).

Sendo assim, a alegação de propriedade funcional ou de saúde deve estar embasada em evidências científicas, como ensaios nutricionais, e/ou fisiológicos e/ou toxicológicos em experiências com animais, ensaios bioquímicos, ensaios clínicos para a comprovação de sua eficiência e aplicação.

Vários fatores vêm estimulando a elaboração de produtos funcionais ao longo dos últimos anos. Dentre eles, destacam-se principalmente: o aumento da expectativa de vida em países desenvolvidos, (onde as populações irão necessitar de um maior cuidado hospitalar), o elevado preço dos serviços de saúde, os avanços na tecnologia de alimentos e ingredientes, a necessidade que as

instituições públicas de pesquisa têm em divulgarem os resultados de suas investigações. (ARVANITOYANNIS, HOUWELINGEN-KOUKALIAROGLOU, 2005).

Cabe-se ressaltar que os alimentos funcionais ainda correspondem a uma pequena parcela dentro da indústria de alimentação. Dos R\$ 88,2 bilhões que as indústrias brasileiras do setor faturaram em 2006, apenas R\$ 700 milhões (0,8%) foram oriundas das vendas de produtos funcionais. Por outro lado, enquanto o ramo de alimentos cresceu aproximadamente 5% em 2007, os funcionais tiveram expansão na faixa de 12% a 13% (RIBEIRO, 2007).

Segundo Komatsu, Buriti, Saad, (2008) o desenvolvimento de novos produtos alimentícios torna-se cada vez mais desafiador, à medida que procura atender à demanda dos consumidores por produtos que, simultaneamente, sejam atrativos, saborosos e saudáveis. Logo, a alimentação de indivíduos com estilo de vida saudável tende a ser, um ato prazeroso e que ao mesmo tempo, visa à saúde e o bem estar.

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

O uso dos alimentos como veículo de promoção do bem-estar e saúde e, ao mesmo tempo, como redutor dos riscos de algumas doenças, tem incentivado as pesquisas de novos componentes naturais e o desenvolvimento de novos ingredientes, possibilitando a inovação em produtos alimentícios e a criação de novos nichos de mercado. Os produtos lácteos estão inseridos neste contexto, pois além de serem considerados nutritivos, saudáveis e de grande aproveitamento a nível mundial podem ser utilizados em pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos devido sua ampla utilidade e funcionalidade de aplicação.

## **2.2 A UTILIZAÇÃO DE SORO DE LEITE EM BEBIDAS LÁCTEAS**

Uma tendência atual, na indústria de alimentos, é a busca de novas tecnologias, principalmente visando o aproveitamento de resíduos (SILVA, 2007). A composição do soro de leite confere grandes possibilidades de emprego pelas

indústrias alimentícias, porém ainda não é totalmente explorado. Há a necessidade de maior incentivo de aproveitamento do soro em função do valor nutricional, do elevado volume de produção associada à expansão das queijarias, além de gerar benefícios financeiros, sociais e ambientais pela redução do volume de resíduos a ser tratado por essas indústrias (VIOTTO, MACHADO, 2007).

O soro do leite constitui em um subproduto resultante da fabricação de queijos, por coagulação da caseína, obtido por adição de ácido ou de enzima (soro doce), exibe elevado valor nutricional, atribuído pela presença de proteínas com elevado teor de aminoácidos essenciais. O soro contém aproximadamente 20% das proteínas solúveis do leite, quase todo o açúcar (lactose) e cerca de 50% de todos os nutrientes consumidos normalmente no produto (SANTOS, et al 2008).

Estima-se que a produção mundial de soro seja de 180 a 190 milhões de toneladas por ano (BALDASSO, 2008). Esse subproduto representa de 85-90% do volume de leite utilizado na fabricação de queijos, retendo ao redor de 55% dos nutrientes do leite. Siso (1996) salientou que 50% da produção mundial de soro é tratada e transformada em vários produtos alimentares. Entretanto, boa parte do soro produzido não é aproveitada, sendo eliminada como efluente em sistemas de tratamento ou como adubo diretamente no solo, resultando numa perda importante de energia alimentar. Quando incorporado às águas residuais dos laticínios, sem tratamento, o soro constitui a principal fonte poluidora do meio ambiente gerada por esse setor, onde a carga poluente, representada pela Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) pode chegar a 60.000 mg/L, sendo este poder poluente cerca de 100 vezes maior que o de um esgoto doméstico (BALDASSO, 2008).

O desenvolvimento de novas tecnologias capazes de solucionar o problema do soro de queijo pode trazer benefícios econômicos e ambientais, pois o soro é considerado uma importante fonte de proteína a ser utilizada para o consumo humano (BALDASSO, 2008).

Soave (2007), destaca que as proteínas do soro – lactoalbuminas, lactoglobulinas, imunoglobulinas e protease-peptonas – possuem aminoácidos essenciais, facilmente digeríveis e considerados altamente completos, tanto fisiológica quanto nutricionalmente. Além disso, apresentam características funcionais excelentes. O perfil destes aminoácidos atende ou supera todas as exigências qualitativas e quantitativas estabelecidas pela FAO/WHO (Organização

das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação/Organização Mundial da Saúde) (BALDASSO, 2008).

A presença de aminoácidos essenciais nas proteínas do soro é maior que qualquer outra fonte e correspondem a 60% do valor protéico total do soro. Além disso, as proteínas do soro apresentam níveis elevados de leucina, lisina, em comparação a clara de ovo desidratada e ao isolado protéico de soja e possuem uma boa fonte de aminoácidos contendo enxofre, tais como cisteína e metionina (RICHARDS, 2002).

Muitas proteínas do soro são associadas a funções digestivas e imunes. O soro de leite também é excelente fonte natural de lactoalbumina (Ig) e de albumina de soro bovino (BSA) e, como tal proporciona proteção contra infecções, pois estimula a produção de linfócitos. Ainda, as proteínas de soro secundário como a Lactoferrina e Lactoperoxidase são consideradas proteínas antimicrobianas (YADA, 2004).

Recentemente, têm sido atribuídas às proteínas do soro propriedades funcionais fisiológicas, capazes de produzir um importante controle na modulação do metabolismo e nos mecanismos de defesa dos organismos animal e humano (MATTILA-SANDHOLM, SAARELA, 2003).

Existem estudos que demonstram a possível função da  $\alpha$ -Lg na elaboração de agentes antitumorais. Uma das funções *in vivo* da  $\beta$ -Lg pode ser a retenção e transporte de retinol ao intestino delgado. Por fim,  $\beta$ -Lg e o BSA também podem fixar ácidos graxos (MATTILA-SANDHOLM, SAARELA, 2003).

Segundo Castro et al. (2004), a importância do soro utilizado como matéria-prima ou ingrediente, na produção de bebidas lácteas é bem justificada. Para os laticínios, a conversão do soro líquido em bebidas, fermentadas ou não, é uma das mais atrativas opções, devido à facilidade do processo, utilização de equipamentos de beneficiamento do leite, além das excelentes propriedades funcionais da proteína e do cálcio do soro aos consumidores.

As propriedades funcionais dos produtos a base de soro são de grande importância para os produtores de alimentos lácteos fermentados probióticos ou nutracêuticos. Alimentos a base de soro não permite apenas ao fabricante reduzir o valor total dos ingredientes como também oferece a importante vantagem de possuírem propriedades funcionais excepcionais (THAMER, PENNA, 2006). Atualmente é recomendado o uso de microrganismos probióticos em produtos

lácteos como iogurte simbiótico (MADUREIRA et al., 2005), iogurte com teor lipídico reduzido (PENNA, GURRAM, BARBOSA-CÁNOVAS, 2006), mousse de chocolate (ARAGON-ALEGRO et al., 2007), queijo cheddar (ONG et al., 2007).

Além disso, os concentrados protéicos de soro apresentam características desejáveis para as indústrias de alimentos tais como: boa solubilidade, viscosidade, estabilidade, emulsificação, geleificação e considerável absorção de água (BRASIL, 2000).

Entretanto, cabe ressaltar que o soro de leite exibe vida útil muito curta, quando não são tomadas precauções de conservação adequadas, devido à grande proliferação microbiana patogênica e principalmente deteriorante. Sendo assim, recomenda-se utilizar refrigeração e/ou a adição de conservantes para manter a qualidade sensorial e nutricional desse líquido (SOAVE, 2007).

É possível inferir que ao inserir soro de leite em bebidas lácteas nutritivas, pode-se desenvolver um produto com ótimo sabor e textura, além de possuir uma ótima relação custo/benefício (BUNGE ALIMENTOS, 2010).

### **2.3 MICRORGANISMOS PROBIÓTICOS EM BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS**

Os probióticos eram classificados como “suplementos alimentares à base de microrganismos vivos que afetam benéficamente o animal hospedeiro, promovendo o balanço de sua microbiota intestinal” (Fuller, 1989). Atualmente, de acordo com a Organização Mundial de Saúde, probiótico é definido como "microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefício à saúde do hospedeiro" (MENEZES, MAIA DA SILVA, 2010).

Um microrganismo para ser considerado probiótico deve necessariamente sobreviver às condições adversas do estômago e colonizar o intestino, mesmo que temporariamente, por meio da adesão ao epitélio intestinal (ZIEMER, GIBSON, 1998; LEE *et al.*, 1999).

Os probióticos proporcionam ao organismo características benéficas além de aumentar significativamente o valor terapêutico e nutricional dos produtos alimentícios, mediante ao equilíbrio microbiano intestinal e das funções fisiológicas do trato intestinal humano que proporciona. Além dos benefícios em termos de nutrição e de saúde, as culturas probióticas podem também contribuir para melhorar

o sabor do produto final, possuindo a vantagem de promover acidificação reduzida durante a armazenagem pós-processamento (GOMES, MALCATA, 1999).

São considerados alimentos probióticos todos os que possuem "lactobacilos vivos", nos chamados leites fermentados. O leite fermentado é um alimento obtido através da fermentação láctea, sendo o leite pasteurizado ou esterilizado, por fermentos próprios. Em sua elaboração, ocorre a diminuição do pH do leite e também sua coagulação. As bebidas probióticas são consideradas funcionais, pois auxiliam no processo de digestão (DORICQUETTO, 2010).

As bactérias lácticas probióticas inseridas em alimentos lácteos fermentados sintetizam componentes orgânicos antimicrobianos, que podem atuar como inibidores do desenvolvimento de microrganismos deteriorantes e/ou patogênicos. Dentre esses componentes produzidos, destacam-se: ácidos orgânicos (ácido láctico), dióxido de carbono, peróxido de hidrogênio, acetaldeído, diacetil, acetaldeído e bacteriocinas. Ainda, os microrganismos probióticos podem atuar como conservantes naturais, aumentando a vida útil do produto (TEODORA DE PAULA, 2010).

A modulação da microbiota intestinal pelos microrganismos probióticos ocorre através de um mecanismo denominado "exclusão competitiva". Os probióticos ajudam na reconstituição da microbiota intestinal, mediante a adesão e colonização da mucosa intestinal pelo impedimento da união e subsequente produção de toxinas pelas bactérias patogênicas. Adicionalmente, os probióticos competem com as bactérias indesejáveis pelos nutrientes disponíveis. O hospedeiro fornece a quantidade de nutrientes que às bactérias intestinais precisam e em contrapartida estas indicam ativamente as suas necessidades. Essa relação simbiótica impede a produção excessiva de nutrientes que poderia favorecer o estabelecimento de competidores microbianos com potencial patogênico ao hospedeiro. Ainda, os probióticos podem impedir o crescimento da flora patogênica, através da produção de compostos antimicrobianos, principalmente as bacteriocinas (GUARNER, MALAGELADA, 2003).

Os microrganismos probióticos da espécie *Lactobacillus acidophilus* e do gênero *Bifidobacterium* são os mais utilizados em derivados lácteos. Estes probióticos são considerados como alternativa profilática e terapêutica para lidar com várias condições gastrintestinais e sistêmicas (FIORAMONTI; THEODOROU; BUENO, 2003).

Produtos alimentícios, como as bebidas lácteas contribuem para a sobrevivência da microflora probiótica ao suco gástrico, principalmente por seu efeito protetor e tamponante (ROSS, DESMOND, STANTON, 2005). Em contrapartida, as indústrias de laticínios encontram nas culturas probióticas uma ferramenta para auxiliar no desenvolvimento de novos produtos (CHAMPANHE, GARDNER, ROY, 2005).

As 56 espécies que pertencem ao grupo dos lactobacilos auxiliam na digestão da lactose, na prevenção e tratamento de infecções intestinais (constipação, diarreia) mantendo o bom funcionamento da mucosa intestinal, diminuindo a síndrome do intestino irritável. As bifidobactérias, por sua vez, com 29 espécies estimulam o sistema imunológico para a produção de vitamina B, inibem o desenvolvimento de agentes causadores de doença, reduzem a concentração de amônia e colesterol no sangue e auxiliam no restabelecimento da microbiota intestinal (MENEZES, 2010).

Ainda, os alimentos probióticos lácteos podem combater os efeitos anti-hipertensivos, reduzir a atividade ulcerativa de *Helicobacter pylori*, controlar a colite induzida por rotavirus e por *Clostridium difficile*, prevenir infecções urogenitais, além de apresentar efeitos inibitórios sobre a mutagenicidade (TUOHY et al., 2003).

Os microrganismos presentes nos produtos probióticos são mais resistentes à passagem pelo trato gastrointestinal, e estão em quantidade suficiente para trazer benefícios à saúde humana. De modo geral, as indústrias brasileiras estão ampliando a variedade de alimentos derivados de leite e, com isso estão garantindo a viabilidade dos microrganismos probióticos. Menezes (2010) argumenta que as bactérias lácticas probióticas contribuem de forma benéfica para o aroma e sabor dos alimentos fermentados, alterando a textura e sintetizando compostos aromáticos agradáveis ao produto elaborado.

O benefício da ingestão de bebidas probióticas geralmente ocorre com três meses de consumo diário. Entretanto, não é recomendada sua ingestão em excesso, num mesmo dia, pois pode induzir a uma diarreia branda (DORQUETTO, 2010). Preconiza-se a ingestão semanal mínima de 300 a 500 g de produtos lácteos fermentados contendo entre  $10^6$  a  $10^7$  UFC/mL, ou seja, entre 1 milhão e 10 milhões das células probióticas por mililitro de produto. É preciso, no entanto, que estes produtos tenham sido fabricados adequadamente e estocados na temperatura de

refrigeração correta para de fato apresentarem quantidade alta de microrganismos probióticos viáveis (ANTUNES et al, 2007).

Viderola, Bailo, Reinheimer, (2000) reiteram que o sucesso da adição de culturas probióticas é dependente das interações metabólicas com as bactérias lácticas, das condições de fermentação, do pH do alimento, das espécies e linhagens utilizadas, da presença de oxigênio e da temperatura de estocagem.

## 2.4 QUINOA

A *Chenopodium quinoa* é uma planta alimentícia originária da área andina, cujo o cultivo data de 500 anos a.C. Os incas e os astecas descobriram há muito tempo seu valor nutricional (LEÓN, ROSELL, 2007). Esses povos acreditavam que a quinoa tinha propriedades medicinais, tais como a redução das exigências de insulina (DOGAN, KARWE, 2003).

Na atualidade, essa planta é cultivada na Equador, Bolívia, Estados Unidos, Peru, e em menor proporção em áreas da Chile, Colômbia e Argentina, onde seu principal campo de uso está na alimentação, sendo que todas as partes da plantas são utilizadas, uma vez que este pseudocereal possui estrutura variada e proteínas de alto valor biológico e nutricional (MADL et al, 2006; KONISHI et al, 2004; KOZIOL, 1992).

Segundo Badawi, (2010),

O principal mérito da Quinoa é que seus grãos possuem proteína de alto valor biológico, ou seja, é bastante aproveitada pelo organismo humano. Seus grãos ofertam todos os aminoácidos essenciais (aqueles que não são produzidos pelo organismo e devem ser obtidos pela alimentação), sendo especialmente ricos em lisina (aminoácido essencial com funções chaves de desenvolvimento celular e crescimento do organismo, mas não muito abundante no reino vegetal). Apesar de altamente protéicos, os grãos não possuem o glúten, proteína encontrada no trigo que impede muita gente alérgica de comer pão, macarrão ou biscoitos.

