



## Caracterização de bebida láctea tipo *cappuccino* com diferentes concentrações de soro de queijo caprino

### Characterization of *cappuccino* flavored milk drink with different concentrations of goat cheese whey

Ane Caroline Borges Santos<sup>(1)</sup>; Liliane Alves da Cunha Alencar<sup>(2)</sup>;  
Simone Vilela Talma<sup>(3)</sup>; Sylvania Alves Ladeira<sup>(4)</sup>; Juliano Silva Lima<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7459-0256>; Instituto Federal de Sergipe - IFS, Nossa Senhora da Glória, Sergipe. Tecnóloga em Laticínios, BRAZIL, [anecaroline1994@hotmail.com](mailto:anecaroline1994@hotmail.com);

<sup>(2)</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9108-9685>; Instituto Federal de Sergipe - IFS, Nossa Senhora da Glória, Sergipe. Tecnóloga em Laticínios, BRAZIL, [liliane1995@gmail.com](mailto:liliane1995@gmail.com);

<sup>(3)</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3416-9202>; Instituto Federal de Sergipe - IFS, Nossa Senhora da Glória, Sergipe. Professora de Laticínios, BRAZIL, [simone.talma@ifs.edu.br](mailto:simone.talma@ifs.edu.br);

<sup>(4)</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4878-146X>; Instituto Federal de Alagoas - IFAL, Piranhas, Alagoas. Professora de Agroindústria, BRAZIL, [sylvania.ladeira@ifal.edu.br](mailto:sylvania.ladeira@ifal.edu.br);

<sup>(5)</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8729-2995>; Instituto Federal de Sergipe - IFS, Nossa Senhora da Glória, Sergipe. Professor de Ciências Biológicas, BRAZIL, [juliano.lima@ifs.edu.br](mailto:juliano.lima@ifs.edu.br).

em Ciências Ambientais; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB; Itapetinga, BA; Brazil. E-mail: [riczootec@gmail.com](mailto:riczootec@gmail.com)

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 30 de novembro de 2020; Aceito em: 14 de janeiro de 2021; publicado em 31 de 01 de 2021. Copyright © Autor, 2021.

**RESUMO:** O soro proveniente da produção de queijos é uma importante fonte de proteína para ser reaproveitado pelas indústrias. O objetivo deste trabalho foi elaborar bebida láctea de leite de cabra fermentada tipo *cappuccino*. As bebidas foram elaboradas com duas concentrações de soro de queijo de cabra (20% e 35%). As formulações foram submetidas às análises microbiológicas de contagem de coliformes totais e termotolerantes, contagem de aeróbios mesófilos e contagem de fungos filamentosos e leveduras, que foram realizados em duplicata. As bebidas elaboradas foram caracterizadas em relação as análises físico-químicas de acidez titulável e pH, realizados em triplicata. Além disso, foi avaliado a aceitação sensorial das bebidas lácteas por 60 consumidores em relação a aparência, cor, aroma, sabor, doçura, viscosidade e impressão global utilizando escala hedônica de 9 pontos. Os resultados obtidos das análises físico-químicas e microbiológicas apresentaram valores dentro do estabelecido pela legislação vigente. As médias de aceitação das bebidas lácteas variaram de 5,1 a 6,7 obtendo escore intermediário entre “nem gostei/nem desgostei” e “gostei ligeiramente”, na qual a menor média foi conferida para o atributo sabor e a maior para aparência de ambas as amostras. Conclui-se que a bebida láctea de soro de queijo de cabra, tipo *cappuccino*, apresenta potencial de comercialização e diversificação na produção leiteira local de Nossa Senhora da Glória com baixo impacto ambiental, porém, estas devem ser elaboradas utilizando maior concentração de açúcar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inovação tecnológica; Soro lácteo; Novos produtos; Avaliação sensorial; Leite de cabra.

