

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS DO SERTÃO
CURSO DE BACHARELADO EM AGROINDÚSTRIA**

Bruno Gabriel de Araújo Sousa

**DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA
PREBIÓTICA E SABORIZADA COM GRAVIOLA**

Nossa Senhora da Glória-SE

2020

Bruno Gabriel de Araújo Sousa

**DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA
PREBIÓTICA E SABORIZADA COM GRAVIOLA**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Bacharelado em Agroindústria da Universidade Federal de Sergipe como requisito para a aprovação do título de Bacharél em Agroindústria.

Orientadora: Profa. Dra. Simone Mazzutti
Coorientador: Prof. Dr. João Paulo Natalino de Sá

Nossa Senhora da Glória-SE

Agradecimentos

Primeiramente, quero agradecer à Deus por todos os momentos bons e ruins que passei durante esses quatro anos de graduação. Foram momentos que me fizeram ser mais forte e capaz de conquistar os meus objetivos;

Deixo meu agradecimento em especial à minha orientadora Profa. Dra. Simone Mazzutti pelos incentivos, ensinamentos e dedicação ao meu projeto de pesquisa;

Ao meu coorientador Prof. Dr. João Paulo Natalino de Sá, por aceitar nos ajudar a conduzir este trabalho;

À Profa. Dra. Angelise Durigon e a Profa. Dra. Anny Kelly por aceitarem estar presentes na banca avaliadora deste trabalho;

Ao Prof. Dr. Danilo Santos Souza, por ter sido meu orientador de estágio supervisionado e de projeto PIBIC, tendo desempenhado tal função com dedicação e amizade;

À todos os meus professores do Núcleo de Bacharelado em Agroindústria da Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão;

Aos meus pais Marinildes de Araújo e Alberto Santana que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando ao longo de toda a minha trajetória;

À minha madrasta Bárbara Sousa que sempre me incentivou a continuar nessa caminhada;

Aos meus irmãos Mayra Alice, Arnou Lucas e Érica Mirelli, por todo o carinho que tem por mim;

Aos meus colegas de curso, em especial a Cláudia, Daniel, Daniela, Débora, Lucimara, Thais e Welison, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiência que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando;

À Natville por ter me concedido a oportunidade do estágio supervisionado, além de me proporcionar conhecimentos práticos na área, aumentando o meu desenvolvimento profissional;

À minha supervisora de estágio Anielle Macedo por todos os ensinamentos e orientações;

Aos meus amigos de infância Caique, Douglas, Erilcis, Fábio, Genisson, Jairo, Jeffersson Mattuzallém, Neto e Wellington pela amizade ao longo desses anos;

Enfim, a todos aqueles que direta ou indiretamente fizeram parte desta conquista, à todos vocês, meu MUITO OBRIGADO!!!

RESUMO

O mercado de alimentos funcionais passa por uma mudança que, ainda de forma lenta, vem ganhando espaço a cada dia que passa na preferência dos brasileiros por apresentar características fisiológicas desejáveis. Assim, o objetivo geral do estudo foi desenvolver e caracterizar uma bebida láctea fermentada saborizada com polpa de graviola adicionada da farinha de casca do maracujá em diferentes concentrações como alternativa para o aproveitamento do soro de leite, avaliando sua aceitação sensorial. As bebidas lácteas elaboradas continham 0 % (Bebida 1), 0,25 % (Bebida 2), 1 % (Bebida 3) e 4 % (Bebida 4) de farinha da casca do maracujá, sendo avaliadas as características físico-químicas e sensoriais das formulações. Para as análises físico-químicas realizadas não houve diferenças em relação as encontradas na literatura com exceção da baixa acidez total, onde geralmente a acidez para bebidas lácteas encontradas em outras pesquisas são mais altas. Em relação a análise sensorial, de um modo geral, houve razoável aceitação considerando que as notas médias atribuídas estiveram entre os termos hedônicos “não gostei nem desgostei” a “gostei ligeiramente”. Observou-se que só houve diferença estatística ($p<0,05$) para o atributo aroma em que a bebida 2, contendo 2,5 g/L de farinha da casca do maracujá apresentou a maior média. Assim, os resultados da análise sensorial foram satisfatórios, pois o índice de aprovação foi em torno de 63 % para todas as formulações.

Palavras-chave: Alimentos funcionais. Aproveitamento de resíduos. Desenvolvimento de novos produtos.

ABSTRACT

The functional food market is undergoing a change that, even in a slow way, has been gaining space with each passing day in the preference of Brazilians for presenting desirable physiological characteristics. Thus, the general objective of the study was to develop and characterize a fermented dairy drink flavored with soursop pulp added with passion fruit peel flour in different concentrations as an alternative for the use of whey, evaluating its sensory acceptance. The elaborated dairy beverages contained 0% (Drink 1), 0.25% (Drink 2), 1% (Drink 3) and 4% (Drink 4) of passion fruit peel flour, being evaluated the physical-chemical and sensory characteristics formulations. For the physical-chemical analyzes carried out, there were no differences in relation to those found in the literature, except for the low total acidity, where generally the acidity for milk drinks found in other studies is higher. In relation to sensory analysis, in general, there was reasonable acceptance considering that the average grades assigned were among the hedonic terms "I did not like or dislike" to "I liked slightly". It was observed that there was only a statistical difference ($p < 0.05$) for the aroma attribute in which drink 2, containing 2.5 g / L of passion fruit peel flour presented the highest average. Thus, the results of the sensory analysis were satisfactory, as the approval rate was around 63% for all formulations.

Keywords: Development of new products. Functional foods. Use of waste.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas básicas de fabricação de queijo.	17
Figura 2 - Modelo de economia circular.	23
Figura 3 - Fluxograma de produção da bebida láctea.	26
Figura 4 - Fichas utilizadas durante a análise.....	31
Figura 5 - Tonalidade dos diferentes tipos de bebida láctea adicionadas da farinha da casca do maracujá.	32
Figura 6 - Intenção de compra das bebidas lácteas fermentadas elaboradas com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos tipos de leite segundo a legislação brasileira.	13
Tabela 2 - Composição do leite de vaca.....	14
Tabela 3 - Minerais mais abundantes no leite bovino.....	15
Tabela 4 - Composição nutricional do soro doce e ácido.....	18
Tabela 5 - Teor nutricional da graviola por 100 g de fruta.	21
Tabela 6 - Formulação das bebidas lácteas fermentadas.....	25
Tabela 7 - Análises físico-químicas das diferentes formulações de bebida láctea fermentada adicionada da farinha de casca de maracujá.....	33
Tabela 8 - Teor de proteínas, lipídios e umidade dos diferentes tratamentos da bebida láctea.	34
Tabela 9 - Contagem total de mesófilos aeróbios (UFC·mL) das das diferentes formulações de bebida láctea fermentada.	36
Tabela 10 - Avaliação de coliformes termotolerantes das diferentes formulações de bebida láctea fermentada.	37
Tabela 11 - Avaliação de <i>Salmonella spp</i> das bebidas lácteas fermentadas elaboradas com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá.	38
Tabela 12 - Contagens de bactérias lácticas das bebidas lácteas fermentadas elaboradas com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá.	38
Tabela 13 - Valores médios para atributos de aceitação das bebidas lácteas fermentadas elaboradas com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá.....	40

LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

pH – Potencial Hidrogeniônico

g – miligramas

UFC – Unidade Formadora de Colônia

% - Porcentagem

CCS – Contagem de Células Somáticas

mL – Mililitros

⁰H - Índice Crioscópico

°C – Graus celsius

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesaquisa Agropecuária

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SEAGRI - Secretaria de Estado da Agricultura e do Desenvolvimento Agrário

CBT - Contagem Bacteriana Total

kg – Quilogramas

β – Beta

α – Alfa

UHT – Ultra Alta Temperatura

cm – Centímetros

ADAB - Agência de Defesa Agropecuária da Bahia

A.T.T – Acidez Total Titulável

S.S.T – Sólidos Solúveis Totais

NaOH – Hidróxido de sódio

± - Mais ou menos

NMP – Número Mais Provável

ANOVA – Análise de Variância

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Leite.....	12
2.1.1 Componentes do leite.....	13
2.1.2 Produção em Sergipe.....	15
2.1.3 Queijo	16
2.2 Soro de leite.....	17
2.3 Estratégias tecnológicas para o soro de leite	18
2.4 Bebida láctea fermentada.....	19
2.5 Graviola.....	20
2.6 Farinha da casca do Maracujá	21
2.7 Economia circular (soro de leite e farinha de casca do maracujá)	22
3. OBJETIVOS	24
3.1 Objetivo Geral	24
3.2 Objetivos Específicos.....	24
4. MATERIAL E MÉTODOS	25
4.1 Formulação e obtenção da bebida.....	25
4.2 Análises físico-químicas	27
4.2.1 pH.....	27
4.2.2 Acidez Titulável	27
4.2.3 Sólidos Solúveis	27
4.2.4 Proteínas	28
4.2.6 Umidade	28
4.3 Análises microbiológicas.....	29
4.3.1 Preparo da amostra	29
4.3.2 Quantificação de mesófilos aeróbios	29
4.3.3 <i>Salmonella spp</i>	29
4.3.4 Coliformes termotolerantes	29
4.3.5 Bactérias láticas	30
4.4 Análise sensorial de preferência e aceitação	30
4.4.1 Teste de intenção de compra.....	30
4.5 Análise estatística	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1 Produção das bebidas lácteas	31
5.2 Caracterização físico-química das bebidas lácteas fermentadas	32

<i>5.3 Análises microbiológicas</i>	36
<i>5.3.1 Quantificação de mesófilos aeróbios</i>	36
<i>5.3.2 Coliformes termotolerantes</i>	37
<i>5.3.3 <i>Salmonella</i> spp</i>	37
<i>5.3.3 Bactérias lácticas.....</i>	38
<i>5.4 Análise sensorial de preferência.....</i>	39
<i>5.4.1 Teste de aceitação.....</i>	41
6. CONCLUSÕES	43
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1. INTRODUÇÃO

O soro de leite é um subproduto líquido proveniente da produção de queijos. Em média, corresponde de 85 a 90 % do volume do leite que é empregado na fabricação desses produtos. Além disso, retém cerca de 55 % dos nutrientes do próprio leite, sendo considerado importante devido ao volume produzido e sua composição nutricional (LEITE et al., 2012).

A composição do soro depende fundamentalmente das técnicas empregadas para a sua obtenção e separação das caseínas. De acordo com o método utilizado, o soro pode ser classificado em soro ácido com o pH menor que 5, quando é atingido a partir da coagulação do leite utilizando um ácido, e em soro doce, com pH variando entre 6 e 7, obtido pela inoculação de enzimas como a quimosina (KOSSEVA et al., 2009; YADAV et al., 2015).

No entanto, há uma problemática relacionada ao destino final do soro de leite pelas empresas (NUNES, 2016). Assim, aproximadamente 40 % do soro de leite produzidos no Brasil é descartado de forma inapropriada ou enviada ao tratamento de efluentes (MARQUARDT et al., 2012) e apenas 15 % das fábricas de laticínio no país realizam a aplicação total desse subprodutos para a elaboração de novos produtos (BIEGER; LIMA, 2008; WISSMANN et al., 2013).

Contudo, o soro de leite pode ser aproveitado para a elaboração de diversos produtos, entre eles os produtos lácteos fermentados. O aproveitamento do soro na elaboração de bebidas lácteas fermentadas apresenta-se como uma excelente alternativa para o seu reaproveitamento, aumentando o valor nutritivo dos produtos (ALMEIDA et al., 2001), além de minimizar os problemas ambientais causados pelo descarte incorreto (GHALY E KAMAL, 2004).

Embora boa parte dos produtos lácteos encontrados no comércio apresenta sabores de clima temperado, como por exemplo, morango e pêssego, o Brasil apresenta uma imensa variedade de frutas com diferentes aromas e sabores que podem ser empregadas para a produção de produtos lácteos, entre elas a graviola (MENEZES, 2011). Segundo Barata et al. (2009), a graviola é rica em compostos bioativos distribuídos por toda a planta, desde a raiz, passando pelo caule, folha, semente, casca até a polpa apresentando atividades antitumoral, antifúngica e antiviral.

No processamento de frutas são geradas toneladas de resíduos, desperdiçando partes importantes devido ao seu valor nutricional como as cascas e sementes (MARQUES, 2013). Dessa forma, as características nutricionais da bebida láctea podem ser melhoradas pelo uso de resíduos do processamento de frutas, como por exemplo, a farinha de casca do maracujá. Além de ser uma ótima fonte de fibras, suas propriedades nutricionais e funcionais podem melhorar

o funcionamento do sistema digestivo, auxiliar no emagrecimento e na redução da glicemia e das taxas de colesterol (HORN, 2014).

