



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO BACHARELADO EM AGROINDÚSTRIA

ALEF RIBEIRO DOS SANTOS

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IOGURTE COM LEITE DE CABRA (*Capra aegagrus hircus*) SABORIZADO COM BANANA NANICA (*Musa acuminata*)

BANANEIRAS PB

2023

ALEF RIBEIRO DOS SANTOS

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IOGURTE COM LEITE DE CABRA (*Capra aegagrus hircus*) SABORIZADO COM BANANA NANICA (*Musa acuminata*)

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação e ao Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharelado em Agroindústria.

Orientadora: Profa. Dra. Fabiana Augusta Santiago Beltrão

Coorientadora: Ma. Laiza Soliely Costa Gonçalves

BANANEIRAS PB

2023

ALEF RIBEIRO DOS SANTOS

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IOGURTE COM LEITE DE CABRA (*Capra aegagrus hircus*) SABORIZADO COM BANANA NANICA (*Musa acuminata*)

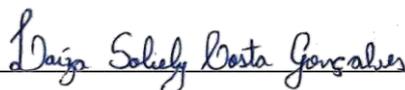
Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Bacharelado em Agroindústria da Universidade Federal da Paraíba, em atendimento às exigências para obtenção do Grau de Bacharel em Agroindústria.

Monografia julgada e aprovada em 08 / 11 / 2023

Comissão Examinadora



Profa. Dra. Fabiana Augusta Santiago Beltrão
DGTA/UFPB
(Orientadora)



Ma. Laíza Soliely Costa Gonçalves
PPGTA/UFPB
(Coorientadora)



Prof. Dr. Carlos Augusto Alanis Clemente
(Avaliador)



Profa. Dra. Juliana Escarião da Nóbrega
(Avaliadora)

Bananeiras-PB

2023

**Catálogo na publicação Seção de
Catálogo e Classificação**

S237e Santos, Alef Ribeiro dos.

Elaboração e avaliação de iogurte com leite de cabra(Capra aegagrus hircus)
saborizado com banana nanica (Musa acuminata) / Alef Ribeiro dos Santos. -
Bananeiras, 2023.

26 f. : il.

Orientação: Fabiana Beltrão. Coorientação:
Laíza Gonçalves.TCC (Graduação) -
UFPB/CCHSA.

UFPB/CCHSA-

CDU 637 (043)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que desempenharam um papel fundamental na conclusão deste trabalho. Sem o apoio, orientação e encorajamento deles, esta jornada não teria sido possível.

Primeiramente, quero agradecer à minha mãe, que sempre esteve ao meu lado, apoiando-me em cada fase. Seu amor, paciência e apoio foram a força motriz por trás de cada conquista. Sem você, este trabalho e minha jornada educacional não teriam sentido.

À minha professora, Dra. Fabiana Augusta Santiago Beltrão, agradeço por sua orientação. Suas palavras inspiradoras e dedicação ao ensino moldaram minha visão. Sua orientação crítica foi inestimável, e serei eternamente grato por isso.

A minha coorientadora, Ma. Laíza Soliely Costa Gonçalves, agradeço pela sua expertise e orientação especializada em meu projeto. Seu apoio constante e valiosas contribuições foram fundamentais para a qualidade deste trabalho.

Aos avaliadores, Prof. Dr. Carlos Augusto Alanis e a Profa. Dra. Juliana Escarião, obrigado por dedicarem seu tempo e experiência para avaliar este trabalho. Suas críticas construtivas enriqueceram este projeto e o tornaram mais sólido.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos, que estiveram ao meu lado durante essa jornada. Suas palavras de encorajamento, apoio emocional e compreensão tornaram as noites de estudo e os desafios acadêmicos mais suportáveis. Seu apoio inabalável significou o mundo para mim.

Esta conquista é o resultado de um esforço conjunto, e cada um de vocês desempenhou um papel essencial em minha jornada acadêmica. Obrigado por fazerem parte deste capítulo da minha vida.

Com gratidão,

Alef Ribeiro dos Santos

RESUMO

Em um contexto de expansão comercial no setor de laticínios, as empresas têm direcionado seus esforços constantemente para promover inovações e aprimoramentos em seus produtos. Entre os objetivos do estudo, destacam-se a elaboração de formulações que incorporam a banana nanica como saborizante em diferentes concentrações em pó (10%, 20% e 30%). Além disso, a pesquisa visa determinar as características físico-químicas das formulações e realizar uma análise da qualidade microbiológica das mesmas. Os principais resultados indicam que a adição de diferentes concentrações de polpa de banana em pó influencia os parâmetros físico-químicos do iogurte, como umidade, proteínas, cinzas, lipídios e carboidratos. Além de impactar na coloração das amostras de iogurte caprino. Quanto ao perfil microbiológico, os níveis de *E. coli*, bolores e leveduras, salmonela e bactérias lácticas foram monitorados. No entanto, constatou-se que a presença de bolores e leveduras excedeu os padrões estabelecidos, aumentando gradualmente à medida que a concentração de polpa de banana em pó aumentou. Com base neste estudo, conclui-se que a incorporação de polpa de banana em pó no iogurte caprino é uma proposta viável. No entanto, recomenda-se a realização de análises adicionais para confirmar certos resultados relacionados aos parâmetros microbiológicos e físico-químicos. Estudos futuros são essenciais para avaliar a preferência dos consumidores em relação a esse produto inovador. Além de promover a caprinocultura regional na Paraíba ao demonstrar uma forma inovadora de utilizar o leite de cabra, incentivando produtores a considerar novas oportunidades de mercado.

Palavras-chave: Lácteo caprino. Inovação. Polpa de fruta.

ABSTRACT

In a context of commercial expansion in the dairy sector, companies are constantly striving to promote innovations and improvements in their products. The study's objectives include the development of formulations incorporating dwarf banana as a flavoring in different powder concentrations (10%, 20% and 30%). In addition, the research aims to determine the physicochemical characteristics of the formulations and carry out an analysis of their microbiological quality. The main results indicate that the addition of different concentrations of banana pulp powder influences the physicochemical parameters of yogurt, such as moisture, proteins, ash, lipids and carbohydrates. It also has an impact on the color of the goat yogurt samples. As for the microbiological profile, the levels of *E. coli*, molds and yeasts, salmonella and lactic acid bacteria were monitored. However, it was found that the presence of molds and yeasts exceeded the established standards, gradually increasing as the concentration of banana pulp powder increased. Based on this study, it can be concluded that incorporating banana pulp powder into goat yogurt is a viable proposal. However, additional analyses are recommended to confirm certain results related to microbiological and physicochemical parameters. Future studies are essential to assess consumer preference for this innovative product. In addition to promoting goat farming.

Keywords: Dairy product. Innovation. Fruit Pulp.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVOS	10
2.1	Objetivo Geral.....	10
2.1	Objetivos Específicos.....	10
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
3.1	Leite caprino.....	11
3.2	Iogurte	12
3.3	Banana.....	13
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	15
4.1	LOCAL DE EXECUÇÃO	15
4.2	MATÉRIA-PRIMA	15
4.2.1	Obtenção da polpa de banana.....	15
4.2.2	Secagem por camada de espuma da polpa de banana	16
4.2.3	Leite de cabra	16
4.2.4	Processamento do iogurte	17
4.3	ANÁLISES	18
4.3.1	Análises Físico-químicas	18
4.3.2	Análise Microbiológica.....	18
4.3.3	Análise de Dados.....	19
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5.1	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	19
5.2	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	24
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
7	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

Diante do atual contexto de crescimento no setor lácteo, as organizações têm dedicado esforços contínuos para promover inovações e aprimorar constantemente seus produtos. A competição acirrada e a busca por ganhar a preferência dos consumidores têm motivado a introdução de novas variedades de iogurtes no mercado (Neves, 2022). Um exemplo notável são os iogurtes enriquecidos com proteínas, que estão conquistando espaço não apenas pela sua proposta saudável, mas também pela cortesia que oferecem (Silva, 2020). Eles se destacaram como uma escolha pós-treino popular entre aqueles que se dedicam regularmente a atividades físicas, pois a proteína é um componente fundamental no processo de recuperação e no desenvolvimento muscular (Zoccal, 2016; Embrapa, 2019).