A quinoa exhibe elevado potencial como cultura mundial, pois não apresenta glúten em sua composição, além de ser considerada importante fonte de proteínas, representada principalmente pelos aminoácidos essenciais. Em experimentos com ratos foi diagnosticado, mediante a análise do coeficiente de eficácia protéica, digestibilidade verdadeira e balanço de nitrogênio, semelhança entre o rendimento

da proteína da quinoa e a do leite, sendo este fato confirmado em estudo com humanos utilizando tanto semente como farinha do pseudocereal (RANHOTRA et al., 1993; KOZIOL, 1992). Análise da composição nutricional de sementes de quinoa revelou concentrações de proteína variando de 7,47% para 22,08%, com média de 13,81% sendo estas, principalmente, do grupo das albuminas e das globulinas (45%) (BHARGAVA et al., 2006; LEÓN, ROSELL, 2007).

Os flocos da quinoa também apresentam estrutura equilibrada de aminoácidos não essenciais, como a arginina, ácido glutâmico, ácido aspártico e alanina – na forma livre – que podem desenvolver um papel fundamental na formação de cor e aroma no alimento aplicado (DINI et al., 2005). Ainda, os flocos de quinoa podem ser considerados alimentos com presença significativa de fibras por apresentarem mais de 6 g de fibras/100 g de produto, 8,65% de fibras. Os cereais como farinha de trigo e o arroz exibem quantidades inferiores de fibras (3,5% e 2,4%, respectivamente) (LÉON, ROSELL, 2007).

A quinoa também é boa fonte de cálcio, manganês, o magnésio, o ferro e fósforo, que desempenham funções vitais para o bom funcionamento do sistema nervoso, controle da contração muscular, fortificação de dentes e ossos e transporte de oxigênio (ideal para atletas) (MEDEIROS DE ARAÚJO, 2010).

As sementes do pseudocereal contém uma grande quantidade de vitaminas (B1, B2, B3, B6, C e E), as quais auxiliam na regulação da imunidade, memória, crescimento e metabolismo. Além de reduzir sensivelmente o efeito dos radicais livres, contém ômega 3 e 6 que podem ajudar na prevenção de doenças do coração e auxiliar na memória e concentração. A mesma já foi usada para combater a desnutrição infantil no Chile e no Equador (MEDEIROS DE ARAÚJO, 2010).

A quinoa apresenta quantidades significativas de flavonóides e ácidos fenólicos. Os derivados fenólicos são agentes antimicrobianos naturais e apresentam-se como bons antioxidantes, diminuindo a presença de radicais livres formados e promovendo atividades quelantes de metais. Por sua vez, os polifenóis são benéficos à saúde, prevenindo enfermidades como câncer e doenças cardiovasculares (DOGAN, KARWE, 2003).

O uso deste pseudocereal vem aumentando, uma vez que contribui para uma alimentação saudável, sendo recomendada para dietas especiais de pessoas celíacas, já que esse alimento não possui glúten (GORISTEIN et al., 2008; LEÓN, ROSELL, 2007).

Badawi, (2010) comenta que a quinoa pode ser encontrada sob a forma de flocos, grãos e farinhas, além de derivados como macarrão e barras energéticas, sendo as formas de preparo bastante variadas. Os grãos, por exemplo, podem ser incorporados em saladas, bolinhos com legumes ou cozidos da mesma forma que o arroz, podendo substituí-lo. Flocos podem ser consumidos, principalmente, nas preparações do café da manhã, acompanhando frutas, leite e iogurtes. Já as farinhas podem fazer parte das receitas de massas, pães, bolos e tortas.

Ainda, a quinoa contém quantidades elevadas de gorduras (6%) em comparação com cereais. O ácido oléico, predominante nos flocos de quinoa, pode atuar na prevenção do reumatismo reumatóide, devido à alteração da produção de mediadores de respostas inflamatórias (KOZIOL, 1992; REPO-CARRASCO et al., 2003; ANGELIS, 2001).

Dos ácidos graxos totais 11% são saturados, sendo predominante o ácido palmítico. Os ácidos linolêicos, oléicos, e  $\alpha$ -linolênico aparecem nas concentrações de 52,3%; 23,0%; 8,1% dos ácidos graxos totais, respectivamente (REPO-CARRASCO et al., 2003).

Embora haja presença significativa de ácidos graxos insaturados, os flocos da quinoa são estáveis devido a sua elevada quantidade de tocoferóis, principalmente  $\alpha$  e  $\gamma$ -tocoferol (BHARGAVA et al., 2006; REPO-CARRASCO et al., 2003). O  $\alpha$ -tocoferol apresenta-se como vitamina E, podendo variar de 2 a 5 mg/100g (LEÓN, ROSELL, 2007), apresentando maior conteúdo do que o arroz (0,18 mg/100g) e o trigo (1,15 mg/100g) (KOZIOL, 1992).

O poder antioxidante do  $\delta$ -tocoferol é maior que o  $\gamma$  seguido pelo  $\beta$  e o  $\alpha$ . Os tocoferóis atuam como antioxidantes ao nível da membrana das células e protegem dos danos causados aos ácidos graxos das membranas, pelos radicais livres. Assim, estes componentes parecem ser particularmente importantes na prevenção da aterosclerose, pois agem como substâncias redutoras que evitam a oxidação dos ácidos graxos insaturados, com formação de radicais livres e produtos de degradação de peróxidos que podem danificar os tecidos (SGARBIERI, 1987). Ainda, Goristein et al., (2007) reforça a idéia anterior argumenta que devido ao elevado teor e qualidade da proteína dos flocos da quinoa, esta pode auxiliar na atividade antioxidante global, tendo antioxidantes eficazes na inibição da peroxidação lipídica e agindo como quelantes de radicais livres.

Os flocos da quinoa apresentam 4,88% de lipídios em comparação com 2,90 % de arroz. Esses dois cereais contêm maiores quantidades de ácidos graxos insaturados do que saturados. Essa relação é importante, já que os ácidos graxos saturados elevam a colesterolemia por reduzirem receptores hepáticos e inibirem a remoção plasmática de LDL, enquanto os ácidos graxos insaturados exercem efeitos protetores, podendo reduzir os níveis sanguíneos de LDL e de triglicérides (SANTOS, AQUINO, 2008).

Na Tabela 1 está descrita um comparativo entre a composição centesimal da quinoa em relação a outros cereais.

**Tabela 1 – Composição Centesimal da Quinoa em relação a outros cereais**  
**COMPOSIÇÃO DOS GRÃOS DE QUINUA EM RELAÇÃO A OUTROS CEREAIS (100g)**

<b>Componentes</b>	<b>Quinoa</b>	<b>Trigo</b>	<b>Aveia</b>
Calorias (Kcal)	336	330	405
Carboidrato (g)	68,3	71,6	68,5
Proteína (g)	12,1	9,2	10,6
Lipídio (g)	6,1	1,5	10,2
Água (g)	10,8	16,5	9,3
Fósforo (mg)	302	224	321
Cálcio (mg)	107	36	100
Fibras (g)	6,8	3	2,7
Cinzas (g)	2,7	1,1	1,5
Ferro (mg)	5,2	4,6	2,5
Tiamina (mg)	1,5	0,2	0
Niacina (mg)	1,2	2,8	0
Riboflavina (mg)	0,3	0,8	0
Ácido Ascórbico (mg)	1,1	0	0

**Fonte: PROCISUR – ICCA, 1997(Programa Cooperativo para el Desarrollo. Tecnológico Agropecuario del Cono Sur – Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura)**

## 2.5 A INULINA

A inulina é um polissacarídeo encontrado em uma série de produtos vegetais, principalmente na raiz de chicória (*Chicorium intybus L.*), uma planta nativa da Europa, África e América, que pode ser cultivada em qualquer lugar do mundo. A aplicação da inulina está presente na agroindústria para a produção de alimentos de baixa caloria e como ingrediente funcional nas indústrias farmacêuticas (CATALDO et al, 2010). Além disso, a inulina atua no organismo de uma forma similar às fibras alimentares, auxiliando na melhoria das condições do sistema gastrointestinal.

Devido a essas características, as indústrias farmacêuticas e alimentícias vêm usando a inulina na elaboração de medicamentos, alimentos funcionais, compostos nutricionais (FIGUEIRA et al., 2004).

Segundo (MOSCATTO; PRUDÊNCIO-FERREIRA; HAULY, 2004),

A inulina é designada como prebiótico e fibra alimentar solúvel por sua não digestibilidade pelas enzimas do trato digestivo humano, estímulo seletivo do crescimento e atividade de bactérias intestinais promotoras de saúde, especialmente as bifidobactérias, baixo valor calórico e a influência sobre a função intestinal e sobre os parâmetros lipídicos.

Na busca de novos alimentos funcionais, os prebióticos têm sido estudados como ingredientes em vários alimentos, entre eles bebidas lácteas funcionais. A funcionalidade dos alimentos prebióticos está relacionada a uma atuação direta com o aumento do tempo de esvaziamento do estômago; modulação do trânsito do trato gastrointestinal (GOT); diminuição de colesterol via adsorção de ácidos biliares e por meio de atuação indireta, modulando a fermentação microbiana pelo estímulo de bactérias bífidas responsáveis por aumento de SCFA (ácidos graxos de cadeia curta), diminuição de pH e diminuição na absorção da amônia (FERREIRA, 2000 apud BORTOLUZZO, QUADROS, 2007).

A inulina, um polissacarídeo de reserva que tem importantes propriedades funcionais, classificando-se como um fruto-oligossacarídeo de ligações  $\beta$ -2,1 entre as frutoses da cadeia principal, contendo uma glucose terminal e cadeias laterais de frutose ligadas  $\beta$ -2,6 (BAUMGARTNER et al., 2000). Esta molécula auxilia na absorção de cálcio, favorece a síntese da vitamina B, estimula os componentes do sistema imune e baixa parâmetros lipídicos (BALCÁZAR-MUÑOZ; MARTÍNEZ-ABUNDIS; GONZÁLEZ-ORTIZ, 2003).

Além disso, esse prebiótico contribui para o equilíbrio da flora intestinal. Seu consumo está ligado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis. Esta afirmação pode ser utilizada desde que a porção diária do produto pronto para consumo forneça no mínimo 1,5 g, se o alimento for líquido e 3 g de inulina, se o alimento for sólido (BRASIL, 1998).

Devido a suas inúmeras propriedades e funcionalidades, a inulina vem sendo utilizada em muitos países em substituição a gorduras ou açúcares e na redução de calorias de produtos alimentícios como confeitos, sorvete, produtos lácteos, e produtos de panificação. Contudo, é a indigestibilidade deste prebiótico

que tem permitido a maior utilização desta como fibra alimentar (HAULY; MOSCATTO, 2002).

As fibras alimentares, principalmente as viscosas ou solúveis como a inulina, reduzem significativamente o colesterol sérico e as concentrações do colesterol LDL, associado à aterosclerose, podendo ainda contribuir na proteção contra doenças coronárias (ANDERSON, 1990, apud HAULY; MOSCATTO, 2002)

Por apresentar cadeia carbônica extensa, a inulina é menos solúvel que a oligofrutoses e tem a habilidade de formar microcristais quando misturada em água ou leite. Estes microcristais não são percebidos no paladar, mas interagem para formar uma textura finamente cremosa que promovem na boca uma sensação semelhante ao da gordura (NINESS, 1999).

Segundo Ziesenitz; Siebert, 1987; Bernier; Pascal, 1990; Roberfroid, 1993, apud Hauly; Moscatto, 2002

As perdas calóricas, através da ingestão da inulina, devem-se ao fato de parte da energia ser usada para a síntese de biomassa microbiana e seu uso produz gases como hidrogênio, metano e dióxido de carbono. Somente uma fração do valor da energia original é conservada nos ácidos graxos de cadeia curta, mas ainda assim, tecidos do hospedeiro usam somente parte da energia dos ácidos graxos de cadeia curta, e alguns dos ácidos graxos de cadeia curta são excretados. Entretanto, o lactato é largamente absorvido e pode ser uma fonte de energia para as próprias bactérias.

A inulina resiste à quebra no sistema digestivo humano, o que permite seu emprego para alimentos dietéticos. Ao alcançar o cólon, sofre degradação por *Bifidobactérias*, o que estimula o desenvolvimento bacteriano no cólon, inibe o crescimento de bactérias patogênicas e putrefativas, diminui a formação de produtos tóxicos da fermentação e evita o câncer de cólon (KOLIDA; GIBSON, 2007).

Algumas propriedades reológicas da inulina possibilitam sua aplicação na indústria de alimentos com requisitos de baixo teor de gorduras. Esta característica se deve à viscosidade deste polissacarídeo em solução aquosa, agindo como um modificador de textura na elaboração de alimentos (BRENNAN; TUDORICA, 2007).

Conforme cita Bornet, 1994; Cândido, Campos, 1996; apud Pinto, Paiva, 2010,

Além das propriedades promotoras de saúde, a inulina pode ser usada para obter efeitos tecnológicos e sensoriais em diversos produtos alimentícios. Não possui sabor desagradável e não aumenta a viscosidade dos alimentos; apresenta propriedades funcionais similares aos açúcares e xarope de glicose, podendo substituir gorduras, açúcares ou amido. Ainda,

contribui com a textura, melhorando a sensação do produto ao ser degustado e também melhora a estabilidade de espumas e emulsões

Em elevadas concentrações (15-25% em água), a inulina tem características de gel. Quando submetida a misturas sob alta rotação, forma um gel estável ou creme que pode ser facilmente incorporado em alimentos para substituir a gordura (NEVEN, 2001). É moderadamente solúvel em água (10% em temperatura ambiente), sendo muito solúvel a 50-60 °C, o que possibilita sua incorporação em sistemas aquosos nos quais a precipitação de outras fibras poderia ser um problema. A inulina não cristaliza, não precipita, não promove a sensação de secura ou areia na boca e nem é degradada durante a maioria dos processos de aquecimento (PINTO, PAIVA, 2010).

A inulina vem sendo agregada em diversos alimentos, dentre eles, produtos de panificação e confeitaria. Em bolos, melhora as características reológicas, o que permite obter produtos leves, facilmente mastigáveis, que exibem textura porosa e que geralmente são muito saborosos (LEITÃO et al., 1984). Ainda, controla a viscosidade de alimentos como pudins e de massas com baixos teores de gordura (OLIVEIRA et al., 2004). No pão, apresenta muitas vantagens tecnológicas, como aumentar a estabilidade da massa, apresentar sabor neutro, aumentar o volume do pão e uniformidade da estrutura do miolo e melhorar a habilidade de fatiamento. Tanto em pães quanto em produtos de cereais, modula a absorção de água, baseado na sua facilidade de se ligar à água, aumentando a vida de prateleira dos produtos (PINTO, PAIVA, 2010).

## 2.6 MORANGO

Morangos são frutos interessantes do ponto de vista sensorial e nutricional. Os frutos são ricos em vitamina C e compostos fenólicos (PINELI, 2009).

O morangueiro (*Fragaria xananassa* Duch.) é uma planta de pequeno porte pertencente à família das Rosáceas. Os principais países produtores são Estados Unidos, Espanha, Coreia, Rússia, Polônia, Japão e Turquia (FAOSTAT, 2011). Embora o Brasil não figure entre os maiores produtores, sua produção vem crescendo nos últimos anos, concentrando-se principalmente nos Estados de Minas

Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo, Distrito Federal e Paraná (PAGOT; HOFFMANN, 2003).

O consumo do morango não está ligada somente à forma e ao tamanho, mas também ao aroma e à cor. Para Cordenunsi et al. (2002), a cor vermelha é um importante componente na aparência de morangos, sendo um atrativo aos consumidores. Essa coloração intensa se deve a presença de antocianinas nos frutos, principalmente nos aquênios e epiderme (AABY, SKREDE, WROLSTAD 2005).