**ABSTRACT:** The whey from cheese production is an important source of protein to be reused by industries. The objective of this work was to develop a *cappuccino* flavored milk drink. The drinks were made with two concentrations of goat cheese whey (20% and 35%). The formulations were subjected to microbiological analyzes of total and thermotolerant coliform count, mesophilic aerobic count and filamentous fungi and yeast count, which were performed in duplicate. The elaborated drinks were characterized in relation to physical-chemical analyzes of titratable acidity and pH, performed in triplicate. In addition, it evaluated the sensorial acceptance of the samples by 60 consumers in relation to appearance, color, blackberry, flavor, sweetness, viscosity and global impression using a 9-point hedonic scale. The results obtained from the physical-chemical and microbiological analyzes presented within the established by the current legislation. The average acceptance of dairy drinks ranged from 5.1 to 6.7, obtaining an intermediate score between “neither liked / disliked” and “slightly liked”, in which the lowest average was given for the flavor attribute and the highest for the appearance of both samples. It is concluded that the *cappuccino*-type goat cheese whey milk has potential for commercialization and diversification in the local dairy production of Nossa Senhora da Glória with low environmental impact, however, these must be made using a higher concentration of sugar.

**KEYWORDS:** Technological innovation; Whey; New products, Sensory evaluation; Goat milk.

## INTRODUÇÃO

O leite caprino difere do leite bovino, por possuir características de alta digestibilidade, maior capacidade tamponante e ser rico em ácidos graxos de cadeia curta ou saturada, o que propicia melhor aproveitamento do produto pelo organismo (CENACHI et al., 2011; SILVA; FAVARINS, 2020).

A indústria de produtos lácteos de origem caprina na região semiárida do Nordeste brasileiro apresenta um crescente desenvolvimento na última década (COELHO et al., 2018), sendo o queijo um dos produtos mais processados por apresentar uma demanda pela população, bem como por ser um alimento de grande valor nutritivo (POVEDA, 2013; LIMA et al., 2019). Entretanto, como resultado da produção de queijo está a geração de uma grande quantidade de soro de leite, um coproduto que quando lançado sem nenhum tratamento nos efluentes industriais gera problemas ambientais (CAMPOS et al., 2004; LADEIRA et al., 2020).

Paralelamente, a tendência do consumo de bebidas lácteas vem aumentando por apresentar baixa viscosidade, baixo custo quando comparado ao iogurte, e por ser consumidas como bebidas suaves e refrescantes (MONTESDEOCA et al., 2017). Assim, a demanda de novos produtos de qualidade tem justificado o desenvolvimento de novos tipos de bebidas lácteas, a exemplo das bebidas lácteas funcionais, além de ser uma fonte concentrada de nutrientes lácteos, sobretudo proteína de elevado valor nutricional e cálcio (ANDRADE et al., 2019).

O alimento ou ingredientes que alega propriedades funcionais pode possuir funções básicas, que inclui efeitos metabólicos, fisiológicos benéficos à saúde (POLLONIO, 2000; GOMES; PENHA, 2009). Esses produtos podem variar de nutrientes isolados, produtos de biotecnologia, suplementos dietéticos, alimentos geneticamente construídos, até alimentos processados e derivados de plantas (HERNÁNDEZ-ROJAS; VÉLEZ-RUIZ, 2014).

Neste sentido, o café e a canela em pó destacam-se como ingredientes funcionais (DÓREA; COSTA, 2005; SILVA, 2018) por apresentar benefícios à saúde, dentre eles o fato de serem ingredientes termogênicos; alimentos queimadores de gordura que transformam em energia as calorias provenientes da gordura corporal e da alimentação, mantendo o metabolismo acelerado (BUTT; SULTAN, 2011; MELLBYE

et al., 2015). Já o cacau em pó é considerado um alimento funcional por ser um flavonoide anti-inflamatório para o corpo (SILVA, 2018).