Além dos iogurtes enriquecidos, Farah *et al* (2016) mostram que o mercado oferece uma ampla variedade de outros tipos de iogurtes, criando uma gama de opções para atender às experiências dos consumidores, tais como as versões desnatadas, que atraem aqueles que procuram opções mais leves e com menor teor de gordura, enquanto os iogurtes integrais atraem consumidores que valorizam a saciedade e os benefícios dos nutrientes presentes na gordura do leite.

Uma alternativa emergente ao leite bovino é o leite de cabra, que tem ganhado atenção crescente, especialmente considerando questões de alergenicidade, especialmente em crianças. A proteína α 1-caseína, associada a reações alérgicas, está presente no leite bovino em quantidades de 12 a 15 g/L, enquanto no leite de cabra esse valor não ultrapassa 7 g/L (Cruz *et al.*, 2016). Diante do fato de que cerca de 6% das crianças no Brasil sofrem de alergias ao leite de vaca, a substituição pelo leite de cabra tem se mostrado promissora em até 40% dos casos, como demonstrado por Hodgkinson *et al.* (2017). Essa tendência não representa apenas uma solução para preocupações de saúde, mas também demonstra a capacidade de adaptação da indústria láctea às demandas de um mercado em constante evolução.

A proteína, como componente fundamental dos sólidos não gordurosos, tem ganhado cada vez mais atenção entre os consumidores de produtos lácteos. Em um contexto em que as preocupações com a saúde e a nutrição estão em evidência, as proteínas emergiram como um dos pilares para um estilo de vida saudável. Sua importância se estende além do desenvolvimento muscular, abrangendo à saciedade, a manutenção de ossos saudáveis e a regulação de processos metabólicos. Esse interesse crescente é impulsionado não apenas por mudanças nos padrões alimentares, mas também pela consciência crescente dos consumidores

sobre o valor nutricional dos alimentos que consomem. A busca por produtos ricos em proteínas tem sido um dos fatores que influenciam a evolução das formulações de iogurte (Cunha 2014; Brazil Dairy Trends, 2020).

Com o objetivo de satisfazer as expectativas desse público cada vez mais exigente, foi realizado um estudo com o propósito de desenvolver, caracterizar e avaliar um iogurte tradicional elaborado a partir de leite de cabra como base, enriquecido com o sabor distintivo da polpa de banana nanica em pó e realizar análise de composição físico-química e microbiológica, buscando abordar tanto as demandas nutricionais quanto a segurança alimentar, oferecendo uma opção inovadora e direcionada com as tendências atuais no mercado de produtos lácteos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste estudo foi formular, caracterizar e avaliar um iogurte utilizando leite de cabra como matriz, adicionado de banana nanica em pó como saborizante.

2.1 Objetivos Específicos

- Processar a banana nanica por secagem em camada de espuma para obtenção da polpa em pó;
- Desenvolver iogurte utilizando leite de cabra;
- Adicionar a polpa da banana nanica em pó como ingrediente saborizante, em diferentes concentrações (0%, 10%, 20% e 30%);
- Determinar as características físico-químicas da formulação de iogurte com diferentes concentrações da polpa de banana em pó tais como: teor de umidade, teor de cinzas, teor de proteína, teor de carboidratos, teor de lipídios, pH, acidez e colorimetria;
- Analisar a qualidade microbiológica das formulações comparando com a legislação vigente

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Leite caprino

Na civilização ocidental, a criação de cabras assumiu um papel significativo como um fator crucial para a sobrevivência nos primeiros períodos de assentamentos. Isso se aplica inclusive ao Brasil, onde os primeiros colonizadores portugueses introduziram caprinos no início do processo de colonização. Esse legado deixou para o país uma fonte vital de leite, carne e pele, especialmente em regiões de climas mais desafiadores (Cordeiro, 2011).

A criação de cabras leiteiras desempenha um papel crucial na criação de meios de subsistência sustentáveis, especialmente em regiões com recursos limitados. Isso viabiliza a oportunidade de gerar renda e emprego para pequenos produtores, além de contribuir para a produção de alimentos saudáveis e nutritivos (Lu; Miller, 2019). Ao longo das últimas cinco décadas, a produção global de leite de cabra experimentou um crescimento notável, mais do que dobrando. As perspectivas indicam que essa tendência continuará, com uma previsão de aumento de aproximadamente 53% até o ano de 2030 (Pulina *et al.*, 2018).

Os produtos derivados do leite de cabra são considerados opções saudáveis, possuindo características desejáveis tanto em termos bioquímicos quanto sensoriais. Isso viabiliza a produção de uma ampla gama de subprodutos, destacando-se diversos tipos de queijos de alto valor no mercado (Cavicchioli *et al.*, 2015). O leite de cabra também desempenha o papel de matéria-prima em outras produções, incluindo sorvetes, manteigas, produtos condensados e doces. Esses alimentos assumem um papel crucial, sobretudo na alimentação de crianças e idosos, devido às vantagens que apresentam em comparação com os produtos derivados do leite bovino. Por essa razão, o leite de cabra serve como uma base promissora para a criação de produtos funcionais, inclusive aqueles que contêm probióticos e prebióticos (Verruck, Dantas; Prudencio, 2019).

O leite caprino é composto por caseínas, proteínas solúveis e proteases, peptonas, albumina sérica e imunoglobulinas, destacando-se as caseínas por sua ação coagulante as quais apresentam variedade nas suas frações: a) alfa-S caseína (alfa-S1 e alfa-S2), b) β -caseína, e) γ -caseína (Cruz *et al.*, 2016; Coelho *et al.*, 2019).

Estão presentes no leite as proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos essenciais e um potencial vitamínico e mineral considerável (Costa, 2019). O leite de cabra engloba uma

quantidade significativa de magnésio, fósforo e cálcio comparado ao leite de vaca e humano. O leite de cabra é muito importante para estimular a imunidade e prevenir enfermidades (Ibrahim *et al.*, 2020).

O leite de cabra gera coágulos menos consistentes e menos concentrados do que os do leite de vaca em consequência da presença de ácidos graxos de cadeia curta na sua composição, o que confere um processo de digestão rápido e eficaz. Sendo assim, esse produto é geralmente indicado como uso terapêutico para crianças e idosos e pessoas com histórico de intolerância ao leite de vaca (Vicente *et al.*, 2020).

