



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AGRÁRIAS (AGROECOLOGIA)



**PROCESSAMENTO DE BEBIDA GASEIFICADA A PARTIR DO SORO DE
LEITE CAPRINO**

LUIZ FERNANDO DA SILVA ARAÚJO

**BANANEIRAS - PB
MARÇO/2023**

LUIZ FERNANDO DA SILVA ARAÚJO

**PROCESSAMENTO DE BEBIDA GASEIFICADA A PARTIR DO SORO DE
LEITE CAPRINO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia), do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, como exigência para obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Dr. George Rodrigo Beltrão da Cruz

Coorientadora: Profa. Dra. Solange de Sousa

**BANANEIRAS - PB
MARÇO/2023**

Ficha Catalográfica

Catálogo na publicação Seção de Catalogação e Classificação

A663p Araujo, Luiz Fernando da Silva.

Processamento de bebida gaseificada a partir do soro de leite caprino / Luiz Fernando da Silva Araujo. - Bananeiras, 2023.

43 f. : il.

Orientação: George Rodrigo Beltrão da Cruz.

Coorientação: Solange de Sousa Sousa.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCHSA.

1. Gostos básicos. 2. Coproduto. 3. Novo produto. 4. Suco de fruta desidratado. I. Cruz, George Rodrigo Beltrão da. II. Sousa, Solange de. III. Título.

UFPB/CCHSA-BANANEIRAS

CDU 63(043)

Elaborado por BRUNA ISABELLE MEDEIROS DE MORAIS - CRB-15/813

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS (AGROECOLOGIA)

**PROCESSAMENTO DE BEBIDA GASEIFICADA A PARTIR DO SORO DE LEITE
CAPRINO**

Luiz Fernando da Silva Araújo

Dissertação apresentada à banca examinadora formada pelos seguintes especialistas:



George Rodrigo Beltrão da Cruz
(Orientador/PPGCAG/UFPB/CCHSA)



Vênia Camelo de Souza
(Membro interno/PPGCAG/UFPB)



Camila Sampaio Mangolim
(Membro externo ao Programa/UFPB/DGTA)

Aprovado em 31 de março de 2023.

INFORMAÇÕES CURRICULARES DO AUTOR

Luiz Fernando da Silva Araújo, nascido em 30 de abril de 1984 na cidade do Rio de Janeiro (RJ). Filho de Luís José de Araújo e Maria das Graças da Silva Araújo, em 2004 concluiu o Curso Técnico de Laboratório em Análises Clínicas pela Escola Técnica de Enfermagem Ômega em João Pessoa, Paraíba. Em 2005 atuou como Analista de Laboratório na rede privada com passagem na Destilaria Una e em 2008 na Companhia de Bebidas das Américas (AmBev). Em 2009 prestou concurso público para o cargo de Técnico de Laboratório na Área de Microbiologia. Ingressou na vida acadêmica em 2013 pela Universidade Federal da Paraíba no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Desde 2017 coordena o Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Bebidas Fermento-Destiladas no Campus III, da UFPB em Bananeiras, Paraíba. Têm experiência em linhas de pesquisa voltadas à Tecnologia da Cerveja, da Cana-de-açúcar, e Bebidas. Também tem conhecimento sobre fermentação, produção, controle de qualidade físico-química e microbiológica. Acompanhamento em Estágio Supervisionado, coorientação de alunos dos Cursos Técnicos em e Graduação em Agroindústria. Detentor de uma patente titulada “Bebida Fermentada Alcoólica de Mangaba”

DEDICATÓRIA

A minha esposa, Edilane Carvalho Araújo, mulher guerreira, inteligente, humilde e carinhosa, me serviu de base em meio às dificuldades encontradas no decorrer do caminho. Em meio as dificuldades sempre esteve a meu lado, sem medir esforços para auxiliar no que fosse necessário. Aqui deixo meu profundo agradecimento. Não tenho palavras para descrever sua importância em minha vida, por estar me motivando em meio as provas materiais e espirituais, por esses e tantos outros motivos, aqui expresso o quanto te amo.

Ao meu filho, Kauã Fernando Carvalho Araújo, um presente de Deus em minha vida. Agradeço grandemente pela compreensão de minha ausência em momentos de dedicação aos estudos.

Aos meus pais, Luis José de Araújo e Maria das Graças da Silva Araújo agradeço pelas orações e todo o apoio e motivação. São eles os principais responsáveis por toda a minha formação, pessoal, profissional e acadêmica, pois foram eles que me deram a condição de estudar.

A minha irmã Gracielle Julienne da Silva Araújo e prima-irmã Daniela Francisco da Silva, mulheres que sempre me motivaram ao alcance de novos horizontes, amo vocês.

Aos Professores Dr. George Rodrigo Beltrão da Cruz e Dra. Solange de Sousa, aos quais tenho muito respeito, carinho e admiração. A estes irei me espelhar em minha vida profissional, acadêmica e pessoal.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo fôlego de vida, as forças necessárias nessa caminhada para obtenção das conquistas.

A meus pais pelo ensino dos valores cristãos, da humildade, da dignidade, do trabalho, dos estudos, do respeito às leis e liberdades individuais de cada cidadão. Esses valores são indispensáveis para o crescimento material, profissional, humano e espiritual.

Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias e Agroecologia (PPGCAG) que, cada um à sua maneira, contribuiu com a nossa formação.

Em especial aos professores Dr. George Rodrigo Beltrão da Cruz e Dra. Solange de Sousa, aos quais tenho enorme respeito e admiração. Agradeço pela orientação na dissertação, motivação e lapidação no decorrer do curso e a grande contribuição em meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal.

Ao professor Dr. Edvaldo Mesquita Beltrão Filho, pela contribuição nas correções, ajustes e sugestões de minha dissertação.

A UFPB e ao PPGCAG na pessoa da secretária Neire Santana de Oliveira Lima.

Ao Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos. Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Laboratório de Desenvolvimento de Produtos e Análise Sensorial, todos do DGTA, pessoas de Carlos Roberto de Souza Amaral, Fabiano Tavares de Moura, Ricardo Miguel de Oliveira, Jerônimo Galdino dos Santos, Suziane Regís Nogueira, e da discente Michela de Lima Bezerra.

Aos amigos(as) de turma pela contribuição nas atividades acadêmicas e bons momentos compartilhados durante o curso. Enfim, a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho. Muito obrigado!

SUMÁRIO

Resumo	14
Abstract	15
Lista de Tabelas	17
Lista de Figuras	18
1. Introdução	19
2. Referencial Teórico	21
2.1 Caprinocultura de leite e seu processamento	21
2.2 Processamento do leite	21
2.3 Soro de leite	22
2.4 Os impáctos ambientais	23
2.5 Bebida gaseificada composta de soro de leite caprino	24
2.6 Sucos de frutas desidratados	25
3. Material e Métodos	26
3.1 Local do experimento	26
3.2 Obtenção e preparo do soro de leite caprino	26
3.3 Obtenção dos preparados sólidos sabor artificial de frutas	26
3.4 Elaboração das bebidas gaseificadas	27
3.5 Análises Físico-Químicas	28
3.6 Análises Microbiológicas	29
3.7 Análise Sensorial	30
3.8 Estudo da vida-de-prateleira após 21 dias	30
3.9 Delineamento e Tratamento dos Dados	30
4. Resultados e discussão	31
4.1 Análises físico-químicas	31
4.2 Análises microbiológicas	34
4.3 Análise sensorial	36
5. Conclusões	38
6. Referências Bibliográficas	39
Anexos	44

CERTIFICADO - COMITÊ DE ÉTICA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Aproveitamento de soro de leite caprino para elaboração de bebida láctea gaseificada

Pesquisador: LUIZ FERNANDO DA SILVA ARAUJO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 62481822.4.0000.5188

Instituição Proponente: Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.722.711

Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado: Aproveitamento de soro de leite caprino para elaboração de bebida láctea gaseificada, pertence ao CCHSA, do PPGCAG.

Introdução:

Em 2020 o Brasil teve seu rebanho caprino estimando em 12,1 milhões de cabeças, apresentando um crescimento de 4,0% em relação a 2019 (Campos et al., 2022). Com 11,49 milhões de cabeças, a região Nordeste se mantém como o maior possuidor de rebanho caprino do Brasil em 2020, o equivalente a 95% do rebanho nacional, que alcançou nível de crescimento de 4,3% em relação a 2019 (Magalhães et al., 2021). Isso demonstra a adaptação desses animais às condições do Semiárido, especialmente no bioma Caatinga (Magalhães et al., 2021). Na região Nordeste estão localizados os oito maiores produtores de caprinos no Brasil (Magalhães et al., 2021). Mesmo com a variação anual dos rebanhos caprinos entre os anos de 2019 e 2020, a taxa de crescimento negativa em 15 estados da federação, foi impulsionada pela região Nordeste, mantendo-se positiva (Magalhães et al., 2021). Em zonas áridas e semiáridas, a pecuária de pequenos ruminantes é incontestável, tem relação no âmbito sociocultural e a relação homem-campo, aspecto econômico e fonte de renda (Campos et al., 2022). Nesse contexto a caprinocultura leiteira é apresentada como uma alternativa pecuária para essas regiões e melhoria na renda de

Endereço: Prédio da Reitoria da UFPB - 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 5.722.711

seus produtores (Feitosa et al., 2020). A região do Cariri paraibano relaciona a caprinocultura aos pequenos produtores e agricultura familiar, sem grandes investimentos tecnológicos e recursos, essa cultura inicialmente era apenas para produzir o leite para o sustento da família (Feitosa et al., 2020). O queijo possui a definição de produto lácteo apresentado na forma fresca ou maturada. Sua obtenção é feita pela separação parcial do soro ou leite reconstituído na forma integral, semidesnatado ou desnatado. Após o processamento de fabricação de queijos é extraído o soro de leite, um produto lácteo oriundo da coagulação do leite e produtos similares (BRASIL, 2020). Também conhecido como soro do queijo, o soro do leite é ainda um produto pouco conhecido para a maioria das pessoas, assim é tido apenas um subproduto para alimentação animal (Reghelim et al., 2018). Nos laticínios são gerados diversos poluentes oriundos da fabricação do queijo, tais vazamentos, derramamentos nos tanques de coalho, derramamentos dos moldes, separação incorreta do soro e operações de limpeza (Moro et al., 2015). Por ter uma grande quantidade de matéria orgânica, o soro de leite é o resíduo mais preocupante, pois a lactose e suas proteínas presentes podem causar um considerável impacto ambiental, caso seja lançado diretamente ao meio ambiente sem o devido tratamento (Moro et al., 2015). Com base nessa linha, é interessante dar um correto destino ao soro do leite, para reduzir os impactos ambientais produzido por laticínios. O reaproveitamento do subproduto soro de leite gerado pela produção do queijo servirá como base para a elaboração de um novo produto. O setor de bebidas está em ascensão devido a procura por produtos inovadores, e essa tendência se dá principalmente para as bebidas não alcoólicas, pois o lançamento de bebidas carbonatadas tendo como base o soro de leite, abre mais uma alternativa, tanto para o reaproveitamento do soro de leite que outrora seria descartado ou ofertado aos animais.