Considerando a importância do desenvolvimento de novos produtos lácteos no mercado brasileiro e os poucos estudos sobre soro de queijo caprino, o presente estudo teve como objetivo elaborar formulações de bebidas lácteas fermentadas tipo *cappuccino* com diferentes concentrações de soro de queijo de cabra e avaliar sua qualidade físico-química, microbiológica e sensorial.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O leite de cabra é um dos alimentos mais completos, sob o ponto de vista nutritivo, proporcionando inúmeras alternativas de industrialização e transformação em produtos derivados (SILVA; FAVARINS, 2020). Entre os derivados do leite, os queijos elaborados com leite caprino vêm aumentando o consumo no Brasil, associado com o incremento de produção no Nordeste brasileiro (SILVA et al., 2012; ZACARCHENCHO et al., 2017). A carência de tecnologia, associada à escassez de pesquisa tem se mostrado umas das principais limitações para a produção sustentável e desenvolvimento da agroindústria de lácteos a base de leite de cabra do semiárido brasileiro (GARCIA et al., 2012; ALENCAR et al., 2020). Além disso, aspectos como sabor e aroma pronunciado dos produtos caprinos, tem se constituído fatores que influencia a aceitação desse tipo de produto pelos consumidores (LIMA et al., 2019).

O soro lácteo, também conhecido como soro do leite (lactosoro), é um coproduto da indústria láctea e representa a porção aquosa do leite que se separa do coágulo durante a fabricação do queijo (PAGNO, 2009; ANDRADE et al., 2019). O soro de queijo de cabra tem cor amarela-esverdeada, sabor ligeiramente ácido ou doce e sua composição varia com a qualidade do leite utilizado e com o tipo de queijo do qual foi originado (SOARES, 2014; COELHO et al., 2018). Para cada quilo de queijo são gerados em média, nove litros de soro, resultando em uma grande demanda de efluente para a indústria de laticínios (BARBOSA et al., 2010; ALENCAR et al., 2020).

O lançamento do soro de queijo diretamente nos cursos d'água, sem tratamento adequado, aparece como a principal destinação isolada deste subproduto no Brasil (SIQUEIRA et al., 2013; LADEIRA et al., 2020). Quando lançado indevidamente em lagos e rios, provoca o consumo do oxigênio da água pelo desenvolvimento de bactérias e outros organismos que utilizam seus componentes (ALENCAR et al., 2020). Quando descartado no solo, compromete sua estrutura físico-química e diminui o rendimento da colheita. Assim, uma destinação incorreta do soro de queijo pode conduzir a sérios problemas ambientais devido à alta concentração de matéria orgânica e deficiência de nitrogênio (PAGNO, 2009; SOARES, 2014).

O soro se constitui numa importante fonte de nutrientes tanto para alimentação humana como animal (LADEIRA et al., 2020). Segundo Cassanego et al. (2012), o soro de queijo é conhecido como um coproduto da indústria de laticínios, de alto valor nutritivo, porém, poucos setores têm feito um correto aproveitamento desta fonte de nutrientes. Por esse motivo, há uma preocupação recorrente em gerar aplicabilidade ao soro de queijo em novos alimentos, visto que, no Brasil, cerca de 50% do soro não é aproveitado, gerando desperdícios nutricional, financeiro e impactos ambientais negativos (MAGALHÃES et al., 2011; CEDEÑO et al., 2018).

O soro de cabra apresenta baixo teor de gordura (0,5%) e elevado teor de cinzas, sendo que as maiores frações são para o cálcio, fósforo, magnésio, sódio, ferro, zinco e selênio (SOARES et al., 2011; SOUZA et al., 2019). A proteína presente nesse soro representa aproximadamente 0,8%, apesar de reduzido, é considerado um produto de elevado valor biológico e boa disponibilidade de aminoácidos essenciais, principalmente lisina e treonina, estando em concentrações superiores às recomendações da Food and Agriculture Organization (FAO), sendo um coproduto relevante para a indústria láctea (SIQUEIRA et al., 2013). As proteínas do soro são altamente digeríveis e rapidamente absorvidas pelo organismo, estimulando a síntese de proteínas sanguíneas e teciduais. Assim, os derivados do soro são facilmente digeríveis, mais que qualquer outra proteína láctea (PAULA et al., 2012; MONTESDEOCA et al., 2017).