3.2 Iogurte

A verdadeira origem do iogurte permanece sem uma definição precisa; no entanto, alguns estudiosos sugerem que ele surgiu na antiguidade, especialmente na área dos Bálcãs. Nessa região, relatos indicam que o leite era frequentemente guardado em recipientes inadequados e submetido a temperaturas elevadas. Essas condições propícias acabavam promovendo o crescimento de bactérias ácidas que fermentam o leite, resultando na metamorfose para a forma de iogurte (Silva; Amanda, 2013; Ramani, 2018). O cientista búlgaro Stamen Grigorov conduziu investigações ao analisar um pote de argila contendo iogurte caseiro. Ao longo de um ano de estudos, ele examinou minuciosamente esse conteúdo, e foi nesse processo que identificou a presença da bactéria *Lactobacillus bulgaricus*. O nome desse microrganismo foi atribuído em reconhecimento à Bulgária, um país onde o consumo de iogurte é notável. A exposição do leite ao ambiente propício ao crescimento de bactérias ácidas, como *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*, teria causado a fermentação do leite, transformando-o em uma substância espessa e ácida, que é o que hoje conhecemos como iogurte (Ramani, 2018).

O termo "iogurte" refere-se ao produto resultante da fermentação do leite por meio da atividade de duas cepas bacterianas específicas: *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*. Esse processo ocorre em diferentes tipos de leite, incluindo integral, desnatado ou padronizado (Brasil, 2007). Anualmente, a produção de iogurte no Brasil alcança a marca de 400.000 toneladas, correspondendo a 76,0% do consumo total de produtos derivados do leite. Apesar disso, o consumo per capita ainda permanece modesto, com uma média de 6,4 kg por habitante por ano. Essa cifra contrasta notavelmente com países como França, Argentina e

Chile, que registram um consumo per capita anual de 35,0 kg, 12,8 kg e 9,9 kg, respectivamente (Cabeça, 2018).

O iogurte tem se tornado cada vez mais popular no Brasil devido às suas propriedades nutritivas e aos benefícios que proporciona à saúde. A conscientização crescente sobre a importância de uma dieta equilibrada e saudável tem levado os consumidores a buscarem alimentos ricos em nutrientes. Logo, o iogurte é rico em proteínas, minerais essenciais, como cálcio e fósforo, e vitaminas, especialmente a B12, o iogurte se sobressai devido à sua composição bacteriana que desempenha um papel fundamental na promoção da saúde, exercendo um efeito positivo sobre a flora intestinal (Milkpoint, 2015; Kowaleski, 2018).

É possível elaborar iogurtes a partir de leite de diferentes espécies, variando desde os iogurtes simples até os mais refinados, enriquecidos com diversos tipos de aromas e frutas. Além disso, existem opções de iogurtes líquidos, congelados e com textura cremosa. A notável diversidade de iogurtes disponíveis possibilitou uma presença sólida em um mercado cada vez mais diversificado, atendendo às preferências dos consumidores em termos de variedade de sabores, texturas, cores e outros aspectos sensoriais relevantes (Portelinha, 2013).

3.3 Banana

O mercado de bananas no Brasil é de fato significativa e oferece algumas vantagens em termos de retorno rápido do investimento. A banana é uma das frutas mais consumidas no país e possui alta demanda tanto no mercado interno quanto na exportação. (Sebrae, 2021). Certamente, a banana é uma das culturas mais versáteis e economicamente viáveis para produtores de diferentes tamanhos no Brasil. Sua adaptabilidade a várias regiões climáticas e solos diversificados contribui para seu status como uma fonte de renda importante para agricultores em todo o país (Mfmagazine, 2021).

No ano de 2019, a produção de bananas atingiu aproximadamente 116,8 milhões de toneladas, abrangendo uma área de cerca de 5,1 milhões de hectares (Silva *et al.*, 2021). No mesmo período, o Brasil contribuiu com cerca de 6,8 milhões de toneladas para esse total, utilizando aproximadamente 461 mil hectares para a colheita.

Essa considerável produção é resultado da ampla aceitação da banana no mercado devido às suas qualidades nutricionais destacadas, custo acessível, sabor agradável e até mesmo seu potencial ornamental. A produção de banana no Brasil está bem distribuída por todas as regiões

do país, com a região Nordeste liderando como a maior produtora, contribuindo com cerca de 34% da produção nacional. Logo em seguida, vêm as regiões Norte, com 26%, Sudeste, com 24%, Sul, com 10%, e Centro-Oeste, com 6% da produção total (Fao, 2021).

A produção de bananas no Brasil apresenta diversas vantagens que a tornam um mercado compensador e de grande importância no cenário nacional. Produzir o ano inteiro é um grande diferencial. É uma das principais características responsáveis por esse mercado ser compensador e ter grande importância no cenário nacional (Mfmagazine, 2020). A banana tem uma grande versatilidade não apenas como uma fruta nutritiva e saborosa, mas também como uma matéria-prima que pode ser utilizada em diversos setores. A banana, tanto em sua forma *in natura* quanto industrializada, possui uma gama impressionante de aplicações. Essa variedade de usos ressalta a importância da banana em várias indústrias, desde alimentos e bebidas até a fabricação de produtos sustentáveis e artesanais. A capacidade da banana de ser aproveitada de várias maneiras contribui para a sua valorização econômica e para a sustentabilidade das comunidades que dependem de sua produção (Kozelinski, 2020).

Logo, incorporar a banana em produtos derivados do leite à alimentação contribui para aprimorar a qualidade da dieta e aumenta a oportunidade de alcançar a ingestão recomendada de nutrientes diariamente. Foi documentado que uma porção de 50,0 g de iogurte atende a cerca de 41,0% da necessidade diária de cálcio recomendada para uma criança de cinco anos. Para além de sua composição nutricional rica, o iogurte oferece vantagens à saúde, incluindo a capacidade de restabelecer a flora intestinal do sistema digestivo e melhorar a digestibilidade quando comparado ao leite. Esse aumento na digestibilidade está relacionado à atividade enzimática que promove o crescimento de microrganismos que pré-digerem o produto (Kowaleski, 2018).

Por ser um derivado do leite, o iogurte apresenta benefícios, segundo o ponto de vista nutricional o consumo regular proporciona nutrientes que são importantes para o organismo e fundamentais para uma alimentação balanceada (Rezende; Bueno, 2017). Levando em consideração esses pontos, o produto selecionado para este estudo é um iogurte elaborado a partir de leite de cabra e enriquecido com o sabor característico da banana nanica. Esta é uma criação que ainda não se encontra presente no mercado, o que confere um atrativo adicional ao consumidor. Essa proposta sugere uma abordagem inovadora, potencialmente cativante no âmbito dos produtos lácteos. Além disso, a inclusão da banana, uma fruta de ampla produção no país que muitas vezes é subaproveitada, oferece uma oportunidade para uma utilização mais eficiente desses recursos.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 LOCAL DE EXECUÇÃO

O desenvolvimento do iogurte caprino com polpa de banana em pó foi realizado no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento em Laticínios e as análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas respectivamente, nos Laboratórios de Físico-química de Alimentos e no de Microbiologia de Alimentos no Campus III da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

4.2 MATÉRIA-PRIMA

4.2.1 Obtenção da polpa de banana

As bananas utilizadas foram processadas durante o período compreendido entre agosto e setembro de 2023, provenientes da feira livre situada no município de Bananeiras-PB. Após a coleta, essas bananas foram armazenadas em caixas plásticas e transportadas até o Laboratório de Frutas e Hortaliças, do Campus III, da Universidade Federal da Paraíba, onde foram armazenadas e processadas conforme figura 1.