As antocianinas são metabólitos da classe dos flavonóides (WALTON et al., 2006). O principal emprego biológico atribuído às antocianinas é a atividade antioxidante (SUN et al., 2002; MEYERS et al., 2003). Essa atividade se deve a sua estrutura química formada por três anéis, que possuem ligações duplas conjugadas e também hidroxilas distribuídas ao longo da estrutura que possibilitam o sequestro de radicais livres, causadores de danos celulares e doenças degenerativas (KONG et al., 2003; SILVA et al., 2007). Diversos ensaios estão sendo realizados para a avaliação desta atividade em diferentes vegetais, principalmente frutos e flores (WALTON et al., 2006; ZHENG et al., 2007; AABY, SKREDE, WROLSTAD, 2005). Segundo Bagchi et al. (2004), além da atividade antioxidante, as antocianinas apresentam considerável atividade anticarcinogênica.

A vitamina C, presente em quantidades significativa no fruto de morango, estimula a absorção de ferro não-hêmico pelo intestino, por meio de sua redução e modula os transportes de íons, bem como seu armazenamento e participa da conversão do colesterol em ácidos biliares e no metabolismo iônico de minerais, (WINTERGEST, MAGGINI, HORNING, 2006; HALLBERG, HULTHEN, 2000). Supõe-se que a vitamina C faça parte da primeira linha de defesa do organismo, protegendo as proteínas, os lipídios e o DNA da oxidação (SILVA, COZZOLINO, 2007; WINTERGERST, MAGGINI, HORNING, 2006).

Além disso, o ácido ascórbico é o mais importante antioxidante solúvel em água e bloqueia a modificação oxidativa de lipoproteínas de baixa densidade (LDL), não apenas diretamente, quando em combate a espécies reativas de oxigênio e de nitrogênio, mas também por contribuir com o aumento dos antioxidantes tocoferol e glutaciona nas membranas celulares (PRICE et al., 1999; RETSKY, FREEMAN, FREI, 1993; WINTERGERST, MAGGINI, HORNING, 2006; PRICE et al.; 1999; WEN,

COOKE, FEELY, 1997). Ainda a vitamina C tem papel importante na inibição de lesões cardiovasculares ateroscleróticas (PRICE et al, 1999).

## **2.7 PECTINA CÍTRICA**

A pectina é um colóide natural, encontrado em todas as frutas, em maior ou menor quantidade, e em alguns tipos de raízes, tubérculos e outros do reino vegetal. Apresenta como benefícios a formação de géis de excelente textura, transparência e liberação de sabor. Permite distribuição uniforme de pedaços de fruta devido a gelificação rápida. Além disso, é uma fibra solúvel que além de facilitar a digestão de gorduras e proteínas, ajuda a regular a absorção de açúcares, diminuindo a sensação de fome e o armazenamento de gorduras (FARMACAM, 2011).

As pectinas de baixa metoxilação são utilizadas em iogurtes batidos para promover um aumento da viscosidade, enquanto que a de alta metoxilação tem a função de estabilizar os iogurtes para beber (concentrações  $\leq 0,2\%$ ). As versões de baixo teor de bebidas lácteas exigem uma seleção cuidadosa dos estabilizantes para manter a cremosidade e outros atributos presentes nas versões integrais (OLIVEIRA, 2009).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 MATERIAIS**

##### **3.1.1 Ingredientes empregados na formulação da bebida láctea**

Foi utilizado leite padronizado adquirido em supermercados da cidade de Pato Branco – PR. O soro de queijo foi obtido a partir do processo de produção de queijo minas frescal. E a inulina foi adquirida através de doação de uma empresa especializada.

Os demais ingredientes (farinha de quinoa, cultura láctea comercial específica para bebida (Bio Rich), sacarose, aromatizante/corante, sorbato de potássio, pectina cítrica e polpa de morango) foram obtidos em comércio especializado.

##### **3.1.2 Equipamentos, vidrarias e reagentes**

Os equipamentos, as vidrarias e os reagentes utilizados na elaboração e caracterização sensorial, físico-químico e microbiológica da bebida láctea foram disponibilizados pelos laboratórios de Química e de Qualidade Agroindustrial e Água (Laqua) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco.

#### **3.2 MÉTODOS**

##### **3.2.1 Formulação da bebida láctea**

Foram desenvolvidas três formulações de bebida láctea, sendo empregada diferentes concentrações de soro de queijo (51,07 %, 50,57 % e 50,07%) e farinha de quinoa (0,5%, 1% e 1,5%), conforme especificado na Tabela 2.

**Tabela 2 – Formulação da Bebida Láctea**

Ingredientes da Formulação (g/100g)	Formulação RS-3	Formulação RS-2	Formulação RS-1
Soro de queijo	51,07	50,57	50,07
Leite pasteurizado padronizado	35	35	35
Farinha de quinoa	0,5	1	1,5
Inulina	0,8	0,8	0,8
Sacarose comercial	8	8	8
Pectina Cítrica	0,6	0,6	0,6
Sorbato de potássio	0,03	0,03	0,03
Polpa de morango	3,5	3,5	3,5
Aroma de morango	0,5	0,5	0,5

Fonte: Autor próprio

A bebida láctea foi obtida através da fermentação láctica do leite padronizado e do soro de leite pasteurizado, pela ação dos microrganismos *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis* e *Streptococcus termophilus*.

Em panela de aço inox foi adicionado o leite, 60% do soro de queijo da formulação, açúcar e farinha de quinoa, sendo procedida a pasteurização (Figura 1), através de aquecimento a 90 °C por 5 minutos, seguida de resfriamento a 45 °C.



Figura 1 – Ingredientes para pasteurização. A) adição de sacarose comercial; B) adição de farinha de quinoa; C) adição de soro de queijo; D) adição de leite pasteurizado.

Fonte: Autor Próprio

Após resfriamento a 45 °C foi efetuada a adição da cultura starter na solução, sendo empregada quantidade de fermento recomendada pelo fabricante (400 mg/L). A mistura foi, então, acondicionada em frascos de 2 L, previamente higienizados. Os frascos foram colocados em estufa de cultura a 45 °C por 6 horas, conforme recomendação do fornecedor da cultura para a fermentação do produto lácteo.

Sobre a massa fermentada foi adicionada a pectina cítrica previamente solubilizada em soro de queijo pasteurizado (40% do conteúdo total de soro da formulação, Figura 2) e os demais ingredientes da formulação (inulina, sorbato de potássio, polpa de morango e aromatizante). A mistura foi então homogeneizada por 15 minutos em agitador magnético (Figura 3).



**Figura 2 – Preparo da solução soro/pectina. A) Agitação do Soro de queijo a 40°C; B) Adição da pectina cítrica PA ao soro de queijo**

**Fonte: Autor próprio**

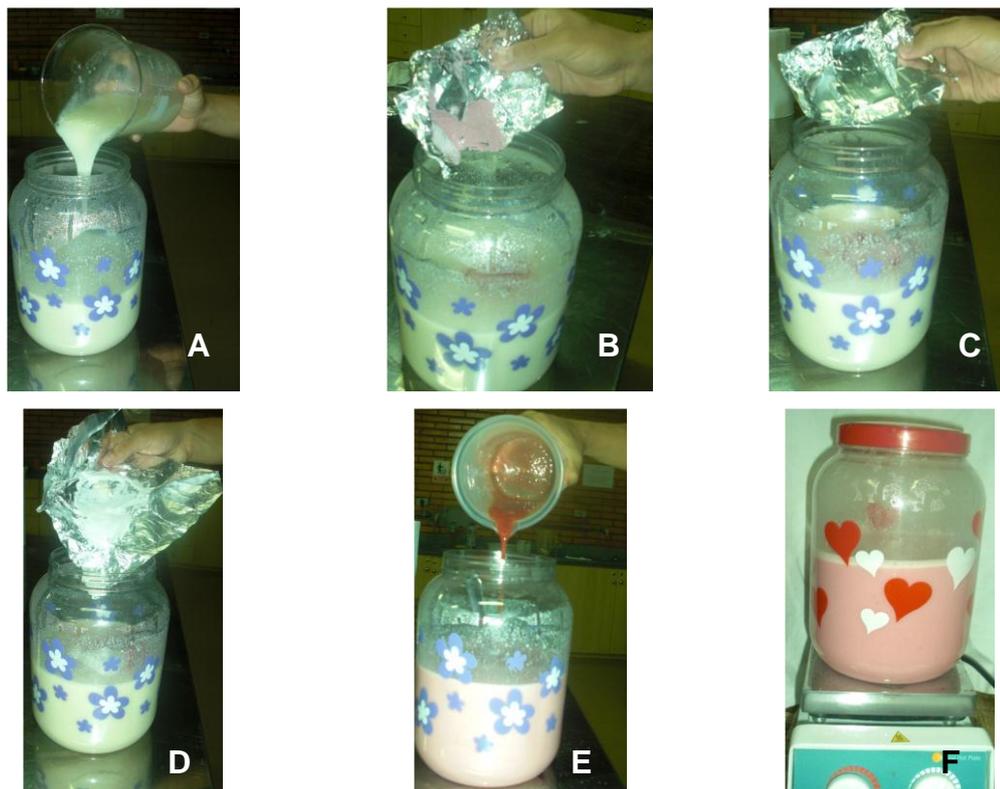
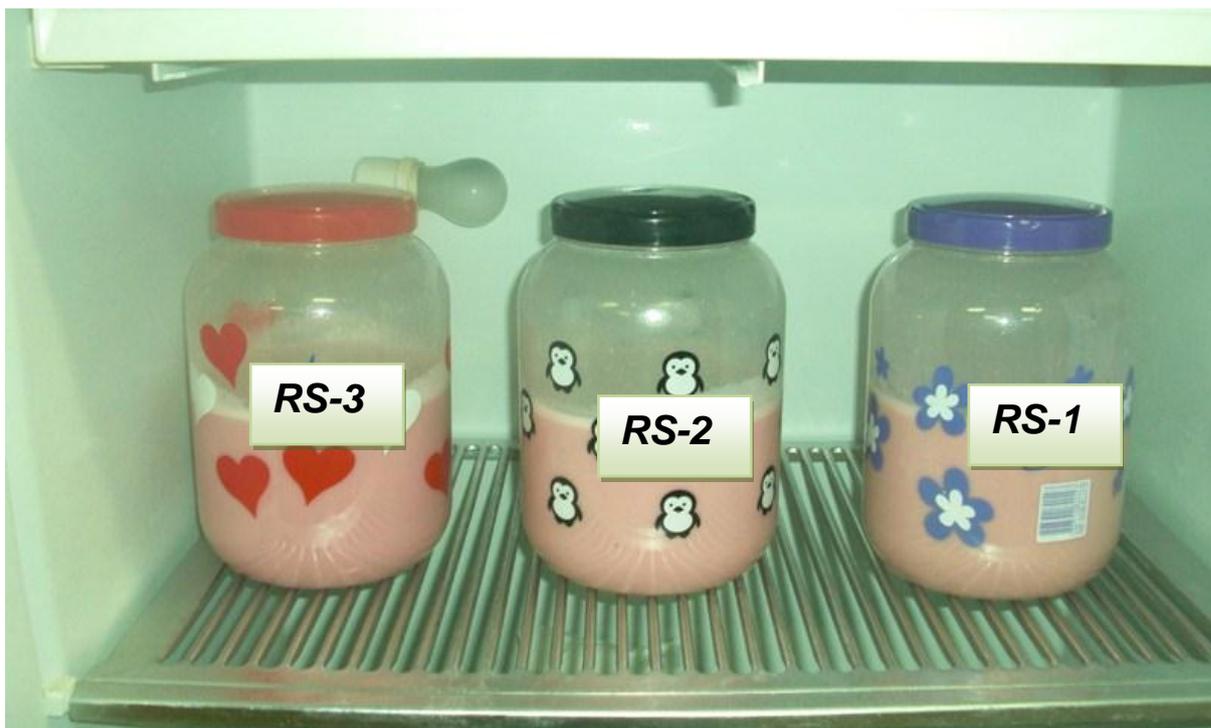


Figura 3 – Adição dos ingredientes a base láctea fermentada. A) Adição da solução soro/pectina; B) Adição de aromatizante de morango; C) Adição de sorbato de potássio; D) Adição de inulina; E) Adição de polpa de morango; F) Homogeneização da bebida láctea

Fonte: Autor próprio

Por fim, as bebidas lácteas foram mantidas sob refrigeração a 4 °C (Figura 4) para posteriormente ser realizada o teste de aceitação sensorial e as análises físico-químicas e microbiológicas.



**Figura 4 – amostras em refrigeração**  
**Fonte: Autor próprio**

Na Figura 5 é descrito um fluxograma simplificado do processo de produção da Bebida Láctea:

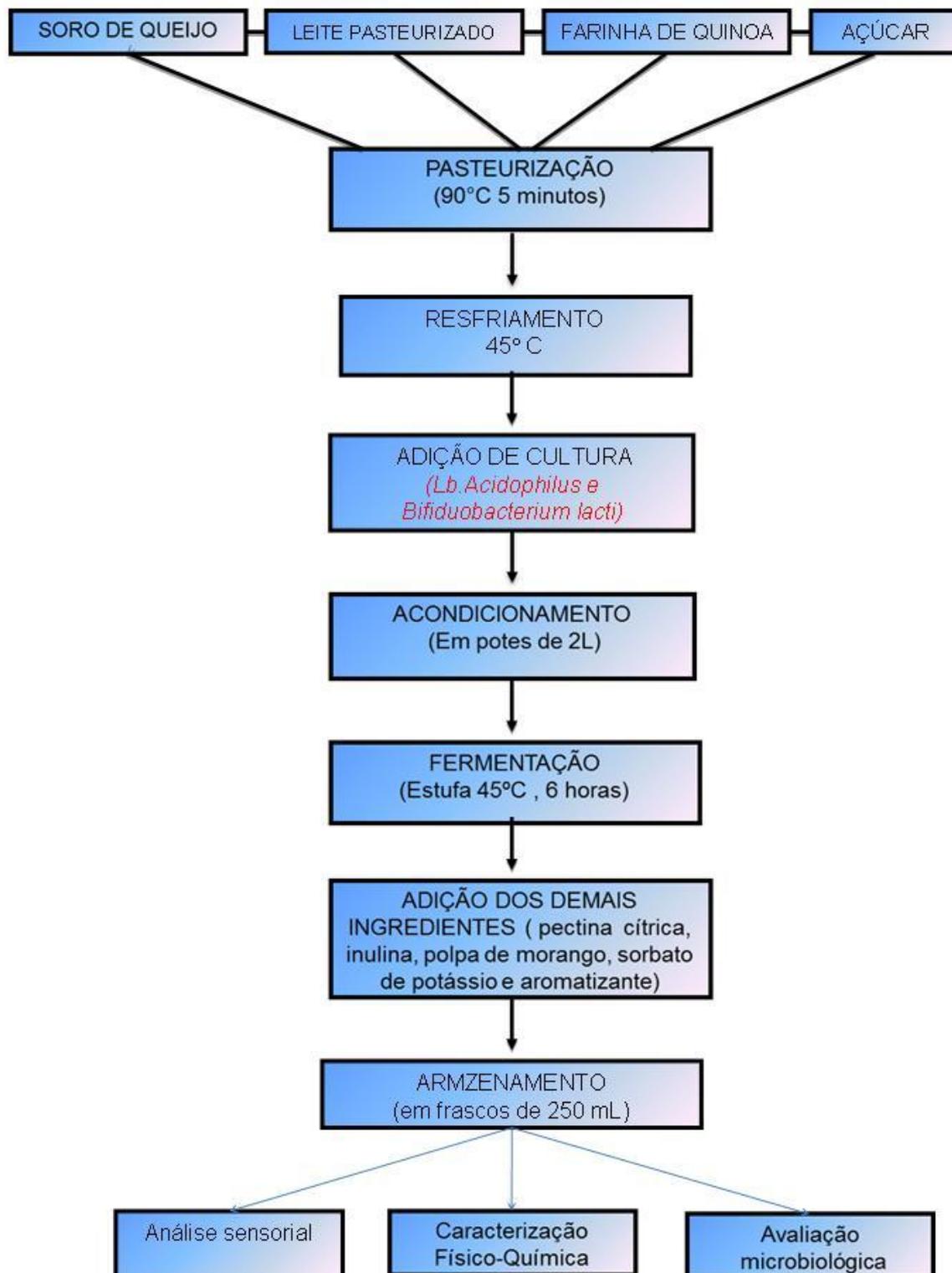


Figura 5 – Fluxograma explicativo da elaboração e caracterização da Bebida Láctea  
Fonte: Autor próprio

### **3.2.2 Análises microbiológicas e físico-químicas da Bebida Láctea formulada**

#### **3.2.2.1 Bolores e Leveduras**

A determinação de bolores e leveduras foi realizada segundo metodologia descrita no Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos. Sendo a amostra inoculada em agar rosa de bengala cloranfenicol e incubados à 25 °C

#### **3.2.2.2 Coliformes a 35 °C e a 45 °C**

Para determinação de coliformes a 35 °C e a 45 °C, as amostras foram devidamente diluídas em água peptonada e inoculadas em Caldo Verde Bile Brilhante (VB) de 24 a 48 horas, 35 °C, para coliformes totais e em Caldo *E.coli* (EC) por 24 horas a 45 °C para coliformes termotolerantes. A análise foi realizada seguindo método do Número Mais Provável (NMP) (SILVA et al, 2007).