Desse modo, cabe as indústrias alimentícias entender e atender as demandas dos consumidores por elaborar produtos saborosos, atrativos visualmente e a cima de tudo, que proporcione bem-estar e melhorias à saúde. Dentre tais alimentos estão os conhecidos alimentos funcionais, assim designados por apresentarem efeitos nutricionais já conhecidos e benefícios comprovados à saúde (SAAD et al., 2011). Estes alimentos são alcançados por meio da inclusão de determinados ingredientes bioativos a alimentos que não os contém de forma natural, com o propósito de reforçar a dieta com substâncias cujo os efeitos são saudáveis, sendo que a ingestão da alimentação habitual não seria suficiente (PALANCA et al., 2006). Dentre os elementos responsáveis por promover as funcionalidades nos alimentos, destacam-se as fibras alimentares, vitaminas, minerais, prébióticos e probióticos (THAMER; PENNA, 2006).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Leite

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2017), entende-se por “leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda”. Em conformidade com a legislação, a classificação do leite depende do modo de produção, composição, característica físico-químicas e biológicas. Segundo a Instrução Normativa 76, as denominações do leite tipo A e leite cru refrigerado é determinada pela contagem de microrganismos presentes no leite. A Tabela 1 apresenta os tipos de leite, sendo estes o leite cru refrigerado e o leite tipo A.

Dentre as características de obtenção, armazenamento, beneficiamento e industrialização, o leite produzido pela granja leiteira é denominado de leite tipo A. Já o leite cru refrigerado, é o leite produzido em propriedades rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leites e derivados, sendo fundamental passar pelo serviço de inspeção oficial. Oriundo de um controle mais criterioso relacionado a higienização, o leite tipo A é pasteurizado e embalado na própria fazenda, havendo uma parcela menor de microrganismos. O leite cru refrigerado é encaminhado para a indústria, no qual ele é pasteurizado e embalado (BRASIL, 2018).

Tabela 1 - Classificação dos tipos de leite segundo a legislação brasileira.

	Leite cru refrigerado	Leite pasteurizado tipo A
Contagem Padrão em Placas (UFC/mL)*	300.000	10.000
Contagem de Células Somáticas (CCS/mL)*	500.000	400.000
Teor mínimo de gordura (g/100g)	3	Integral: 3 Semidesnatado: 0,6 a 2,9 Desnatado: máximo de 0,5
Teor mínimo de proteína total (g/100g)	2,9	2,9
Teor mínimo de lactose anidra (g/100g)	4,3	4,3
Teor mínimo de sólidos não gordurosos (g/100g)	8,4	Integral: 8,4
Teor mínimo de sólidos totais (g/100g)	11,4	11,4
Acidez titulável (g de ácido lático/100 mL)	0,14 a 0,18	0,14 a 0,18
Densidade relativa (g/L)	1,028 a 1,034	Integral: 1,028 a 1,034 Semidesnatado: 1,028 a 1,036 Desnatado: 1,028 a 1,036
Índice crioscópico (°H)	-0,53 a -0,55	-0,53 a -0,55
Alizarol (72% v/v)	Normal	Normal
Fosfatase		Negativa
Peroxidase		Positiva

*médias geométricas trimestrais

Fonte: Adaptado de (BRASIL, 2018).

É fundamental que o leite passe por um processo de tratamento térmico, que serve para assegurar ao consumidor um produto de melhor qualidade, livre de microrganismo patogênicos. Na pasteurização rápida, o leite é aquecido à temperaturas entre 72 e 75 °C por um tempo que pode variar de 15 a 20 segundos, após esse tratamento térmico, o leite é resfriado à 5 °C, embalado e estocado em câmaras refrigeradas (DE ANDRADE et al., 2008).

2.1.1 Componentes do leite

O leite é considerado como um produto de elevado grau de heterogeneidade, por apresentar diferentes tipos de moléculas. Os principais componentes estão apresentados na Tabela 2, fazendo parte da composição do leite em menores quantidades, as vitaminas, bactérias, células mamárias secretoras e leucócitos (SOARES, 2013). A fração de minerais que podem ser encontrados no estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição do leite de vaca

Componentes principais	Composição média %
Água	87
Sólidos totais	13
Gorduras	3,9
Proteínas	3,4
Lactose	4,8
Minerais	0,8

Fonte: Adaptado de (KOBELITZ, 2000).

No que tange a composição do leite, a água é o elemento que apresenta o maior quantitativo, em média, são 87,5% nos quais se encontram solubilizados ou em suspensão os demais componentes como a gordura, as proteínas, lactose e os minerais (FONTANELE, 2001). Em relação a gordura, é a fração que mais sofre variação, sendo que a concentração pode oscilar entre 3,2 e 6%. Basicamente, a raça e a época do ano são os fatores que mais influenciam na concentração lipídica do leite. (ORDÓÑEZ, 2005). A proteína mais abundante e a mais importante encontrada no leite é a caseína, correspondendo a cerca de 85% das proteínas lácteas, sendo que a composição do leite contém várias outras proteínas. Há também outros tipos de caseínas, como as β , γ e κ , todas semelhantes em relação a sua estrutura, sendo chamadas de micelas as que se agregam formando grânulos insolúveis (FONTANELE, 2001). No leite, as proteínas estão presentes em uma quantidade entre 3 e 4%. Tais variações podem ser em decorrência da raça do animal, doença e alimentação. A lactose é o único glicídio livre que existe em quantidades importantes em todos os leites (KOBELITZ, 2000), sendo formada pelos monossacarídeos D-glicose e D-galactose (FONTANELE, 2001). A concentração de lactose pode variar entre 40 e 50 g por litro de leite (FONTANELE, 2001). Para a indústria, sua importância está na condição de ser o percussor do ácido láctico, dando origem a fermentação microbiana ou da acidificação do leite. E os principais minerais encontrados no leite são o cálcio e o fósforo, empregados para o crescimento de ossos e tecidos macios (FONTANELE, 2001).

Em relação a composição do leite, a fração de minerais e vitaminas, ainda que seja pequena, exerce função essencial relacionado ao ponto de vista nutritivo (Tabela 3). Esses compostos são considerados essenciais a dieta humana, sendo que o mineral que se destaca é o cálcio, o qual se liga à caseína e o mantém solúvel, facilitando a absorção intestinal (KOBELITZ, 2000).

Numerosas vitaminas também podem ser encontradas no leite: as lipossolúveis, como as vitaminas A, D e E, que se encontram associadas aos lipídios do leite, e as vitaminas hidrossolúveis podendo ser isoladas a partir do soro do leite (KOBBLITZ, 2000; ORDÓÑEZ, 2005).

Tabela 3 - Minerais mais abundantes no leite bovino

Mineral	% do leite total	% em forma solúve
Cálcio	0,12	24
Fósforo	0,10	44
Potássio	0,15	100
Cloro	0,11	100
Magnésio	0,01	20
Sódio	0,05	100

Fonte: Adaptado de (FONTANELE, 2001).

2.1.2 Produção em Sergipe

A atividade leiteira brasileira avançou de forma contínua nos últimos anos, ocasionando uma produção que corroborou para que o país se destacasse no setor como um dos mais produtores do mundo. Desde 1974 até 2014, a produção nacional quase quadruplicou, passando de 7,1 bilhões para mais de 35,1 bilhões de litros de produzidos. Em 2017, o país conseguiu registrar aumento em sua produção de leite, ultrapassando o período de queda anteriormente constatado (EMBRAPA, 2018).

Em relação a Sergipe, sendo um dos estados do Nordeste destaque na produção leiteira, a produção anual foi de 148,4 milhões de litros, gerando uma movimentação de 66,7 milhões de reais. Com isso, houve geração de empregos diretos e indiretos, além da distribuição de renda para os pequenos produtores, fazendo com que o mesmo garanta o sustento da sua família e adquira alimentação para o seu rebanho (IBGE, 2017).

Cerca de 11% da produção nacional de leite é atribuída a região Nordeste. No ano de 2016, essa região produziu em torno de 3,9 milhões litros de leite. Entre os estados nordestinos, Sergipe se destaca em quinto lugar, respondendo por cerca de 9% de toda a produção do nordeste brasileiro. O território do Alto Sertão é a região que mais impulsiona a produção de leite no estado, responde por 51% de toda a produção estadual (IBGE, 2017).

De acordo com os dados da Secretaria de Estado da Agricultura e do Desenvolvimento

Agrário (SEAGRI), a produção de leite e derivados na região do Alto Sertão são atividades básicas, particularmente para a agricultura familiar. Estima-se que 70% da produção de leite deste território é oriunda da atividade familiar, apesar de também existirem médios e grandes produtores. Em diagnóstico realizado por Sá et al. (2007), entre os anos de 2005 e 2006 em Nossa Senhora da Glória, a produção de leite estava presente em 84 das 100 propriedades analisadas.

De modo geral, nas propriedades de exploração leiteira no Alto Sertão Sergipano, o sistema predominantemente é o de ordenha manual, realizada em curral, na maioria das vezes ao céu aberto, sem piso adequado e com o bezerro ao pé. Pouca atenção é dada a higienização da vaca e do ordenhador ou ainda dos utensílios utilizados na ordenha e acondicionamento do leite e demais Boas Práticas de Produção de Leite e controle da mastite (CARVALHO FILHO et al., 2004).

2.1.3 Queijo

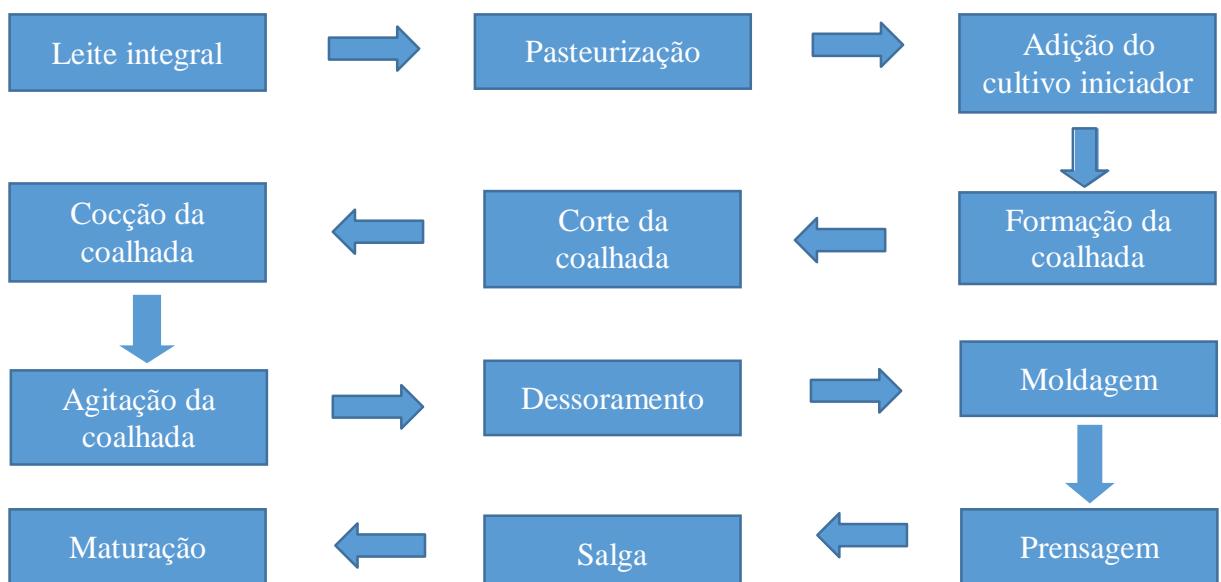
Entende-se por queijo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (BRASIL, 1996).

As etapas básicas para a tecnologia de produção de queijos são: coagulação do leite que pode ser feita pela flora microbiana presente no leite, ou pela adição de cultivo iniciador apropriado (coalho ou fermento), visto que, após um certo período de tempo, o leite fermentado se transforma na coalhada, seguido pelo o corte da coalhada, na qual ocorre a liberação do soro, assim, a massa obtida é colocada em formas e prensada, ou não, para a saída do soro dependendo do queijo, e por fim, o queijo é salgado e, em seguida, embalado (PERRY, 2004).

No que se refere os ingredientes, o coalho é uma enzima chamada de quimosina que se utiliza para coagular as proteínas do leite. O cloreto de cálcio é bastante usado na fabricação de queijos para restituir o cálcio que ficou indisponível (insolúvel) em decorrência da pasteurização do leite. O cloreto de sódio é adicionado nos queijos para realizar a salga com objetivo de conservar o produto e melhorar suas características sensoriais. Já o fermento lácteo é formado por cepas de bactérias que são adicionadas ao leite durante o processo de fabricação, com o objetivo de agregar ao queijo sabor, odor, textura e outros aspectos característicos dos diferentes

tipos de queijos produzidos (SILVA; SILVA, 2012). Sendo assim, as etapas básicas de fabricação de queijos estão representadas na Figura 1.

Figura 1 - Etapas básicas de fabricação de queijo.



Fonte: Adaptado de (ORDÓÑEZ, 2005).