Hipótese: Não se aplica.

Metodologia Proposta:

As bebidas lácteas de soro de leite caprino gaseificado serão denominados: T0 (100% de soro de leite caprino sem adição de suco em pó artificial de sabores); T1 (100% de soro de leite caprino com adição de 20 gramas em suco de pó artificial de sabor guaraná); T2 (100% de soro de leite caprino com adição de 20 gramas em suco de pó artificial de sabor laranja); T3 (100% de soro de leite caprino com adição de 20 gramas de suco em pó artificial de sabor limão); T4 (100% de soro de leite caprino com adição de 20 gramas em suco de pó artificial de sabor uva); T5 (100% de soro em leite caprino com adição de 20 gramas de suco de pó artificial de sabor caju). Carbonatação e

Endereço: Prédio da Reitoria da UFPB, 1º Andar
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 5.722.711

envase: nessa etapa será utilizado um cilindro de CO₂ equipado com regulador de pressão e um pré-injetor de CO₂ diretamente nas garrafas plásticas de polietileno tereftalato (PET) de capacidade de 1 litro com tampa rosqueável de polipropileno (PP). Uma carbonatação de 1 kgf/cm²(N/cm² no S.I.) e mantidas a uma temperatura entre 2 e 8 °C em geladeira. A análise sensorial das bebidas lácteas gaseificadas será realizada no Laboratório de Desenvolvimento de Produtos e Análise Sensorial da Universidade Federal da Paraíba/CCHSA/CAMPUS III – Bananeiras–PB usando avaliadores não treinados. As bebidas lácteas gaseificadas serão submetidos ao teste de preferência por ordenação. Os avaliadores realizarão as análises em cabines apropriadas, receberão as amostras codificadas com algarismos de três dígitos em copos descartáveis individuais de 50 mL a uma temperatura de 8 a 10 °C. Será ofertado para os avaliadores água mineral e biscoito de água e sal para retirar o efeito residual entre uma amostra e outra.

Critério de Inclusão:

Consumidores habituais de bebidas lácteas, principalmente para avaliadores que consumam derivados de leite caprino.

Critério de Exclusão: Avaliadores que apresentam intolerância a lactose; pessoas que fazem uso de medicamentos para tratamento cardíaco, contra HIV, antialérgicos; uso de prótese dentária e aparelhos ortodônticos; diabetes; pessoas que passaram pelo tratamento de terapias (radioterapia, quimioterapia, iodoterapia e etc.); se sofreram traumatismo craniano e se tem resfriados constantes.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Desenvolver uma bebida de baixo custo para os laticínios, aproveitando o soro do leite caprino.

Objetivo Secundário: Desenvolver uma bebida carbonatada de soro de leite caprino saborizada de suco artificial; Elaborar diferentes formulações da bebida com sucos artificiais com os sabores mais consumidos de refrigerante: laranja, uva, limão, guaraná e caju; Avaliar a composição centesimal da bebida pronta; Efetuar testes sensoriais na bebida para apresentar a melhor formulação com as diferentes concentrações; Acompanhar o período de validade da bebida durante 30 dias com análises físico-química e microbiológicas.

Endereço: Prédio da Reitoria da UFPB 4, 1º Andar
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 5.722.711

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O avaliador poderá sentir um pouco de desconforto abdominal para os intolerantes à lactose, se não souberem que têm o problema. Porém, as amostras só serão ofertadas para análise sensorial após os resultados das análises microbiológicas, respeitando as recomendações da segurança alimentar.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Desenvolver uma bebida de baixo custo para os laticínios aproveitando o soro do leite caprino; Desenvolver uma bebida carbonatada usando soro de leite caprino, saborizada com suco artificial de laranja, uva, limão, guaraná e caju; Efetuar análise sensorial e teste de intenção de compra na bebida que apresentar a melhor preferência com as diferentes concentrações.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Considerando que o projeto encontra-se com todas as recomendações da Resolução 466/12 e a Normativa Operacional 001/2013.

Recomendações:

Recomenda-se aprovar!

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado!

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa. Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1954303.pdf	26/09/2022 13:03:34		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	26/09/2022 13:02:49	LUIZ FERNANDO DA SILVA ARAUJO	Aceito

Endereço: Prédio da Reitoria da UFPB 2 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900

UF: PB **Município:** JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 5.722.711

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Dissertacaobebidalactea gaseificada.pdf	26/09/2022 12:58:25	LUIZ FERNANDO DA SILVA ARAUJO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Certidaodepartamento.pdf	26/09/2022 12:53:21	LUIZ FERNANDO DA SILVA ARAUJO	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	26/09/2022 12:51:51	LUIZ FERNANDO DA SILVA ARAUJO	Aceito
Declaração de concordância	Cartadeanuenciadolaboratorio.pdf	26/09/2022 12:46:13	LUIZ FERNANDO DA SILVA ARAUJO	Aceito
Outros	Criteriaodeinclusaoeexclusao.pdf	26/09/2022 12:45:35	LUIZ FERNANDO DA SILVA ARAUJO	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderostoparapesquisaenvolvendose reshumanos.pdf	27/05/2022 15:27:06	LUIZ FERNANDO DA SILVA ARAUJO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 26 de Outubro de 2022

Assinado por:

**Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))**

Endereço: Prédio da Reitoria da UFPB, 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

RESUMO

Esse trabalho se deu em formular uma bebida gaseificada, aproveitando o soro proveniente de leite caprino, obtido a partir da fabricação de queijos coalho, com a finalidade de avaliar sua vida-de-prateleira. Realizados seis tratamentos: Controle, Guaraná, Laranja, Limão, Uva e Caju. A estabilidade foi avaliada periodicamente por análises microbiológicas e físico-químicas, posteriormente, análise sensorial, aprovada pelo Conselho de Ética em Pesquisa com Humanos, do Centro de Ciências da Saúde, da UFPB. A caracterização físico-química apresentou a composição média durante as quatro semanas: Controle, proteínas 0,96%, pH 3,87, brix 10,45%; Guaraná, proteínas 0,93%, pH 3,70, brix 14,60%; Laranja, proteínas 0,91%, pH 3,52, brix 12,90%; Limão, proteínas 0,94%, pH 3,70, brix 12,75%; Uva proteínas 0,97%, pH 3,77, brix 13,40%; Caju, proteínas 0,87, pH 3,87, brix 13,35%. Na caracterização microbiológica observou-se a contagem de contagem de coliformes a 35 °C e 45 °C ($3 < \text{NMP/mL}$), não observação de colônias típicas de *Estafilococos coagulase positiva* e *Salmonella* spp. A análise sensorial por ordenação, o tratamento Limão apresentou o gosto mais ácido e diferença entre os tratamentos. Os resultados mostraram estabilidade durante 21 dias sob refrigeração de 2 °C. O aproveitamento de soro proveniente do leite caprino para elaboração de bebida gaseificada surge como uma alternativa viável

Palavras Chaves: Gostos básicos, Coproduto, Novo produto, Suco de fruta desidratado.

ABSTRACT

This work involved formulating a carbonated drink, using whey from goat's milk, obtained from the manufacture of coalho cheeses, with the purpose of evaluating its shelf life. Six treatments were carried out: Control, Guarana, Orange, Lemon, Grape and Cashew. Stability was periodically evaluated by microbiological and physical-chemical analyses, followed by sensory analysis, approved by the Human Research Ethics Board of the Health Sciences Center of UFPB. The physicochemical characterization showed the average composition during the four weeks: Control, proteins 0.96%, pH 3.87, brix 10.45%; Guarana, proteins 0.93%, pH 3.70, brix 14.60%; Orange, proteins 0.91%, pH 3.52, brix 12.90%; Lemon, proteins 0.94%, pH 3.70, brix 12.75%; Grape proteins 0.97%, pH 3.77, brix 13.40%; Cashew, proteins 0.87, pH 3.87, brix 13.35%. In the microbiological characterization, coliform counts were observed at 35 °C and 45 °C ($3 < \text{MPN/mL}$), with no observations of typical colonies of coagulase-positive *Staphylococci* and *Salmonella* spp. The sensory analysis by ordering, the Lemon treatment presented the most acidic taste and difference between the treatments. The results showed stability for 21 days under refrigeration at 2 °C. The use of whey from goat milk to prepare carbonated drinks appears as a viable alternative