Figura 1. Fluxograma do processo de obtenção da polpa de banana nanica



Inicialmente realizou-se a seleção das bananas nanicas retirando as sujidades aderidas na parte externa das cascas para então ser realizada a sanitização, com solução de hipoclorito de sódio a 150 ppm, por quinze minutos. Em seguida foi realizado o descascamento para iniciar o branqueamento com água fervente por 5 minutos seguido de resfriamento lento. Foi realizado o despulpamento com auxílio do liquidificador, e por fim foi realizado o envase das polpas em sacos plásticos para facilitar o congelamento e prosseguir para a secagem.

4.2.2 Secagem por camada de espuma da polpa de banana

Para a produção de polpa de banana nanica em pó, empregou-se a metodologia de secagem por camada de espuma, conforme recomendado por Watharkar *et al.* (2021). O processo envolveu a combinação de polpa de banana nanica, albumina e liga neutra, que foram homogeneizadas por meio de uma batedeira doméstica de 400W, operando a uma velocidade máxima, durante um período de 10 minutos, para obtenção de uma espuma consistente. A espuma resultante foi disposta uniformemente em bandejas de alumínio, as quais apresentavam uma espessura constante de 0,5 cm. Posteriormente, as bandejas foram submetidas a um processo de secagem em uma estufa com circulação de ar a uma temperatura constante de 60 °C.

A fim de monitorar o processo de secagem e avaliar a redução no teor de umidade das amostras, as bandejas foram pesadas em intervalos de tempo pré-determinados, foi estabelecida com base em três consecutivas pesagens realizadas em intervalos regulares de 60 minutos (Matos *et al.*, 2022). Resultando em um tempo total de 06 horas para obtenção do pó através da secagem.

Para finalizar o processo, o material seco foi retirado das bandejas com o auxílio de espátula de silicone, direcionado à maceração e pesagem. Posteriormente, as amostras foram acondicionadas em sacos de alumínio e lacre para preservação de sua integridade e prevenção de possíveis reabsorções de umidade do ambiente até a sua aplicação no iogurte.

4.2.3 Leite de cabra

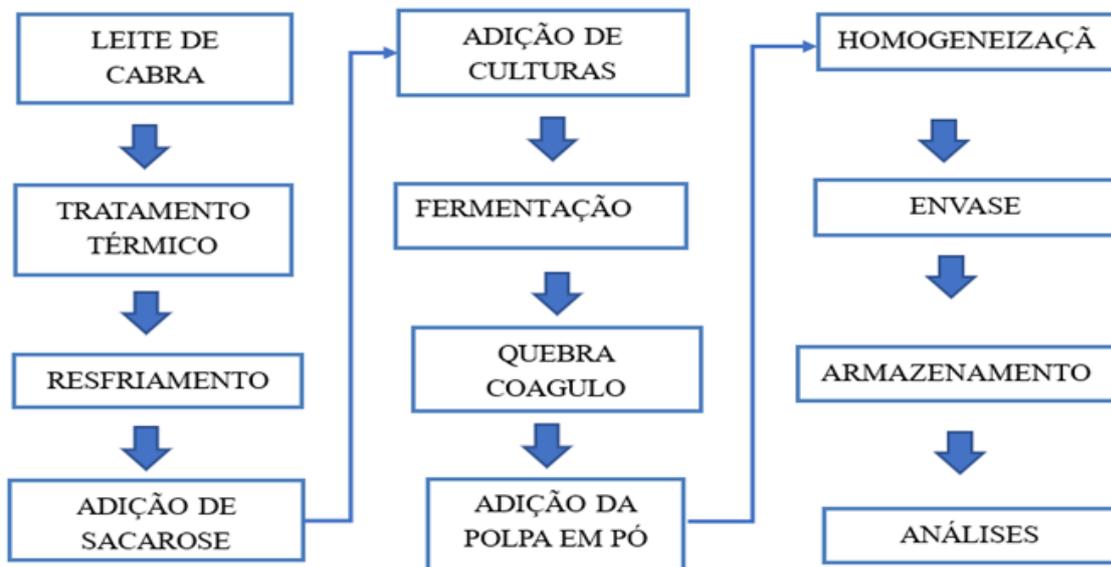
O leite de cabra foi utilizado *in natura*, proveniente do rebanho das raças Pardas Alpina, Saanen e Anglo Nubiana da unidade de Beneficiamento do Leite Nutrilê, localizada no município de Casserengue-Pb. Logo após a ordenha manual o leite foi armazenado em garrafas

plásticas esterilizadas e transportado até o Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento em Laticínios, para o processamento.

4.2.4 Processamento do iogurte

Para elaboração das formulações de iogurte caprino saborizado com banana nanica foi utilizada a metodologia de Silva *et al.* (2017), seguindo o fluxograma da Figura 2. Sendo preparadas quatro formulações: (T0) iogurte caprino controle, (T10) iogurte caprino com 10% de polpa de banana, (T2) iogurte caprino com 20% de polpa de banana e (T3) iogurte caprino com 30% de polpa de banana.

Figura 2. Fluxograma do processo de fabricação do iogurte com polpa de banana



Primeiramente, o leite de cabra *in natura* foi aplicado ao tratamento térmico de pasteurização lenta (65 °C por 10 minutos) e resfriado à 45 °C. Em seguida, foi adicionado açúcar (5 g/100 ml). A inoculação foi realizada através da adição direta (0,7% da cultura láctica liofilizada contendo *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus*), para proceder à fermentação foi utilizada geladeira BOD com temperatura controlada à 45 °C durante 4 h até a coagulação, onde foram separadas frações do iogurte para corresponder a cada formulação em quantidades iguais. Posteriormente, as amostras de iogurte foram resfriadas a 5 °C, para em seguida ser realizada a quebra do coágulo com auxílio de um bastão plástico e adicionado as diferentes

concentrações da polpa de banana nanica em pó em 10%, 20% e 30%, separando a formulação controle. Em seguida de forma manual e lenta foi realizada a homogeneização das formulações e por fim envasadas em embalagens plásticas com identificação corresponde a cada formulação e armazenadas sob refrigeração a 10°C para posteriores análises.

4.3 ANÁLISES

4.3.1 Análises Físico-químicas

As NAS amostras de iogurte com leite de cabra e saborizado por polpa de banana nanica, em triplicata, foram analisados os parâmetros físicos de acidez titulável em ácido láctico (AT) (AOAC, 2010), Colorimetria e potencial hidrogeniônico (pH).

A composição centesimal das amostras de iogurtes, em triplicata, foi analisada através dos parâmetros físico-químicos: umidade por secagem em estufa a 105 °C até a obtenção de peso constante; determinação das proteínas por meio do método *Kjeldahl*; açúcares redutores em lactose, lipídios por Goldfish e cinzas por meio de incineração em mufla a 550 °C (IAL, 2008), conforme disponibilidade do laboratório.

4.3.2 Análise Microbiológica

Para determinar os parâmetros microbiológicos o presente estudo seguiu a metodologia recomendada pela *American Public Health Association* (APHA, 2001) e a legislação na Instrução Normativa nº 161 de 1 de julho de 2022 (Brasil, 2022) sendo as formulações submetidas à determinação do número mais provável (NMP) de *Escherichia coli* (NMP/g), contagem de bolores e leveduras expressa em Unidades Formadoras de Colônias por g (UFC/g), contagem total de bactérias lácticas (UFC/g) e a detecção de *Salmonella* spp.

4.3.3 Análise de Dados

As médias dos resultados físico-químicos foram analisadas estatisticamente, aplicando-se a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias, com nível de significância de 5%. Os resultados das determinações físico-químicas foram compilados e analisados pelo *software SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA (SAS, 2023)*

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados das análises físico-químicas do iogurte estão disponíveis na Tabela 1. As amostras de iogurte analisadas atenderam aos padrões de proteína, com teores acima do limite mínimo estabelecido de 2,9%. (Brasil, 2007).