#### **3.2.2.3 Salmonela**

A técnica utilizada para a análise de salmonela foi baseada em quatro etapas fundamentais: pré-enriquecimento em caldo não seletivo, enriquecimento em caldo seletivo, plaqueamento seletivo diferencial e confirmação sorológica. O resultado foi expresso por presença ou ausência em 25 g de amostra, conforme Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos.

#### **3.2.2.4 Determinação de umidade**

A umidade das amostras foi determinada através de método gravimétrico, o qual se fundamenta na diferença de peso da amostra após desidratação à 130 °C até peso constante (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

### 3.2.2.5 Determinação de lipídios

A determinação do teor lipídico foi realizada através do método de extração por Butiromêtro de Gerber o qual é baseado na quebra da emulsão do leite pela adição de ácido sulfúrico e álcool isoamílico, na centrifugação e posterior determinação da gordura (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

### 3.2.2.6 Determinação de proteínas

O teor de proteínas presente foi determinado pelo método de Kjeldahl, que consiste em digestões ácidas e básicas onde o nitrogênio é transformado em sal de amônia. Posteriormente, a amostra foi destilada, e com indicador adequado as quantidades de nitrogênio presentes foram quantificadas por titulometria.

O conteúdo de nitrogênio obtido foi convertido em proteína por meio de fator de conversão 6,25, que é baseado na existência de 16% de nitrogênio, em média nas proteínas alimentares (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

### 3.2.2.7 Determinação de cinzas

A determinação de cinzas foi realizada através do método de carbonização prévia da amostra, seguido de incineração completa em mufla a 550 °C durante 1 hora. A quantidade de cinzas foi determinada por gravimetria (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

### 3.2.2.8 Determinação de Carboidratos

O valor de carboidratos foi obtido por diferença, ou seja, somando-se os demais parâmetros da composição centesimal analisados e o que faltava para um total de 100%.

### 3.2.2.9 Determinação de fibra bruta

Para a determinação de fibra bruta, as amostras foram submetidas a digestão ácida e básica, e após filtragem em cadinho de Gocch. As frações de fibra bruta serão determinadas por gravimetria (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

### 3.2.3 Avaliação da aceitabilidade sensorial da Bebida Láctea

A metodologia utilizada para a avaliação sensorial da bebida formulada foi o teste de aceitação por Escala Hedônica. Foi empregada escala estruturada de nove pontos, variando de desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo, conforme ficha de avaliação sensorial apresentada na Figura 7.

Foram empregados 54 provadores não treinados com idades entre 17 e 53 anos que consumiam em seu cotidiano iogurte ou bebida láctea. As amostras foram codificadas com três dígitos 316 (RS-1), 852 (RS-2) e 451 (RS-3) para evitar qualquer pré-julgamento errôneo.

Os provadores receberam aproximadamente 50 g de cada uma das amostras a temperatura de refrigeração, um copo de água, lápis e fichas para avaliação (Figura 6). Os mesmos foram instruídos com relação ao uso da água entre a prova das amostras.

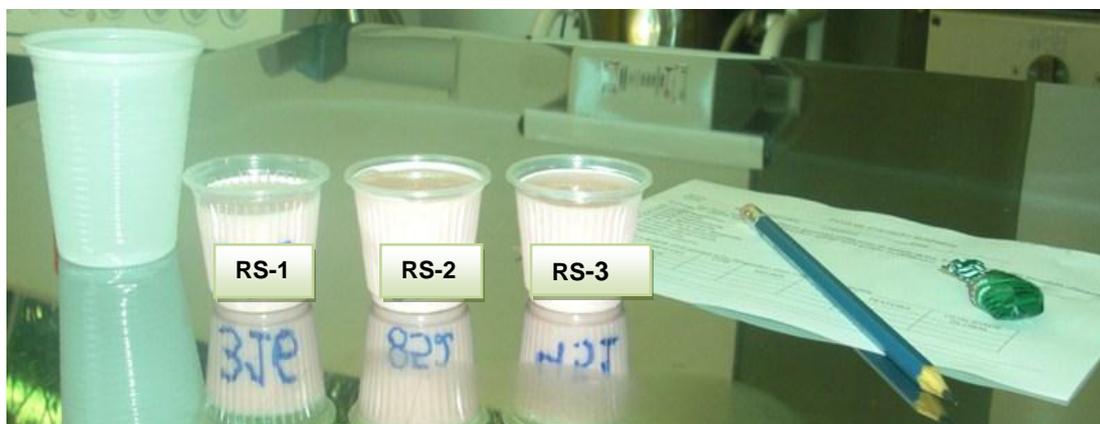


Figura 6 – Material individual disposto para cada provador

Fonte: Autor próprio

Os atributos avaliados foram: cor, aroma, sabor, viscosidade e qualidade global (Figura 7). Os resultados foram avaliados estatisticamente através de análise de variância e teste de Tukey para cada um dos atributos.

TESTE DE ACEITABILIDADE SENSORIAL					
Nome: _____		Data: ___/___/___			
Idade: _____		Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino			
Por favor, você está recebendo três amostras codificadas de um Leite fermentado. Avalie cada uma das amostras utilizando a escala de valores abaixo, demonstrando o quanto você gostou ou desgostou:					
(9) gostei muitíssimo					
(8) gostei muito					
(7) gostei regularmente					
(6) gostei ligeiramente					
(5) nem gostei e nem desgostei					
(4) desgostei ligeiramente					
(3) desgostei regularmente					
(2) desgostei muito					
(1) desgostei muitíssimo					
Descreva o quanto você gostou e/ou desgostou, com relação aos atributos:					
AMOSTRA	COR	AROMA	SABOR	VISCOSIDADE	QUALIDADE GLOBAL
316					
852					
451					
Comentários: _____					
_____					
_____					
Obrigado pela colaboração!					

**Figura 7 – Ficha Sensorial**  
**Fonte: Autor próprio**

Foi determinado também o Índice de Aceitabilidade (I.A) para cada atributo. O I.A foi calculado conforme equação abaixo:

$$I.A (\%) = \frac{(NMA \times 100)}{NA}$$

Onde:

I.A = índice de aceitabilidade

NMA = nota média do atributo

NA = nota mais alta observada no atributo avaliado

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DAS TRÊS FORMULAÇÕES DE BEBIDA LÁCTEA

Os resultados das análises microbiológicas (laudos no anexo A, anexo B e anexo C) das formulações de Bebida Láctea estão dispostos na Tabela 3 a seguir:

**Tabela 3 – Parâmetros microbiológicos das formulações de bebida láctea**

Análise	Formulação RS-3	Formulação RS-2	Formulação RS-1
Coliformes Termotolerantes (45°C)	< 3,0 NMP/mL/g	< 3,0 NMP/mL/g	< 3,0 NMP/mL/g
Coliformes Totais (35°C)	24,5 ± 4,95 NMP/mL/g	3 NMP/mL/g	< 3,0 NMP/mL/g
<i>Salmonella spp</i>	Ausência	Ausência	Ausência

Fonte: Laqua laudos Nº 236UTFPR/2011, Nº 237UTFPR/2011 e Nº 238UTFPR/2011

Todas as formulações elaboradas exibiram contagens inferiores a 3 NMP/mL/g (Número Mais Provável por mL por grama) para Coliformes Termotolerantes (a 45°C), estando de acordo com os padrões legais que permitem até 10 NMP/mL/g. O mesmo foi observado em relação a contagem de Coliformes Totais (a 35°C), estando ambas as formulações com contagens adequadas a legislação.

Com relação à *Salmonella ssp* foi verificado ausência da mesma nas três formulações avaliadas. O padrão microbiológico para bebida láctea fermentada, refrigerada, com ou sem adições, segundo a RDC nº. 12, da Anvisa (BRASIL, 2001), preconiza ausência de *Salmonella sp* em 25 gramas de alimentos. Os resultados das análises microbiológicas indicam que houve boas condições higiênico-sanitárias, durante o processo de elaboração das bebidas, o que é fundamental para produtos alimentícios.

### 4.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS TRÊS FORMULAÇÕES DE BEBIDA LÁCTEA

Os resultados da composição centesimal (laudos no anexo A, anexo B e anexo C) das três formulações de Bebida Láctea formuladas (RS-3, RS-2 e RS-1) estão dispostos na Tabela 4 a seguir:

**Tabela 4 – Análises físico-químicas das formulações de Bebida Láctea**

Análise	Formulação RS-3 (%)	Formulação RS-2 (%)	Formulação RS-1 (%)
Proteína	1,92 ± 0,007	2,19 ± 0,28	1,94 ± 0,04
Cinzas	0,59 ± 0,06	0,63 ± 0,02	0,63 ± 0,06
Umidade	78,35 ± 0,07	74,20 ± 2,40	77,45 ± 0,49
Gordura	1,15 ± 0,07	1,20	0,70 ± 0,28
Carboidrato*	18 ± 0,20	21,78 ± 2,70	19,2 ± 0,32
Fibra Bruta	0,01 ± 0,007	0,01 ± 0,007	0,03 ± 0,007

Obtida por diferença

Fonte: : Laqua laudos Nº 236UTFPR/2011, Nº 237UTFPR/2011 e Nº 238UTFPR/2011

Como pode ser observado na Tabela 4, as três formulações apresentaram conteúdo protéico similar e dentro dos padrões legais (1,7%) definidos pela Instrução Normativa nº 16, de Agosto de 2005 do MAPA para Bebidas Lácteas (BRASIL, 2005).

O percentual de proteína das três formulações foi semelhante aos descritos por Thamer, Penna, (2006) que ao elaborar bebidas lácteas acrescidas de probiótico e prebiótico diagnosticaram um conteúdo protéico variando de 1,93% a 2,46%. Já Almeida, Bonassi, Roça (2008) determinaram em seu estudo sobre a caracterização física e química de bebida láctea preparada com diferentes concentrações de soro de queijo minas frescal um teor de proteína não excedente a 2,14%.

Victal, Knight (2011) afirmam que bebidas fermentadas elaboradas com a cultura probióticos apresentam porcentagem de proteína ligeiramente superior em comparação as elaboradas com a cultura lácticas tradicionais. Oliveira, Benedet, Prudêncio (2006), na elaboração de bebida fermentada a partir de permeado de leite encontraram um percentual protéico de 0,27% utilizando cultura láctica de *Lactobacillus casei*, valor sensivelmente abaixo ao apresentado pelas formulações RS-3, RS-2 e RS-1 que continham cultura probiótica. Segundo Dave, Shah, (1998) o *L. acidophilus* apresenta atividade proteolítica, fator que beneficia o crescimento de bifidobactéria em produtos fermentados, que requer peptídeos ou aminoácidos derivados da degradação da caseína.

As três formulações também exibiram conteúdo mineral similares entre si. Os percentuais de cinzas observados foram superiores aos relatados na literatura para outras bebidas lácteas fermentadas. Thammer, Penna, (2006) verificaram um teor de cinzas variando de 0,53% a 0,61%. Santos et al (2006) ao elaborar e caracterizar uma bebida láctea fermentada com sabor de umbu encontram um

percentual de cinza igual a  $0,37 \pm 0,14\%$ . Já, Oliveira, Benedet, Prudêncio (2006) apresentaram um teor de cinzas de apenas 0,38%.

Possivelmente a presença de farinha de quinoa nas formulações RS-1, RS-2 e RS-3 contribui para tais resultados, tendo em vista que o cereal quinoa apresenta em sua composição quantidades significativas de minerais quando comparado a outros alimentos como o trigo e a aveia (Tabela 1).

O parâmetro que mais apresentou diferenças entre as três formulações foi o conteúdo de gordura. O maior conteúdo lipídico foi verificado na formulação RS-2 (1,20%) e o menor ( $0,70\% \pm 0,28$ ) na RS-1. Estes valores ficaram abaixo do mínimo exigido (2%) segundo a Instrução Normativa nº 22, de abril de 2003 do MAPA para Bebidas Lácteas (BRASIL, 2003), porém próximos aos descritos por Santos et al (2008) que ao elaborarem bebidas lácteas fermentadas com polpa de manga encontraram percentual de gordura entre  $0,82 \pm 0,13\%$  e  $1,25 \pm 0,31\%$ . Em contrapartida, Cunha et al (2009) determinou um teor de gordura variando entre 1,43% a 2,01% em seu estudo sobre a influência do uso do soro de queijo e bactérias probióticas nas propriedades de bebidas lácteas fermentadas. O baixo conteúdo lipídico observado em ambas as formulações pode ser considerado uma característica relevante, visto que cada vez mais os consumidores buscam produtos com baixos teores de gordura.

O percentual de carboidrato nas três formulações foi elevado, sendo que a formulação RS-2 foi aquela que apresentou os maiores escores ( $21,78\% \pm 2,70$ ) e a bebida RS-1 exibiu os menores ( $18\% \pm 0,20$ ). Esses valores são superiores aos relatos por Oliveira, Benedet, Prudêncio (2008) 5,81%, Cunha et al (2008) 13% e 13,29% e Cunha et al (2009) de 11,02% a 15,42%. Provavelmente, a utilização de farinha de quinoa e inulina nas formulações proporcionou esses resultados mais expressivos, tendo em vista que o primeiro apresenta uma quantidade de carboidratos significativa (Tabela 1) e o segundo é um polissacarídeo de reserva, classificado como fruto-oligossacarídeo.

O teor de fibra bruto apresentou valores bem abaixo das demais análises. Entretanto, caso fosse procedida a análise de fibra alimentar, valores mais expressivos provavelmente seriam detectados, já que a quinoa, inulina e pectina cítrica têm como funcionalidade exibir propriedades de fibra.

#### 4.3 ANÁLISES DE ACEITAÇÃO SENSORIAL DAS FORMULAÇÕES DE BEBIDA LÁCTEA

Na Tabela 5, estão descritas as médias dadas a cada atributo avaliado.

**Tabela 5 – Média das notas atribuídas pelos julgadores aos parâmetros sensoriais avaliados**

Formulação	Atributos Sensoriais				
	Cor	Aroma	Sabor	Viscosidade	Qualidade Global
RS-3	8,17 a	7,48 a	7,43 b	7,70 a	7,69 b
RS-2	7,91 ab	7,63 a	7,61 b	7,70 a	7,80 b
RS-1	7,70 b	7,56 a	6,76 a	7,44 a	7,13 a

\*média com letras iguais, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si ( $p < 0,05$ )

**Fonte: Autor próprio**

Conforme pode ser observado na tabela 3, não houve diferença significativa entre as amostras em relação aos atributos sensoriais aroma e viscosidade.