Keywords: Basic tastes, Co-product, New product, Solid preparation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição nutricional dos preparados sólidos utilizados como saborizantes	26
Tabela 2. Ingredientes utilizados na elaboração das bebidas com diferentes sabores de suco de frutas artificial em pó	28
Tabela 3. . Médias e desvio-padrão dos valores referente Análise Físico-Química das formulações contendo soro de leite de cabra	31
Tabela 4. Teste de Média	32
Tabela. 5. Efeito Regressivo Soro	33
Tabela 6 Resultado da Pesquisa para Coliformes a 35 °C	34
Tabela 7 Resultado da Pesquisa para <i>Escherichia coli</i>	35
Tabela 8 Resultado da Pesquisa para Estafilococos Coagulase Positiva	35
Tabela 9 Resultado da Pesquisa para <i>Salmonella</i> spp.	36
Tabela 10 Tabela de Kramer para seis amostras	37
Tabela 11 Soma das Ordens de Friedman	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Elaboração da bebida gaseificada	27
Figura 2. Intervalo de Kramer	37
Figura 3. Termo de Consentimento Livre Esclarecido	44
Figura 4. Termo de Consentimento Livre Esclarecido	45
Figura 5. Teste de Ordenação	45

11. INTRODUÇÃO

Em 2020, o Brasil teve seu rebanho caprino estimando em 12,1 milhões de cabeças, apresentando um crescimento de 4,0% em relação a 2019 (CAMPOS *et al.*, 2022). Com 11,49 milhões de cabeças, a região Nordeste se mantém como a maior possuidora de rebanho caprino no país em 2020, o equivalente a 95% do rebanho nacional, sendo uma região que atingiu um nível de crescimento de 4,3% em relação a 2019 (MAGALHÃES *et al.*, 2021). Isso demonstra a adaptação desses animais às condições do Semiárido, especialmente no bioma Caatinga. Mesmo com uma taxa de crescimento negativa em 15 estados da federação entre os anos de 2019 e 2020 dos rebanhos caprinos, a taxa nacional manteve-se positiva, pois foi impulsionada pela região Nordeste (MAGALHÃES *et al.*, 2021).

Em zonas áridas e semiáridas, a pecuária de pequenos ruminantes é predominante, pois tem relação no âmbito sociocultural e na relação homem no campo, influenciando no aspecto econômico e fonte de renda (CAMPOS *et al.*, 2022). Nesse contexto, a caprinocultura leiteira é apresentada como uma alternativa pecuária para essas regiões e para melhoria na renda de seus produtores (FEITOSA *et al.*, 2020).

O Cariri paraibano, é relacionado a caprinocultura aos pequenos produtores e agricultura familiar, sem grandes investimentos tecnológicos e recursos. Essa cultura inicialmente era apenas para produzir o leite para o sustento da família (FEITOSA *et al.*, 2020). Hoje já se busca a comercialização desse leite e de seus produtos derivados como uma alternativa de renda para esta população. Dentre os derivados mais produzidos destaca-se o queijo, em especial o queijo de coalho, produto bastante tradicional da região.

Após o processamento de queijos é extraído soro de leite, que é oriundo da coagulação do leite e produtos similares (BRASIL, 2020). Também conhecido como soro do queijo, é ainda um produto pouco conhecido para a maioria das pessoas, assim é tido apenas como um coproduto utilizado na alimentação animal ou descartado no ambiente, gerando graves preocupações pois, por ter uma grande quantidade de matéria orgânica, a lactose e suas proteínas podem causar um considerável impacto ambiental (MORO *et al.*, 2015; (REGHELIM *et al.*, 2018).

Com base nessa informação, é interessante dar um correto destino ao soro do leite, a fim de reduzir os impactos ambientais produzidos por laticínios. O reaproveitamento do soro de leite gerado pela produção do queijo, pode servir como

base para a elaboração de inúmeros produtos, podendo também ser utilizado no desenvolvimento de novos produtos.

O setor de bebidas está em ascensão devido a procura por produtos inovadores, e essa tendência se dá principalmente para as bebidas não alcoólicas, sendo que o lançamento de bebidas gaseificadas, tendo como base o soro proveniente do leite, que possibilita aproveitá-lo. Sendo assim, nesse trabalho, objetivou-se desenvolver bebidas gaseificadas, saborizadas para os laticínios, aproveitando o soro do leite caprino.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Caprinocultura de leite e seu processamento

No Brasil, a produção de leite bovino têm grande importância na organização política, econômica e social (SOUTO *et al.*, 2020). Mesmo apresentando um volume menor, o leite caprino em algumas regiões do país é considerado como uma produção alternativa, devido seu valor agregado e importância econômica (DELGADO JÚNIOR *et al.*, 2020). No agronegócio brasileiro, a caprinocultura leiteira tem grande viabilidade e rentabilidade econômica no campo, principalmente para o desenvolvimento rural (SILVA *et al.*, 2020).

Em 2017 foram de leite 25 milhões de litros no Brasil (DELGADO JÚNIOR *et al.*, 2020). O Nordeste é representa 92,8% do rebanho caprino do Brasil (IBGE, 2019). Nessa região, a comercialização é caracterizada informalmente, onde grande parte do leite produzido e vendido diretamente ao governo, que por sua vez encaminha o leite a programas relacionados a merenda escolar (DELGADO JÚNIOR *et al.*, 2020).

O leite caprino que não é vendido ao governo é encaminhado para a produzir de seus derivados, tais como iogurtes, queijos, doces e etc. Onde estes derivados do leite caprino apresentam grande dificuldade de comercialização, pois estes produtos são encontrados em pouquíssimos lugares (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

O leite caprino apresenta uma magnitude de opções para a gastronomia, tais como a produção dos mais variados pratos, molhos e seus derivados: queijos, iogurtes e outros laticínios. A indústria de cosméticos enxerga no leite de cabra uma base muito proveitosa para a produção de seus produtos (SILVA *et al.*, 2020).

Há um público alvo a ser alcançado, um perfil específico de consumidores representados por crianças, principalmente aquelas que estão em fase de crescimento, que apresentam sinais de alergia e intolerantes ao leite bovino. Também há

consumidores de grande relevância que são adultos com problemas de gastrite, má digestão e idosos com osteoporose (FREITAS, 2019).

O leite caprino pode ser empregado em uma imensa variedade de produtos, sendo que seus derivados podem ser bebidas lácteas, iogurtes, fermentados lácteos e queijos dos mais variados tipos. Todos esses derivados têm grande expressão na indústria de laticínios para a comercialização do leite de cabra, juntamente com seus derivados. Dentre estes produtos, fica em destaque a bebida láctea, que é um produto de baixo custo, fácil preparo e elevado valor nutricional, aceito por todos.

Segundo a Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005 a bebida láctea é o produto resultante da mistura do leite (*in natura*, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e soro de leite (líquido, concentrado e em pó), adicionado ou não de produto(s) ou substância(s) alimentícia(s), gordura vegetal, leite(s) fermentado(s), fermentos lácteos selecionados e outros produtos lácteos. O soro do leite representa aproximadamente 51% da base láctea da massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto (BRASIL, 2005). A inserção de soro de leite na bebida láctea torna a mesma um produto ainda mais interessante industrialmente, uma vez que o soro é um resíduo gerado em grandes quantidades nos laticínios produtores de queijos.

2.2 Soro de leite

Segundo a Instrução Normativa nº 94, de 18 de setembro de 2020, o soro proveniente do leite é um coproduto lácteo líquido retirado da aglutinação do leite usado para fabricação de queijos, caseína alimentar e produtos similares. Fica o soro de leite nas formas líquida, concentrada e em pó, atendendo os Anexos I e II destinado ao consumo humano (BRASIL, 2020).

O coproduto soro de leite possui diversos benefícios, entre eles a riqueza em seus compostos como proteínas, vitaminas, minerais e enzimas. Seus benefícios tornam uma boa opção para a base de outros produtos, com o intuito de melhoria nutricional e, conseqüentemente, aumentar os benefícios à saúde dos consumidores (ENDRES *et al.*, 2021).

Segundo Jesus (2020), o soro de leite apresenta grande importância na alimentação, em função da alta concentração de aminoácidos essenciais e digestibilidade, e com isso suas proteínas se encontram em inúmeras aplicações na indústria em geral. A produção de emulsificantes, geleirificantes, espumantes e na

formação de fibras de proteínas, são algumas das alternativas da indústria para o uso do soro de leite (JESUS *et al.*, 2020).

O soro do leite é produzido em grande volume pelos laticínios e o seu aproveitamento é de extrema importância, pois trata-se de um coproduto muito nutritivo, que é evidenciado pela indústria de alimentos por suas características funcionais e benéficas à saúde humana (COSTA *et al.*, 2020).

O soro de leite apresenta suas peculiaridades favoráveis, sendo utilizada para a elaboração de novos produtos, onde seu aproveitamento para a alimentação humana é de grande valia, em se tratando de um coproduto da agroindústria (NUNES *et al.*, 2018).

Anualmente o Brasil produz de nove bilhões de litros de soro de leite, onde pressupõe-se 50% desse montante é descartado no meio ambiente, o que figura mais de quatro bilhões de litros (JESUS, 2020).

2.3 Os impactos ambientais

O soro do leite por ser um grande detentor de matéria orgânica como lactose e proteínas, é considerado um potencial resíduo oriundo dos laticínios e, conseqüentemente, sem seu aproveitamento, ele é descartado diretamente no meio ambiente ou ofertado como alimentação animal (MORO *et al.*, 2015).

Há um desacordo entre o valor nutricional do soro de leite e seus benefícios, quando o mesmo é descartado sem o devido aproveitamento ou quando tratado de forma incorreta, a natureza absorve a grande quantidade de matéria orgânica, causando diversos impactos à fauna e flora do meio ambiente (NUNES *et al.*, 2018).

Os resíduos gerados pela indústria de laticínios apresentam-se como líquidos, sólidos e emissões atmosféricas com potencial de impacto ao meio ambiente (BUSS *et al.*, 2015). É sabido por todos que há uma constante preocupação na diminuição dos impactos ambientais, oriundos das indústrias nos últimos anos, e com isso deve haver uma reestruturação para minimizar ao máximo os rejeitos produzidos (BERNARDI, 2020).

Segundo Bernardi (2020), o soro de leite atualmente está em evidência e pesquisa, devido sua importância ambiental e econômica, o reuso desse coproduto visa o melhor aproveitamento de suas características e valor agregado, suas propriedades funcionais como nutrientes e alto teor de proteínas, que podem ser isoladas para uso na suplementação alimentar e também outras finalidades como na área farmacêutica, por causa de suas propriedades antioxidante e antimicrobiana.