Tabela 1. Resultados dos parâmetros físico-químico das amostras de iogurte caprino com diferentes concentrações de polpa de banana em pó

PARÂMETROS	TRATAMENTO*			
	CONTROLE	T10%	T20%	T30%
Umidade (%)	83,37 ± 0,31 ^d	73,16 ± 0,22 ^c	67,60 ± 0,15 ^b	63,24 ± 0,04 ^a
Proteínas (%)	2,11 ± 0,10 ^d	2,93 ± 0,26 ^c	3,29 ± 0,30 ^b	3,90 ± 0,21 ^a
Cinzas (%)	0,65 ± 0,05 ^d	0,88 ± 0,02 ^c	1,05 ± 0,01 ^b	1,2 ± 0,01 ^a
Carboidratos (%)	5,31 ± 0,02 ^a	4,44 ± 0,02 ^{ab}	4,79 ± 0,29 ^c	4,90 ± 0,01 ^{bc}
Lipídeos (%)	7,11 ± 0,15 ^d	7,40 ± 0,89 ^c	7,77 ± 0,84 ^b	8,14 ± 0,63 ^a
Acidez titulável (ácido láctico/100g)	0,82 ± 0,01 ^a	0,95 ± 0,14 ^a	0,94 ± 0,12 ^a	0,99 ± 0,04 ^a
pH	4,87 ± 0,06 ^a	4,66 ± 0,08 ^a	4,59 ± 0,08 ^a	4,98 ± 0,37 ^a

*As médias seguidas na mesma linha pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5%. As colunas seguintes, T10%= Tratamento com 10% da polpa de banana em pó; T20% = Tratamento com 20% da polpa de banana em pó; T30%= Tratamento com 30% da polpa de banana em pó.

A umidade em alimentos representa a quantidade de água presente nesses produtos. Foi observada uma diminuição significativa na umidade do iogurte com o aumento da concentração

de polpa de banana em pó. Os valores de umidade diminuíram de $83,37 \pm 0,31\%$ no controle para $63,24 \pm 0,04\%$ na amostra com 30% de polpa de banana. A redução da umidade é consistente com a natureza seca do saborizante em pó, que absorve a água da matriz. Esse efeito pode impactar a textura e a sensação na boca do produto final, merecendo atenção em termos de sensorial acessível. No produto formulado o valor foi próximo ao encontrado por Modesto Junior *et al.* (2016) na elaboração de iogurte grego de leite de búfala sendo de 68,17% e ligeiramente parecidas com as 10 combinações feitas por Pereira *et al.* (2018) com leite bovino, suas amostras variaram entre 75,22% e 77,79%.

A concentração de proteínas no iogurte aumenta à medida que a concentração de polpa de banana em pó é adicionada. Os valores aumentaram de $2,11 \pm 0,10\%$ no controle para $3,90 \pm 0,21\%$ na amostra com 30% de polpa de banana. Isso pode ser devido à própria proteína presente na banana em pó e também a albumina presente no processo de obtenção da banana em pó, que contribui para o produto final. O incremento das proteínas é uma característica positiva em termos de valor nutricional, embora possa afetar a textura e a estabilidade do iogurte. Já Luz *et al.* (2020) encontraram teor de proteína próximo em iogurte com adição de coco queimado, com resultado aproximado a 4,99% (A2). Fernandes *et al.* (2013) constataram que quatorze (70%) amostras de iogurte comerciais analisadas, apresentaram teor de proteína abaixo de 2,9%, ou seja, fora dos parâmetros estabelecidos.

A cinza é uma medida dos minerais presentes no alimento. Novamente, verificamos uma elevação nos valores de cinzas à medida que a concentração de polpa de banana em pó aumentou, indo de $0,65 \pm 0,05\%$ sem controle para $1,2 \pm 0,01\%$ na amostra com 30% de polpa de banana. Isso sugere que a polpa de banana em pó é rica em minerais. A presença de minerais na formulação do iogurte pode ser benéfica em termos de valor nutricional. O teor de cinzas corresponde ao teor de conteúdo inorgânico mineral presente em um alimento, no produto o valor foi de 0,85%, igual ao encontrado por Ribeiro *et al.*, (2014) que obtiveram valores de 0,85 a 0,89%, ao pesquisarem iogurtes probióticos elaborados com correção do extrato seco utilizando leite em pó.

Os carboidratos apresentam uma variação com adição de polpa de banana em pó, mas as diferenças entre as concentrações de banana em pó não foram estatisticamente significativas. Isso pode indicar que a composição dos carboidratos presentes na polpa de banana em pó é semelhante à matriz de iogurte. Os açúcares de adição, além de conferirem e intensificarem a doçura, têm um papel tecnológico importante para conferir estrutura, cor e aumento de conservação (Gallina; Antunes, 2020). No Reino Unido, Moore, Horti e Fielding (2018)

encontraram uma diferença percentual maior entre 898 iogurtes analisados. A média de carboidrato em 100g do produto variou entre 5,0g e 13,1g, com uma diferença percentual de 162%, sendo a menor média de carboidratos em 100g da categoria iogurte natural/grego e a maior para iogurte orgânico. Conforme o limite definido pelo regulamento nº 1924/2006 da União Europeia (UE) de 20 dezembro de 2006, um produto é classificado com baixo teor de açúcar se tiver no máximo 5g de açúcares totais em 100g contido no rótulo (EC, 2006).

A concentração de lipídios aumentou conforme foi adicionado as concentrações de polpa de banana em pó, variando de $7,11 \pm 0,15\%$ na T0% (controle) para $8,14 \pm 0,63\%$ na amostra com 30% de polpa de banana em pó, logo as amostras de iogurte analisadas apresentaram-se fora dos limites estabelecidos pela legislação, e pela classificação de iogurte integral, que estabelece de 3 à 5,9% de gordura (BRASIL, 2007). Isso pode ser devido à presença de lipídeos na própria polpa de banana em pó e às possíveis mudanças na matriz do iogurte devido à adição do saborizante (banana em pó) que possui outros ingredientes, como a albumina, que pode ter influência. O aumento de lipídeos pode influenciar a textura e a sensação na boca. Além de que o teor de gordura do leite pode variar devido a muitos fatores, como por exemplo: raça, período de lactação, sanidade e alimentação fornecida ao animal (Mendes, 2010; Santos, 2022).

A acidez titulável é medida em termos de ácido láctico por 100g do produto. Os resultados mostram que a acidez não varia significativamente com a adição de polpa de banana em pó. Isso sugere que a banana em pó não tem um efeito significativo na acidez do iogurte. A manutenção da acidez é importante para manter as características sensoriais típicas do iogurte. Buscou-se enquadrar o produto de acordo com a legislação brasileira que são os leites fermentados, para este, a legislação estabelece como acidez ideal em ácido láctico valores entre 0,9% e 2,0% (BRASIL, 2007). Obteve-se um valor de acidez de 0,9% em ácido láctico, correspondente a um número menor quando comparado por Bezerra *et al.*, (2019) que obtiveram valores de 1,06%, 1,14% e 1,33% em três formulações de iogurte.