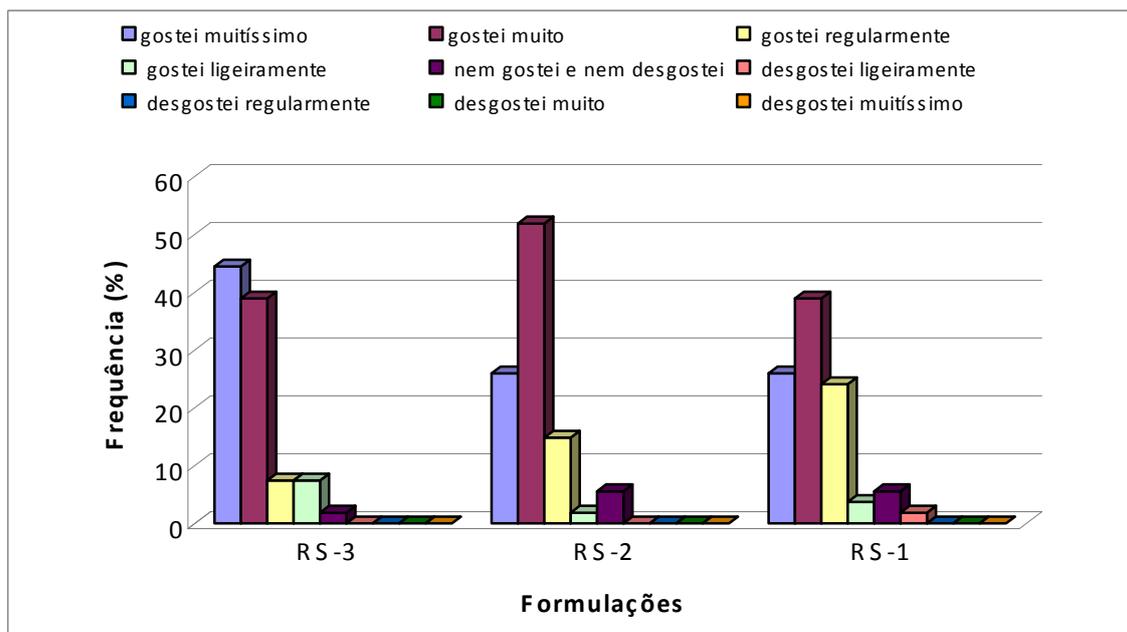
Em relação ao atributo cor o teste de comparação de média de Tukey (Apêndice A) indicou que não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras RS-1 e RS-2, assim como não houve diferença entre RS-2 e RS-3. No entanto, houve diferença significativa entre a cor das amostras RS-1 e RS-3, sendo que a última (RS-3) foi mais aceita pelos julgadores.

As amostras RS-2 e RS-3 são iguais quanto ao atributo sabor (Tabela 3), mas diferem da amostra RS-1, sendo que esta foi menos aceita pelos julgadores em relação ao sabor. Comportamento similar foi verificado em relação ao atributo Qualidade Global, onde a amostra RS-1 diferiu das amostras RS-2 e RS-3, as quais foram mais aceitas quanto a qualidade global.

Para melhor entendimento dos resultados da avaliação sensorial das formulações de bebida láctea desenvolvidas (RS-3, RS-2 e RS-1) foram construídos histogramas de distribuição de frequência das notas de aceitação atribuídas pelos provadores aos parâmetros: cor, sabor, aroma, viscosidade e qualidade global.

### 4.3.1 Cor

Na Figura 8, são demonstrados os resultados do teste de aceitação sensorial das formulações RS-3, RS-2 e RS-1 em relação ao atributo cor.



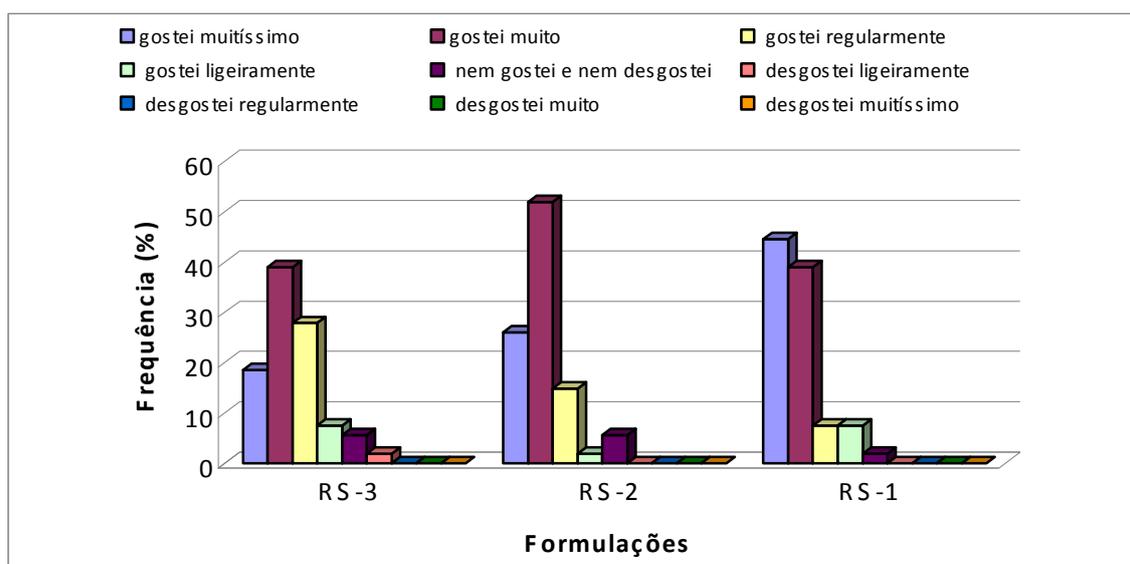
**Figura 8 – Notas atribuídas pelos provadores para o parâmetro cor**  
**Fonte: Autor próprio**

Como pode ser observado, o grau de aceitação em relação a este atributo variou de gostei muitíssimo a desgostei ligeiramente. Foi constatado um elevado percentual de provadores que atribuíram a ambas as formulações de bebida láctea, as notas 9 e 8, que correspondem às atribuições “gostei muitíssimo” e “gostei muito”, respectivamente.

Tomando como referência a nota 9 (gostei muitíssimo) foi observado que aproximadamente 44% dos provadores atribuíram essa nota a formulação RS-3, e aproximadamente 26% a RS-2 e RS-1. Já com relação a nota 8 (gostei muito) verifica-se que 50 % dos provadores afirmaram ter gostado muito da formulação . RS-2, 39% dos avaliadores atribuíram a mesma avaliação para a amostra RS-3 e RS-1. Não foram verificadas respostas relativa a desgostar em qualquer nível de intensidade para ambas as formulações. O parâmetro cor foi o que obteve as

maiores notas dentre os atributos sensoriais avaliados nas amostras de bebida láctea.

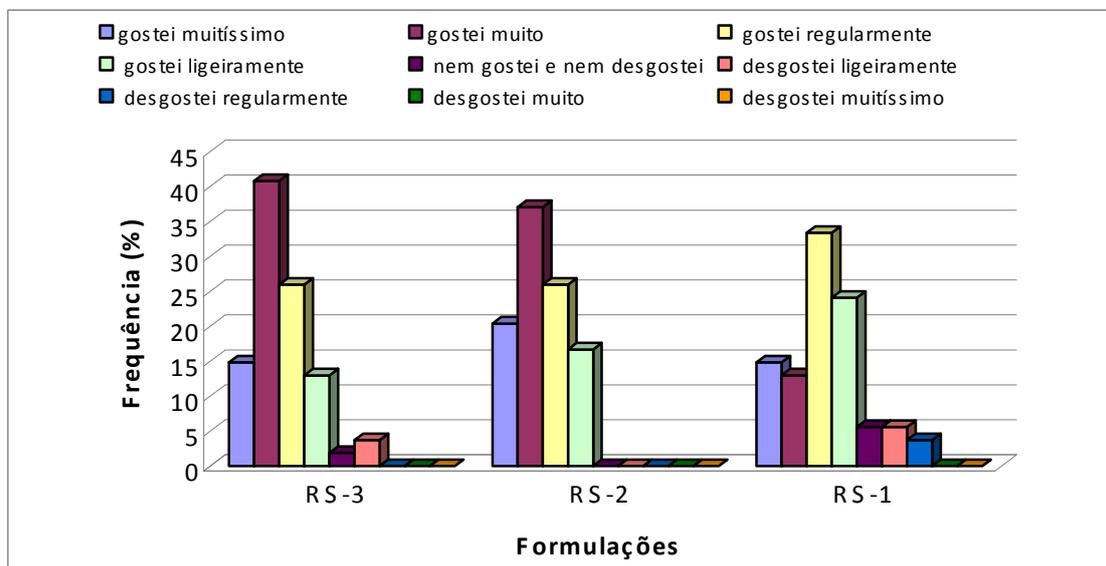
#### 4.3.2 Aroma



**Figura 9 – Notas atribuídas pelos provadores para o parâmetro aroma**  
**Fonte: Autor próprio**

Em relação ao parâmetro aroma (Figura 9) a avaliação dos provadores também variou de gostei muitíssimo a desgostei regularmente, sendo que apenas 1,85% dos julgadores atribuíram nota 4 (desgostei regularmente) para a formulação RS-3. Nenhum provador indicou ter desgostado do atributo aroma das amostras RS-2 e RS-1, sendo observado boa aceitação de tal atributo. Aproximadamente 83% dos provadores atribuíram nota 8 (gostei muitíssimo) ou 9 (gostei muito) para o aroma das amostras RS-1 e RS-2.

### 4.3.3 Sabor

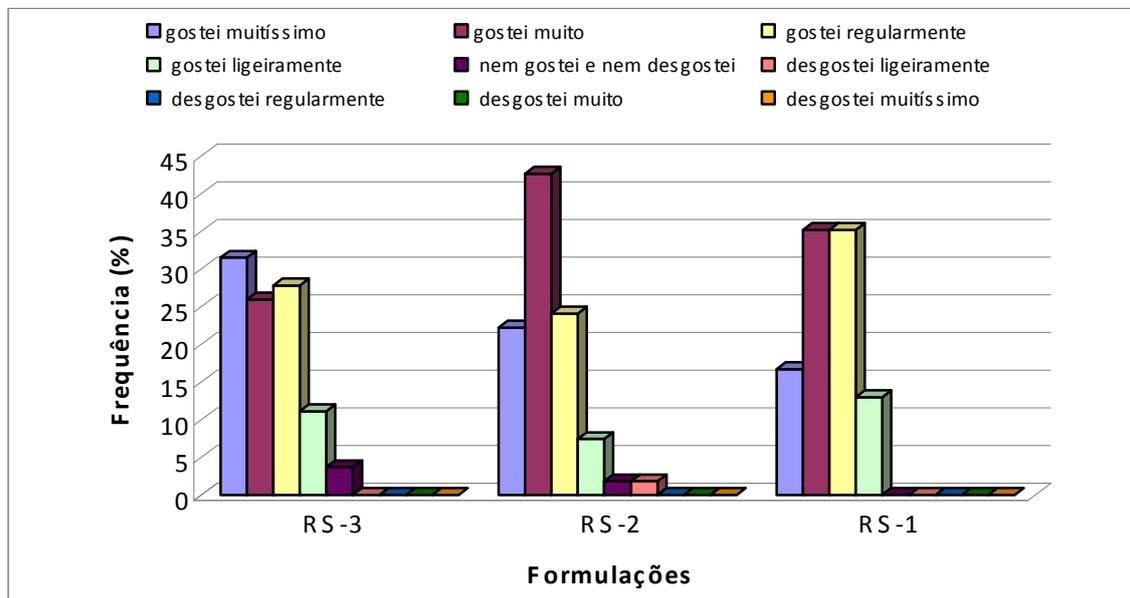


**Figura 10 – Notas atribuídas pelos provadores para o parâmetro sabor**  
**Fonte: Autor próprio**

Na Figura 10 estão demonstrados os resultados do teste de aceitação sensorial para o atributo sabor. A avaliação do atributo sabor variou de “gostei muitíssimo” a “desgostei regularmente”. A formulação RS-1 que apresentava maior concentração de farinha de quinoa (1,5%) teve cinco provadores que julgaram a bebida láctea entre “desgostei ligeiramente” e “desgostei regularmente” e apenas 2 provadores afirmaram ter desgostado ligeiramente da formulação RS-3. Todas os demais provadores atribuíram notas superiores a 4 (nem gostei e nem desgostei) em ambas as formulações, com destaque a formulação RS-2 que apresentou notas superiores a 6 (gostei ligeiramente) entre todos os julgadores.

Em relação a formulação RS-1, apenas 9,26% dos provadores afirmaram ter desgostado com algum grau de intensidade do sabor do produto. Tal fato é bastante relevante, tendo em vista que essa formulação (RS-1) corresponde a formulação com maior concentração de farinha de quinoa. Por outro lado, a grande maioria dos provadores das formulações RS-3 e RS-2 afirmaram que gostaram muito do sabor das bebidas lácteas experimentadas.

#### 4.3.4 Viscosidade



**Figura 11 – Notas atribuídas pelos provadores para o parâmetro viscosidade**  
 Fonte: Autor próprio

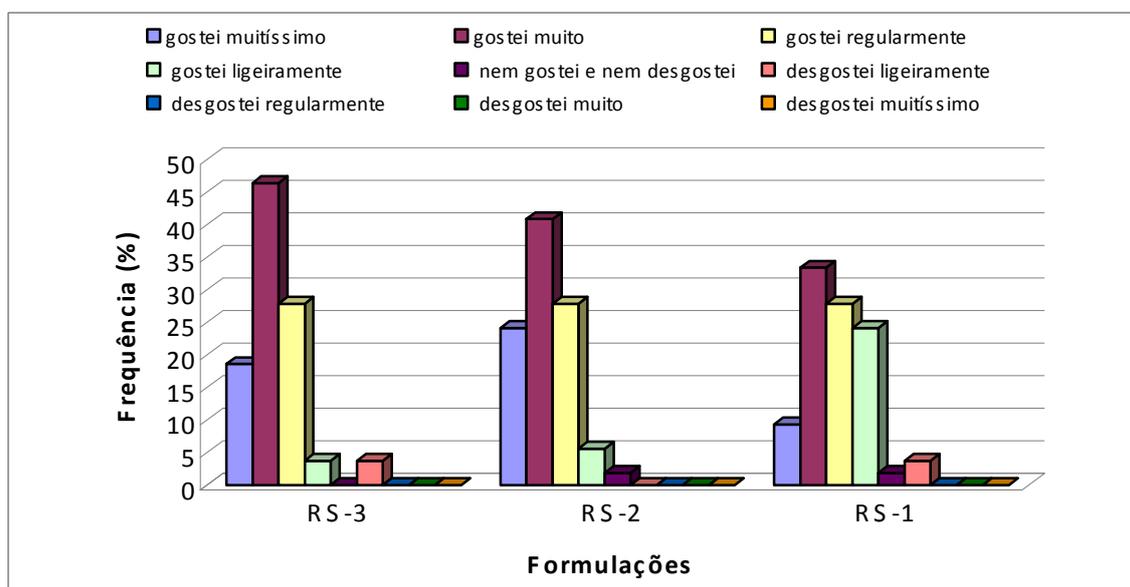
Na Figura 11 estão exibidos os resultados do teste de aceitação sensorial para o atributo viscosidade. A avaliação deste quesito variou de “gostei muitíssimo” a “desgostei ligeiramente”. As três formulações apresentaram uma aceitação bastante significativa no atributo viscosidade, tendo em vista que em todos os casos o percentual de provadores que julgaram as formulações com notas entre 7 a 9 ultrapassou aos 85%.

#### 4.3.5 Qualidade Global

Através da avaliação da Figura 12, pode-se constatar que a avaliação desse quesito também variou de “gostei muitíssimo” a “desgostei ligeiramente”.