O tratamento exigido pela legislação brasileira de forma adequada para os resíduos gerados pela fabricação de seus produtos (BUSS *et al.*, 2015). A principal e mais viável opção, é o reaproveitamentos da maioria dos coprodutos, onde é apresentado o soro de leite originado da elaboração de queijos que ainda não é amplamente aproveitado, o motivo se dá em função das técnicas de beneficiamento e principalmente a falta de informação (BERNARDI, 2020). A alternativa mais usada para o uso do soro de leite caprino, é ofertar para complementação da alimentação animal (BUSS, 2015).

2.4 Bebida gaseificada de soro de leite caprino

O mercado de alimentos busca por inovação no ramo de bebidas, pois há uma tendência nesse setor, devido a procura por bebidas saudáveis e nutritivas para serem apresentadas como opção aos refrigerantes (DE PAULA, 2005). Nesse sentido, o desenvolvimento de um produto gaseificado pode ser uma opção, especialmente devido a uma demanda crescente na procura de novos produtos de caráter *gourmet* (SILVA, 2021).

Segundo Lourençato (2019), por não haver ainda bebida gaseificada tendo em sua base o soro de leite no comércio, esse produto é considerado inovador. Adicionalmente, por ser tido com um alimento funcional por ter seus nutrientes associados as proteínas, peptídeos, atividades bióticas relacionadas a antioxidantes, anti-hipertensivas, antitumorais, aintibactereanas e imunomodulatórios, o mesmo pode ser ofertado em todas as faixas etárias (Contreras et al., 2011).

A proposta do produto gaseificado é que o mesmo seja benéfico para a saúde, pois dispõe de suco de fruta e alto teor de proteínas (SILVA, 2021). Vale ressaltar que o crescimento do mercado no ramo de bebidas de base láctea, nos últimos vinte anos tem sido decorrente da busca por alimentos de sabor agradável, que também sejam nutritivos e de baixo custo de fabricação, o que desperta o interesse no uso do soro de leite, que seria jogado fora e assim, pode gerar um produto nutritivo com preço baixo (CRUZ *et al.*, 2017).

As composições nutritivas de algumas bebidas podem atingir um grupo de consumidores, pois a presença de poucos ingredientes e preparo fácil e a contribuição no beneficiamento do soro e leite produzidos pelos laticínios, evitam seu descarte e a diminuição da poluição (WANDERLEY, 2021).

Sua importância nutricional destaca o coproduto, extraído da produção dos

queijos base para a criação de novos produtos, e isso possibilita o interesse da indústria para grandes e pequenos laticínios (SILVA, 2021).

O mercado de suplementos alimentares já utiliza o soro de leite em sua base para a criação de proteína de soro, isolados proteicos e *Branched-Chain Amino Acids* (BCAA's).

Segundo Silva (2021), a primeira proposta de uma bebida gaseificada a partir do soro integral foi mencionada por Dordevic *et al.* (1966), que apresentou os detalhes dos experimentos de fabricação da bebida clarificada, gaseificada e saborizada. Em lançamento recente, a *Milk Specialties Global* desenvolveu a primeira bebida gaseificada transparente, feita a partir de isolado da proteína de soro de leite claro, estável ao calor, onde a dosagem sólida de proteína foi batizada de *Fizzi*, que em 2018, foi apresentado pela *Arla Foods Ingredients*, um “refrigerante resultante da proteína de soro do leite”.

2.5 Sucos de fruta desidratado

Segundo a Instrução Normativa nº 17, de 19 de junho de 2013, suco de fruta desidratado para refresco é a bebida em destaque no art. 31 do Decreto nº 6.871, de 2009, obtido através de processamento técnico adequado, que garanta a sua conservação e aparência o consumo (BRASIL, 2013). O suco desidratado com sabor de fruta e destinado para a preparação de refrescos (BRASIL, 2013).

A Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas (ABIR), foram produzidos em 2020 um volume de $4.277.906 \times 10^9$ litros de suco de fruta desidratado para um consumo de 20 litros por habitante. O suco de frutas desidratado é constituído por uma mistura composta por açúcar, polpa desidratada e aditivos, é de fácil preparo e tem um preço bem acessível em relação aos sucos naturais e refrigerantes (MÜLLER, 2018).

A cada dia o mercado se adequa ao perfil do consumidor, sendo ofertados produtos que sejam “saborosos”, práticos no preparo diário e com preço acessível. Produtos com esta característica se tornam, automaticamente, atrativos para consumo e têm grandes possibilidades de obter sucesso no comércio (SALING, 2020).

A demanda por produtos industrializados é uma crescente, pois os hábitos alimentares das pessoas mudaram no decorrer das últimas décadas, uma vez que houve a troca dos alimentos *in natura* pelos processados e pouco nutritivos (SALING, 2020). Os sucos de frutas desidratados têm por característica a coloração intensa e variada, e

possuem uma composição química complexa com diversos compostos e aditivos (SANTOS, 2017).

A substituição dos sucos de frutas naturais pelos sucos de frutas desidratados é devido a seu baixo custo, sua longa vida de prateleira em comparação com a fruta *in natura*, sua variedade de sabores e semelhança com o sabor da fruta, a praticidade e “custo benefício”, ou seja, os sucos de frutas desidratados cada vez mais ganham espaço nas prateleiras dos mercados e nas casas dos consumidores (SALING, 2020).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Aquisição e preparo do soro de leite caprino

A obtenção de soro proveniente de leite caprino foi por meio de produtor local, sendo que após a fabricação de queijo tipo coalho (um dos queijos mais consumidos na região), o soro foi recolhido e enviado ao Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Bebidas Fermento-Destiladas.

O soro de leite caprino foi filtrado duas vezes em filtro dessorador e posteriormente congelado até a elaboração das bebidas.

3.2. Obtenção dos sucos de fruta desidratados com sabor artificial de frutas

Os sucos desidratados com sabores de frutas foram comprados no comércio da cidade de Bananeiras - PB, sendo armazenados em temperatura ambiente.

Na Tabela 1 apresenta a média dos valores da composição físico-química encontrados nos rótulos dos preparados sólidos de acordo com o fabricante.

Tabela 1. Composição nutricional dos sucos de frutas desidratados utilizados como saborizantes

	Guaraná	Laranja	Limão	Uva	Caju
Valor Energético (kJ)	76,0	80,0	80,0	74,0	79,0
Carboidratos (g/25g)	4,6	4,8	4,8	4,7	4,7
Açúcares (g/25g)	4,1	3,6	3,5	3,7	3,7
Sódio (mg/25g)	30,0	38,0	38,0	37,0	27,0
Vitamina C (mg/25g)	6,8	6,8	6,8	14,0	14,0

Saborizantes pertencentes a uma mesma marca comercial

3.3. Elaboração das bebidas gaseificadas

Foram elaborados seis tratamentos de bebidas (Tabela 2). Inicialmente, o soro de leite foi descongelado e adicionado benzoato de sódio, sorbato de potássio e do suco de fruta desidratado seguido de homogeneização. Após a homogeneização, os tratamentos foram acidificados com ácido cítrico até atingir o pH 3,20 com a finalidade de padronizar todos os tratamentos e evitar crescer micro-organismos. Em seguida, foram aquecidos a 82 °C por 15 minutos, sempre com homogeneização. Posteriormente, as misturas foram resfriadas a 40 °C.

Para a carbonatação, as misturas foram resfriadas até aproximadamente 5 °C e, em seguida, foi utilizada uma garrafa plástica de polietileno tereftalato (PET) com capacidade de 1 litro, com tampa rosqueável de polipropileno (PP), e foi utilizado o gaseificador de bebidas Soda Stream para injetar o CO₂ até o mesmo fazer o expurgo do gás, ao limite do equipamento. Após a adição do CO₂, as bebidas ficaram em descanso por aproximadamente 5 minutos para a incorporação do gás na mistura, e na sequência foram colocadas em garrafas PET de 500 mL e mantidas em *freezer* a 2 °C. A Figura 1 mostra o fluxograma detalhado do processo de desenvolvimento das bebidas gaseificadas com base de soro de leite caprino.

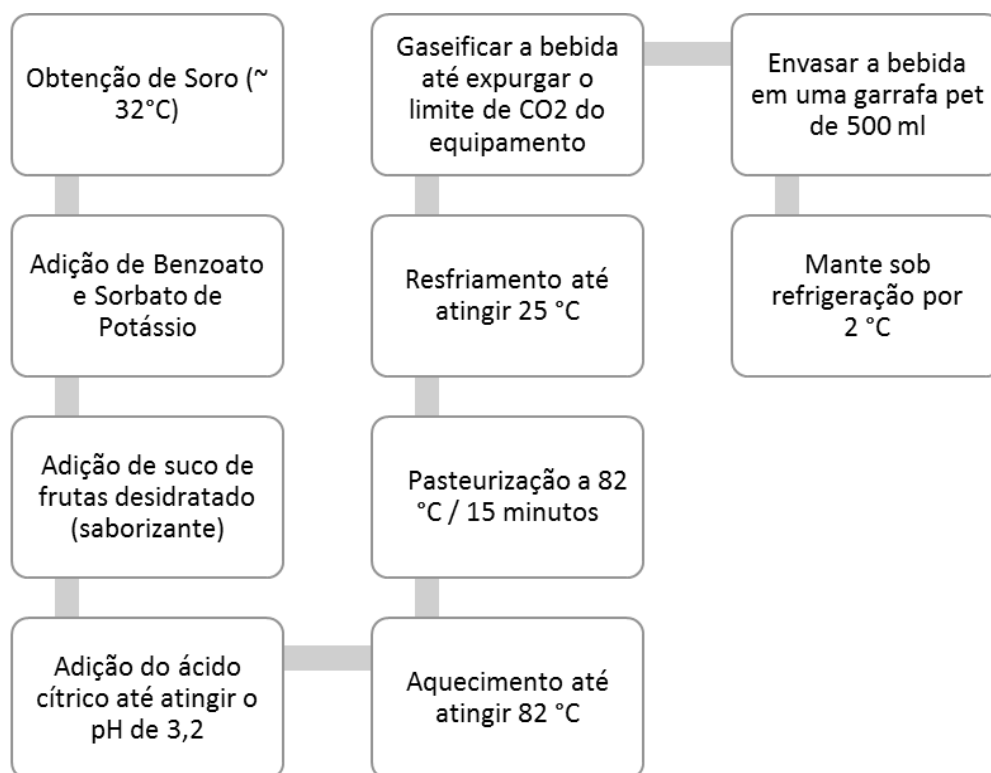


Figura 1. Fluxograma para elaboração da bebida gaseificada

(Fonte: ARAÚJO, 2023)