2.2 Soro de leite

O soro de leite é o líquido obtido na produção de queijos, pela separação do coágulo (caseína) do leite integral (ORDÓÑEZ, 2005). Após a produção de queijos, a variação de sobra é de aproximadamente 80 a 90% de soro, sendo que o soro contém cerca de 55% dos nutrientes do leite *in natura*, como as proteínas solúveis, lactose, minerais, vitaminas e pouca quantidade de gordura. Ou seja, em média, para cada 1 kg de queijo produzido, tem-se uma produção equivalente a 9 litros de soro. A produção de queijos em 2017 atingiu 1 milhão de toneladas, um crescimento correspondente a 2 % sobre o ano anterior, quantidade esta que corresponde a uma produção superior a 9 milhões de toneladas de soro de queijo (EMBRAPA, 2018).

As principais proteínas do soro são a β -lactoglobulina (β -Lg) e α -lactoalbumina(α -La), estando presentes em maior concentração e compõem cerca de 70 % das proteínas totais do soro. Contudo, são encontradas também glicomacropéptideo (GMP), a imunoglobulina (Ig), a albumina do soro bovino (BSA), e subfrações que aparecem em pequenas concentrações no leite, como lactoperoxidase, lisozima, lactoferrina, entre outras (HARAGUCHI et al., 2006; METSAMUURONEN; NYSTRÖM, 2009). Sendo solúveis em ampla faixa de pH, as proteínas do soro exibem estrutura globular e apresentam pontes dissulfeto, conferindo um determinado

grau de estabilidade estrutural (AIMUTIS, 2004).

O soro pode apresentar sabor doce ou ácido, variando muito em relação a coagulação do leite e do tipo de operação de fabricação do queijo. O soro ácido, com pH variando de 4,3 a 4,6, é conseguido pela coagulação ácida do leite para a produção de queijo, como por exemplo o *Cottage*. Já o soro doce é alcançado pela coagulação enzimática do leite, pela inoculação da enzima renina, cuja propriedade é de fazer a coagulação da caseína (AIMUTIS, 2004). Desse modo, a Tabela 4 apresenta o soro doce e ácido, e suas diferentes composições.

Tabela 4 - Composição nutricional do soro doce e ácido

Componente (%)	Soro doce	Soro ácido
Proteína	0,8	0,7
Lactose	4,9	4,4
Minerais	0,5	0,8
Gordura	0,5	0,04
Água	93	93,5

Fonte: Adaptado de (ORDÓÑEZ, 2005).

Apesar do soro ser um produto rico em nutrientes, muitas indústrias ainda o consideram soro como um efluente, o qual, não havendo um tratamento adequado, provoca sérios problemas ambientais devido à sua alta carga de matéria orgânica. Estas causas e o alto custo para tratar o soro de leite como um efluente tornam-se importantes para um apropriado aproveitamento do soro de leite. Além disso, diversas tecnologias podem ser utilizadas para o aproveitamento do soro, tecnologias como separação por membranas e o uso de secadores como o *spray dryer* apresentam alto potencial, já que fazem com que o aproveitamento resulte em diversos produtos com características desejáveis para os mais diversos tipos de aplicações. Tecnologias estas que pode melhorar a qualidade microbiológica do soro, e ajustar a sua concentração. Este tipo de processo ajusta a remoção parcial da água, aumentando o teor de sólidos e, por conseguinte, melhora a conservação do produto. Além disso, proporciona a melhoria da logística de captação do soro, diminuindo a redução dos custos de transporte (ALVES, 2014).

2.3 Estratégias tecnológicas para o soro de leite

As proteínas do soro são importantes concentrados ou isolados proteicos, apresentando grande potencial como ingredientes alimentares por proporcionar elevada solubilidade em

ampla faixa de pH. Essas características propicia sua utilização em bebidas para atletas, com viabilidade de fornecimento de proteínas com quantidades análogas às contidas em uma refeição do dia-a-dia (USDEC, 2014).

Entre as várias formas de aproveitamento e utilização na indústria, o soro de queijo é a matéria-prima principal para a produção de inúmeros outros produtos, como na produção de ricota, na indústria farmacêutica e até na indústria química (HOMEM, 2004). Além de colaborar para a melhoria do meio ambiente, o aproveitamento do soro líquido proporciona ganhos às indústrias.

Entre as diversas formas de reaproveitar o soro de leite pode-se destacar a produção de bebidas lácteas como uma das formas mais simples de aproveitamento. A elaboração desse produto, além de possibilitar o uso de equipamentos da própria indústria, possibilitam a adição de algumas polpas de frutas para melhorar as características sensoriais (PINTADO et al., 2001; CASTRO et al., 2004).

2.4 Bebida láctea fermentada

De acordo com a legislação brasileira, bebida láctea fermentada é o produto lácteo oriundo da mistura do leite (*in natura*, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado, ou parcialmente desnatado e desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado e em pó) fermentado por meio de microrganismos específicos e que não pode ser submetido a tratamento térmico após a fermentação. A contagem total de bactérias lácticas deve estar entre 10^6 a 10^9 UFC/mL no produto final, para os cultivos lácticos específicos utilizados durante o prazo de validade (BRASIL, 2005).

Dados publicados na literatura mostram que, em 2016, as bebidas lácteas foram responsáveis por 4,21 % das vendas de derivados lácteos no Brasil (EMBRAPA, 2019). As demandas crescentes entre os consumidores por sabores novos e interessantes, devem impactar nas inovações dos produtos lácteos e também no aumento do consumo de bebidas lácteas. A gama de produtos denominados bebida láctea pode conter diversos constituintes. Os constituintes associados ao leite podem ser leite em pó ou fluido com diferentes teores de gordura, soro de leite em pó ou fluido, creme de leite, entre outros ingredientes lácteos, como caseinato e concentrado protéico de soro. Já entre os ingredientes não lácteos, pode-se citar as polpas de fruta, açúcar, mel, cereais, cacau, edulcorantes, aromatizantes, entre outros (REVISTA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS, 2019).

O aumento da procura por uma alimentação saudável faz com que uma parte da

população prefira frutas e polpas de frutas que mantenham o sabor e cor da fruta “*in natura*”, conservando sua composição nutricional e funcional (DINIZ; SILVA; VIEIRA, 2017). Por essa razão, uma das possibilidades viáveis é a elaboração de produtos que utilizem insumos naturais, de fácil acesso aos pequenos produtores (FREITAS; NASCIMENTO; VIEIRA, 2012) e que faça a substituição de aditivos permissíveis pelos órgãos competentes, em relação aos atributos de cor e sabor (SCHIOZER; BARATA, 2007).

Toledo (2013) estudou o formulado de iogurte com adição de polpa e farinha de maracujá elaborada a partir dos subprodutos da industrialização da fruta. Para isso, diferentes concentrações de farinha de resíduos da industrialização da fruta (casca e sementes) foram adicionados ao iogurte, sendo que o iogurte com adição de 2% de farinha de maracujá foi considerado o produto mais viável para elaboração e com melhor aceitação pelos consumidores.

Neres (2015) avaliou a produção de iogurte com polpa e farinha da casca do abacaxi. Para isso, foram comparadas uma bebida contendo 1,5% da farinha da casca do abacaxi e uma formulação sem adição da farinha. Além disso, as formulações foram comparadas a uma amostra de iogurte comercial desnatado adicionado de aveia. Os autores verificaram que as maiores diferenças foram percebidas na análise sensorial. No entanto, o escore médio atribuído foi “gostei moderadamente”, no qual o índice de aceitabilidade foi superior a 70% para a formulação sem a farinha da casca do Abacaxi. De acordo como os resultados obtidos, o iogurte de abacaxi adicionado de sua casca, torna-se uma alternativa viável para aquelas pessoas que buscam uma dieta saudável, expandindo os produtos lácteos funcionais no mercado.

2.5 Graviola

Pertencente à família das anonáceas, a graviola (*Annona muricata* L.) é um fruto nativo das terras baixas da América Tropical. No Brasil, ela é naturalmente encontrada nas regiões norte e nordeste (CEAGESP, 2012). Esta planta faz parte de 75 gêneros e mais de 600 espécies; porém, apenas quatro gêneros são capaz de produzir frutos comestíveis: *Annona*, *Rollinia*, *Uvaria* e *Asimina* (LORENZI, 2008; ALVES, 1997; SILVA, 1999).

A graviola apresenta-se como uma estrutura mais ou menos ovóide, com 20 cm de comprimento por 10 cm de diâmetro, oscilando o peso entre peso 400 g a 5 kg; cuja casca é verde-escura quando os frutos estão desenvolvidos e verde-clara quando está apta para a colheita. Além disso, conta com espículas parecidas com espinhos carnosos, moles e recurvadas, que são pseudoacúleos. A polpa tem uma coloração branca, suculenta e fibrosa, de agradável sabor ácido e aroma adocicado característico, com sementes pretas. Com uma

distribuição média de cerca de 54 % de polpa, 36 % de casca e 10 % de sementes (LORENZI, 2006; PINTO, 1995; BARBOSA, 1981).

Em 2006, a produção brasileira alcançou aproximadamente 5,5 mil toneladas de frutos colhidos, 80 % de todo o montante procedente apenas da região nordeste. Além disso em 2012, de acordo com a pesquisa realizada pela Agência de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB), cerca de 19 a 20 mil toneladas foram produzidas apenas neste estado, no qual há indícios que atualmente a produção seja maior em todo o território brasileiro.

Além do sabor e aroma característicos que agradam ao paladar, a graviola mostra uma rica composição nutricional. Como pode ser observado na Tabela 5, esta fruta se apresenta como uma boa fonte de vitaminas do complexo B, carboidratos, e sais minerais, essenciais à saúde humana (LORENZI, 2006).

Tabela 5 - Teor nutricional da graviola por 100 g de fruta.

Proteína	1 g
Carboidrato	15 mg
Fósforo	23 mg
Ferro	0,5 mg
Potássio	325 mg
Vitamina A	0,02 mg
Vitamina B1	0,08 mg
Vitamina B2	0,1 mg
Vitamina C	25 mg

Fonte: Adaptado de (LORENZI, 2006).

Por ser altamente perecível e o curto período de conservação pós-colheita, esses problemas tem sido responsáveis por altos índices de perdas e por problemas no fornecimento de mercados tradicionais (LIMA et al., 2010). Por esta fragilidade, a graviola é processada na forma de derivados para aumentar a sua vida de prateleira, como polpas, sucos, néctares e geleias. Havendo mais um meio para estender a vida de prateleira no pós-colheita, deve-se considerar sua aplicação no desenvolvimento de bebidas, como por exemplo, bebidas lácteas que, além de agregar valor a esta fruta, também possibilita o abastecimento de produtos a mercados mais afastados das regiões produtoras (DE OLIVEIRA, 2015).

2.6 Farinha da casca do Maracujá

O Brasil gera toneladas de resíduos sólidos orgânicos devido ao seguimento industrial de alimentos, principalmente devido ao processamento de frutos, constituindo uma quantidade

elevada de cascas e sementes que, caso não forem adequadamente tratados, podem comprometer o ecossistema. Grande parte desses resíduos são provenientes de indústrias produtoras de sucos, que após o processamento, descartam cascas, albedos e sementes. Contudo, sabe-se que essa matéria apresenta elevado potencial econômico e nutricional, sendo em sua grande parte, fonte de fibra alimentar (PELIZER, 2007).

Pertencente ao gênero *Passiflora* L. da espécie *Passiflora edulis*, o maracujá-amarelo é muito conhecido por apresentar propriedades terapêuticas (BELLON et al., 2007). Sendo apontado por ser um alimento funcional, desempenhando respostas fisiológicas o maracujá-amarelo, em sua casca mostra quantidades elevadas de fibras e pectinas (ZERAIK et al., 2010). Esta fibra possibilita o aumento do volume do bolo alimentar e da viscosidade no trato gastrointestinal, possibilitando dessa forma a saciedade. Assim, a pectina promove a formação de géis na mucosa intestinal, reduzindo a baixa absorção de gorduras, além de dar sensação de saciedade (MEDEIROS et al., 2009; FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2014).

O maracujá sofre enorme perda ao longo do processamento, somente 30% de todo o peso do fruto é aproveitado, sendo a polpa utilizada para a extração do suco. Significando tema de inúmeras pesquisas nos últimos anos, tem-se buscado a aplicação desse resíduo no desenvolvimento de produtos de maior valor, como por exemplo, farinhas com grande teor de fibras (LEORO, 2007; MATSUURA, 2005).

O emprego de resíduos vegetais como fonte de fibras alimentares mediante sua inserção como ingredientes em produtos alimentícios possui grande potencial de viabilidade tanto do ponto de vista nutricional e econômico, como ecológico (DO NASCIMENTO, 2013).

2.7 Economia circular (soro de leite e farinha de casca do maracujá)

Devido a conversão do soro provenientes das atividades agroindustriais ser considerada uma inovação, o avanço tecnológico tem contribuído para o aproveitamento do soro na intenção da diminuição dos impactos ambientais (SGARBIERI, 2012). É fundamental que haja mudança na forma de pensar sobre como o soro deixa de ser considerado como um resíduo e passe a ser matéria-prima na preparação de outros produtos (BADARÓ et al; 2018).