Em ambas as formulações foram verificadas que as notas do atributo qualidade Global ficaram entre 7 (gostei regularmente) e 8 (gostei muito). A formulação RS-3 obteve o maior percentual de notas 8 (46%), enquanto que a RS-2

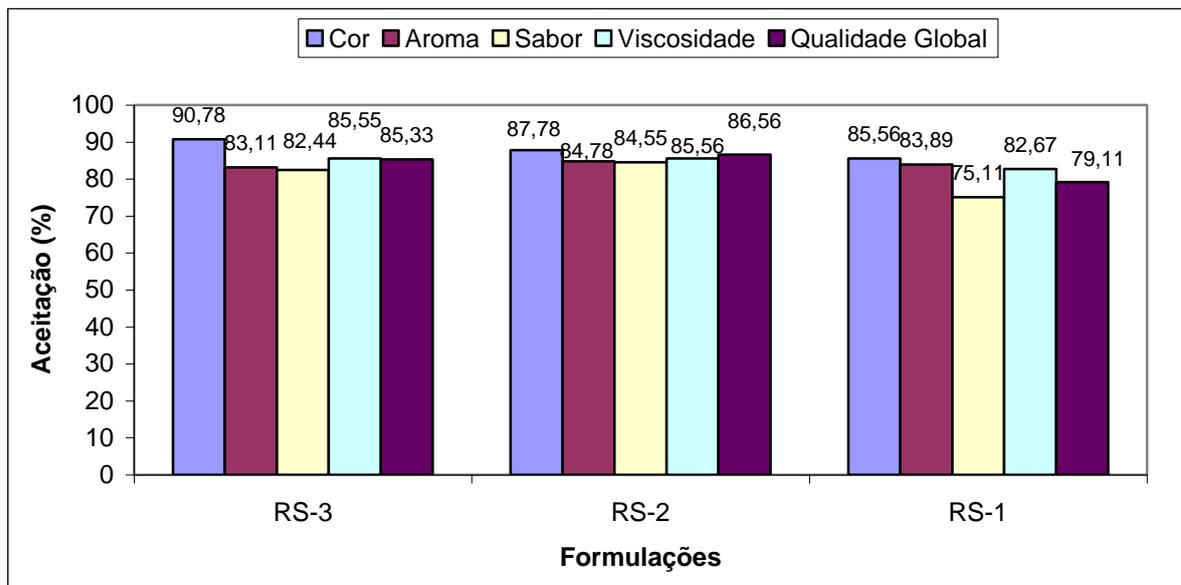
exibiu maiores porcentagens de notas 9 (24%). Já a formulação RS-1 foi a que obteve as menores notas no atributo qualidade global.



**Figura 12 – Notas atribuídas pelos provadores para o parâmetro qualidade global**  
 Fonte: Autor próprio

#### 4.3.6 Índice de Aceitabilidade (IA)

A partir dos resultados obtidos nas avaliações de preferência em relação aos atributos cor, sabor, aroma, textura e qualidade global foi possível calcular o Índice e Aceitabilidade (I.A) para cada atributo nas formulações estudadas. As porcentagens e I.A para cada atributo sensorial estão demonstrados na Figura 13.



**Figura 13 – Índice de Aceitabilidade**  
**Fonte: Autor próprio**

De maneira geral, foi verificado que todos os atributos avaliados nas três formulações apresentaram um Índice de Aceitabilidade (IA) superior a 75%. Segundo Castro et al. (2007), para que um produto seja considerado aceito quanto suas propriedades sensoriais é necessário que obtenha um IA de no mínimo 70%. O mesmo valor foi recomendado por Texeira et al (1987). Isto sugere que as três formulações propostas no estudo apresentam bom potencial para comercialização.

As formulações RS-3 e RS-2 apresentaram aceitação similar e superior a verificada na formulação RS-1. A amostra RS-2 foi selecionada como a melhor uma vez que foram empregadas na mesma maior conteúdo de farinha de quinoa, em relação a formulação RS-3.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ambas as formulações apresentaram padrões microbiológicos adequados a legislação brasileira vigente, demonstrando que foram seguidas boas práticas higiênico-sanitárias durante processo de produção. Em relação à composição centesimal foi observado que as três formulações apresentaram características nutricionais relevante, com destaque aos parâmetros conteúdo mineral e carboidratos. Este fato pode estar relacionado ao uso da farinha de quinoa e inulina como ingrediente de formulação.

Todas as formulações de bebidas lácteas propostas exibiram índice de aceitação sensorial superior a 70%, o que sugere que estas podem apresentar bom potencial comercial caso sejam lançadas no mercado. As formulações RS-3 e RS-2 apresentaram aceitação similar e superior a formulação RS-1, face aos atributos sensoriais avaliados. Entretanto, devido a maior porcentagem de farinha de quinoa a RS-2 foi a escolhida como a melhor formulação entre as três propostas.

O presente estudo vem contribuir para o desenvolvimento de um produto alimentício que busca atender um público que almeja uma alimentação saudável, nutritiva e que tenha praticidade de consumo. O produto desenvolvido pode ser considerado como inovador, uma vez que, até o momento, não foi observado no mercado consumidor e nem na literatura científica, uma bebida láctea acrescida de farinha de quinoa e inulina.

## 6 REFERÊNCIAS

AABY, K.; SKREDE, G.; WROLSTAD, R. E. Phenolic composition and antioxidant activities in flesh and achenes of strawberries (*Fragaria ananassa*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 53, n. 10, p. 4032-404, 2005

ALMEIDA, Keila. E de.; BONASSI, Ismael A.; ROÇA, Roberto de O. Caracterização física e química de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 21, n. 2, pág 187-192, 2001.

ANGELIS, R. C. A. A importância dos ácidos graxos poliinsaturados. **Importância de alimentos vegetais na proteção da saúde**. 1 ed. São Paulo: Atheneu , cap. 26, p. 145-147, 2001.

ANTUNES, Adriana. E. C. et al. Desenvolvimento de buttermilk probiótico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 27, n. 1, Jan / Mar., 2007.

ARAGON-ALEGRO, L. C. et al. Potentially probiotic and symbiotic chocolate mousse. **LWT- Food Science and Technology**. Oxford, v. 40, n. 4, p. 669-675, 2007.

ARVANITOYANNIS, Ioannis S.; HOUWELINGEN-KOUKALIAROGLOU, Maria. V. Functional foods: a survey of health, claims, pros and cons, and current legislation. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* v. 45, p. 385-404, 2005.

BADAWI, Camila. Quinoa – **O alimento do momento**. Artigo apresentado para a finalização do estágio curricular em marketing da Nutrociência Assessoria em Nutrologia da FSP-USP. Disponível em <[http://www.nutrociencia.com.br/upload\\_files/arquivos/quinoa.doc](http://www.nutrociencia.com.br/upload_files/arquivos/quinoa.doc)>. Acesso em 22/09/2010.

BAGCHI, D. et al. Anti-angiogenic, antioxidant, and anti-carcinogenic properties of a novel anthocyanin-rich berry extract formula. **Biochemistry**. v. 69, n. 1, p. 75-80, 2004.

BALCÁZAR-MUÑOZ, B. R.; MARTÍNEZ-ABUNDIS, E.; GONZÁLEZ-ORTIZ, M. Efecto de la administración oral de inulina sobre el perfil de lípidos y la sensibilidad a la insulina en individuos con obesidad y dislipidemia. **Revista Médica do Chile**. v. 131, n. 6, 2003.

BALDASSO, Camila. **Concentração, Purificação e Fracionamento das Proteínas do Soro Lácteo através da Tecnologia de Separação por Membranas.** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química as Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 179 f, 2008.

BAUMGARTNER, Sabine. et al. Characterisation of the high-molecular weight fructan isolated from garlic (*Allium sativum* L.). **Carbohydrate Research**. V. 328, n. 2, p. 177-183, 2000.

BHARGAVA, A. et al. Chenopodium quinoa: na Indian perspective. **Industrial Crops and Products**. Elsevier, v. 23, n. 1, p. 73-87, 2006.

BORTOLOZO, Eliana. Q; QUADROS, Mari. H. R. Aplicação de inulina e sucralose em iogurte. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Ponta Grossa, v. 1, n. 1, p. 37-47, 2007.

BRANDÃO, S. C. C. Novas gerações de produtos lácteos funcionais. **Indústria de Laticínios**. São Paulo, v. 6, n. 37, p. 64-66, 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998: regulamento técnico referente à informação nutricional complementar.** Brasília, DF, 1998. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 16/04/2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999.** Dispõe sobre regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. Disponível em : < <http://legis.anvisa.gov.br/liseref/public/showAct.php?id=109>>. Acesso em 22/04/2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Padrões de Identidade Qualidade de Leites Fermentados. **Resolução nº5, de 13 de novembro de 2000.** Publicada no Diário Oficial da União de 27 de novembro de 2000. Anexo, 2000b, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC Anvisa/MS nº. 12, de 02 de janeiro de 2001.** Disponível em <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm)>. Acesso em 20/05/2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Padrões de Identidade Qualidade de Bebidas Lácteas. **Instrução Normativa nº. 22, de 14 de abril de**

**2003.** Regulamento técnico de identificação e qualidade de bebidas lácteas. Diário Oficial da União. Brasília. Seção 1, p. 3, 5 de maio de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Padrões de Identidade Qualidade de Bebidas Lácteas. **Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005.** Regulamento técnico de identificação e qualidade de bebidas lácteas. Publicada no Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Seção I, 23 ago, 2005.

BRENNAN, Charles. S.; TUDORICA, Carmen. M. Carbohydrate-based fat replacers in the modification of the rheological, textural and sensory quality of yoghurt: comparative study of the utilisation of barley beta-glucan, guar gum and inulin. **International Journal Food Science and Technology.** v. 43, n. 5, p. 824-833, 2007.

**BUNGE ALIMENTOS.** Proteína isolada de soja. Disponível em: <<http://www.bungealimentos.com.br>>. Acesso em 15/09/2010.

CASTRO, L. A. Quinoa (*chenopodium quinoa willd*): digestibilidade in vitro, desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. **Revista Alimentos e Nutrição**, v.18, n.4, p. 413-419, 2007.

CASTRO, Inar. A. et al. Sensory evaluation of a milk formulation supplemented with n3 polyunsaturated fatty acids and soluble fibres. **Food Chemistry.** v. 85, n. 4, p. 503-512, 2004.

CATALDO, Luana. F. et al. Extração de inulina a partir da raiz de chicória (*Chicorium intybus L.*) usando dióxido de carbono supercrítico. **VI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica.** Arquivo publicado no ano de 2005. Disponível em < <http://www.feq.unicamp.br/~cobeqic/ttd11.pdf> >. Acesso em 24/09/2010.

CHARTERIS, W. P.; KELLY, P. M.; MORELLI, L.; COLLINS, J. K. Edible table (bio)spread containing potentially probiotic *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* species. **Int. J. Dairy Technol.** v.55, p.44-56, 2002.

CORDENUNSI, Beatriz. R. et al. Influence of cultivar on quality parameters and chemical composition of strawberry fruits grown in Brazil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry.** v. 50, n. 9, p. 2581-2586, 2002.

CUNHA, Thiago M. et al. Avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionado de probióticos. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 29, n.1, p-103-116, jan/mar. 2008.

CUNHA, Thiago M. et al. A influência do uso de soro de queijo e bactérias probióticas nas propriedades de bebidas lácteas fermentadas. **Braz. J. Food Technol.** v.12, n.1, p.23-33, jan/mar. 2009.

DAVE, R. I.; SHAH, N. P. Ingredient supplementation effect on viability of probiotic bacteria in yogurt. **Journal of Dairy Science**. v.81, n.11, p.2804-25, 1998.

DINI, Irene et al. Nutritional and antinutritional composition of Kancolla seeds: an interesting and underexploited andine food plant. **Food Chemistry**. London, v. 92, n.1, p. 125-132, 2005.

DOGAN, H.; KARWE, M. V. Physicochemical properties of quinoa extrudates. **Food Science and Technology International**. London, v. 9, n. 2, p. 101-114, 2003.

DORQUETTO, Evandro. **Bebida Láctea x Iogurte x Leite Fermentado. Qual diferença? Ou será que são a mesma coisa?**. Arquivo publicado em 31 de Agosto de 2009. Disponível em <<http://www.rotacapixaba.com/colunas/bebida-lactea-x-iogurte-x-leite-fermentado/>>. Acesso em 17/08/2010.

**FARMACAM**. Pectina Cítrica. Disponível em <[www.farmacam.com.br/monografias/pectinafarmacam.pdf](http://www.farmacam.com.br/monografias/pectinafarmacam.pdf)>. Acesso em 18/06/2011.

FIGUEIRA, Glyn. M. et al. Evaluation of desorption isotherms, drying rates and inulin concentration of chicory roots (*Cichorium intybus* L.) with and without enzymatic inactivation. **Journal of Food Engineering**. v. 63, n.3, p.273-280, Ago 2004.

FIORAMONTI, Jean.; THEODOROU, Vassilia.; BUENO, Lionel. Probiotics: what are they? What are their effects on gut physiology? **Best Practice & Research Clinical Gastroenterology**. Oxford, v. 17, n. 5, p. 711-724, 2003.

FOASTAT. Food and Agriculture Organization - FAO. **Statistical of strawberry production in world**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/340/default.aspx>>. Acesso em 22/04/2011.

FULLER, R. Probiotics in man and animals. **Journal of Applied Bacteriology**. v.66, p.365-378, 1989.

GUARNER, F.; MALAGELADA, J. R. Gut flora in health and disease. **Lancet**. London, v.360, p.512-518, 2003.

GOMES, A. M. P., MALCATA, F. X. Agentes probióticos em alimentos: aspectos fisiológicos e terapêuticos, e aplicações tecnológicas. **Bol. Biotecnol. AI**. São Paulo, n. 64, p. 12-22, 1999.

GORINSTEIN, Shela. et al. The total polyphenols and the antioxidant potentials of some selected cereals and pseudocereals. **European Food Research and Technology**. Berlin, v.225, n.3-4, p. 321-328, 2007.

HALLBERG Leif.; HULTHEN, Lena. Prediction of dietary iron absorption: an algorithm for absorption and bioavailability of dietary iron. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 71, p. 1147-60, 2000.

HAULY, Maria. C. O.; MOSCATTO, Janaína. A. Inulina e Oligofrutoses: uma revisão sobre propriedades funcionais, efeito prebiótico e importância na indústria de alimentos. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológica**. Londrina, v. 23, n. 1, p. 105-118, Dez. 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análises de Alimentos**. 4 ed. 1 ed. Digital. São Paulo: Imesp, v. 1, 2008. n. 4, p. 83-158, 2008.

LEE, Yuan-Kun, et al. **Handbook of probiotics**. New York: Wiley, 1999

LEITÃO, R. F. F. Estudos de duas cultivares de triticales e sua aplicação em produtos de massas alimentícias (macarrão, biscoito e bolos). **Boletim ITAL**. v. 21, n. 3, p. 325-334, 1984.

LEÓN, Alberto. E.;ROSELL, Cristina. M. **De tales harinas, tales panes: granos, harinas y productos de panificación en Iberoamérica**. Hugo Báez editor. Córdoba, 1. ed, 478f, 2007.

KOLIDA Sofia.; GIBSON, Glenn. R. Prebiotic Capacity of Inulin-Type Fructans. **The Journal of Nutrition**, v. 137, n. 11, p. 2503S-2506S, 2007.

KOMATSU, Tiemy. R.; BURITI, Flávia. C. A.; SAAD, Susana. M. I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. São Paulo, v. 44, n. 3, julho/ setembro, 2008.

KONG, Jin-Ming. et al. Analysis and biological activities of anthocyanins. **Phytochemistry**. v. 64, n. 5, p. 923-933, 2003.

KONISHI, Yotaro et al. Distribution of minerals in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) seeds. **Bioscience Biotechnology and Biochemistry**. Tokyo, v. 68, n. 1, p. 231-234, 2004.

KOZIOL, M. J. Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). **Journal of Food Composition and Analysis**. San Diego, v. 5, n. 1, p. 35-68, 1992.

MADL, Tobias. et al. Tandem Mass Spectrometric Analysis of a Complex Triterpene Saponin Mixture of *Chenopodium quinoa*. **Journal of the American Society for Mass Spectrometry**. New York, v. 17, n. 6, p. 795-806, 2006.

MADUREIRA, A. R. et al. Survival of probiotic bacteria in a whey cheese vector submitted to environmental conditions prevailing in the gastrointestinal tract. **International Dairy Journal**, Oxford, v. 15, n. 6-9, p. 921-927, 2005.

MATTILA-SANDHOLM, T.; SAARELA, M. **Functional Dairy Products**. Woodhead Publishing, England, 392 f., 2003.

MEDEIROS DE ARAÚJO, Caroline. **Quinoa, um alimento rico, saudável e gostoso**. Arquivo publicado em 30 de novembro de 2010. Disponível em <<http://www.vidasemglutenealergias.com/quinoa-um-alimento-rico-saudavel-e-gostoso/509/>>. Acesso em 27/09/2010.