Os tratamentos foram formulados seguindo as informações apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Ingredientes utilizados na elaboração das bebidas com diferentes sabores de suco de frutas desidratados

INGREDIENTES	FORMULAÇÕES DAS BEBIDAS					
	T0	T1	T2	T3	T4	T5
Soro de leite caprino (l)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Suco de guaraná desidratado (g)	-	25,0	-	-	-	-
Suco de laranja desidratado (g)	-	-	25,0	-	-	-
Suco de limão desidratado (g)	-	-	-	25,0	-	-
Suco de uva desidratado (g)	-	-	-	-	25,0	-
Suco de cajú desidratado (g)	-	-	-	-	-	25,0
Benzoato de Sódio (g)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Sorbato de potássio (g)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

3.5 Análises Físico-Químicas

A avaliação para os critérios físico-químicos dos produtos foi conduzido no Laboratório de Análise Físico-Química de Alimentos do CCHSA/UFPB, em triplicatas, corroborando com as metodologias descritas:

a) Umidade: foi determinado por perda de massa por secagem em estufa a 105 °C por 24 h (Instituto Adolfo Lutz - IAL, 2008);

b) Cinzas: determinação feita em mufla a 550 °C por 6 h, até incinerar toda matéria orgânica (Instituto Adolfo Lutz - IAL, 2008);

c) Sólidos solúveis totais (SST): foi determinado pela leitura das amostras em equipamento refratômetro digital modelo HI 96801, fabricante HANNA (Instituto Adolfo Lutz - IAL, 2008);

d) pH: determinação feita por método potenciométrico através de pHmetro digital modelo AC-100, fabricante MS Tecnoyon Equipamentos Especiais LTDA - EPP, calibração feita com solução tampão pH 4,0 e 7,0;

e) Acidez total titulável (ATT): foi determinada pela técnica de titulação, neutralizado dos ácidos com solução de NaOH a 0,1 N padronizada (Instituto Adolfo Lutz - IAL, 2008);

f) Açúcares totais em glicose: foram determinados pela soma dos valores de açúcar redutor e açúcar não redutor (Instituto Adolfo Lutz - IAL, 2008);

g) Proteína: feito pelo método de Kjeldahl (Instituto Adolfo Lutz – IAL, 2008).

3.6 Análises Microbiológicas

A caracterização microbiológica da bebida gaseificada foi realizada no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do CCHSA/UFPB, pesquisa dos seguintes micro-organismos: coliformes a 35 °C e a 45 °C, *Estafilococos coagulase positiva* e *Salmonella* spp., conforme recomendações da RDC nº 12/2001, RDC 331/2019 e a Instrução Normativa nº 60/2019, seguindo a metodologia da APHA (2015).

a) Coliformes a 35 °C e 45 °C: foram determinados os coliformes totais e *E. Coli* usando a técnica dos tubos múltiplos, onde os resultados encontrados foram descritos pelo Número Mais Provável (NMP/mL). O meio de cultivo utilizado para o teste presuntivo foi o Caldo Lactosado, sendo que 3 tubos de meio de cultura cromogênico especificado pela ISO 9001:2008 (certificado) foram utilizados. Para os tubos positivos, o método rápido com o Caldo Fluorogenic LMX Broth Modified foi empregado, para cada diluição (10^{-1}), (10^{-2}) (10^{-3}). Os tubos foram inoculados a 35 °C por 48 h para coliformes totais e 44,5 °C por 48 h em banho-maria para *E. coli*. Para confirmação das cepas de *E. coli* foi utilizado o Reativo de Kovacs.

b) Estafilococos coagulase positiva: a contagem de *Estafilococos coagulase positiva*, foi usada a técnica de plaqueamento em superfície com placas de Petri contendo de 15 a 20 mL de ágar Vogel Johnson (certificado pela ISO 9001:2008), espalhando 0,1 mL retirado de cada amostra diluída nos tubos de ensaio com Caldo Lactosado, e inoculados nas placas a 35 °C /24 h.

c) Salmonella spp.: utilizado o método foi o protocolo 37.123 e 37.124 do manual da APHA (2015) para confirmar a presença ou ausência de *Samonella spp.* em alimentos. No pré-enriquecimento, 25 mL da amostra de bebida gaseificada foram colocadas em 225 mL de Caldo Lactosado pH 6,8 e incubadas por 24 horas a 35 ± 2 °C., No enriquecimento seletivo, os volumes 1,0 e 0,1 mL foram passados para dois diferentes meios de enriquecimento, os caldo Rappaport-Vassiliadis (RV) e caldo Tetrationato (TT), contendo 10 mL em cada tubo, e inoculados por 24 horas a 35 °C e 43 °C, respectivamente. Em seguida, no plaqueamento seletivo diferencial, fez-se o plaqueamento em meio de cultura Agar Entérico de Hectoen (HE) e Agar Salmonella Diferencial (SD), incubados durante 24 horas, a uma temperatura de 35 ± 2 °C.

3.7 Análise Sensorial

A análise sensorial das bebidas gaseificadas foram realizadas no Laboratório de Desenvolvimento de Produtos e Análise Sensorial da Universidade Federal da Paraíba/CCHSA/CAMPUS III, Bananeiras – PB, utilizando-se 70 avaliadores não treinados, utilizando o teste de preferência por ordenação.

Em cabines individuais os avaliadores realizaram as análises, onde receberam amostras geladas, codificadas em algarismos de três números aleatórios em copos individuais de 50 mL. Foi ofertado aos avaliadores água mineral natural e biscoito de água e sal para diminuir o sabor residual entre uma amostra e outra.

3.8 Estudo da vida-de-prateleira após 21 dias

A verificação da estabilidade da bebida gaseificada durante seu armazenamento foi feita em um período de 21 dias, observando atributos sensoriais gosto ácido. Foram mantidas as amostras sob refrigeração a 2 °C nas dependências do Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Bebidas Fermento Destiladas.

3.9 Delineamento e Tratamento dos Dados

Realizado experimento em um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) utilizando-se um fatorial 6 x 4, sendo seis tratamentos (T₀, T₁, T₂, T₃, T₄, e T₅) e quatro semanas de vida-de-prateleira (0, 7, 14 e 21 dias), totalizando 24 tratamentos, analisados em triplicata.

Para a comparação das médias foi empregada a análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey, usando o software SAS (2012), sendo adotado o nível de significância de 5% de probabilidade (p<0,05). O modelo matemático utilizado para avaliar as diferenças entre os tratamentos foi:

$$Y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ik} + e_{ijk}$$

Onde:

Y_{ijk} = Valor observado para a variável em estudo referente a k -ésima repetição da combinação do i -ésimo nível do fator α (formulações) e o j -ésimo nível do fator β (tempo de prateleira);

μ = média de todas as unidades experimentais para a variável em estudo;

α_i = efeito do i -ésimo nível do fator α (formulações) no valor observado;

β_j = efeito do j -ésimo nível do fator β (dias de prateleira);

$\alpha\beta_{ik}$ = efeito da interação do i -ésimo nível do fator α (formulações) com o j -ésimo nível do fator β (dias de prateleira);

e_{ijk} = erro associado à todas as observações.

Para avaliar o efeito da variável tempo, foi utilizado um modelo linear generalizado através de análise de regressão usando o nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises físico-químicas

A Tabela 3 apresenta valor médio e desvio-padrão referentes as avaliações físico-químicas das bebidas gaseificadas contendo soro de leite caprino, de acordo com o saborizante.

Tabela 3. Média e desvio-padrão de valores referentes às avaliações Físico-Químicas das formulações contendo soro de leite caprino

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS					
	Soro	Guaraná	Laranja	Limão	Uva	Caju
Proteína	0,86 ± 0,04	0,93 ± 0,70	0,91 ± 0,68	0,94 ± 0,05	0,97 ± 0,88	0,87 ± 0,06
pH	3,87 ± 0,01	3,70 ± 0,05	3,52 ± 0,27	3,70 ± 0,10	3,77 ± 0,02	3,87 ± 0,02
Brix	10,45 ± 0,06	14,60 ± 0,24	12,90 ± 0,81	12,75 ± 0,45	13,40 ± 0,14	13,35 ± 0,02
Umidade	92,90 ± 1,86	90,20 ± 2,81	91,26 ± 2,14	91,21 ± 2,17	90,84 ± 2,38	90,78 ± 2,36
Cinzas	0,82 ± 0,25	0,93 ± 0,31	0,88 ± 0,28	0,88 ± 0,26	0,89 ± 0,29	0,85 ± 0,24
Acidez	1,66 ± 0,05	1,73 ± 0,23	1,81 ± 0,59	1,68 ± 0,04	1,70 ± 0,06	1,63 ± 0,02
Açúcares T	4,35 ± 0,54	3,77 ± 0,88	3,95 ± 0,52	3,74 ± 0,47	4,00 ± 0,75	3,99 ± 0,39

Açúcares T: Açúcares totais

De Paula (2005) elaborou uma bebida gaseificada saborizada tendo como matéria prima o soro de leite bovino, onde encontrou os seguintes resultados: Umidade 93,03%, Proteína 1,03%, Cinzas 0,39% e Acidez 0,12%. A bebida gaseificada apresentou os seguintes resultados: Umidade 85,84%, Proteína 0,1%, Cinzas 0,34% e pH 3,25.