Neste sentido, algumas pesquisas foram desenvolvidas com o objetivo de criar opções para a utilização do soro de leite na alimentação humana, evitando assim que ele funcione como agente de poluição ambiental (ALVES et al., 2009; ARAÚJO et al.,

2015; LIMA et al., 2019; SOUZA et al., 2019). Uma opção na elaboração de derivados lácteos diferenciados a partir do soro tem sido as bebidas lácteas; um tipo de leite fermentado que vem se destacando como “substituto” do iogurte, podendo ser utilizados leite ou leite reconstituído e/ou derivados de leite, incluindo neste caso o soro de queijo, todos reconstituídos ou não (ANDRADE et al., 2019).

Atualmente, existem diversos tipos de bebidas lácteas no mercado, que se diferenciam quanto ao sabor, aroma, consistência, ingredientes, teor de soro, processo de fabricação e fermentação (ZACARCHENCO et al., 2020). As propriedades físicas da bebida láctea (i.e., aparência, aroma, sabor, textura) são de grande importância para avaliação da qualidade do produto e costumam ser avaliadas a partir de análises sensoriais utilizando escala de intensidade, hedônica, do ideal e de intenção (MONTESDEOCA et al., 2017).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), RDC nº 64/ 2000, *cappuccino* é a mistura composta de leite, café e de ingredientes opcionais que, após o preparo com água, resulta em bebida de aspecto cremoso e espumante (BRASIL, 2000). A bebida *cappuccino* já é muito consumida no Brasil por seu sabor característico, sabor intenso e bem aceito sensorialmente, porém é pouco explorada como saborizante de bebidas lácteas (DORTA et al., 2017). Apesar disso, existe uma tendência na indústria de alimentos de produtos que proporcionem ao consumidor experiências sensoriais sofisticadas, inovadoras e que saiam do cotidiano (ZACARCHENCO et al., 2020).

Dentro desse contexto, o desenvolvimento de bebida láctea de cabra combinado com a bebida *cappuccino* pode constituir uma inovação tecnológica, resultando em um produto de alto valor proteico, com boa aceitação sensorial e atendendo a demanda do mercado por produtos *premium* e *gourmet* (DORTA et al., 2017). Além disso, a inclusão da bebida *Cappuccino* pode ser utilizado para o desenvolvimento de alimentos funcionais, devido a existências de compostos fenólicos, antioxidantes e ingredientes termogênicos em sua composição (DÓREA; COSTA, 2005; SILVA, 2018).

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

### Produção das bebidas lácteas

As bebidas lácteas, tipo *cappuccino*, contendo diferentes concentrações de soro de queijo de cabra (20% e 35%) foram elaboradas e analisadas no Laboratório Multifuncional de Laticínios do IFS (Instituto Federal de Sergipe - Campus Glória).

A partir da obtenção do soro de cabra proveniente da fabricação de queijo coalho, adicionou o estabilizante da marca Rica Nata (0,5 %), açúcar (8 %) e o leite de cabra sob agitação. Em seguida, a mistura foi submetida ao tratamento térmico a 85°C por 15 minutos. Após o resfriamento (45 °C) adicionou o cultivo lácteo da marca *Bio Rich* de inoculação direta constituído por cepas de *Streptococcus salivarius Thermophilus ssp.*, *Lactobacillus delbrueckii* de acordo com a recomendação do fabricante.

A mistura foi incubada a 43°C por um período médio de cinco horas ou até atingir acidez de 60 °D (Grau Dornic). Após a fermentação, o coágulo formado foi quebrado acrescentado o tipo de *Cappuccino* comercial em pó (8 %) seguido do envase em garrafas de polietileno com capacidade de 1000 mL previamente higienizadas e mantida sob refrigeração à temperatura de 7±1°C até o momento da realização das análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais.