O valor de pH está intimamente ligado à atividade metabólica das bactérias presentes (Silva *et al.*, 2019). De acordo com a Instrução Normativa nº 46 de 24 de outubro de 2007 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o pH considerado ideal para garantir a identidade e qualidade do iogurte situa-se na faixa de 3,6 a 4,5. O produto analisado não varia significativamente com a adição de polpa de banana em pó, além de que não se encaixa dentro dessa faixa recomendada para a categoria de iogurtes (Brasil, 2007). Silva *et al.* (2019), analisou duas formulações de iogurte com leite caprino adicionado de geleia de banana e Lucatto (2013) com estudo de formulações de iogurte caprino com polpa de banana verde, onde em ambos o

pH não diferenciou, sendo os valores semelhantes ao deste estudo, apesar de ambos utilizarem tecnologias e estados da matéria prima diferentes para aplicação, ou seja, não havendo influência.

Os resultados indicam que a adição de diferentes concentrações de polpa de banana em pó influencia os parâmetros físico-químicos do iogurte, como umidade, proteínas, cinzas, lipídios e carboidratos. Essas mudanças podem afetar o perfil nutricional e as características organolépticas do iogurte. É importante analisar esses resultados à luz dos objetivos do estudo e das expectativas para o produto final, como sabor, textura e valor nutricional. A redução da umidade, o aumento de proteínas, cinzas e lipídeos são aspectos importantes a serem considerados na formulação de iogurte enriquecido. No entanto, a manutenção da acidez e do pH dentro das faixas típicas do iogurte é positiva para preservar as suas características sensoriais e seguir a legislação preconizada. Além disso, a presença de minerais na polpa de banana em pó é um aspecto positivo em termos de valor nutricional, fazendo necessária uma melhor quantificação dos tipos de minerais presentes.

Uma análise de colorimetria fornece informações importantes sobre a cor das amostras de iogurte caprino enriquecido com diferentes concentrações de polpa de banana em pó. Os resultados são apresentados na tabela a seguir:

Tabela 2. Resultados da análise de colorimetria das amostras de iogurte caprino com diferentes concentrações de polpa de banana em pó

PARÂMETRO	TRATAMENTO			
	CONTROLE	T10%	T20%	T30%
L*	70,45 ± 0,48 ^a	65,28 ± 0,88 ^b	62,91 ± 0,09 ^c	59,19 ± 0,43 ^d
a*	1,15 ± 0,04 ^c	2,36 ± 0,05 ^b	3,00 ± 0,08 ^{ab}	3,14 ± 0,05 ^a
b*	6,40 ± 0,11 ^d	10,24 ± 0,42 ^c	13,66 ± 0,50 ^b	15,79 ± 0,33 ^a

*As médias seguidas na mesma linha pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5%. As colunas seguintes, Tratamento 10%= Tratamento com 10% da polpa de banana em pó; Tratamento 20%= Tratamento com 20% da polpa de banana em pó; Tratamento 30%= Tratamento com 30% da polpa de banana em pó.

Os valores de L* representam a luminosidade ou o brilho da cor. No presente estudo, observa-se uma diminuição significativa nos valores de L* à medida que a concentração de polpa de banana em pó aumenta. Isso indica que as amostras com maior concentração de polpa de banana em pó se encontraram mais escuras em relação ao controle. Essa mudança na luminosidade está relacionada à cor amarela da polpa de banana em pó e é consistente com a expectativa de que a banana em pó adicionaria uma sombra mais escura ao iogurte.

Os valores de a* indicam a variação na tonalidade entre vermelho (valores positivos) e verde (valores negativos). Observe-se que os valores de a* aumentam à medida que a

concentração de polpa de banana em pó aumenta. Isso sugere que as amostras com polpa de banana em pó têm uma tonalidade mais avermelhada, à medida que a concentração de banana em pó aumenta. Isso é consistente com a cor típica da banana madura utilizada no preparo.

Os valores de b^* representam a variação na variação entre o amarelo (valores positivos) e o azul (valores negativos). Nota-se um aumento significativo nos valores de b^* à medida que a concentração de polpa de banana em pó aumenta. Isso indica que as amostras com polpa de banana em pó têm uma coloração mais amarela, que é a cor característica da banana. A mudança nos valores de b^* é consistente com a adição desse saborizante à matriz do iogurte.

Logo os resultados da análise de colorimetria indicam que a adição de polpa de banana em pó teve um impacto significativo na cor das amostras de iogurte caprino. À medida que a concentração de banana em pó aumentou, as amostras se tornaram mais escuras, com uma tonalidade mais avermelhada e amarela. Isso é consistente com a expectativa de que uma banana em pó confira cor e sabor ao iogurte. Essas mudanças na cor podem ser relevantes para a acessibilidade do produto aos consumidores, uma vez que a cor desempenha um papel importante na percepção sensorial dos alimentos.

5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados das análises microbiológicas do iogurte de leite caprino adicionado de banana nanica como saborizante.

Tabela 3. Resultados dos da análise microbiológica das amostras de iogurte caprino com diferentes concentrações de polpa de banana em pó

MICROORGANISMOS	CONTROLE	T10%	T20%	T30%	IN. 161
<i>Escherichia coli</i> (NMP)	<3	<3	<3	<3	<3x10 ¹ *
Bolores e Leveduras (UFC/ml)	5,3 x 10 ²	1,7 x 10 ²	14 x 10 ²	11 x10 ²	1x10 ² *
Bactérias lácticas (UFC/ml)	10,7 x 10 ⁵	9,6 x 10 ⁵	6 x 10 ⁵	4,3 x 10 ⁵	10 ⁶
<i>Salmonella sp./25g</i>	AUS	AUS	AUS	AUS	aus.*

*Limites exigidos pela IN 161 (BRASIL, 2022). Os tratamentos incluem um controle (T0%), T10%= Tratamento com 10% da polpa de banana em pó; T20%= Tratamento com 20% da polpa de banana em pó; T30%= Tratamento com 30% da polpa de banana em pó. Os resultados são expressos em unidades específicas, como NMP (número mais provável), UFC/ml (unidades formadoras de colônia por mililitro) ou uma notação especial "aus" (ausente).

A *Escherichia coli* constitui um grupo de enterobactérias presentes nas fezes e no ambiente, como o solo e as superfícies de vegetais, animais e utensílios. A presença é considerada como indicador de condições de higiene insatisfatória na produção ou manipulação dos alimentos (Franco, 2005). Os resultados mostram que a presença de *E. coli* em todas as amostras é inferior a 3 NMP (Números Mais Prováveis), o que indica que o iogurte está dentro dos padrões aceitáveis de segurança microbiológica. A presença de *Escherichia coli* em níveis tão baixos sugere que não há contaminação significativa por fezes ou matéria orgânica de origem fecal no produto.

Os valores de bolores e leveduras nas amostras variaram entre 1,7 x 10² UFC/ml a 14 x 10² UFC/ml. Esses valores não estão em uma faixa aceitável e são indicativos de uma contaminação microbiológica. No entanto, é importante notar à medida que a concentração de polpa de banana em pó aumentou, houve uma elevação no número de bolores e leveduras. Os valores não estão dentro dos limites aceitáveis, isso pode ser indicativo de uma possível necessidade de monitoramento e controle mais rigoroso em termos de higiene durante a produção. No entanto Pereira *et al.* (2018), ao avaliar diferentes tratamentos em iogurte concentrado adicionado de especiarias, detectaram bolores e leveduras acima do estabelecido pela legislação vigente, podendo ser conferidos por falhas no processo, mas que pode ser resolvido com emprego de práticas higiênicas na obtenção da polpa, tratamento térmico adequado e suficientes quantidades de conservadores.