Já Wanderley (2021) desenvolveu três bebidas, usando como matéria prima o soro proveniente do leite bovino, caprino e bubalino. A bebida feita de soro de leite bovino apresentou o seguinte resultado: Acidez 1,39%, pH 3,57, Umidade 81,51%, Cinzas 0,80%, Proteínas 0,72%. Na bebida contendo a matéria prima de soro de leite caprino apresentou o seguinte resultado: Acidez 1,28%, pH 3,37, Umidade 79,45%, Cinzas 0,79%, Proteínas 0,57%. Já a bebida com matéria prima de soro de leite bubalino apresentou a seguinte composição: Acidez 1,34%, pH 3,77, Umidade 81,80%, Cinzas 0,90%, Proteínas 0,74%.

Os resultados encontrados neste trabalho apresentam uma proximidade de resultados em todos os tratamentos para as avaliações realizadas, onde o teor de proteína

e acidez foi superior ao trabalho reportado por Wanderley (2021) e próximo aos valores obtidos por De Paula (2005), indicando que o método utilizado para obtenção da bebida gaseificada se mostrou adequado em termos de composição, partindo do uso de soro de leite caprino.

A Tabela 4 apresenta comparação das médias (após o teste de médias) referente as avaliações físico-químicas das bebidas gaseificadas produzidas a partir de soro proveniente do leite caprino.

Tabela 4. Análises físico-químicas das bebidas gaseificadas de soro de leite caprino, de acordo com o tratamento

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS						EPM	VALOR DE P
	Soro	Guaraná	Laranja	Limão	Uva	Cajú		
Proteína	0,86 b	0,93 a	0,91 a	0,94 a	0,97 a	0,87 a	0,05	0,0127
pH	3,87 a	3,71 ab	3,52 b	3,70 ab	3,77 a	3,87 a	0,11	0,0058
Brix	10,45 d	14,00 a	12,90 c	12,75 c	13,40 a	13,35 a	0,12	<.0001
Umidade	92,90 a	90,20 c	91,26 b	91,21 b	90,84 bc	90,78 bc	0,33	<.0001
Cinzas	0,82 c	0,93 a	0,88 abc	0,88 abc	0,89 ab	0,85 bc	0,03	<.0001
Acidez	1,66 cd	1,73 b	1,81 a	1,68 bcd	1,70 bc	1,63 d	0,03	<.0001
Açúcares T	4,35 a	3,77 b	3,95 ab	3,74 b	4,00 ab	3,99 ab	0,28	<.0001

Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

Os valores de acidez e pH não são significativos entre si ($p > 0,05$). Isso justifica um pequeno aumento no teor de acidez, com grande diminuição do pH. Os teores de proteína nas bebidas não são significativos entre si, apesar de apresentaram um pequeno aumento nas formulações, devido a concentração causada pelo aquecimento durante o processo de pasteurização, ocorrendo a desnaturação das mesmas.

Na Tabela 5 apresenta valores das avaliações de regressão das características físico-químicas das bebidas gaseificadas produzidas a partir de soro de leite caprino sem o suco, considerando o tempo de prateleira.

Tabela 5. Valores médios dos parâmetros de variáveis físico-químicas de bebida gaseificada produzidas a partir de **soro de leite caprino** e gaseificado considerando o tempo de prateleira

CONTROLE	SEMANAS				MSE	MÉDIA	EFEITOS	
VARIÁVEIS	1	2	3	4			LIN	QUAD
Proteína	0,89	0,90	0,82	0,85	0,32	0,86	0,3016	0,8600
pH	3,89	3,87	3,86	3,88	0,14	3,87	0,6000	0,1400
Brix	10,40	10,40	10,50	10,55	0,31	10,45	0,1056	1,0000
Umidade	91,26	91,31	94,56	94,47	1,03	92,90	0,1086	0,9696
Cinzas	1,01	1,05	0,61	0,60	0,14	0,82	0,1234	0,9222
Acidez	1,64	1,60	1,72	1,70	0,47	1,66	0,2968	0,9058
Açúcares T	4,83	4,80	3,89	3,88	0,28	4,35	0,9620	0,9848
GUARANÁ								
Proteína	1,02	0,96	0,86	0,90	0,45	0,93	0,1516	0,4315
pH	3,71	3,70	3,71	3,71	0,59	3,70	0,7418	0,5922
Brix	14,30	14,80	14,50	14,80	0,23	14,60	0,3675	0,8032
Umidade	87,88	87,65	92,77	92,50	1,70	90,20	0,1297	0,9947
Cinzas	1,17	1,23	0,66	0,68	0,19	0,93	0,1424	0,9534
Acidez	1,70	1,74	1,75	1,75	0,14	1,73	0,1323	0,1400
Açúcares T	4,52	4,56	3,01	3,01	0,50	3,77	0,1116	0,9819
LARANJA								
Proteína	1,01	0,89	0,85	0,90	0,60	0,91	0,3026	0,1670
pH	3,70	3,70	3,13	3,57	0,29	3,52	0,5416	0,6454
Brix	12,90	12,80	13,00	12,90	0,95	12,90	0,6838	1,000
Umidade	89,33	89,49	93,13	93,10	1,13	91,26	0,9820	0,9622
Cinzas	1,12	1,13	0,65	0,62	0,15	0,88	0,9740	0,9396
Acidez	1,77	1,75	1,87	1,85	0,44	1,81	0,2106	1,000
Açúcares T	4,59	4,18	3,50	3,55	0,23	3,95	0,6440	0,4910
LIMÃO								
Proteína	0,97	1,00	0,88	0,93	0,51	0,94	0,4037	0,9116
pH	3,77	3,78	3,77	3,70	0,10	3,70	0,4528	0,7086
Brix	12,70	12,80	13,50	12,80	0,63	12,75	0,5528	1,000
Umidade	89,32	89,34	92,89	93,12	1,17	91,21	0,1015	0,9942
Cinzas	1,10	1,12	0,65	0,65	0,15	0,88	0,1157	0,9704
Acidez	1,65	1,65	1,74	1,73	0,15	1,68	0,5610	0,2677
Açúcares T	4,12	4,18	3,33	3,36	0,29	3,74	0,1377	0,9923
UVA								
Proteína	1,02	1,03	0,88	0,95	0,63	0,97	0,3338	0,7839
pH	3,75	3,78	3,77	3,80	0,12	3,77	0,1318	1,0000
Brix	13,20	13,50	13,50	13,40	0,14	13,40	0,4523	0,1400
Umidade	88,77	88,78	92,89	92,92	1,29	90,84	0,1034	0,9965
Cinzas	1,17	1,12	0,65	0,64	0,14	0,89	0,0811	0,9355
Acidez	1,64	1,67	1,74	1,76	0,14	1,70	0,2250	0,8450
Açúcares T	4,67	4,64	3,33	3,36	0,41	4,00	0,1058	0,9674
CAJU								
Proteína	0,79	0,89	0,86	0,93	0,38	0,87	0,1479	0,8193
pH	3,90	3,87	3,85	3,88	0,22	3,87	0,5039	0,1845
Brix	13,20	13,30	13,50	13,40	0,95	13,35	0,2000	0,4646
Umidade	88,65	88,83	92,81	92,84	1,23	90,78	0,0945	0,9725
Cinzas	1,06	1,06	0,66	0,62	0,12	0,85	0,0863	0,9554
Acidez	1,60	1,63	1,63	1,65	0,01	1,63	0,0607	0,7323
Açúcares T	4,31	4,35	3,64	3,67	0,24	3,99	0,1300	0,9904

MSE: Erro Padrão da Média; Llin: efeito linear; Quad:efeito quadrático

A estabilidade é importante para manter as características desejáveis do produto elaborado, sendo que a qualidade sensorial deve apresentar-se atrativa ao consumidor, juntamente com as propriedades nutricionais, microbiológicas e físico-químicas, que garantem ingerir um alimento seguro.

Ao longo das semanas, não houve efeito regressivo ($p>0,05$), nem linear nem quadrático considerando o tempo de prateleira, o que comprova que o método de produzir bebida a partir do soro de leite caprino resultou em um produto de elevada estabilidade nutricional, pois foram encontrados valores bem maiores em comparação com os resultados de Wanderley(2021) apresenta (proteínas 0,57% com acidez 1,28% e pH 3,37%), com o uso do soro proveniente de leite caprino para elaboração de bebida.

4.2 Análises microbiológicas

A Tabela 6 apresenta resultados referente a pesquisa de coliformes a 35 °C das bebidas gaseificadas, contendo soro proveniente do leite de caprino de acordo com o saborizante utilizado.

Tabela 6. Resultados referentes aos 21 dias das avaliações microbiológicas da pesquisa de Coliformes a 35 °C.

FORMULAÇÕES	SEMANAS			
	1	2	3	4
	(NMP/mL)	(NMP/mL)	(NMP/mL)	(NMP/mL)
Controle	< 3	< 3	< 3	< 3
Laranja	< 3	< 3	< 3	< 3
Uva	< 3	< 3	< 3	< 3
Guaraná	< 3	< 3	< 3	< 3
Caju	< 3	< 3	< 3	< 3
Limão	< 3	< 3	< 3	< 3

NMP= Número Mais Provável. Legislação: RDC nº 12, de 21 de fevereiro de 2001.

Não houve mudança no decorrer das quatro (4) semanas, estando os valores encontrados para a presença de Coliformes a 35 °C, seguindo os limites permitidos do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para bebida láctea de leite bovino (BRASIL, 2019).

De Paula (2005) e Wanderley (2021) realizaram a pesquisa para de Coliformes a 35 °C e *E. Coli* e obtiveram os resultados para NMP/ml < 3. Esses dados corroboram com os dados obtidos do presente trabalho.

A Tabela 12 apresenta os resultados para pesquisa *Escherichia coli* das bebidas gaseificadas, contendo soro proveniente do leite caprino de acordo com o saborizante.