Com o surgimento da Revolução Industrial unido ao descontrolado aumento da produção de bens, as indústrias começaram um novo processo que se desenvolvia cada vez mais conforme o consumo também crescia. Este aumento de produção descontrolado, fez surgir problemas que tão somente objetivavam benefícios econômicos, impactando dessa forma tanto o meio

ambiente quanto o meio social. Em razão disso, o pensamento consciente relacionado a sustentabilidade começa a ter mais atenção de autoridades governamentais e pessoas preocupadas no intuito de reduzir impactos negativos que já começaram aparecer há muito tempo (AMUI et al., 2016; AMATO NETO, 2011). Apenas a adoção de critérios efetivos que retratem mudanças em nossos modelos de produção e consumo podem afastar o risco de impactos ambientais que comprometam a saúde do planeta.

A economia circular recomenda o modo de consumir produtos, nossa relação com matérias-primas e principalmente com resíduos associados produção de alimentos. Alguns estudiosos mencionam que o consumo consciente pode ser uma alternativa para minimizar o impacto da ação humana no meio ambiente (ECYCLE, 2019).

A economia circular está fundamentada na inteligência da natureza, onde os produtos gerados podem ser insumos para gerar outros produtos, como pode ser o caso do soro de leite e da casca de maracujá. Ainda, a economia circular é a ciência que reflete as práticas econômicas seguindo além dos três “R”s que significa: reduzir, reutilizar e reciclar, unindo pelo menos na teoria sustentável com o modelo tecnológico comercial e moderno no mundo, que não deve ser ignorado em nenhuma hipótese. Infelizmente, o sistema de produção atualmente não é sustentável, devido ao enorme acúmulo de resíduos e a exploração desordenada de recursos (ECYCLE, 2019). Na Figura 2, pode ser observado como é um modelo de economia circular.

Figura 2 - Modelo de economia circular.



Fonte: Adaptado de (CAP, 2019).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver e caracterizar uma bebida láctea fermentada saborizada com polpa de graviola adicionada da farinha de casca do maracujá em diferentes concentrações como alternativa para o aproveitamento do soro de leite.

3.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver uma bebida láctea fermentada saborizada com polpa de graviola e enriquecida com farinha de casca do maracujá em diferentes concentrações;
- Caracterizar as bebidas lácteas fermentadas saborizadas com polpa de graviola e enriquecidas com farinha de casca do maracujá quanto ao pH, acidez titulável, sólidos solúveis totais, proteína, gordura e umidade;
- Determinar as características microbiológicas da bebida láctea fermentada saborizada com polpa de graviola e enriquecida com farinha de casca do maracujá;
- Avaliar sensorialmente a aceitação e a intenção de compra das bebidas lácteas fermentadas desenvolvidas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

As bebidas lácteas fermentadas foram produzidas no Laboratório 3 da Universidade Federal de Sergipe – Campus Sertão em Nossa Senhora da Glória - SE. O soro de leite em pó, proveniente da coagulação enzimática do leite para a fabricação de queijos, foi cedido pela Empresa Laticínios Santa Maria – NATVILLE (Nossa Senhora da Glória – SE). A polpa de graviola congelada (Polpfruta) utilizada para dar sabor a bebida, o açúcar refinado (União), o leite semidesnatado (Betânia), o leite em pó (Sol) e a farinha da casca de maracujá (AtiVida), foram adquiridos no comércio de Nossa Senhora da Glória – SE.

4.1 Formulação e obtenção da bebida

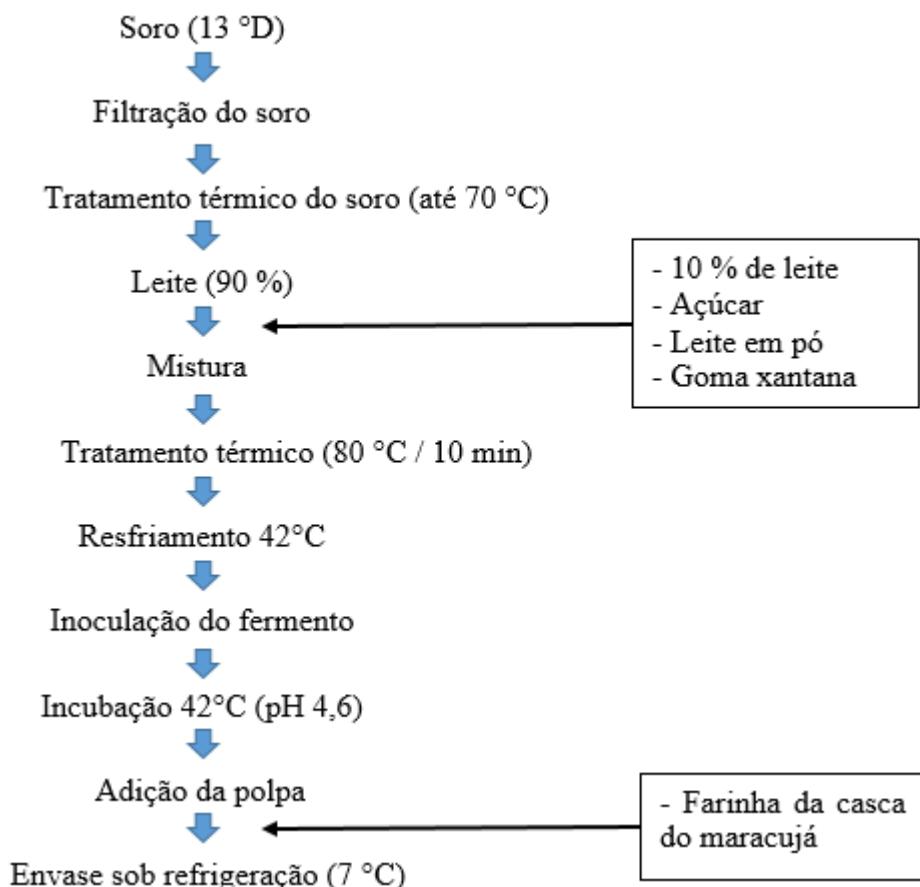
A Tabela 6 apresenta as quatro formulações da bebida láctea fermentada produzidas durante o desenvolvimento do trabalho. O procedimento de produção foi padrão para todas as bebidas, só havendo variação na concentração da farinha da casca de maracujá (0, 0,25, 1 e 4 %).

Tabela 6 - Formulação das bebidas lácteas fermentadas.

Ingredientes (%)	Bebida 1	Bebida 2	Bebida 3	Bebida 4
Leite	40,40	40,40	40,40	40,40
Soro de leite	40,40	40,40	40,40	40,40
Açúcar	8,10	8,10	8,10	8,10
Leite em pó	0,80	0,80	0,80	0,80
Goma xantana	0,03	0,03	0,03	0,03
Fermento	0,07	0,07	0,07	0,07
Polpa de graviola	10,20	10,20	10,20	10,20
Farinha de casca de maracujá	0%	0,25%	1%	4%

Na Figura 3 está demostrado o fluxograma de processo de elaboração da bebida láctea fermentada.

Figura 3 - Fluxograma de produção da bebida láctea



Fonte: Próprio autor

A reconstituição do soro de leite consistiu na utilização de 55 g de soro de leite em pó para 500 mL de água, mantidos sob agitação por 1 minuto com o *vortex*. O soro de leite reconstituído foi submetido a tratamento térmico até 70 °C com o objetivo de inativar parcialmente as formas vegetativas de possíveis microrganismos patogênicos. Em seguida, foi adicionado o açúcar cristal, leite fluido, goma xantana e leite em pó. Esta mistura foi submetida ao aquecimento até 80 °C por 10 minutos e depois resfriada até atingir 42 °C, que é a temperatura ótima de multiplicação da cultura láctica.

Em seguida, a cultura mista liofilizada contendo *L. acidophilus*, *Bifidobacterium BB* e *Streptococcus thermophilus* foi adicionada, de acordo com a recomendação do fabricante (BioRich), e o produto incubado a 42°C por aproximadamente 3 horas e 30 min.

O tempo de fermentação da bebida láctea foi calculado a partir do início da inoculação, até obter o valor de pH próximo a 4,6, ou seja, ponto isoelétrico das proteínas. Finalizada a

fermentação, a polpa de graviola e a farinha de casca de maracujá foram adicionadas na bebida láctea fermentada. Após o preparo das bebidas, as mesmas foram envasadas em recipientes esterilizados e armazenadas a 7 °C.

4.2 Análises físico-químicas

Todas as análises físico-químicas (pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, proteína e umidade) foram realizadas em duplicata nos Laboratório 3 da Universidade Federal de Sergipe – Campus Sertão, exceto a análise de lipídios que foi realizada no Latcínios Santa Maria – NATIVILLE.

4.2.1 pH

A determinação do pH foi realizada utilizando pHmetro de bancada previamente calibrado (Luca – 210), onde foi adicionada 10 mL da bebida em um bêquer de 50 mL e feita a imersão dos eletrodos até a completa estabilização do pH (IAL, 2008).

4.2.2 Acidez Titulável

A acidez titulável foi obtida por titulação de 10 mL da bebida com solução Dornic (0,1 N), e 50 mL de água destilada, usando três gotas de fenolftaleína como indicador até o ponto de viragem conforme a metodologia descrita por Silva et al (1997). Sendo realizado por meio da Equação 1:

$$\% \text{ de ácido láctico (m/v)} = V \times f \times 0,09 \times N \times 100v \quad \text{Equação I}$$

Onde:

V = volume da solução de hidróxido de sódio (0,1 N) gasto na titulação, em mL;

v = volume da amostra, em mL;

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1 N;

0,09 = fator de conversão do ácido láctico;

N = normalidade de solução de hidróxido de sódio 0,1 N.

4.2.3 Sólidos Solúveis

Para a determinação de sólidos solúveis totais foi utilizado um refratômetro portátil, colocando sobre o prisma uma gota da bebida láctea (Mendes et al, 2017). Os resultados foram expressos em °Brix.

4.2.4 Proteínas

Para a quantificação das proteínas foi utilizado o método do formol descrita por Penna (2012). Procedeu-se da seguinte forma: mediu-se 10 mL da bebida láctea fermentada em um Becker de 100 mL; e 50 mL de água destilada; adicionou-se 0,2 mL de fenolftaleína (0,1%) e 0,2 mL de solução neutra de oxalato de potássio; neutralizou-se com a solução NaOH (0,1 N) até ligeira viragem para rósea. Em seguida foi adicionado 5 mL de formol e esperou-se 2 minutos; titulou-se novamente com NaOH (0,1N) até obter o tom rosa inicial e registrou-se o volume gasto (A). Fez-se um ensaio em branco (B) titulando 2 mL de oxalato de potássio; 2 mL de fenolftaleína; 5 mL de formol (35%) e 50 mL de água destilada. A determinação do teor de proteínas foi calculada segundo a Equação 2.

$$\%p = 1,7 \times (A - B) \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

%p = percentual de proteínas

A = volume gasto na titulação

B = volume gasto no branco

4.2.5 Lipídios

Para a quantificação do teor de lipídios foi utilizado um butirômetro, 10 mL de ácido sulfúrico, 11 mL da amostra e 1 mL de álcool isoamílico. Após a mistura da amostra com os demais reagentes supracitados, a mistura foi centrifugada por 5 min por 5000 rpm. Após a centrifugação foi realizado a leitura direta do percentual de gordura no menisco do butirômetro.

4.2.6 Umidade

Para a determinação de umidade foi medido aproximadamente 3 g da amostra em cadinhos previamente pesados e submetidos a estufa a 105 °C (modelo SL-100). Após 24 horas, as amostras, em duplicata, foram pesadas e o cálculo de umidade realizado pelo método gravimétrico através da seguinte Equação 3:

$$\% \text{ umidade} = \frac{\text{Perda de peso} \times 100}{\text{Peso amostra úmida}} \quad \text{Equação 3}$$

4.3 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas em duplicata no Laboratório 4 de acordo com a metodologia descrita por Silva et al. (2010).

4.3.1 Preparo da amostra

Inicialmente foi pesado assepticamente 25 g de amostra, de cada formulação, sendo o material homogeneizado por agitação manual em 225 mL de água peptonada esterilizada. Em seguida foram realizadas diluições seriadas de água peptonada a 0,1% (p/v) para a quantificação dos grupos microbiológicos.

4.3.2 Quantificação de mesófilos aeróbios

Em relação a contagem de mesófilos aeróbios, após o preparo da amostra, foram retirados 1 mL de cada diluição e semeados em placas de petri contendo meio de cultura PCA (*Plate Count Agar*), incubando-as a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 48 horas, (SOARES, 2013). O resultado foi expresso em Unidade Formadora de Colônias por mL (UFC·mL⁻¹).