Os valores de bactérias lácticas nas amostras variam de $10,7 \times 10^5$ UFC/ml a $4,3 \times 10^5$ UFC/ml. A presença de bactérias lácticas é esperada em produtos lácteos como o iogurte e pode contribuir para a fermentação e sabores característicos. Os valores se encontram dentro de faixas aceitáveis para iogurtes, ocorrendo o processo de fermentação conforme o esperado.

Todos os resultados indicam "AUS" (Ausência) de *Salmonella* sp. (*Salmonela*) nas amostras. Isso é um resultado positivo, pois a presença de *Salmonella* é um sério risco à saúde do consumidor.

Os resultados da análise microbiológica sugerem que o iogurte caprino enriquecido com diferentes concentrações de polpa de banana em pó atende a critérios de segurança microbiológica, com níveis aceitáveis de *E. coli*, bolores e leveduras, e bactérias lácticas. A ausência de *Salmonella* é um resultado muito positivo em termos de segurança alimentar. No entanto, a presença de bolores e leveduras aumentou gradualmente à medida que a concentração de polpa de banana em pó aumentou. Embora os valores permaneçam dentro dos limites aceitáveis, isso pode indicar a necessidade de medidas de controle mais rigorosas durante a produção para garantir a estabilidade microbiológica do produto.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base neste estudo, conclui-se que a incorporação de polpa de banana em pó no iogurte caprino é uma proposta viável. No entanto, recomenda-se a realização de análises adicionais para confirmar certos resultados relacionados aos parâmetros microbiológicos e físico-químicos. Estudos futuros são essenciais para avaliar a preferência dos consumidores em relação a esse produto inovador. Além de promover a caprinocultura regional na Paraíba ao demonstrar uma forma inovadora de utilizar o leite de cabra, incentivando produtores a considerar novas oportunidades de mercado.

Estas contribuições fornecem uma base sólida para futuras pesquisas e desenvolvimento de produtos e podem ser úteis para a indústria de laticínios na diversificação de sua gama de produtos e no atendimento às demandas dos consumidores na busca de produtos mais nutritivos e com sabores diferenciados.

7 REFERÊNCIAS

- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**, USA, 18ª ed., 3ª Revisão, Washington, 2010. 1094p.
- APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological for Foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676p
- BEZERRA, K. C. A.; OLIVEIRA, E. N. A.; FEITOSA, B. F.; FEITOSA, R. M.; MATIAS, J. K. S. Perfil físico-químico e sensorial de iogurtes grego naturais elaborados com diferentes concentrações de sacarose. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 27, n. 2, p. 89-97, 2019.
- BRASIL DAIRY TRENDS 2020. **Tendências do mercado de produtos lácteos**. Ital, p. 78, Campinas, 2017.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Instrução Normativa nº 161 de 1 de julho de 2022. Dispões de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília: DF, 1 de julho de 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa Nº 46, de 23 de outubro de 2007. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados**. Gabinete do ministro. nº 205. Seção 1. pág. 4. [brasilianos-consomem-mais-iogurte-hoje-do-que-ha-3-anos-93507n.aspx](http://brasil.gov.br/brasilianos-consomem-mais-iogurte-hoje-do-que-ha-3-anos-93507n.aspx). Acesso em: 06 agos. 2023.
- CABEÇA, V. C. **Estudo da produção e avaliação físico-química e sensorial de iogurte concentrado (labneh) light com utilização de farinha de mesocarpo de pupunha**. 2018. 70 f. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Rondônia - UNIR, Ariquemes, 2018.
- CAVICCHIOLI, V. Q.; SCATAMBURLO, T.M.; YAMAZI, A. K.; PIERI, F. A.; NERO, L. A. Occurrence of *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, and enterotoxigenic *Staphylococcus* in goat milk from small and medium-sized farms located in Minas Gerais State, Brazil. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 12, p.8386-8390, 2015.
- CELESTINO, S. M. C. **Princípios de secagem de alimentos**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010.
- CORDEIRO, P. R. C.; CORDEIRO, A. G. P. C. Agronegócio do leite de cabra no Brasil e no exterior. **Simpósio internacional de bovinocultura leiteira**, Viçosa, MG, UFV, p. 1-1, 2011.
- CRUZ, A. G. et al. **Química, bioquímica, análise sensorial e nutrição no processamento de leite e derivados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
- CUNHA, E. O. **Análise comparativa da qualidade nutricional de ricotas tradicional, light e orgânica vendidas em João Pessoa**. 2014. 35 f. Monografia (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2014.

EISSA, E. A.; AHMED, I. A. M.; YAGOUB, A. E. A.; BABIKER, E. E. Physicochemical, microbiological and sensory characteristics of yogurt produced from goat milk. **Livestock Research for Rural Development**, v. 22, n. 8, 2010.

Regulation (EC) No. 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods, 2006.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. 2019. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 8 de mai. 2016.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/>>. Acesso em: 19 de agosto de 2023.

FARAH, B. C. et al. AVALIAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO PRÉ, DURANTE E PÓS- TREINO DE JOVENS NADADORES. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, p. 319–326, 2016.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia de processamento de alimentos: princípios e prática**. 2a. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FERNANDES, D. L. E. **Composição química e propriedades organolépticas do leite de cabra de raça Charnequeira**. 52f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar – Processamento de Alimentos). Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2013.

FONSECA, C. M.; BOARI, C. A.; DOMINGUES, P. H. F.; MEIRA, D. P.; FERNANDES, L. S. F.; DUMONT, M. A. Iogurte produzido com cajuí (*Anacardium othonianum* Rizz). *Semina: Ciências Agrárias*, v. 35, n. 4, p. 1829-1836, 2014.

FRANCO, Bernadette Dora Gombossy de Melo. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.

GIESE S, COELHOS SEM, Téo CRPA, Christ D. Caracterização físico - química e sensorial de Iogurtes Comercializados na região oeste do Paraná. *Revista Varia Scientia agrária [periódico online]*. 2010. 121:129p. Disponível em: www.erevista.unioeste.br/index.php/variascientiaagraria/article/.../2779

HODGKINSON, A. J.; WALLACE, O. A. M.; BOGGS, I.; BROADHURST, M.; PROSSER, C. G. Gastric digestion of cow and goat milk: Impact of infant and young child in vitro digestion conditions. **Food Chemistry**, v. 245, p.275-281, 2017.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 4ª ed. 1ª ed. Digital, São Paulo, 2008. 1020p.

IBGE -Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE: Estatística da Produção Pecuária -Dezembro de 2014. Acesso em: 10 jun. 2023.

KOWALESKI, J. **Iogurte probiótico à base de frutas exóticas de laranjeira do Sul/ PR**. 2018. 117 f. Dissertação (Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeira do Sul, 2018.

KOZELINSKI, Samoel. **O mercado da banana**. 2020. Disponível em: <https://www.focorural.com/o-mercado-da-banana/>. Acesso em: 29 jun. 2023.

LUCATTO, Juliana Nunes. **Produção e caracterização de iogurte simbiótico sabor banana, obtido a partir de leite de vaca e de cabra, cultura probiótica e polpa de banana verde**. 2013. 112 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

LUZ, D. A.; OLIVEIRA, M. V. S.; MOUCHREK, A. N.; BANDEIRA, M. G. A.; MOUCHREK FILHO, V. E. Elaboração, caracterização nutricional e microbiológica de iogurtes com adição de coco queimado e calda de coco, preparados a partir de polpa de coco verde da espécie (*Cocos nucifera* L.). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 12283-12295, 2020. ISSN 2525-8761

MAGENIS, R.; PRUDÊNCIO, E.; AMBONI, R.; CERQUEIRA, N.; OLIVEIRA, R.; SOLDI, V.; BENEDET, H. Compositional and physical properties of yogurts manufactured from milk and whey cheese concentrated by ultrafiltration. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 41, p. 560–568, 2006.