Tabela 7. Resultados das avaliações microbiológicas para pesquisa de *E. coli* nos tratamentos

TRATAMENTOS	SEMANAS			
	1	2	3	4
	(NMP/mL)	(NMP/mL)	(NMP/mL)	(NMP/mL)
Controle	< 3	< 3	< 3	< 3
Laranja	< 3	< 3	< 3	< 3
Uva	< 3	< 3	< 3	< 3
Guaraná	< 3	< 3	< 3	< 3
Caju	< 3	< 3	< 3	< 3
Limão	< 3	< 3	< 3	< 3

NMP= Número Mais Provável. Legislação: RDC nº 12, de 21 de fevereiro de 2001.

Não houve alteração nos valores no decorrer das quatro (4) semanas, estando os valores encontrados para a presença de *E. Coli* de acordo com os limites permitidos do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para bebida láctea de leite bovino (BRASIL, 2019).

A Tabela 13 apresenta resultados da pesquisa de Estafilococos coagulase positiva das bebidas gaseificadas contendo soro proveniente do leite caprino de acordo com o saborizante.

Tabela 8. Resultados das avaliações microbiológicas para pesquisa de Estafilococos coagulase positiva das formulações contendo soro proveniente do leite caprino, no período de armazenamento

FORMULAÇÕES	SEMANAS			
	1	2	3	4
	(UFC/mL)	(UFC/mL)	(UFC/mL)	(UFC/mL)
Controle	< 1	< 1	< 1	< 1
Laranja	< 1	< 1	< 1	< 1
Uva	< 1	< 1	< 1	< 1
Guaraná	< 1	< 1	< 1	< 1
Caju	< 1	< 1	< 1	< 1
Limão	< 1	< 1	< 1	< 1

UFC = Unidade Formadora de Colônias Legislação: RDC nº 12, de 21 de fevereiro de 2001.

Não houve mudança no decorrer das quatro (4) semanas, estando os valores encontrados para a contagem de *Estafilococos coagulase positiva*, de acordo com os limites permitidos do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para bebida láctea de leite bovino para consumo humano (BRASIL, 2019).

A Tabela 9 apresenta os valores da pesquisa de *Salmonella* spp. das bebidas gaseificadas contendo soro proveniente do leite caprino de acordo com o saborizante.

Tabela 9. Resultados referentes as 4 semanas das análises microbiológicas para pesquisa de *Salmonella* spp. das formulações contendo soro proveniente do leite caprino

FORMULAÇÕES	SEMANAS			
	1	2	3	4
	Aus/25 mL	Aus/25 mL	Aus/25 mL	Aus/25 mL
Controle	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Laranja	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Uva	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Guaraná	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Caju	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Limão	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.

Ausência/25 mL. Legislação: RDC nº 12, de 21 de fevereiro de 2001.

Houve uma estabilidade em todos 21 dias, estando em consonância aos padrões esperados para este tipo de bebida. A pesquisa de *Salmonella* spp. observa-se ausência em 25ml. Os resultados estão dentro dos critérios estabelecidos para consumo humano.

4.1 Análise Sensorial

Na Análise Sensorial, foi assinado pelos avaliadores um Termo de Consentimento Livre Esclarecido, orientados pela Plataforma Brasil, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos, do Centro de Ciências em Saúde, da UFPB com o parecer de nº 5.722.711. Na avaliação sensorial foi conduzida pelo teste de preferência por ordenação, usando os Métodos de Kramer e Friedman para expressar os resultados estatísticos das amostras, cujo parâmetro avaliado foi o gosto ácido, ordenando-os como “gosto menos ácido” até o “gosto mais ácido”, na qual participaram 70 avaliadores não treinados, para os seis (6) tratamentos, sendo que as médias dos tratamentos foram representadas pelas letras: “A = Uva”, “B = Limão”, “C = Laranja”, “D = Guaraná”, “E = Caju”, “F = Controle”

A) Método de Kramer

Nas amostras “B” e “F” apresentaram diferença ao nível de 5% de probabilidade usando o teste de Kramer, em relação à acidez.

Nas amostras A, C, D e E foram iguais, onde não é possível estabelecer preferência entre as amostras. Para tanto, a Tabela de Kramer foi utilizada para verificação do intervalo avaliado, ao nível de 5% de probabilidade (Minim, 2006). A Tabela 13 apresenta a Tabela de Kramer para seis amostras.

Intervalo de 211 a 279 $Z < 211$ ou $Z > 279$ Existe diferença

Tabela 10. Tabela de Kramer para seis amostras

A	B	C	D	E	F
219	362	260	246	251	131

Abaixo está representado na Figura 2 o intervalo utilizado na avaliação

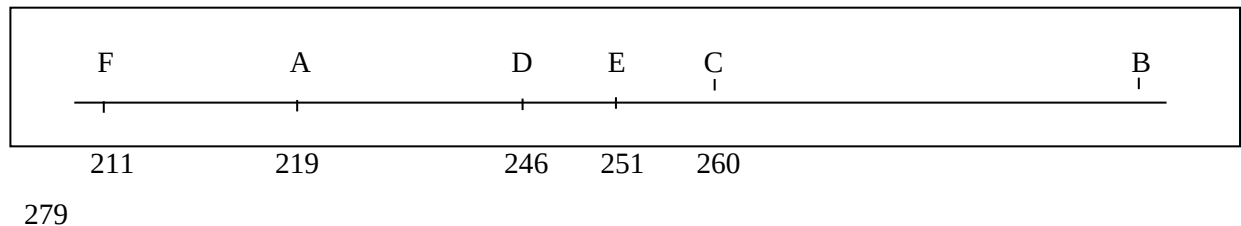


FIGURA 2. Intervalo de Kramer para seis amostras analisadas a 5% de probabilidade

B) Método de Friedman

Δ (6 amostras; 70 avaliadores) = 64 Tabela de 5% de Friedman, para teste de ordenação, quando Δ for maior ou menor que a média, ordenando-as da maior para menor.

Se o somatório $\geq \Delta$ existe $\neq$

Se o somatório $< \Delta$ não existe $\neq$

As amostras B e F são diferentes a 5% de probabilidades pelo teste utilizado como demonstrado na Tabela 15 que apresenta a Soma das ordens de Friedman. As amostras A, D, E, e C são iguais.

Tabela 11. Somas das ordens de Friedman para as amostras analisadas.

Soma das ordens					
F	A	D	E	C	B
131a	219b	246b	251b	260b	362c

B e F são diferentes pela soma das ordens de Friedman a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$)

5. CONCLUSÕES

Aproveitando o soro proveniente do leite caprino para a elaboração de bebida gaseificada surge como uma alternativa viável, pois trata-se da produção de novo produto que pode ser facilmente produzido, tanto por grandes quanto pequenos laticínios. Os resultados das avaliações microbiológicas e físico-químicas, revelaram que o produto atende aos padrões estabelecidos considerando um produto similar, que é a bebida láctea.

6. REFERÊNCIAS

ABIR. **Volume de produção do mercado brasileiro de bebidas não alcoólicas dos anos de 2010 a 2020**. Disponível em: <https://abir.org.br/o-setor/dados/refrescos-em-po/> Acesso em: 11 de set. 2022.

BERNARDI, F. **Soro de leite- alternativas para o processamento do subproduto**. 2020. Monografia (Graduação em engenharia química). Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, Rio Grande do Sul, 23p.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 16 de 23 de agosto de 2005. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade de bebida láctea. **Diário Oficial da União**, Brasília, Nº 163. Seção 1. 8 ago. 2005.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 17 de 19 de junho de 2013. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade das bebidas, Preparado Sólido de refresco; Sólido para Bebida Composta. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição Nº 117. Seção 1. p. 12. 20 jun. 2013.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 19 de 19 de junho de 2013. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade de refresco; refrigerante; bebida composta; chá pronto para consumo; e soda. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição Nº 117. Seção 1. p. 14. 20 jun. 2013.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 80 de 13 de agosto de 2020. Regulamento Técnico que fixa os padrões de identidade e qualidade para o soro de leite e o soro de leite ácido. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 2, 17 ago. 2020.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 94 de 18 de setembro de 2020. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade para o soro de leite e o soro de leite ácido. **Diário Oficial da União**, Brasília, Nº 182. Seção 1. pág. 5. 8 set. 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde - Anvisa. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC Nº 5 de 15 de Janeiro de 2007. Regulamento Técnico sobre “Atribuição de Aditivos e seus Limites Máximos para a Categoria de Alimentos 16.2: Bebidas Não Alcoólicas,

Subcategoria 16.2.2: Bebidas Não Alcoólicas Gaseificadas e Não Gaseificadas”. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 jan. 2007.

BRASIL, Ministério da Saúde - Anvisa. Resolução de Diretoria Colegiada – Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Instrução Normativa estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos prontos para oferta ao consumidor. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição Nº 249. Seção 1 p 133. 26 dez. 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde - Anvisa. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC Nº 331 de 23 de Dezembro de 2019. Resolução que estabelece os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição Nº 249. Seção 1. p. 96. 26 de dez. 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde - Anvisa. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC Nº 12 de Janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição Nº 7 de 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. Instrução Normativa n.16, de 23 de agosto de 2005. **Diário Oficial da União**, 2005.

BUSS, D. A; HENKES, J. A. **Estudo dos impactos ambientais causados por laticínios comfoco no reaproveitamento dos resíduos gerados**. R. Gest. Sust. Ambient., Florianópolis, v. 3, n. 2, p. 384 - 395, out. 2014/mar.2015.

CAMPOS, M. I. F; LIMA, A. K. S; NETO, J. H. P. L; OLIVEIRA, J. M. C. Artigo de revisão: Propriedades biológicas das proteínas e peptídeos do soro do leite caprino. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, e6611124340, 2022.