### Análises microbiológicas e físico-químicas

As formulações foram submetidas às análises microbiológicas de contagem de coliformes totais e termotolerantes, contagem de aeróbios mesófilos e contagem de fungos filamentosos e leveduras, que foram realizados em duplicata (BRASIL, 2018). As análises microbiológicas foram realizadas em função dos padrões exigidos pelo Regulamento Técnico de identidade e qualidade de bebida láctea (BRASIL, 2005) e RDC nº 331/2019 (BRASIL, 2019) que adota o regulamento técnico para padrões microbiológicos de alimentos e suas aplicações.

As análises de caracterização físico-química foram realizadas com amostras das bebidas lácteas das duas formulações (concentrações de soro: 20% e 35%), em triplicata, e seguiram as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBON et al., 2008) e o

Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal (BRASIL, 2018). O pH foi determinado utilizando-se o pHmetro digital Micronal, modelo 320, com eletrodo de vidro combinado e o índice de acidez foi medida por titulação (Dornic), com hidróxido de sódio (0,1N) utilizando fenolftaleína como indicador.

### **Análise sensorial**

O teste de aceitação sensorial foi realizado em 2016, em carteiras individuais das salas de aula do IFS, Campus Glória, sob luz incandescente branca, seguindo recomendações gerais descritas por Meilgaard et al. (2006). As amostras foram servidas à temperatura de refrigeração (10°C), na quantidade de 30 mL, em copos plásticos descartáveis, codificados com números aleatórios de três dígitos a 60 consumidores, acompanhadas de água e biscoito água e sal para ingestão entre as amostras, sendo apresentadas de forma sequencial, utilizando delineamento proposto por Macfie et al. (1989).

Todos os provadores preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (BRASIL, 2012) e avaliaram a aceitação sensorial com relação a cor, aroma, sabor e viscosidade das bebidas lácteas, utilizando a escala hedônica estruturada mista de 9 pontos (DUTCOSKY, 2013).

### **Análise estatística**

Os dados obtidos nos experimentos foram submetidos à análise da variância (ANOVA) e teste de média Tukey ( $p < 0,05$ ). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatístico R (R CORE TEAM, 2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Caracterização microbiológica das bebidas lácteas

Conforme demonstrado na Tabela 1, as formulações de bebidas lácteas fermentadas desenvolvidas apresentaram contagem  $< 3,0$  NMP/mL estimado de coliformes totais ( $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) e contagem de coliformes termotolerantes ( $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), estando dentro do padrão estabelecido pela legislação (BRASIL, 2005; BRASIL, 2019).

A contagem média de fungos filamentosos e leveduras da formulação A (20%) e B (35%) foram  $< 1,0 \times 10^1$  UFC/mL estimado. Em relação a contagem de aeróbios mesófilos, as amostras apresentaram valores de  $1,0 \times 10^2$  UFC/mL e  $2,0 \times 10^3$  UFC/mL para a amostra A e B, respectivamente. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea (BRASIL, 2005) não estabelece padrões para a contagem de aeróbios mesófilos e de fungos filamentosos e leveduras em bebida láctea fermentada.

**Tabela 1.** Avaliação microbiológica das bebidas lácteas fermentada com diferentes concentrações de soro de leite de cabra, tipo *capppuccino*.

Análises microbiológicas	Amostra (% de soro)	
	A (20%)	B (35%)
Coliformes Totais (NMP/mL)	$< 3,0$ est	$< 3,0$ est
Coliformes Termotolerantes (NMP/mL)	$< 3,0$ est	$< 3,0$ est
Fungos Filamentosos e Leveduras (UFC/mL)	$< 1,0 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^1$
Aeróbios mesófilos (UFC/mL)	$1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^3$

\*est: estimado.

De acordo com Krüger et al. (2008) e Ladeira et al. (2020), a ausência de bactérias dos grupos dos coliformes totais e termotolerantes indicam que as bebidas foram processadas em boas condições higiênico sanitárias. Já a presença de bolores e leveduras fornece informações sobre as condições higiênicas mantidas durante o processamento e estocagem de um alimento.