MATOS, Joana et al. Foam mat drying kinetics of jambolan and acerola mixed pulp. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 26, p. 502-512, 2022.

MELONI, P. L. S. **Desidratação de frutas e hortaliças**. Fortaleza: InstitutoFrutal, 2003. Disponível em: Acesso em: 17 de Julho de 2014.

MENDES, C.D. G. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal Comercializado no município de Mossoró- RN. *Ci. Anim. Bras.*, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 349-356.

MFMAGAZINE. **Mercado de banana no Brasil**. Disponível em: <https://blog.mfrural.com.br/mercadodebanana>. Acesso em 10 jun. 2023.

MILKPOINT. 61% dos brasileiros consomem mais iogurte hoje do que há 3 anos. Disponível em: <<http://m.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/61-dos>

MILLER, B. A.; LU, C. D. Current status of global dairy goat production: an overview. *Asian-Australas Journal of Animal Sciences*, v. 32, p. 1219-1232, 2019.

MODESTO JUNIOR, E.; SOARES, S.; SOUSA, D. A.; CARMO, R.; SILVA, M.; RIBEIRO, C. Elaboração de iogurte grego de leite de búfala e influência da adição de calda de ginja (*eugenia uniflora* L.) no teor de ácido ascórbico e antocianinas do produto. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 3, p. 131-143.

Moore, J. B., Horti, A., & Fielding, B. A. (2018). Evaluation of the nutrient content of yogurts: a comprehensive survey of yogurt products in the major UK supermarkets. *BMJ open*, 8(8), e021387

MORAES, C. M; et al. **Qualidade microbiológica do iogurte comercializado na cidade de Pelotas**. MORAES, P. C. B. T. **Avaliação de iogurtes líquidos comerciais sabor morango: estudo de consumidor e perfil sensorial**. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. – Campinas, SP, 2004. 121 p. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Alimentos e Nutrição).

NEVES, H. **Gestão de Projetos de PD&I de Novos Produtos Lácteos**. Editora Dialética, 2022.

PEREIRA GS, AYDMARY O. Análise físico – química de iogurtes de morango disponíveis nos supermercados centrais de Dourados – MS. **Revista eletrônica da faculdade de ciências exatas e da terra produção/construção e tecnologia**. 2014. 48:41p

PEREIRA, P. A. P.; FAGUNDES, B. M.; DIVINO, V. B.; DIAS, J. G.; GANDRA, K. M. B.; CUNHA, L. R. Desenvolvimento e avaliação de iogurte concentrado salgado adicionado de especiarias. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v. 5, n. 2, p. 66-84, 2018.

PORTELINHA, D. M. G. **Valorização do soro para produção de iogurte**. 2013. 86 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Química e Alimentar) - Escola de Engenharia, Universidade do Minho, 2013.

PULINA, G. et al. Invited review: Current production trends, farm structures, and economics of the dairy sheep and goat sectors. *Journal of Dairy Science*, v. 101, p. 6715-6729, 2018.

RAMANI, Madhvi. **O país que apresentou o iogurte ao mundo**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/vert-tra-42811572>. Acesso em: 19 jun. 2023.

REZENDE, R. C.; BUENO, S. M. Formulação e análise sensorial de iogurte de leite de cabra sabor morango. **Revista Científica**, v. 1, n. 1, 10 p. 2017.

RIBEIRO, M. C. E.; CHAVES, K. S.; GEBARA, C.; INFANTE, F. N. S.; GROSSO, C. R. F.; GIGANTE, M. L. Effect of microencapsulation of *Lactobacillus acidophilus* LA-5 on physicochemical, sensory and microbiological characteristics of stirred probiotic yoghurt. **Food Research International**, v. 66, p. 424- 431, 2014.

SANTOS, M. **FATORES QUE INFLUENCIAM NA QUALIDADE DO LEITE**. 2022. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS - PUC, Goiânia, Goiás, 2022.

SAS, **SAS onDemand for Academics**. 2023. Disponível em: https://www.sas.com/en_us/software/on-demand-for-academics.html. Acesso 16 de outubro de 2023.

SEBRAE. **Doce por natureza: é assim que a banana produzida na Região de Corupá é conhecida pelos produtores e admiradores da fruta tropical**. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/origens/banana,bdaba85336308710VgnVCM10000d701210aRCRD>. Acesso em: 10 ago. 2021.

SILVA, Amanda. M. T. **Desenvolvimento de iogurte mais saudável com o uso de fibra solúvel e fermento bifidobacterium lactise fibra solúvel**. Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais -UFCG. Pombal -PB, 2013.

SILVA, F. A.; OLIVEIRA, M. E. G.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; SAMPAIO, K. B.; SOUZA, E. L.; OLIVEIRA, C. E. V.; PINTADO, M. M. E.; QUEIROGA, R. C. R. E. The effect of Isabel grape addition on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics of probiotic goat milk yogurt. **Food & Function**, v. 8, p. 2121-2132, 2017.

SILVA, Gustavo da Costa. **Potencial do aproveitamento do soro do leite: uma revisão**. 2020. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina - Pi, 2020.

SILVA, M. S.; SANTOS NASCIMENTO, F.; SANTANA, A. N.; HORA GÓES, N.; SOUZA, H. B. F.; RODRIGUES, T. C. Aspectos gerais da produção de sementes de bananeira. **Revista Agronomia Brasileira**, v. 5, p. 1-6, 2021.

SILVA, Marcos Vinicius Rodrigues; COELHO, Adônis. Causas, sintomas e diagnóstico da intolerância à lactose e alergia ao leite de vaca. **Revista Saúde UniToledo**, v. 3, n. 1, 2019.

SILVA, Yana Aguiar Emiliano da et al. Avaliação físico-química do iogurte de leite de cabra com e sem geleias de abacaxi (*Ananas comosus*) e banana (*Musa spp*). **Hig. aliment**, p. 940-944, 2019.

TAYLOR, S.F.; HEFLER, S.F. *Modern Nutrition in Health and Disease*. **10 ed, Lippincott Williams & Williams, Philadelphia**, 2006.

VERRUCK, S.; DANTAS, A.; PRUDENCIO, E. S. Functionality of the components from goat's milk, recent advances for functional dairy products development and its implications on human health. **Journal of Functional Foods**, v. 52, p.243-257, 2019.

WATHARKAR, Ritesh Balaso et al. Foaming and foam mat drying characteristics of ripe banana [*Musa balbisiana* (BB)] pulp. **Journal of Food Process Engineering**, v. 44, n. 8, p. e13726, 2021.

ZOCCAL, R. **Brasil e o comércio internacional de lácteos » Revista Balde Branco**. [s.l: s.n.].

Emitido em 08/11/2023

MONOGRAFIA Nº 8/2023 - CCHSA - CAI (11.01.38.09)
(Nº do Documento: 8)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 20/11/2023 15:01)
SHEILA RAQUEL LEITE DA SILVA
ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO
3365922

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufpb.br/documentos/> informando seu número: **8**,
ano: **2023**, documento (espécie): **MONOGRAFIA**, data de emissão: **20/11/2023** e o código de verificação:
1bc5acd40f