4.3.3 *Salmonella spp*

Após o preparo, as amostras diluídas foram inicialmente pré-incubadas a 37°C por 18-24 horas, e posteriormente, 100 µL foram adicionados assepticamente e semeadas em placas *Compact Dry Compact SL®* (Nissui Pharmaceutical Co., Ltd., Tokyo, Japan) por $41\text{-}43^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. Todas as análises foram realizadas em duplicata e conforme as instruções do fabricante. Os resultados foram expresso em presença ou ausência de *Salmonella sp.* em 25 g da amostra.

4.3.4 Coliformes termotolerantes

Coliformes termotolerantes foram quantificados utilizando-se a técnica do Número Mais Provável (NMP) com séries de três tubos. Alíquotas de 1 mL das diluições das amostras, para cada formulação, foram inoculadas individualmente em tubos com caldo lauril sulfato triptose com tubos de Durhan invertidos e incubados a 35°C por 48 horas. Posteriormente, os tubos que apresentaram resultado positivo para coliformes a 35°C foram repicados para tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC) e incubados a $44,5^{\circ}\text{C}$ por 48 horas. O resultado foi expresso em NMP de Coliformes termotolerantes /g de amostra analisada.

4.3.5 Bactérias láticas

A contagem de bactérias láticas foi realizada por contagem padrão em placas, onde foi semeado 1 mL de cada diluição em placas de petri e adicionado 20 mL do meio de cultura AGAR MRS, homogeneizado, fazendo movimentos em formato de “oito”, seis vezes para a direita e seis vezes para a esquerda até a completa solidificação. Após, realizou-se a sobrecamada esperando solidificar novamente e invertendo as placas antes de colocar para incubar. Feito isso, as placas foram encubadas a 30 °C por 5 dias. O resultado foi expresso em Unidade Formadora de Colônias por mL ($\text{UFC} \cdot \text{mL}^{-1}$).

4.4 Análise sensorial de preferência e aceitação

A análise das amostras da bebida láctea foi avaliada com a participação de 60 provadores recrutados através da sua disponibilidade e interesse. O teste foi realizado em laboratório, sob condições controladas. Cada provador recebeu aproximadamente 20 mL das formulações da bebida refrigerada, sendo servida em copo descartável codificado com números de três dígitos aleatórios, sendo-lhe solicitado provar o produto e avaliar a amostra de uma forma global (modo geral). Os atributos avaliados foram: aroma, consistência, aparência, sabor, aceitação global, e utilizando uma escala hedônica estruturada mista de 9 pontos, cujas escalas hedônicas variaram entre “desgostei extremamente” a “gostei muitíssimo”.

4.4.1 Teste de intenção de compra

As bebidas lácteas fermentadas foram avaliadas quanto ao teste de intenção de compra caso o produto fosse comercializado, com uma escala variando de 1 – certamente não compraria o produto a 5 – certamente compraria o produto.

A Figura 4 representa a ficha utilizadas durante a análise sensorial, na qual a mesma mostra as escalas utilizadas e os atributos.

Figura 4 - Fichas utilizadas durante a análise.

Ficha de teste de aceitação					
Nome: _____	Data: / /	Idade: _____			
A. Por favor, avalie cada uma das amostras de bebida láctea. Use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou de cada atributo (aroma, consistência, sabor, aparência e impressão global) em cada amostra.					
9- Gostei muitíssimo 8- Gostei muito 7- Gostei moderadamente 6- Gostei ligeiramente 5- Não gostei nem desgostei 4- Desgostei ligeiramente 3- Desgostei moderadamente 2- Desgostei muito 1- Desgostei extremamente					
Amostra	Aroma	Consistência	Aparência	Sabor	Aceitação Global
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
B. Por favor, avalie cada amostra das amostras de bebida láctea. Indique a sua intenção de compra caso o produto fosse encontrado a venda.					
5- Certamente compraria o produto 4- Possivelmente compraria o produto 3- Talvez comprasse/talvez não comprasse 2- Possivelmente não compraria o produto 1- Certamente não compraria o produto					
Amostra	Valor				
_____	_____				
_____	_____				
_____	_____				

4.5 Análise estatística

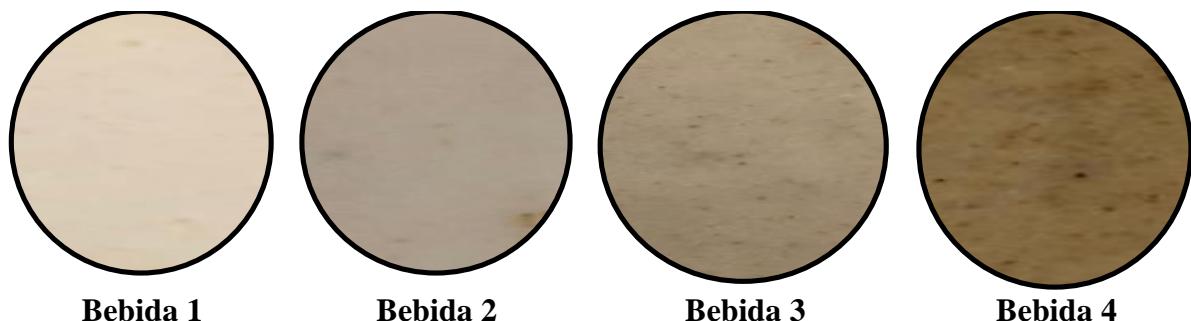
Após as análises foi necessário realizar testes estatísticos. Em seguida, foi realizada uma análise descritiva para verificar o comportamento dos dados, calculando-se a média. O resultado da análise sensorial foi submetido a análise de variância (ANOVA), e ao teste de comparação de média ao nível de 5% de significância pelo o teste de *Tukey*, realizado as análises sobre os atributos sensoriais e intenção de compra, utilizando o StatSoft\STATISTICA 7.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Produção das bebidas lácteas

A Figura 5 apresenta as diferentes tonalidades obtidas na elaboração das bebidas lácteas fermentadas de graviola adicionadas de diferentes concentrações de farinha da casca de maracujá.

Figura 5 - Tonalidade dos diferentes tipos de bebida láctea adicionadas da farinha da casca do maracujá.



Fonte: Próprio autor

Pode-se observar que a medida em que foi adicionada maiores concentrações da farinha da casca do maracujá na bebida, a mesma passava de uma coloração clara (Bebida 1), para uma tonalidade mais escura (Bebida 4). Além disso, a bebida com maior concentração de farinha, apresentava alguns pontos pretos que podem ser oriundos da presença da semente de maracujá e não apenas da casca na farinha utilizada. Ainda foi possível observar que o aumento da concentração da farinha de casca de maracujá resultou em uma maior viscosidade das bebidas.

A grande variação de consistência das bebidas lácteas pode ser explicada, dentre outros fatores, pela a maior concentração de farinha, a qual, pode ter favorecido a maior interação com as moléculas de água. Assim, nas formulações desenvolvidas, quanto menor a concentração da farinha, menor era sua viscosidade, interferindo diretamente na consistência do produto. Em contrapartida, para as bebidas 3 e 4 com 1 e 4 % de farinha da casca do maracujá respectivamente, verificou-se que as amostram eram menos fluidas.

No estudo de Toledo (2013) sobre o aproveitamento de subprodutos da industrialização do maracujá para elaboração de iogurte, ao se observar o aspecto final dos iogurtes adicionados de farinha, verificou-se que a aparência e textura do iogurte com 10 % de farinha eram pouco atrativas, com coloração marrom escura e textura arenosa, sendo esses atributos prováveis motivos da rejeição do produto.

5.2 Caracterização físico-química das bebidas lácteas fermentadas

Na Tabela 7 está representado os resultados obtidos para as análises físico-químicas quanto a pH, acidez total titulável e sólidos solúveis totais das diferentes formulações de bebida láctea.

Tabela 7 - Análises físico-químicas das diferentes formulações de bebida láctea fermentada adicionada da farinha de casca de maracujá.

Formulação	pH	Acidez total titulável (%)	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)
Bebida 1	4,28 ± 0,04 ^a	0,63 ± 0,02 ^b	16,50 ± 0,57 ^a
Bebida 2	4,36 ± 0,92 ^a	0,70 ± 0,03 ^b	16,65 ± 0,36 ^a
Bebida 3	4,13 ± 0,10 ^a	0,72 ± 0,11 ^b	16,77 ± 0,40 ^a
Bebida 4	4,28 ± 0,00 ^a	0,94 ± 1,22 ^a	17,32 ± 0,46 ^a

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% ($p<0,05$) pelo teste de Tukey.

Conforme pode ser observado na Tabela 7, não houve diferença estatística ($p \leq 0,05$) relacionado ao pH, com valores variando de 4,13 a 4,36, mesmo com a adição de diferentes concentrações da farinha da casca do maracujá. Diferentemente do pH, os resultados de acidez total titulável apresentaram diferença significativa entre si ($p \leq 0,05$), com maior valor verificado para a bebida 4.

Na pesquisa de Thamer (2006), sobre a caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico, apesar da fermentação ter sido finalizada e iniciado o resfriamento em pH 4,8, a autora encontrou valores de pH variando entre 4,72 e 4,83. Ainda no mesmo estudo, a autora encontrou valores de acidez total titulável determinada em graus Dornic entre 44,33 e 50,39 °D. Toledo (2013), avaliando o aproveitamento de subprodutos da industrialização do maracujá para elaboração de iogurte, verificou valores de pH das amostras variando entre 4,05 e 4,57.

Na pesquisa de Gerhardt (2013), os valores de pH variaram entre 4,43 e 4,78, e a acidez variou de 0,72 a 0,91% de ácido lático para uma bebida láctea desenvolvida utilizando soro de ricota e colágeno hidrolisado. Sabe-se que a acidez exerce grande influência sobre os atributos de qualidade dos produtos lácteos fermentados, sendo um dos fatores que limita sua aceitação (THAMER, 2006). Dessa forma, a baixa acidez de todas as bebidas lácteas elaboradas nesse trabalho (acidez entre 0,6 e 0,9 % de ácido lático) favoreceu sua aceitabilidade pelos consumidores.

No trabalho de Santos (2017), estudando a utilização da farinha de goji berry (*Lycium barbarum*) em bebida láctea fermentada, o autor verificou que a bebida láctea com a maior concentração de farinha apresentou um valor de 0,82 % de acidez, ficando mais ácida quando comparada com as outras formulações. Esse comportamento está em acordo com os valores de

acidez total titulável encontrados nesse trabalho e pode estar relacionada a maior concentração de farinha de casca de maracujá utilizada (Tabela 7).

Segundo os dados estatísticos em relação aos sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix), não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$). Os valores de sólidos solúveis totais verificados nesse trabalho estão em acordo com os encontrados por diversos autores. Na pesquisa de Rocha et al. (2016), os valores de sólidos solúveis encontrados na bebida láctea fermentada adicionada de coquinho azedo foram de 19,20, 17,15 e 17,00 $^{\circ}$ Brix. No estudo de Silva et al. (2014), o valor de 15 $^{\circ}$ Brix foi verificado para bebidas lácteas fermentadas contendo 5, 10 e 15% de polpa de uva. Levando em consideração sua importância, a escala em $^{\circ}$ Brix mede o índice de refração de uma solução de sacarose, a leitura em percentagem de $^{\circ}$ Brix deve combinar com a concentração real de açúcar existente na solução (LIMA, 2011).

A Tabela 8 apresenta os resultados das análises de proteína, teor de lipídios e de umidade das diferentes formulações de bebida láctea fermentada adicionada da farinha de casca de maracujá.

Tabela 8 - Teor de proteínas, lipídios e umidade dos diferentes tratamentos da bebida láctea.

Formulação	Proteína (%)	Lipídios (%)	Umidade (b.u)
Bebida 1	$2,65 \pm 0,15^b$	$0,62 \pm 0,05^a$	$83,00 \pm 0,97^a$
Bebida 2	$2,61 \pm 0,16^b$	$0,65 \pm 0,05^a$	$82,49 \pm 0,37^a$
Bebida 3	$2,92 \pm 0,17^b$	$0,65 \pm 0,05^a$	$82,13 \pm 0,35^a$
Bebida 4	$3,81 \pm 0,06^a$	$0,42 \pm 0,09^b$	$80,63 \pm 0,11^b$

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Pode-se observar que, as proteínas das bebidas 1, 2 e 3 não apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre si. A bebida 4 por sua vez, talvez por apresentar a maior concentração da farinha da casca do maracujá, obteve maior quantidade de proteínas. Segundo a legislação, para o produto ser legalmente incluído na classificação de bebida láctea fermentada é necessário atingir um mínimo de 1 g de proteína para cada 100 mL da bebida (BRASIL, 2004). Como pode ser observado na Tabela 8, os valores encontrados nesse trabalho estão acima dos valores preconizados pela legislação.