Contreras, M. del M., Hernández-Ledesma, B., Amigo, L., Martín-Álvarez, P. J., & Recio, I. (2011). Production of antioxidant hydrolyzates from a whey protein concentrate with thermolysin: Optimization by response surface methodology. **LWT - Food Science and Technology**, 44(1), 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.06.017>

COSTA, F.R., MARICATO, E., DIAS, A.M.N., BAPTISTA, E.B. (2021). Proteínas do soro do leite: propriedades funcionais e benefícios para a saúde humana. **Lecturas:**

Educación Física y Deportes, 25(272), 106-120. 2020. Recuperado de: <https://doi.org/10.46642/efd.v25i272.691>

CRUZ, A. G. ZACARCHENCO P. B. OLIVEIRA, C. A. F. CORASSIN, C. H. **Processamento de Produtos Lácteos: queijos, leite fermentados, bebidas lácteas, sorvetes, manteiga, creme de leite, doce de leite, soro em pó e lácteos funcionais.** Rio de Janeiro, Elsevier, 2017. 330 p.

DE PAULA, J. C. J; **Elaboração e Estabilidade de Bebida Carbonatada Aromatizada à Base de Soro de Leite.** 2005. Tese (Doutorado em Ciencia e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Viçosa. 70p.

DELGADO JÚNIOR, I. J; SIQUEIRA, K. B; STOCK, L. A. Produção, composição e processamento de leite de cabra no Brasil. **Embrapa**. Juiz de Fora, Circular técnica 122. 2020.

ENDRES, C. M; DIAS, D. V. P; DORNELES, E. P; OLIVEIRA, J. CIBULSKI, R. S; PELISSER, C; Elaboration and sensory evaluation of ice cream flavored cream with whey. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, jul. 2021 v.7, n.7, p. 65352-65359.

FEITOSA, J. F. F; CAMPOS, T. I. L; LEITE, D. C. Caprinocultura leiteira no semiárido: Um estudo acerca do Sistema produtivo em uma associação no cariri paraibano. **Revista Agropampa**, v. 1, n. 1, janeiro–junho, 2020

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário : resultados definitivos 2017. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2019. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html>. Acesso em: 09 mar 2023.

JESUS, G. L. **Obtenção, Caracterização e Comparação de Filmes à Base de Proteínas do Soro de Leite.** 2020. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 109p.

LAMOUNIER, M. L; SILVA, R. L; CARDOSO, M. R. V; MAGALHÃES, M. L. Refrigerante defrutasvermelhas: desenvolvimento, teste físico-químico, microbiológico e sensorial. **HOLOS**, e2926, Ano 35, v.2,. 2019.

- LOURENÇATO, L. **Bebida Láctea Probiótica Carbonatada com Sabor Limão Siciliano**. 2019. Monografia. (Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Natal, Rio Grande do Norte, 70p
- MAGALHAES, K. A; HOLANDA FILHO, Z. F; MARTINS, E. C. **Pesquisa Pecuária Municipal Caprinos e Ovinos**, Sobral - CE n. 16, out. 2021, 1-11p.
- MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial**: Viçosa – MG, Ed. UFV, ed. 1 2006, 225p.
- MORO, M. F.; ADAMY, A. P. A. **Produção Mais Limpa como Alternativa para o Gerenciamento de Resíduos em Laticínios**. Enegep, Fortaleza, 2015 XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção, Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_214_268_27280.pdf >. Acesso em: 29 abr. 2022.
- MÜLLER, A. J.; TISCHER, J. G. S.; OLIVEIRA, E. C.; BÖCKEL, W. J. Avaliação Físico-Química de Preparados Sólidos para Refresco de Diferentes Marcas e Sabores. **Rev. Virtual Quim.** N° 4, Vol, 10, Lajeado-RS, UNIVATES, Centro de Ciências Exatas e Tecnológica, 2018.
- NUNES, L. A; GERBER, J. Z; COSTA, F. P; SOUZA, R. J. S; KALID, R. A; o soro do leite, seus principais tratamentos e meios de valorização. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**. v. 11, n 1, Maringá-PR, 2018, 301 – 306p.
- OLIVEIRA, L. R. **Estudo da inversão da sacarose para redução de açúcar em refrigerante**. 2020. Monografia (Graduação em Química Industrial). 2020, Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado – Rio Grande do Sul, 55p.
- OLIVEIRA, M. F. M; GOMES, R. C; BARBOSA, M. B. Acceptability and intention to buy the cream of goat's milk. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, dez. 2020, v. 6, n. 12, 103196 – 103206p.
- REGHELIM. M; RIGHI, M. **Reaproveitamento de Resíduo: Alternativas para o Soro do Queijo**. 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente. 2018.
- SALING, D. C.; STROHHAECKER, L. V.; MARQUES, M. A Ingestão dos

Sucos Artificiais em Pó e a Propensão a Cárie e Erosão Dentária. XXVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. ODS: 3 – SAÚDE E BEM-ESTAR. 2020. Ijuí-RS. **Salão do Conhecimentos, Inteligência Artificial a Nova Fronteira da Ciência Brasileira:** Unijuí, 2020. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/18252>.

SANTOS, S. H. **Aplicação de planejamentos simultâneos para otimização de métodos analíticos para determinação de constituintes inorgânicos em pó para refresco por ICP OES.** 2017. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 117p

SILVA, H. W; FAVARIN. S; A importância econômica da criação de cabra leiteira para o desenvolvimento rural. **Revista científica rural.** Bagé-RS. Vol. 22. Nº01. 2020.

SILVA, N. Bebidas carbonatadas à base de soro de leite: uma tendência?. **REVISTA DIGITAL MILKPOINT.** 2021. Indústria de laticínios. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/bebidas-carbonatadas-a-base-de-soro-de-leite-e-a-tendencia-para-os-proximos-anos-223879/> Acesso em 03 mai. 2022.

SOUTO, T. F; FOLMER, I. A pecuária de leite bovino numa (re)análise: perspectivas e impasses no Brasil. **Revista Cardeno de Geografia,** v30, Número especial 2. 2020.

WANDERLEY, A. K. S; **Desenvolvimento de Bebidas à Base de Soros de Leite Bovino, Caprino e Bubalino Destinadas a Desportistas.** Monografia (Bacharel em Nutrição) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2021. 34p

6. ANEXOS

A figura 3 e 4 é apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), usado na pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), em uma pesquisa científica. Caso você não queira participar, não há problema algum. Você não precisa me explicar porque, e não haverá nenhum tipo de punição por isso. Você tem todo o direito de não querer participar do estudo, basta selecionar a opção correspondente no final desta página.

Para confirmar sua participação você precisará ler todo este documento e depois selecionar a opção correspondente no final dele. Este documento se chama Termo de Consentimento livre e esclarecido (TCLE). Nele estão contidas as principais informações sobre o estudo, objetivos, metodologias, riscos e benefícios, dentre outras informações.

Este TCLE se refere ao projeto de pesquisa **“APROVEITAMENTO DE SORO DE LEITE CAPRINO PARA ELABORAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA GASEIFICADA”**, cujo objetivo é **“DESENVOLVER UMA BEBIDA DE BAIXO CUSTO PARA OS PEQUENOS LATICÍNIOS APROVEITANDO O SORO DE LEITE CAPRINO”**.

A pesquisa será realizada através de análise sensorial, onde os alunos responderam um questionário composto por 5 questões de cada amostra, totalizando 30 perguntas. Estima-se que você precisará de aproximadamente 5 a 10 minutos estimados para responder o questionário. A precisão de suas respostas é determinante para a qualidade da pesquisa.

O questionário estará disponível para ser respondido entre os dias 06/06 e 29/08 de 2022.

Você não será remunerado, visto que sua participação nesta pesquisa é de caráter voluntária. Caso decida desistir da pesquisa você poderá interromper o questionário e sair do estudo a qualquer momento, sem nenhuma restrição ou punição.

O provador poder poderá sentir um pouco de desconforto abdominal para os intolerantes a lactose, porém as amostras só serão ofertadas para análise sensorial após os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dentro da segurança alimentar

Este trabalho servirá como de início para pesquisa e desenvolvimento de um novo produto oriundo do coproduto do leite caprino.

A devolutiva dos resultados da pesquisa ao participante, será solicitado algum dado de identificação para contato, mas não obrigatório. Será dado a liberdade ao participante em decidir se quer fornecer dados para contato futuro.

Os pesquisadores garantem e se comprometem com o sigilo e a confidencialidade de todas as informações fornecidas por você para este estudo. Da mesma forma, o tratamento dos dados coletados seguirá as determinações da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD – Lei 13.709/18).

É garantido a você o direito a ressarcimento em caso de despesas comprovadamente relacionadas à sua participação no estudo, bem como, ao direito a indenização em caso de danos nos termos da lei.

FIGURA 3. Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Eu, concordo em participar voluntariamente do presente estudo como participante. O pesquisador me informou sobre tudo o que vai acontecer na pesquisa, o que terei que fazer, inclusive sobre os possíveis riscos e benefícios envolvidos na minha participação. O pesquisador me garantiu que eu poderei sair da pesquisa a qualquer momento, sem dar nenhuma explicação, e que esta decisão não me trará nenhum tipo de penalidade ou interrupção de meu tratamento.

Fui informado também que devo imprimir ou gerar um pdf do TCLE para ter a minha cópia do TCLE e que posso solicitar uma versão dele via e-mail para os pesquisadores.

ACEITO PARTICIPAR

NÃO ACEITO PARTICIPAR

FIGURA 4. Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

A Figura 5 apresenta a ficha utilizada na Análise Sensorial para o Teste de Ordenação.

TESTE DE ORDENAÇÃO

Nome: _____ Data: ____/____/____

Idade: () <18 () 18-25 () 25-35 () >45 Escolaridade: _____

Você está recebendo 6 amostras codificadas de bebida láctea gaseificada. Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita e ordene-as em ordem crescente, da menos ácida até a mais ácida. Entre uma amostra e outra, coma o biscoito água e sal, enxague a boca com água e espere alguns segundos.

(- ÁCIDA) _____ (+ ÁCIDA)

Comentários: _____

FIGURA 5 TESTE DE ORDENAÇÃO