MENEZES, Adriana; MAIA DA SILVA, Celiane, G. **Probióticos a sua mesa**. Arquivo publicado em 6 de Maio de 2010. Disponível em <<http://nutriwords.blogspot.com/2010/05/probioticos-sua-mesa.html>>. Acesso em 20/09/10.

MEYERS, K. J. et al. Antioxidant and antiproliferative activities of strawberries. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 51, n. 23, p. 6887-6892, 2003.

MOSCATTO, Janaína. A.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, Sandra. H.; HUALY, Maria. C. O. Farinha de Yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.24, n.4, p.634-640, Out-Dez. 2004.

NEVEN, E. Inulina e Oligofrutose: ingredientes multifuncionais para o desenvolvimento de produtos lácteos. **Leite e Derivados**. v. 11, n. 61, p. 32-37, 2001.

NINESS, K. R. Inulin and oligofructose: what are they? **J. Nutr.** v..129, p.1402-1406, 1999.

OLIVEIRA, Maria C.L.; BENEDET, Honório D.; PRUDÊNCIO, Elane S. Caracterização química e avaliação sensorial de bebida hidroeletrolítica fermentada obtida a partir de permeado de leite tipo C. **Rev. Tecnol.** Fortaleza, v. 27, n.1, p. 50-57, jun. 2006.

OLIVEIRA, Maricê N. de; **Tecnologia de produtos lácteos funcionais**. São Paulo: Atheneu, 2009.

OLIVEIRA, R. A. et al. Otimização de extração de inulina de raízes de chicória. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v. 6, n. 2, p. 131-140, 2004.

ONG, L. et al. Chemical analysis and sensory evaluation of Cheddar cheese produced with *Lactobacillus acidophilus*, *Lb. casei*, *Lb. paracasei* or *Bifidobacterium* sp. **International Dairy Journal**. Oxford, v. 17, n. 8, p. 937-945, 2007.

PADILHA, Patricia de Carvalho; PINHEIRO, Rosilene de Lima. O Papel dos Alimentos Funcionais na Prevenção e Controle do Câncer de Mama. **Revista Brasileira de Cancerologia**. Rio de Janeiro, v. 50, p. 251 – 260, 2004.

PAGOT, Eduardo.; HOFFMANN, Alexandre. Produção de pequenas frutas no Brasil. **Seminário Brasileiro Sobre Pequenas Frutas**. Embrapa Uva e Vinho. Vacaria, p. 9-17, 2003.

PARK, Y. K., KOO, M. H., CARVALHO, P. O. Recentes progressos dos alimentos funcionais. **Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 5, n. 31, p. 200-206, 1997.

PENNA, A. L. B.; GURRAM, S.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V. Effect of high hydrostatic pressure processing on rheological and textural properties of probiotic low-fat yogurt fermented by different starter cultures. **Journal of Food Process Engineering**. Texas, v. 29, n. 5, p. 447-461, 2006.

PIMENTEL, Carolina. V. de M. B.; FRANCKI, Valeska. M.; GOLLUCKE, Andréa. P. B. **Alimentos Funcionais: introdução às principais substâncias biotivas em alimentos.** Livraria Varela. São Paulo, 95 p., 2005.

PINELI, Livia. de L. de O. **Qualidade e potencial antioxidante In Vitro de morangos In Natura e submetidos a processamentos.** Tese de Pós – Graduação do Curso de Ciências da Saúde da faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, com requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências da Saúde. Brasília, 222 f, 2009.

PINTO, Ana. L.D.;PAIVA, Caroline. L. Desenvolvimento de uma massa funcional pronta para tortas utilizando o método de Desdobramento da Função Qualidade (QFD). **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, v. 30, n.1, p. 36-43, 2010.

PRICE, K. R. et al. A comparison of the flavonol content and composition in dessert, cooking and cider-making apples: distribution within fruit and effect of juicing. **Food Chemistry.** v. 66, n. 4, p. 489-494, 1999.

**PROCISUR – ICCA.** Tabela de dados referente ao comparativo nutricional entre a quinoa, o trigo e aveia publicada no ano de 1997. Disponível em < [www.infoagro.gov.br/index1.htm](http://www.infoagro.gov.br/index1.htm) >. Acesso em 23/09/10.

RANHOTRA, G. S. et al. Composition and protein nutritional quality of quinoa. **Cereal Chemistry.** Saint Paul, v.70, n. 3, p. 302-305, 1993.

REPO-CARRASCO, R. et al. Nutritional value and use of the Andean crops quinoa (*Chenopodium quinoa*) and kaniwa (*Chenopodium pallidicaule*). **Food Reviews International.** New York, v. 19, n. 1-2, p. 179-189, 2003.

RETSKY, K. L.; FREEMAN, M. W.;FREI, B. Ascorbic acid oxidation product(s) protect human low density lipoprotein against atherogenic modification. Anti-rather than prooxidation activity of vitamin C in the presence of transition metal ions. **Journal of Biological Chemistry.** v. 268, p. 1304-1309, 1993.

RIBEIRO. Denis. Alimentos com saúde na fórmula. **Zero Hora.** Porto Alegre, ano 44, n. 15.379, p. 22-26, 2007.

RICHARDS, N. S. P.S. Soro Lácteo – Perspectivas Industriais e Proteção ao Meio Ambiente. **Food Ingredients.** n. 17, p.20-27, 2002.

ROSS, R.P.; DESMOND, C.; STANTON, C. Overcoming the technological hurdles in the development of probiotic foods. **J. Appl. Microbiol.** v. 98, p. 1410-1417, 2005.

SANTOS, Calila. T et al. Elaboração e caracterização de uma bebida láctea fermentada com polpa de umbu (*Spondias tuberosa* sp). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v.8, n.2, p.111-116, 2006.

SANTOS, Calila. T et al. Influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga. **Alim. Nutr.** Araraquara, v.19, n.1, p. 55-60, jan./mar. 2008.

SANTOS, K. M. O.; AQUINO, R. C. Grupos dos óleos e gorduras. Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição. **Manole**. Barueri, 1ª ed, cap. 7, p.241-292, 2008.

**SBAF** (Sociedade Brasileira de Alimentos Funcionais) – Alimentos funcionais. Disponível em: <[http://www.sbafe.org.br/SBAF/alimentos\\_funcionais.htm](http://www.sbafe.org.br/SBAF/alimentos_funcionais.htm)> Acesso em: 05/04/2011.

SGARBIERI, V. C. Alimentação e nutrição: fator de saúde e desenvolvimento. **Almed**. São Paulo, 1ª. ed, 387 p., 1987.

SILVA, F. L. et al. Anthocyanins pigments in strawberry. **LWT**. v. 40, n. 2, p. 374-382, 2007.

SILVA, Maurício. H. L. **Desenvolvimento e caracterização de um isolado protéico de soja modificado com perfil de solubilidade da caseína do leite humano**. 2007. 128 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, 2007.

SILVA, Neuseli; JUNQUEIRA, Valéria; SILVEIRA, Neliane. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. São Paulo, 2007.

SILVA, V. L., COZZOLINO, Silvia. M. F. Biodisponibilidade de Micronutrientes – Vitamina C (ácido ascórbico). In: Silvia Maria Franciscato Cozzolino. (Org). **Biodisponibilidade de Nutrientes**. 2ª ed. Revisada e atualizada. Editora Manole. Barueri, v. 1, p. 305-324, 2007.

SISO, M. I. G. The biological utilization of cheese whey: a review. **Bioresource Technology**. v.57, p.1-11, 1996.

SOAVE, Paula. B. Acompanhamento da vida útil de bebidas lácteas: influência do soro de queijo e culturas contendo organismos probióticos. **Artigo apresentado no 15º Congresso de Iniciação Científica da UNIMEP (Universidade Metodista de Piracicaba)**, p. 1-8, 2007.

SUN, J. et al. Antioxidant and antiproliferative activities of common fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, n. 25, p. 7449-7454, 2002.

TEBALDI, Victor, M, R, et al. **Avaliação microbiológica de bebidas lácteas fermentadas adquiridas no comércio varejista do sul de Minas Gerais. Ciência e Agrotecnologia** .Lavaras, v.31, n.4, p. 1085-1088, 2007.

TEIXEIRA E, et al. **Análise Sensorial de Alimentos**. Série Didática. Editora UFSC. Florianópolis, p. 18 – 102, 1987.

TEODORO DE PAULA, Aline. **Atividade antimicrobiana de microrganismos probióticos em bebidas lácteas fermentadas**. 2010. 62 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia, área de Microbiologia Ambiental, Industrial e de Alimentos) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus de São José do Rio Preto, 2010.

THAMER, Karime. G; PENNA, Ana. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 26, n.3, 2006.

TUOHY, K. M. et al. Using probiotics and prebiotics to improve gut health. **Drug Discovery Today**. Haywards Heath, v.8, n.15, p.692-700, 2003.

ViCTAL, Camila L.; KNIGHT, Ivana C.S. **Avaliação da vida útil de bebidas lácteas fermentadas obtidas por fermentação contínua e descontínua**. Disponível em <<http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/108.pdf>>. Acesso em 19/05/2011.

VINDEROLA, C. G.; BAILO, N.; REINHEIMER, J. A. Survival of probiotic microflora in Argentinian yoghurts during refrigerated storage. **Food Research International**. V. 33, n. 2, p. 97-102. 2000b.

VIOTTO, W. H.; MACHADO, L. M. P. Estudo sobre a cristalização da lactose em doce de leite pastoso elaborado com diferentes concentrações de soro de queijo e amido de milho modificado. **Revista do Instituto de Laticínios Candido Tostes**. V. 62, p.16-21, 2007.

WALTON, M. C. et al. Anthocyanins absorption and antioxidant status in pigs. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 54, n. 20, p. 7940-7946, 2006.

WINTERGERST, E.; MAGGINI, S.; HORNING, D. Immune – enhancing role of vitamin C and zinc and effect on clinical conditions. **Annual Nutrition Metabolism**. v. 50, p. 85-94, 2006.

WEN, Y., COOKE, T., FEELY, J. The effect of pharmacological supplementation with vitamin C on low-density lipoprotein oxidation. **British Journal of Clinical Pharmacology**. v. 44, p. 94-97, 1997.

YADA, R. Y. Protein in Food Processing. **England: Woodhear Publishing**, 728 f, 2004.

ZHENG, Yonghua et al. Changes in strawberry phenolics, anthocyanins, and antioxidant capacity in response to high oxygen treatments. **LWT**. v. 40, n. 1, p. 49-57, 2007.

ZIEMER, Cherie. J., GIBSON, Glenn. R. An overview of probiotics, prebiotics and synbiotics in the functional food concept: perspectives and future strategies. **International Dairy Journal**. Amsterdam, v.8, p.473-479, 1998.

## APÊNDICES

### Apêndice A - Teste ANOVA para o parâmetro cor

A tabela abaixo consiste em uma matriz [54x3], onde as linhas representam o número de provedores e a contagem o número de fórmulas testadas. Para cada linha consta respectivamente a nota atribuída pelo provedor para o parâmetro cor.

#### Anova : fator duplo sem repetição

<i>Resumo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>	<i>Resumo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Linha 1	3	26	8,666667	0,333333	Linha 30	3	22	7,333333	0,333333
Linha 2	3	24	8	1	Linha 31	3	15	5	0
Linha 3	3	24	8	0	Linha 32	3	25	8,333333	0,333333
Linha 4	3	25	8,333333	0,333333	Linha 33	3	23	7,666667	0,333333
Linha 5	3	24	8	0	Linha 34	3	25	8,333333	0,333333
Linha 6	3	27	9	0	Linha 35	3	22	7,333333	1,333333
Linha 7	3	22	7,333333	0,333333	Linha 36	3	23	7,666667	0,333333
Linha 8	3	24	8	0	Linha 37	3	27	9	0
Linha 9	3	27	9	0	Linha 38	3	16	5,333333	0,333333
Linha 10	3	19	6,333333	4,333333	Linha 39	3	23	7,666667	1,333333
Linha 11	3	21	7	0	Linha 40	3	27	9	0
Linha 12	3	25	8,333333	0,333333	Linha 41	3	22	7,333333	4,333333
Linha 13	3	24	8	0	Linha 42	3	27	9	0
Linha 14	3	21	7	1	Linha 43	3	27	9	0
Linha 15	3	24	8	0	Linha 44	3	24	8	1
Linha 16	3	20	6,666667	0,333333	Linha 45	3	25	8,333333	0,333333
Linha 17	3	24	8	0	Linha 46	3	27	9	0
Linha 18	3	25	8,333333	0,333333	Linha 47	3	24	8	0
Linha 19	3	18	6	1	Linha 48	3	24	8	0
Linha 20	3	27	9	0	Linha 49	3	24	8	1
Linha 21	3	27	9	0	Linha 50	3	27	9	0
Linha 22	3	25	8,333333	0,333333	Linha 51	3	27	9	0
Linha 23	3	21	7	1	Linha 52	3	24	8	0
Linha 24	3	25	8,333333	0,333333	Linha 53	3	24	8	0
Linha 25	3	24	8	0	Linha 54	3	20	6,666667	0,333333
Linha 26	3	24	8	1					
Linha 27	3	23	7,666667	0,333333	Coluna 1	54	416	7,703704	1,38225
Linha 28	3	26	8,666667	0,333333	Coluna 2	54	427	7,907407	0,991265
					Coluna 3	54	441	8,166667	0,971698

#### ANOVA

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Linhas	132,4444	53	2,498952	5,905863	4,82E-15	1,461182
Colunas	5,814815	2	2,907407	6,871181	0,001563	3,082015
Erro	44,85185	106	0,423131			
Total	183,1111	161				

### Apêndice B - Teste ANOVA para o parâmetro Aroma

A tabela abaixo consiste em uma matriz [54x3], onde as linhas representam o número de provadores e a contagem o número de fórmulas testadas. Para cada linha consta respectivamente a nota atribuída pelo provador para o parâmetro aroma

#### Anova: fator duplo sem repetição

<i>Resum'õ</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>	<i>Resumo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Linha 1	3	27	9	0	Linha 30	3	21	7	0
Linha 2	3	24	8	0	Linha 31	3	22	7,333333	0,333333
Linha 3	3	23	7,666667	0,333333	Linha 32	3	24	8	0
Linha 4	3	22	7,333333	0,333333	Linha 33	3	22	7,333333	0,333333
Linha 5	3	24	8	1	Linha 34	3	24	8	1
Linha 6	3	23	7,666667	0,333333	Linha 35	3	19	6,333333	2,333333
Linha 7	3	24	8	1	Linha 36	3	23	7,666667	0,333333
Linha 8	3	22	7,333333	0,333333	Linha 37	3	23	7,666667	0,333333
Linha 9	3	22	7,333333	0,333333	Linha 38	3	19	6,333333	1,333333
Linha 10	3	16	5,333333	0,333333	Linha 39	3	20	6,666667	1,333333
Linha 11	3	19	6,333333	0,333333	Linha 40	3	26	8,666667	0,333333
Linha 12	3	24	8	0	Linha 41	3	19	6,333333	2,333333
Linha 13	3	24	8	0	Linha 42	3	26	8,666667	0,333333
Linha 14	3	23	7,666667	1,333333	Linha 43	3	27	9	0
Linha 15	3	18	6	0	Linha 44	3	22	7,333333	2,333333
Linha 16	3	16	5,333333	0,333333	Linha 45	3	25	8,333333	0,333333
Linha 17	3	25	8,333333	0,333333	Linha 46	3	27	9	0
Linha 18	3	22	7,333333	0,333333	Linha 47	3	21	7	0
Linha 19	3	20	6,666667	1,333333	Linha 48	3	20	6,666667	0,333333
Linha 20	3	21	7	0	Linha 49	3	24	8	1
Linha 21	3	24	8	1	Linha 50	3	24	8	0
Linha 22	3	26	8,666667	0,333333	Linha 51	3	25	8,333333	0,333333
Linha 23	3	23	7,666667	0,333333	Linha 52	3	25	8,333333	0,333333
Linha 24	3	27	9	0	Linha 53	3	22	7,333333	0,333333
Linha 25	3	22	7,333333	0,333333	Linha 54	3	21	7	1
Linha 26	3	23	7,666667	0,333333					
Linha 27	3	25	8,333333	0,333333	Coluna 1	54	408	7,555556	1,044025
Linha 28	3	23	7,666667	5,333333	Coluna 2	54	412	7,62963	1,067785
Linha 29	3	21	7	1	Coluna 3	54	404	7,481481	1,386443

#### ANOVA

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Linhas	119,3333	53	2,251572	3,612108	9,44E-09	1,461182
Colunas	0,592593	2	0,296296	0,475336	0,622995	3,082015
Erro	66,07407	106	0,62334			
Total	186	161				

### Apêndice C - Teste ANOVA para o parâmetro sabor

A tabela abaixo consiste em uma matriz [54x3], onde as linhas representam o número de provadores e a contagem o número de fórmulas testadas. Para cada linha consta respectivamente a nota atribuída pelo provador para o parâmetro sabor.