Na pesquisa de Thamer (2006), avaliando a caracterização das bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebióticos (frutooligossacarídeos), o

teor de proteínas encontrados nas bebidas lácteas fermentadas variou entre 1,93% e 2,46%. O maior valor encontrado foi de 2,46% corresponde ao experimento que apresentava a menor percentagem de soro de leite (45%), enquanto que o experimento com menor teor protéico, apresentou em sua formulação 55% de soro de leite. A variação do teor de proteínas foi devido a diferença nas quantidades de soro e de leite desnatado utilizados na elaboração das bebidas lácteas.

Pode-se obserar nesta pesquisa que os teores de lipídios foram diminuindo conforme se aumentou a concentração da farinha da casca do maracujá. O mesmo comportamento foi verificado por Dias (2016), sobre o aproveitamento da casca do maracujá em formulações de bebidas lácteas saborizadas com boca boa (*Buchenavia Tomentosa*) e pêra do cerrado (*Eugenia klotzschiana Berg*), que verificou uma redução no teor de lipídios com o aumento da concentração da farinha da casca do maracujá adicionada.

Na pesquisa de Pfrimer (2018) sobre uma bebida láctea fermentada acrescida de leitelho, em relação ao teor de lipídios, as formulações apresentaram teores de lipídios variando entre 1,15 e 2,76%. Valores distintos foram encontrados no estudo de Thamer (2006), onde os teores de lipídios das bebidas lácteas variaram entre 0% e 0,10 %, sendo que o autor utilizou leite desnatado para a produção das bebidas.

Segundo a legislação brasileira, em função do teor de lipídios na base láctea, os leites fermentados podem ser classificados como creme (mínimo de 6,0 %), integral (mínimo de 3,0 %), parcialmente desnatado (máximo de 2,9 %) e desnatado (máximo de 0,5 %), (CHR. HANSEN, 1998). Dessa forma, as bebidas lácteas fermentadas formuladas neste trabalho podem ser enquadradas na categoria de parcialmente desnatada. Geralmente, as bebidas lácteas encontradas no comércio apontam baixos teores de lipídios. Os valores de lipídios dos diferentes tipos de iogurte e bebidas lácteas, variam de 0,1 a 10%, sendo fundamental padronizar a composição do leite para exercer as especificações determinadas pelas normas legais (BRANDÃO, 1995; TAMIME, 1991).

Em relação a análise de umidade, as amostras com menores concentrações de farinha apresentaram uma umidade maior (Tabela 8). Isso ocorre devido à farinha adicionada possuir baixa umidade em relação à bebida láctea aumentando a quantidade de sólidos. A bebida 4 por sua vez, diferiu estatisticamente das demais ($p<0,05$), denotando a menor média dentre todas as analisadas, possivelmente por possuir em sua composição a maior concentração da farinha. Tal comportamento também foi verificado por Santos (2017), na utilização de 3, 5 e 7 % de farinha de goji berry (*Lycium barbarum*) em bebida láctea fermentada.

No trabalho de Pfrimer (2018), sobre o desenvolvimento e avaliação de bebida láctea fermentada acrescida de leitelho e saborizada com polpa de cagaita, todas as formulações avaliadas apresentaram valores de umidade superiores a 80 %. As matérias-primas soro/leitelho e polpa, mostram alto teor de umidade, de tal modo, que, quanto maior a concentração desses componentes, maior será o teor de umidade das bebidas lácteas.

Costa (2013), verificou valores de umidade entre 80,5 e 81,04% para bebida láctea fermentada saborizada com polpa de araticum. Vieira (2016) avaliou o teor de umidade de diferentes bebidas lácteas fermentadas produzidas com frutos do cerrado (araçá, araticum, gabiroba, mangaba, murici e pequi) enriquecidas com farinha do mesocarpo da casca de maracujá e obteve resultados variando entre 80,59 a 82,85 %, sendo similares aos apresentados nesse trabalho.

5.3 Análises microbiológicas

5.3.1 Quantificação de mesófilos aeróbios

A Tabela 9 demonstra a contagem de mesófilos aeróbios das diferentes formulações de bebida láctea fermentada.

Tabela 9 - Contagem total de mesófilos aeróbios (UFC·mL) das diferentes formulações de bebida láctea fermentada, (médias ± desvio padrão).

Formulação	Mesófilos aeróbios (UFC·mL)
Bebida 1	$1,8 \times 10^3 \pm 1,03$
Bebida 2	$2,68 \times 10^3 \pm 0,63$
Bebida 3	$2,6 \times 10^4 \pm 2,97$
Bebida 4	$1,67 \times 10^4 \pm 0,58$
Limite de acordo com a legislação: $7,5 \times 10^4$ (UFC·mL)	

Neste pesquisa, a contagem de mesófilos aeróbios apresentou resultados dentro do recomendado pela legislação em vigor que estabelece valores máximos de $7,5 \times 10^4$ (UFC·mL) para este grupo microbiano em bebidas lácteas (BRASIL, 2005). A contagem de mesófilos aeróbios pode fornecer informações gerais das condições durante o processamento do alimento, ou seja, indica a qualidade higiênicosanitária dos alimentos. Quando a quantidade é maior que 10^6 (UFC·mL) do alimento, já é possível visualizar alterações detectáveis no alimento. Assim, a contagem elevada em alimentos indica o processamento inapropriado do ponto de vista

higiênicosanitário, ou podendo também a matéria-prima está contaminada.

5.3.2 Coliformes termotolerantes

A Tabela 10 apresenta os resultados para coliformes termotolerantes das bebidas lácteas elaboradas com diferentes concentrações de farinha da casca de maracujá.

Tabela 10 - Avaliação de coliformes termotolerantes das diferentes formulações de bebida láctea fermentada.

Formulação	Coliformes termotolerantes (NMP/mL)
Bebida 1	< 3,0
Bebida 2	< 3,0
Bebida 3	< 3,0
Bebida 4	< 3,0

Neste estudo os resultados encontrados para coliformes termotolerantes estão de acordo com a legislação em vigor (BRASIL, 2005) que estabelece a quantidade máxima de 10 NMP/mL. A análise de coliformes termotolerantes é imprescindível, pois indica a possibilidade de contaminação por fezes e consequentemente de microrganismos patogênicos existentes nas matérias-primas utilizadas para a produção de algum alimento (SILVA; ARAÚJO, 2003). No trabalho de Dos Reis et al (2014), a qualidade e segurança microbiológica de derivados lácteos fermentados de origem bovina, foi verificada pela determinação dos coliformes totais e dos coliformes termotolerantes, sendo verificado que todas as amostras apresentaram ausência desta bactéria.

5.3.3 *Salmonella spp*

A Tabela 11 expõe o resultado referente a análise de *Salmonella spp* das bebidas lácteas elaboradas com diferentes concentrações de farinha da casca de maracujá. No presente trabalho, as *Samonella spp.* mostraram-se ausentes para todas as formulações, estando de acordo com a legislação vigente, mostrando as boas condições higiênicas durante o preparo das bebidas lácteas.

Tabela 11 - Avaliação de *Salmonella spp* das bebidas lácteas fermentadas elaboradas com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá.

Formulação	<i>Salmonella spp</i>
Bebida 1	ausente
Bebida 2	ausente
Bebida 3	ausente
Bebida 4	ausente

Na pesquisa de Dos Reis et al. (2014), avaliando a qualidade e segurança microbiológica de derivados lácteos fermentados de origem bovina, a *Salmonella spp.* não foi detectada em nenhuma das amostras analisadas. No estudo Pfrimer (2018), sobre desenvolvimento e avaliação de bebida láctea fermentada acrescida de leitelho e saborizada com polpa de cagaita, as amostras não apresentaram resultados fora do padrão estabelecido pela legislação para *Salmonella spp.*, ou seja, indicando que os tratamentos térmicos foram apropriados, que os processamentos ocorreram de forma higiênica e os produtos estavam seguros para serem submetidos à análise sensorial.

5.3.3 Bactérias lácticas

Na Tabela 12 é possível observar a quantificação da bactérias lácticas para as diferentes formulações de bebidas lácteas fermentadas. Neste estudo, a contagem de bactérias lácticas apresentou resultados dentro do recomendado para todas as bebidas de acordo com o especificado pela legislação vigente, que é de 10^6 (UFC·mL) (BRASIL, 2005).

Tabela 12 - Contagens de bactérias lácticas das bebidas lácteas fermentadas elaboradas com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá (médias ± desvio padrão).

Formulação	Bactérias lácticas (UFC·mL)
Bebida 1	$> 2,5 \times 10^6^* \pm 4,80$
Bebida 2	$1,07 \times 10^6 \pm 0,37$
Bebida 3	$> 2,41 \times 10^6^* \pm 0$
Bebida 4	$1,82 \times 10^6 \pm 0,26$

(*) = Estimado

Dias (2016) analisando o aproveitamento da casca do maracujá em formulações de bebidas lácteas saborizadas com boca boa (*Buchenavia tomentosa*) e pera do cerrado (*eugenia*

klotzchiana berg), verificou que a viabilidade das bactérias lácteas reduziu com o aumento da concentração de polpa utilizada nas bebidas lácteas, sendo que todas as formulações foram acrescidas de 1% de farinha.

É essencial para conferir benefícios à saúde, que os microrganismos probióticos mantenham-se viáveis no alimento durante sua vida útil, estando presente em número significativo e estando viável no momento do consumo, na concentração recomendada até seu último dia de validade (ONG; HENRIKSSON; SHAH, 2006; MICHAEL, 2010 PHEBUS, 2010; RAMOS, 2013; SCHMIDT, 2010). Segundo Matsubara (2001), a quantidade de bactérias lácticas deve ser muito alta, sendo que o autor considera que os valores exigidos pela legislação (mínimo 10^6 UFC do microrganismo por mL do produto) são baixos. O autor cita que o valor adequado seria da ordem de 10^9 , para ter pelo menos cerca de 10^3 a 10^4 UFC alcançando o intestino, sendo que o ideal seria que chegasse a 10^6 .

Na pesquisa de Thamer (2005) que analisou o efeito do teor de soro, açúcar e de frutooligossacarídeos sobre a população de bactérias lácticas probióticas em bebidas fermentadas, a autora constatou que os microrganismos probióticos *Bifidobacterium spp.* e *Lactobacillus acidophilus* variaram entre $9,00 \times 10^6$ a $9,65 \times 10^{12}$ e de $1,15 \times 10^8$ a $2,55 \times 10^{12}$ (UFC·mL), respectivamente. No trabalho verificou-se que as maiores contagens de bactérias lácteas corresponderam a bebida láctea com menor teor de acidez e elevado teor de sólidos, enquanto que nas bebidas com maior teor de acidez, obtiveram-se as menores contagens. Ainda de acordo com a mesma autora, ela menciona que as bactérias probióticas (*Bifidobacterium* e *L. acidophilus*) são mais sensíveis ao abaixamento do valor de pH, apresentando menor viabilidade.

5.4 Análise sensorial de preferência

As notas médias atribuídas nos testes de aceitação sensorial da bebida láctea encontram-se apresentados na Tabela 13. De acordo com os dados estatísticos, não houve diferença significativa dentre os atributos consistência, aparência, sabor e aceitação global, exceto para o atributo aroma da bebida 2 onde a mesma apresentou a melhor média, diferindo significativamente entre as amostras analisadas ($p<0,05$). Dessa forma, foi possível observar que a adição de diferentes concentrações de farinha do maracujá não foi a responsável pelas notas medianas obtidas pelas bebidas lácteas, já que mesmo a amostra controle (0 % de farinha de casca de maracujá) apresentou valor de aceitação global de 5,87.

Tabela 13 - Valores médios para atributos de aceitação das bebidas lácteas fermentadas elaboradas com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá (médias ± desvio padrão).

Formulação	Aroma	Consistência	Aparência	Sabor	Aceitação Global
Bebida 1	5,92 ± 2,29 ^{ab}	6,05 ± 2,03 ^a	6,78 ± 1,89 ^a	5,49 ± 2,43 ^a	5,87 ± 2,22 ^a
Bebida 2	6,45 ± 1,81 ^a	6,41 ± 1,46 ^a	6,78 ± 1,72 ^a	6,36 ± 1,95 ^a	6,16 ± 1,89 ^a
Bebida 3	6,13 ± 1,78 ^{ab}	5,75 ± 1,84 ^a	6,40 ± 1,78 ^a	5,83 ± 2,28 ^a	5,45 ± 1,78 ^a
Bebida 4	5,38 ± 2,23 ^b	5,70 ± 2,41 ^a	6,53 ± 1,91 ^a	5,36 ± 2,83 ^a	5,53 ± 2,41 ^a

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% ($p<0,05$) pelo teste de Tukey. Médias de notas obtidas a partir da escala hedônica: 9 – gostei muitíssimo, 8 – gostei muito, 7 – gostei moderadamente, 6 gostei ligeiramente, 5 – não gostei nem desgostei, 4 – desgostei ligeiramente, 3 – desgostei moderadamente, 2 – desgostei muito, 1 – desgostei extremamente.

Em relação as demais amostras, apesar de não ter apresentado diferença significativa entre si ($p<0,05$), pode-se destacar a maior média apresentada para o atributo aparência das bebidas 1 e 2 (gostei ligeiramente). Na Tabela 13, pode-se observar que em baixas concentrações da farinha (0,25 %), ocorreu uma leve melhores notas e em maiores concentrações (1 e 4 %), uma redução na aceitabilidade da bebida láctea.

Bessa (2018) analisou a aceitabilidade de iogurtes prebiótico de tamarindo em relação aos atributos sensoriais. O autor verificou que houve diferença estatística entre as formulações sobre o atributo sabor, o que era esperado, pois os prebióticos (inulina e frutooligossacarídeo) utilizados são fisicamente carentes de sabor e aroma. No que diz respeito ao aroma, o autor cita que não ocorreu diferença estatística entre as amostras, sendo que as três formulações apresentaram nota na escala hedônica equivalente a “gostei moderadamente”. Para o atributo consistência, não foi possível notar diferença estatística dentre os produtos analisados. Em relação a impressão global, relacionada a uma avaliação geral do produto, o autor constatou que não houve diferença estatística entre as formulações.

Toledo (2013) observou que quanto a maior concentração de farinha de maracujá presente nas amostras de iogurte, maior foi a rejeição dos provadores. Assim, foi verificado que as amostras contendo 0 e 8% da farinha foram as que obtiveram a maior e menor nota, respectivamente. De acordo com os provadores, a amostra sem a adição da farinha “0%” possui um sabor mais suave, além de melhor textura e aparência, enquanto que a amostra com 8% da farinha, foi descrita como amarga, apresentando um aspecto granuloso. Dentre as amostras analisadas, a que alcançou a maior aceitação foi a amostra com 2 % da farinha.

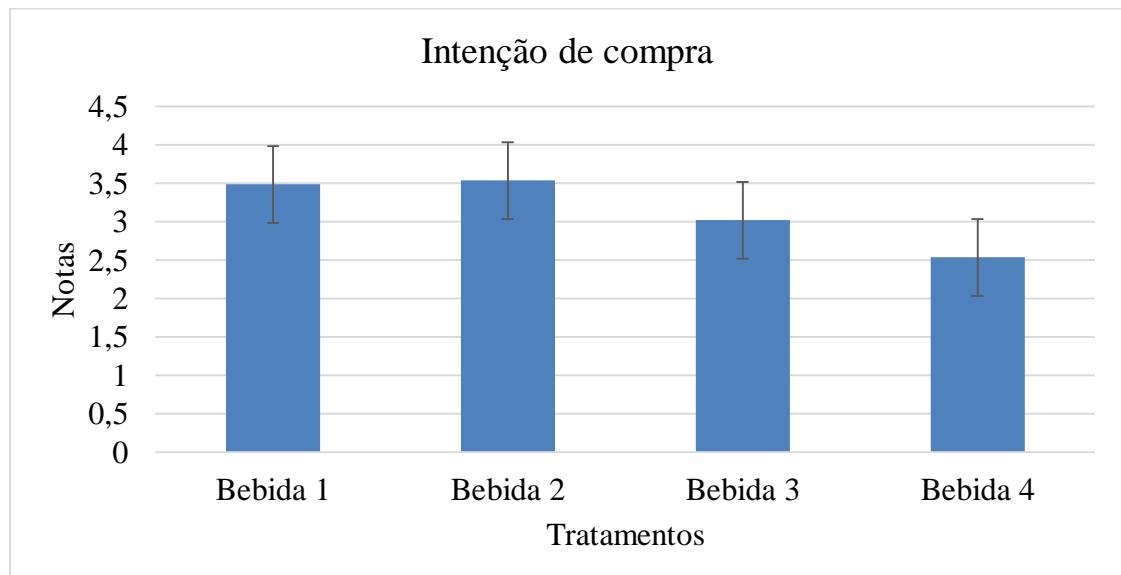
Santos (2017) também observou menor aceitação sensorial de bebida láctea fermentada adicionada de até 7 % farinha de Goji Berry para os atributos, sabor, cor, aroma e impressão global.

5.4.1 Teste de aceitação

Em relação ao teste de aceitação, de um modo geral, houve razoável aceitação dos parâmetros sensoriais equivalente ao termo hedônico estando entre (5- *Certamente compraria o produto* a 1- *Certamente não compraria o produto*), considerando que as notas médias atribuídas estiveram entre os termos “não gostei nem desgostei” a “gostei ligeiramente”.

Esses dados podem ter contribuído para que as formulações apresentassem diferenças significativas ($p<0,05$) quanto a sua intenção de compra (Figura 6), na qual, as bebidas 1 e 2 respectivamente, apresentaram-se como razoáveis opções de compra caso fossem comercializadas, cujos termos hedônicos estiveram entre “Talvez comprasse/Talvez não comprasse”. Eventualmente, por apresentarem essas notas baixas, os principais fatores foram a sabor da bebida e a adição da farinha. Porventura, se a bebida apresentasse outra cor e sabor, como por exemplo o chocolate, a mesma poderia alcançar melhores notas.

Figura 6 - Intenção de compra das bebidas lácteas fermentadas elaboradas com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá.



Médias de notas obtidas a partir da escala hedônica: 5- Certamente compraria o produto, 4- Possivelmente compraria o produto, 3- Talvez comprasse/talvez não comprasse, 2- Possivelmente não compraria o produto, 1- Certamente não compraria o produto.

Em referência a análise sensorial sobre a intenção de compra da bebida láctea, as médias obtidas para as bebidas 3 e 4 foram consideradas baixas, cujos os termos hedônicos estão respectivamente entre “Talvez comprasse/talvez não comprasse” a “Possivelmente não compraria o produto”, supostamente por apresentarem maiores concentrações da farinha da casca do maracujá, cujo aroma e sabor não foram bem aceitos sensorialmente pelos provadores. Portanto, avaliando os resultados conclui-se que até 1 % de concentração da farinha poderia ser adicionada sem perdas na aceitabilidade e intenção de compra da bebida láctea.

Bessa (2018), também analisou a intenção de compra do iogurte prebiótico de tamarindo, sendo possível verificar valores médios atribuídos em torno de 3,7, estando entre os pontos: “talvez comprasse/talvez não comprasse o produto” a “possivelmente compraria o produto”. Dos Santos (2017) verificou que as amostras com menor concentração de farinha de Goji Berry (3% e 5%) foram as que apresentaram maior intenção de compra pelos avaliadores.

6. CONCLUSÕES

A adição de farinha de casca de maracujá em bebida láctea fermentada de graviola resultou na redução de lipídios e umidade, e aumento de acidez. O aumento da concentração de farinha de casca de maracujá utilizada causou alterações na cor e viscosidade das bebidas, resultando em uma menor aceitabilidade e menor intenção de compra. Além disso, a maior concentração de farinha (4 %), reduziu a quantidade de bactérias lácteas presentes na bebida.

Em relação a análise sensorial, os resultados foram regulares para as bebidas 1 e 2 (0 e 0,25 % de farinha de casca de maracujá). Os resultados obtidos para as bebidas 3 e 4 (1 e 4 % de farinha de casca de maracujá) mostram uma tendência na diminuição da preferência de escolha pelos julgadores, provavelmente por incluir em sua composição maiores concentrações da farinha.

Contudo, ao realizar o desenvolvimento de uma bebida láctea com adição de polpas frutas e farinhas provenientes de frutas, é importante que as características da fruta adicionada se destaquem e sejam agradáveis com o estilo da bebida pretendida. Deste modo, concentrações acima de 0,25% de farinha diminuíram a preferência de escolha pelos provadores.

Desse modo, para produzir esse tipo de produto, a formulação mais interessante para uma agroindústria seria com a quantidade de 0,25 % de farinha. Essa formulação também é relevante por utilizar dois subprodutos, que são o soro de leite e farinha de casca de maracujá (prebiótico), resultando em um menor custo de produção e produtos de maior valor agregado. A utilização de subprodutos no desenvolvimento de novos produtos está embasada no modelo de economia circular, fundamentada na inteligência da natureza, onde os resíduos gerados podem se insumos para gerar outros produtos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIMUTIS, W. R. Bioactive properties of milk proteins with particular focus on anticariogenesis. **The Journal of Nutrition**, v. 134, n. 4, p. 989-995, 2004.
- ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. **Cienc. Tecnol. Aliment**, v. 21, p. 187-192, 2001.
- ALVES, Maura Pinheiro et al. Soro de leite: tecnologias para o processamento de coprodutos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 3, p. 212-226, 2014.
- ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. **Colheita e pós-colheita de anonáceas**. In: SÃO JOSÉ, A. R. et al. (eds.). Anonáceas: Tecnologia de produção e comercialização. Vitória da Conquista, BA: DFZ/UESB, 1997.
- AMATO NETO. Sustentabilidade e produção: teoria e prática para uma gestão sustentável. São Paulo: Atlas, 2011.
- AMUI, L. B. L. JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR , A. B. L. S.; KANNAN, D. Sustainability as a dynamic organizational capability: a systematic review and a future agenda toward a sustainable transition, **Journal of Cleaner Production**, 2016.
- ANDRADE, P. V. D.; SOUZA, M. R.; PENNA, C. F. A. M. FERREIRA, J. M. Características microbiológicas e físico-químicas do leite de cabra submetido à pasteurização lenta pós-envase e ao congelamento. **Ciência Rural**, v. 38, n.5, p. 1424-1430, 2008.
- BADARÓ, A, C, L. PINTO, E, P; CISLAGHI, F, P, C; SCARABOTTO, L. Aproveitamento do Soro de Leite nas Agroindústrias. Francisco Beltrão, 2018.
- BARATA, L. E. S.; ALENCAR, A. A. J.; TASCOME, M.; TAMASHIRO, J.; Plantas medicinais brasileiras. IV. *Annona muricata L.* (Graviola). **Revista Fitoterá**, v. 4, n. 1, p. 132-138, 2009.
- BELLON, G. FALEIRO, F, G; JUNQUEIRA, K, P; JUNQUEIRA, N, T, V; DOS SANTOS, E, C; BRAGA, M, F; GUIMARÃES, C, T. Variabilidade genética de acessos silvestres e comerciais de *Passiflora edulis* Sims. com base em marcadores RAPD1. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 1, p. 124-127, 2007.
- BESSA, M, M; DA SILVA, A, G, F,. Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de iogurte prebiótico de tamarindo. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 73, n. 4, p. 185-195, 2018.
- BIEGER, A.; LIMA, J. F. Empresa e desenvolvimento sustentável: um estudo de caso da Sooro. **Revista FAE**, v. 11, n. 2, p. 59-67, 2008.
- BRANDÃO, S. C. C. Tecnologia da produção industrial de iogurte. **Leite & Derivados**, v. 5, n. 25, p. 24-38, 1995.

BRASIL, F. I. Pectinas: propriedades e aplicações. **Food Ingredients Brazil**, p. 46–53, 2014.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 de agosto de 2005.

BRASIL, Portaria 71. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. Diário Oficial da União de 21/09/2004.

BRASIL. Instrução Normativa n. 76 de 26 de Novembro de 2018. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leite cru refrigerado. Diário Oficial da União (da República Federativa do Brasil), Brasília, Seção 1, n. 230, p. 9, 30 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, que disciplina a fiscalização e a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa e Agropecuária. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. Instrução Normativa nº 16, Brasília, DF, 2005.

CAP. **Economia Circular no sector Agroalimentar**. Disponível em: <https://www.ordemengenheiros.pt/fotos/editor2/regiao-sul/avisaoda-cap.pdf>. Acesso em: 27 de Setembro de 2019.

CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. Qualidade de vida. <http://www.ceagesp.gov.br>. 13 Jul. 2012.

CHR. HANSEN. Tópicos da nova legislação para leites fermentados. Informativo HA-LA Biotec, ano VIII, n. 45, 1998.

Costa AVS. Avaliação de bebida láctea fermentada saborizada com polpa de araticum. [Tese]. Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2013.

DE CARVALHO FILHO, O. M; DE SÁ, J, L; DE SÁ, C, O; DO NASCIMENTO, I, R. Sistema de ordenha higiênica para pequenos produtores de leite no semi-árido. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 6., 2004, Aracaju. Anais... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004. 1 CD-ROM., 2004.

DE OLIVEIRA, E, N, A; SANTOS, D, C; GOMES, J, P; ROCHA, A, P, T; ALBUQUERQUE, E, M, B. Estabilidade física e química de licores de graviola durante o armazenamento em condições ambientais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 19, n. 3, 2015.

DIAS, L, G,. Aproveitamento da casca do maracujá em formulações de bebidas lácteas saborizadas com boca boa (*Buchenavia tomentosa*) e pera do cerrado (*Eugenia Klotzchiana Berg*). 2016.