#### Anova: fator duplo sem repetição

<i>Resumo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>	<i>Resumo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Linha 1	3	21	7	3	Linha 30	3	22	7,333333	0,333333
Linha 2	3	20	6,666667	1,333333	Linha 31	3	22	7,333333	0,333333
Linha 3	3	23	7,666667	0,333333	Linha 32	3	19	6,333333	0,333333
Linha 4	3	23	7,666667	0,333333	Linha 33	3	23	7,666667	0,333333
Linha 5	3	19	6,333333	4,333333	Linha 34	3	26	8,666667	0,333333
Linha 6	3	24	8	1	Linha 35	3	21	7	3
Linha 7	3	18	6	4	Linha 36	3	23	7,666667	0,333333
Linha 8	3	21	7	1	Linha 37	3	26	8,666667	0,333333
Linha 9	3	21	7	1	Linha 38	3	22	7,333333	0,333333
Linha 10	3	20	6,666667	2,333333	Linha 39	3	19	6,333333	0,333333
Linha 11	3	20	6,666667	1,333333	Linha 40	3	27	9	0
Linha 12	3	23	7,666667	0,333333	Linha 41	3	20	6,666667	0,333333
Linha 13	3	20	6,666667	1,333333	Linha 42	3	26	8,666667	0,333333
Linha 14	3	16	5,333333	4,333333	Linha 43	3	25	8,333333	1,333333
Linha 15	3	20	6,666667	6,333333	Linha 44	3	21	7	12
Linha 16	3	22	7,333333	0,333333	Linha 45	3	24	8	1
Linha 17	3	22	7,333333	4,333333	Linha 46	3	23	7,666667	0,333333
Linha 18	3	25	8,333333	0,333333	Linha 47	3	20	6,666667	0,333333
Linha 19	3	21	7	1	Linha 48	3	20	6,666667	0,333333
Linha 20	3	23	7,666667	2,333333	Linha 49	3	21	7	1
Linha 21	3	24	8	1	Linha 50	3	22	7,333333	0,333333
Linha 22	3	22	7,333333	0,333333	Linha 51	3	23	7,666667	1,333333
Linha 23	3	20	6,666667	1,333333	Linha 52	3	24	8	1
Linha 24	3	27	9	0	Linha 53	3	20	6,666667	0,333333
Linha 25	3	18	6	0	Linha 54	3	21	7	1
Linha 26	3	18	6	4					
Linha 27	3	23	7,666667	0,333333	Coluna 1	54	365	6,759259	2,261705
Linha 28	3	22	7,333333	8,333333	Coluna 2	54	411	7,611111	0,996855
Linha 29	3	21	7	1	Coluna 3	54	401	7,425926	1,381202

#### ANOVA

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Linhas	99,58642	53	1,878989	1,361205	0,090382	1,461182
Colunas	21,67901	2	10,83951	7,852514	0,00066	3,082015
Erro	146,321	106	1,380387			
Total	267,5864	161				

### Apêndice D - Teste ANOVA para o parâmetro Viscosidade

A tabela abaixo consiste em uma matriz [54x3]. Onde as linhas representam o número de provadores e a contagem o número de fórmulas testadas. Para cada linha consta respectivamente a nota atribuída pelo provador para o parâmetro de viscosidade.

#### Anova: fator duplo sem repetição

<i>Resumo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>	<i>Resumo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Linha 1	3	27	9	0	Linha 30	3	24	8	0
Linha 2	3	26	8,666667	0,333333	Linha 31	3	20	6,666667	0,333333
Linha 3	3	25	8,333333	0,333333	Linha 32	3	22	7,333333	0,333333
Linha 4	3	25	8,333333	1,333333	Linha 33	3	24	8	0
Linha 5	3	27	9	0	Linha 34	3	24	8	0
Linha 6	3	24	8	1	Linha 35	3	23	7,666667	0,333333
Linha 7	3	24	8	0	Linha 36	3	22	7,333333	0,333333
Linha 8	3	24	8	0	Linha 37	3	23	7,666667	2,333333
Linha 9	3	21	7	0	Linha 38	3	20	6,666667	0,333333
Linha 10	3	20	6,666667	0,333333	Linha 39	3	16	5,333333	2,333333
Linha 11	3	19	6,333333	0,333333	Linha 40	3	27	9	0
Linha 12	3	24	8	1	Linha 41	3	21	7	1
Linha 13	3	27	9	0	Linha 42	3	24	8	1
Linha 14	3	21	7	0	Linha 43	3	26	8,666667	0,333333
Linha 15	3	22	7,333333	0,333333	Linha 44	3	16	5,333333	2,333333
Linha 16	3	21	7	1	Linha 45	3	24	8	1
Linha 17	3	19	6,333333	2,333333	Linha 46	3	24	8	0
Linha 18	3	25	8,333333	0,333333	Linha 47	3	24	8	0
Linha 19	3	20	6,666667	0,333333	Linha 48	3	24	8	0
Linha 20	3	24	8	3	Linha 49	3	21	7	3
Linha 21	3	26	8,666667	0,333333	Linha 50	3	22	7,333333	0,333333
Linha 22	3	23	7,666667	0,333333	Linha 51	3	23	7,666667	1,333333
Linha 23	3	24	8	0	Linha 52	3	24	8	1
Linha 24	3	26	8,666667	0,333333	Linha 53	3	23	7,666667	0,333333
Linha 25	3	20	6,666667	0,333333	Linha 54	3	20	6,666667	0,333333
Linha 26	3	21	7	0	Coluna 1	54	402	7,444444	1,119497
Linha 27	3	27	9	0	Coluna 2	54	416	7,703704	1,155835
Linha 28	3	21	7	3	Coluna 3	54	416	7,703704	1,306778
Linha 29	3	20	6,666667	0,333333					

#### ANOVA

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Linhas	122,2716	53	2,307011	3,61856	9,02E-09	1,461182
Colunas	2,419753	2	1,209877	1,897698	0,154972	3,082015
Erro	67,58025	106	0,637549			
Total	192,2716	161				

### Apêndice E - Teste ANOVA para o parâmetro qualidade global

A tabela abaixo consiste em uma matriz [54x3] Onde as linhas representam o número de provadores e a contagem o número de fórmulas testadas. Para cada linha consta respectivamente a nota atribuída pelo provador para o parâmetro qualidade global.

#### Anova: fator duplo sem repetição

<i>Resumo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>	<i>RESUMO</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Linha 1	3	22	7,333333	8,333333	Linha 30	3	23	7,666667	0,333333
Linha 2	3	22	7,333333	0,333333	Linha 31	3	22	7,333333	0,333333
Linha 3	3	24	8	0	Linha 32	3	22	7,333333	0,333333
Linha 4	3	25	8,333333	0,333333	Linha 33	3	24	8	0
Linha 5	3	19	6,333333	4,333333	Linha 34	3	23	7,666667	0,333333
Linha 6	3	26	8,666667	0,333333	Linha 35	3	22	7,333333	1,333333
Linha 7	3	22	7,333333	0,333333	Linha 36	3	22	7,333333	0,333333
Linha 8	3	25	8,333333	0,333333	Linha 37	3	25	8,333333	0,333333
Linha 9	3	23	7,666667	0,333333	Linha 38	3	24	8	0
Linha 10	3	21	7	1	Linha 39	3	18	6	3
Linha 11	3	20	6,666667	1,333333	Linha 40	3	25	8,333333	0,333333
Linha 12	3	23	7,666667	0,333333	Linha 41	3	18	6	4
Linha 13	3	21	7	0	Linha 42	3	27	9	0
Linha 14	3	19	6,333333	0,333333	Linha 43	3	26	8,666667	0,333333
Linha 15	3	24	8	1	Linha 44	3	26	8,666667	0,333333
Linha 16	3	19	6,333333	0,333333	Linha 45	3	24	8	1
Linha 17	3	22	7,333333	2,333333	Linha 46	3	24	8	0
Linha 18	3	25	8,333333	0,333333	Linha 47	3	20	6,666667	0,333333
Linha 19	3	20	6,666667	0,333333	Linha 48	3	19	6,333333	0,333333
Linha 20	3	24	8	1	Linha 49	3	22	7,333333	0,333333
Linha 21	3	23	7,666667	0,333333	Linha 50	3	24	8	1
Linha 22	3	22	7,333333	0,333333	Linha 51	3	24	8	1
Linha 23	3	22	7,333333	1,333333	Linha 52	3	25	8,333333	0,333333
Linha 24	3	26	8,666667	0,333333	Linha 53	3	22	7,333333	0,333333
Linha 25	3	22	7,333333	0,333333	Linha 54	3	21	7	1
Linha 26	3	21	7	1	Coluna 1	54	385	7,12963	1,360238
Linha 27	3	25	8,333333	1,333333	Coluna 2	54	421	7,796296	0,88225
Linha 28	3	21	7	7	Coluna 3	54	415	7,685185	1,125437
Linha 29	3	21	7	1					

#### ANOVA

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Linhas	86,27778	53	1,627883	1,871084	0,003221	1,461182
Colunas	13,77778	2	6,888889	7,918072	0,000624	3,082015
Erro	92,22222	106	0,870021			
Total	192,2778	161				

## **ANEXOS**

## Anexo A – Laudo de Análise Microbiológica Nº 236UTFPR/2011



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
 Unidade Pato Branco  
 Laboratório de Qualidade Agroindustrial  
**LAQUA - Alimentos e Água**




---

**LAUDO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA Nº. 236UTFPR/2011**

Solicitante: Sílvia Rubert / Roney Ramos Barroso  
 Coletor da Amostra: Sílvia Rubert / Roney Ramos Barroso  
 Produto: Bebida Láctea  
 Identificação da amostra: Bebida Láctea RS-1  
 Data da coleta:  
 Data do recebimento da amostra no laboratório:  
 Cidade/Estado: Pato Branco – PR  
 Nº. de registro: 236/2011

**CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS**

Análise	Resultado	Referência*
Bolores e Leveduras	<1x10 <sup>1</sup> UFC*/g/mL	-
Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausência	-
Coliformes totais a 35°C	<3,0 NMP**/mL	100
Coliformes termotolerantes a 45°C	<3,0 NMP**/mL	10

\*INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 16, DE 23 DE AGOSTO DE 2005 - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS**

Análise	Resultado	Referência*
Fibras Bruta	0,03%	-
Proteínas	1,935%	1,7%
Resíduo Mineral Fixo (Cinzas)	0,625%	-
Umidade	77,45%	-
Gordura (Método de Gerber)	0,7%	-

\*INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 16, DE 23 DE AGOSTO DE 2005 - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Metodologia Utilizada: LANARA, 1981, 1ª edição.

DATA: 24/5/2011

**Prof. M.Sc. Simone Beux**  
 CRQ 09200998 IX Região  
 Responsável Técnico

Registro no CRQ – 02335 de acordo com a lei 2.800 de 18/06/1956  
 Credenciado sob Nº. 001/2000 no Departamento de Fiscalização – DEFIS – SIP/POA/SEAB

Via do Conhecimento km 01, Cx. Postal 571 – Pato Branco – PR CEP: 85.501-970  
 FONE: (46)3220-2537 e-mail: laqua-pb@utfpr.edu.br

## Anexo B – Laudo de Análise Microbiológica Nº 237UTFPR/2011



Ministério da Educação  
 Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
 Unidade Pato Branco  
 Laboratório de Qualidade Agroindustrial  
 LAQUA - Alimentos e Água



## LAUDO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA Nº. 237UTFPR/2011

Solicitante: Sílvia Rubert / Roney Ramos Barroso  
 Coletor da Amostra: Sílvia Rubert / Roney Ramos Barroso  
 Produto: Bebida Láctea  
 Identificação da amostra: Bebida Láctea RS-2  
 Data da coleta:  
 Data do recebimento da amostra no laboratório:  
 Cidade/Estado: Pato Branco – PR  
 Nº. de registro: 237/2011

## CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Análise	Resultado	Referencia*
Bolores e Leveduras	$3,5 \times 10^1$ UFC*/g/mL	-
Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp	Ausência	-
Coliformes totais a 35°C	3,0 NMP**/mL	100
Coliformes termotolerantes a 45°C	<3,0 NMP**/mL	10

\*INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 16, DE 23 DE AGOSTO DE 2005 - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

## CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS

Análise	Resultado	Referencia*
Fibras Bruta	0,01%	-
Proteínas	2,19%	1,7%
Resíduo Mineral Fixo (Cinzas)	0,625%	-
Umidade	74,2%	-
Gordura (Método de Gerber)	1,2%	-

\*INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 16, DE 23 DE AGOSTO DE 2005 - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Metodologia Utilizada: LANARA, 1981, 1ª edição.

DATA: 24/5/2011

Prof. M.Sc. Simone Beux  
 CRQ 09200998 IX Região  
 Responsável Técnico

Registro no CRQ – 02335 de acordo com a lei 2.800 de 18/06/1956  
 Credenciado sob Nº. 001/2000 no Departamento de Fiscalização – DEFIS – SIP/POA/SEAB

Via do Conhecimento km 01, Cx. Postal 571 – Pato Branco – PR CEP: 85.501-970  
 FONE: (46)3220-2537 e-mail: laqua-pb@utfpr.edu.br

## Anexo C – Laudo de Análise Microbiológica Nº 238UTFPR/2011



Ministério da Educação  
 Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
 Unidade Pato Branco  
 Laboratório de Qualidade Agroindustrial  
 LAQUA - Alimentos e Água



## LAUDO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA Nº. 238UTFPR/2011

Solicitante: Sílvia Rubert / Roney Ramos Barroso  
 Coletor da Amostra: Sílvia Rubert / Roney Ramos Barroso  
 Produto: Bebida Láctea  
 Identificação da amostra: Bebida Láctea RS-3  
 Data da coleta:  
 Data do recebimento da amostra no laboratório:  
 Cidade/Estado: Pato Branco – PR  
 Nº. de registro: 238/2011

## CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Análise	Resultado	Referencia*
Bolores e Leveduras	3,2x10 <sup>2</sup> UFC*/g/mL	-
Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp	Ausência	-
Coliformes totais a 35°C	24,5 NMP**/mL	100
Coliformes termotolerantes a 45°C	<3,0 NMP**/mL	10

\*INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 16, DE 23 DE AGOSTO DE 2005 - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

## CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS

Análise	Resultado	Referencia*
Fibras Bruta	0,01%	-
Proteínas	1,935%	1,7%
Resíduo Mineral Fixo (Cinzas)	0,585%	-
Umidade	78,35%	-
Gordura (Método de Gerber)	1,15%	-

\*INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 16, DE 23 DE AGOSTO DE 2005 - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Metodologia Utilizada: LANARA, 1981, 1ª edição.

DATA: 24/5/2011

Prof. M.Sc. Simone Beux  
 CRQ 09200998 IX Região  
 Responsável Técnico

Registro no CRQ – 02335 de acordo com a lei 2.800 de 18/06/1956  
 Credenciado sob Nº. 001/2000 no Departamento de Fiscalização – DEFIS – SIP/POA/SEAB

Via do Conhecimento km 01, Cx. Postal 571 – Pato Branco – PR CEP: 85.501-970  
 FONE: (46)3220-2537 e-mail: laqua-pb@utfpr.edu.br