DINIZ CMR, SILVA RB, VIEIRA VF. Coliformes totais e *Escherichia coli* em polpas de frutas comercializadas no sudoeste da Bahia. **Revista de Psicologia**, 2017; 11(35): 180-187.

DO NASCIMENTO, EM da GC et al. Benefícios e perigos do aproveitamento da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) como ingrediente na produção de alimentos. **Embrapa Agroindústria de Alimentos-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2013.

DOS REIS, D, L. COUTO, E, P; RIBEIRO, J, L; NERO, L, A; FERREIRA, M, A. Qualidade e segurança microbiológica de derivados lácteos fermentados de origem bovina produzidos no Distrito Federal, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 6, p. 3161-3171, 2014.

eCycle. Sua pegada mais leve Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/2853-economia-circular/>. Acesso em: 24-09-2019.

EMBRAPA. Agencia de informação Embrapa. Agronegócio do leite. Parque Estação Biológica –Pq EB s/nº. Brasília, DF–Brasil, 2018. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_128_21720039243.html. Acesso em: 11-09-2019.

EMBRAPA. Anuário Leite 2018. Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro.

FONTANELLI, Roberto Serena. Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. 2001.

FREITAS, M.; NASCIMENTO, I.; VIEIRA, L. Fabricação de iogurte saborizado com mel: alternativa de agregação de valor aos produtos da agricultura familiar. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. 2, p. 191-195, 2012.

GERHARDT, Â; MONTEIRO, B, W; GENNARI, A; LEHN, D, N; SOUZA, C, F, V. Características físico-químicas e sensoriais de bebidas lácteas fermentadas utilizando soro de ricota e colágeno hidrolisado Physicochemical and sensory characteristics of fermented dairy drink using ricotta cheese whey and hydrolyzed collagen. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 390, p. 41-50, 2013.

GHALY, A.E.; KAMAL, M.A. Submerged yeast fermentation of acid cheese whey for protein production and pollution potential reduction. **Water Res.**, v. 38, p. 631-644, 2004.

HARAGUCHI, F. K.; ABREU, W. C. de; PAULA, H. de. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 479-488, 2006.

HOMEM, Gerson Ribeiro. Avaliação técnico-econômica e análise locacional de unidade processadora de soro de queijo em Minas Gerais. Tese de Doutorado apresentada a universidade federal de Viçosa, MG. Fevereiro, 2014.

HORN, D. S. Dicas Nutricionais – Propriedades Nutricionais do Maracujá, 14 de março de 2014.

IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal. 2017. Disponível em: <<http://sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em janeiro de 2019.

KOBLITZ, M, G, B. Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade. Grupo Gen-Guanabara Koogan, 2000.

KOSSEVA, M.R. et al. Use of immobilised biocatalysts in the processing of cheese whey. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 45, p. 437-447, 2009.

LEITE, M, T.; BARROZO; M. A. S.; RIBEIRO, E, J. Canonical analysis thecnique as na approach to determine optimal conditions for lactic acid production by Lactobacillus helveticos ATCC 15009. **International Journal of Chermical Engineering**, v. 2012, ID 303874, 9 p.,2012.

Leoro MGV. Desenvolvimento de cereal matinal extrusado [dissertação de mestrado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2007.

LIMA, H, M, R; LIMA, L, R; GALVÃO, F, F, S, P. Consumo infantil de bebidas lácteas: sólidos solúveis totais (Brix) e pH. **Odontologia Clínico-Científica (Online)**, v. 10, n. 3, p. 237-241, 2011.

LIMA, M. A. C.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. Comportamento respiratório e amaciamento de graviola (*Annona muricata L.*) após tratamentos pós-colheita com cera e 1-metilciclopropeno. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, p. 155-162, 2010.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais No Brasil: Nativas e Exóticas**. 2° ed.; Nova Odessa, Brasil: Instituto Plantarum, 2008.

LORENZI, H.; SARTORI, S.;BACHER, L.B.; LACERDA, M. **Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas (de consumo in natura)**. Ed. Plantarum de Estudos da Flora Ltda., Nova Odessa, São Paulo, 2006.

MARQUARDT, L. Indústrias lácteas: alternativas de aproveitamento do soro de leite como forma de gestão ambiental. **Tecno-Lógica**, v. 15, n. 2, p. 79-83, 2012.

MARQUES, T. R. **Aproveitamento tecnológico de resíduos da acerola: farinhas e barras de cereais**. 2013. 101 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

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

MATSUURA FU. Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais [tese de doutorado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2005.

MEDEIROS, J.S. et al. Ensaios toxicológicos clínicos da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f.flavicarpa*), como alimento com propriedade de saúde. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**. v. 19, n. 2, p. 394-399, 2009.

MENDES, F. B.; ARAÚJO, H. Produção de etanol a partir do soro de queijo utilizando a levedura *Kluyveromyces marxianus* e diferentes concentrações de lactose. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA EM INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5, 2003, Seropédica. Anais eletrônicos. Seropédica, 2003.

MENESES, A. C. S.; Desenvolvimento de bebida láctea fermentada à base de soro de leite e polpa de cajá (*Spondias mombin L.*) com potencial atividade probiótica . 2011. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de Alimentos) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

METSÄMUURONEN, S; NYSTYÖM, M. Enrichment of α -lactalbumin from diluted whey with polymeric ultrafiltration membranes. **Journal of Membrane Science**, v. 337, n. 1-2, p. 248-256, 2009.

MICHAEL, M.; PHEBUS, R. K.; SCHMIDT, K. A. Impact of a plant extract on the viability of *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulganicus* and *Streptococcus thermophilus* in nonfat yogurt. **International Dairy Journal**, , v. 20, n. 10, p. 665-672, 2010.

NERES, J, P, G,; DE SOUZA, R, L, A; BEZERRA, C, F, Iogurte com polpa e farinha da casca do abacaxi. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 5, p. 262-269, 2015.

NUNES, L. A. Prospecção na valorização e gerenciamento do soro do leite no Litoral Sul da Bahia: um planejamento da cadeia produtiva. 2016. 194f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, 2016.

ONG, L.; HENRIKSSON, A.; SHAH, N. P. Development of probiotic Cheddar cheese containing *Lactobacillus acidophilus*, *Lb. casei*, *Lb. paracasei* and *Bifidobacterium spp.* and the influence of these bacteria on proteolytic patterns and production of organic acid. **International Dairy Journal**, Barking, v. 16, n. 5, p. 446-456, 2006.

ORDÓÑEZ, J. Á.; GARCÍA DE FERNANDO, G. D. Tecnología de alimentos de origem animal. vol 2. Porto Alegre. Artmed, 2005.

PALANCA, V.; RODRÍGUEZ, E.; SEÑHORÁNS. J; REGLERO, G. Bases científicas para el desarrollo de productos cárnicos funcionales con actividad biológica combinada. **Nutrición Hospitalaria**, v. 21, n.2, p.199-202, 2006.

PELIZER L, H, P, M, H, MORAES I, O. Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **J Techonol Manag Innov.**2007;02(01):118-27.

PENNA, R. M. **Determinação de proteínas**. Viçosa, 2012.

PERRY, K. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.

PFRIMER, R, T. Desenvolvimento e avaliação de bebida láctea fermentada acrescida de leitelho e saborizada com polpa de cagaita (*Eugenia dysenterica*). 2018.

PINTADO, M. E; MACEDO, A, C; MALCATA, F, X. Review: technology, chemistry and microbiology of whey cheeses. **Food Science Technology International**, London, v.7, n.2, p.105-116, 2001.

PINTADO, M. E. MACEDO, A, C. MALCATA, F, X. Review: technology, chemistry and microbiology of whey cheeses. **Food Science Technology International**, London, v.7, n.2, p.105-116, 2001.

PINTO, A. C. de Q., SILVA, E. M. **A cultura da graviola**. Coleção Plantar, 31. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995.

RAMOS, A, C, S, M; DA SILVA, C, G, M; MACHADO, E, C, L; GACIA, E, F; DE LIMA, F, R, B; ANDRADE, S, A, C; STAMFORD, T, L, M. Elaboração de bebidas lácteas fermentadas: aceitabilidade e viabilidade de culturas probióticas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2817-2828, 2013.

Revista indústria de laticínios. Disponível em: <http://revistalaticinios.com.br/>. Acesso em: 29 de setembro de 2019.

ROCHA, A, C, S.; LOPES, J, P, A.; SILVA, F, N.; FONSECA, H, C,; DURÃES, C, A, F,; BRANDI, I, V. **Aproveitamento de soro de leite na elaboração de bebida láctea fermentada adicionada de coquinho azedo (*Butia capitata*)**. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. “Alimentação: A árvore que sustenta a vida”. 27 a 24 de outubro de 2016, Gramado-RS.

SÁ, J. L.; SÁ. C. O.; MOTA, D. M.; GOMIDE, C. A. M.; COSTA, C. X.; MELO, P. O. Produção animal de base familiar no semi-árido sergipano. VII Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção. Anais...Fortaleza, 2007.

SAAD, S. M. I. KOMATSU. T. R.; GRANATO, D.; BRANCO, G. F.; BURITI, F, C, A. Probióticos e prebióticos em alimentos: aspectos tecnológicos, legislação e segurança no uso. In: **Probióticos e prebióticos em alimentos: Fundamentos e aplicações tecnológicas**. 1. Ed. São Paulo: Varela, 2011. p. 23-50.

SANTOS, Tatiane Batista dos. **Avaliação das características físico-químicas e compostos bioativos da farinha de goji berry (*Lycium barbarum*) e sua utilização em bebida láctea fermentada**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SCHIOZER, A.; BARATA, L. Estabilidade de corantes e pigmentos de origem vegetal – Uma revisão. **Revista Fitos**, v. 1, n. 1, p. 6-24, 2007.

SGARBIERI, V. C. Inovação nos processos de obtenção, purificação e aplicação de componentes do leite bovino. São Paulo: Atheneu, 2012.

SILVA, Gilvan; SILVA, A. M. A. D.; FERREIRA, Maria Presciliiana de Brito. **Processamento de leite**. Recife: EDUFRPE, 2012.

SILVA, N; JUNQUEIRA, V. C A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKA, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES R. A. R. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. São Paulo: Varela, 4^a ed. 2010.

SILVA, P. H. F., PEREIRA, D. B. C., OLIVEIRA, L. L., COSTA JÚNIOR, L.C.G. **Físico-Química do Leite e Derivados: Métodos Analíticos.** Juiz de Fora: Oficina de Impressão, 1997. 190p.

SILVA, R. C. A. ARAÚJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). Ciência & Saúde Coletiva. 8(4): 1019-1028, 2003.

SILVA, S.E.L. da; GARCIA, T. B. **A cultura da gravoleira (*Annona muricata L.*)**. Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 4. Manaus. 1999.

SOARES, F, A, C. Composição do leite: Fatores que Alteram a Qualidade Química. Pós-Graduação em Ciências Veterinárias Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2013.

SOARES, M. P. M. Avaliação da eficiência de sabonetes com triclosan sobre suspensões bacterianas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* aplicadas sobre as superfícies das mãos de voluntários. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de viçosa, Minas Gerais, 2013.

TAMIME, A. Y., ROBINSON, R. K. Yogurt: Ciencia y Tecnologia. Zaragoza: Acribia, 1991. 368p.

THAMER, K, G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidos de prebióticos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 589-595, 2006.

THAMER, K. G.; PENNA, Ana Lúcia Barreto. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Food Science and Technology**, v. 26, n. 3, p. 589-595, 2006.

THAMER, Karime Giannetti; PENNA, A. L. B. Efeito do teor de soro, açúcar e de frutooligossacarídeos sobre a população de bactérias lácticas probióticas em bebidas fermentadas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 41, n. 3, p. 393-400, 2005.

TOLEDO, Nataly Maria Viva de. Aproveitamento de subprodutos da industrialização do maracujá para elaboração de iogurte. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

UNITED STATES DAIRY EXPORT COUNTIL (USDEC). Dairy Ingredients Application Library – WPC &WPI.

Vieira NF. Aproveitamento de Frutos do Cerrado no Processamento de Bebidas Lácteas Enriquecidas com a Farinha do Mesocarpo de Maracujá (*passiflora edulis*). [Dissertação]. Rio Verde. Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde. 2016.

WISSMANN, M. A.; HEIN, A. F.; NEULS, H. Geração de resíduos: uma análise de

ecoeficiência nas linhas de produção em uma indústria de laticínio e a influência sobre os custos ambientais. **Custos e @gronegócio on line**. v. 9, n. 4, 2013.

YADAV, J. S. S; YAN, C; PILLI, S; KUMAR, L; TYAGI, R, D; SURAMPALLY, R, Y. Cheese whey: A potential resource to transform into bioprotein, functional/nutritional proteins and bioactive peptides. **Biotechnology Advances**, v. 33, p. 756-774, 2015.

ZERAIK, M. L. et al. Maracujá: Um alimento funcional?. **Revista Brasileira de farmacognosia**, v. 20, n. 3, p. 459-471, 2010.