Lima et al., (2020) ressaltaram que os fungos são organismos eucariotos e possuem pouca exigência quanto aos nutrientes disponíveis. Por isso, revelam notável capacidade de adaptação e crescimento sob condições de umidade e temperatura

extremamente variáveis, e ainda se adapta muito bem em ambientes ácidos, motivo pelo qual o crescimento pode ocorrer praticamente em qualquer tipo de alimento (FRANCO; LANDRAF, 2008).

### **Caracterização físico-química das bebidas lácteas**

Os resultados das análises físico-químicas para as formulações de bebida láctea das amostras com diferentes concentrações de soro de queijo de cabra, tipo *cappuccino*, demonstraram valores médios de pH 5,27 para amostra A (20%) e 5,34 para B (35%). Conforme Araújo e Barbosa (2015), os baixos valores de pH auxiliam na inibição do desenvolvimento da maioria dos micro-organismos durante o período de armazenamento da bebida láctea.

A acidez titulável das amostras apresentaram valores próximos a 62°D e 60°D para A (20%) e B (35%), respectivamente. A acidez desempenha importante influência sobre os atributos de qualidade de produtos lácteos fermentados, podendo ser um dos principais fatores que limita a aceitação do produto (MARQUES, 2012; ANDRADE et al., 2019).

Além disso, verifica-se que os valores de pH e acidez tem relação também com a apresentação visual do produto final durante sua estocagem em baixas temperaturas, necessitando de rigoroso controle para evitar possível separação de fases, acidificação acentuada, influenciada pelo tempo de fermentação, além de alterações indesejáveis nas características sensoriais do produto (CALDEIRA et al., 2010; CEDEÑO et al., 2018).

### **Avaliação sensorial das bebidas lácteas**

A Tabela 2 apresenta os resultados da avaliação sensorial para as formulações de bebidas lácteas de cabra, tipo *cappuccino*. De forma geral, as médias de aceitação das bebidas lácteas com diferentes concentrações de soro de leite de cabra, tipo *cappuccino*, variaram de 5,1 a 6,7 obtendo escore intermediário entre “nem gostei/nem desgostei” e “gostei ligeiramente”, na qual a menor média foi conferida para o atributo sabor e a

maior para aparência de ambas as amostras (Tabela 2).

**Tabela 2.** Avaliação sensorial de bebidas lácteas com diferentes concentrações de soro de leite de cabra, tipo *cappuccino*.

Amostra	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Doçura	Viscosidade	Impressão global
A (20%)	6,5 <sup>a</sup>	6,4 <sup>a</sup>	5,9 <sup>a</sup>	5,1 <sup>a</sup>	5,4 <sup>a</sup>	5,7 <sup>a</sup>	5,5 <sup>a</sup>
B (35%)	6,7 <sup>a</sup>	6,6 <sup>a</sup>	6,1 <sup>a</sup>	5,6 <sup>a</sup>	5,6 <sup>a</sup>	6,1 <sup>a</sup>	5,8 <sup>a</sup>

\*Médias com letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente a  $p < 0,05$ , segundo o teste de Tukey.

As médias de aceitação entre as duas amostras não apresentaram diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ) em nenhum atributo avaliado. Além disso, pode-se observar pelos resultados da Tabela 2, que os atributos sabor e doçura influenciaram de maneira negativa a impressão global das amostras, apesar de terem apresentado boa aceitação quanto aos atributos de aparência, cor, aroma e viscosidade. Este resultado, sugere que o grau de doçura das amostras influenciou diretamente a aceitação do sabor das bebidas pelos consumidores, demonstrando assim, que estes preferem um produto mais adocicado.

Resultados similares foram encontrados na pesquisa de Marques (2012) que ao desenvolver e caracterizar sensorialmente formulações de bebida láctea fermentada à base de soro lácteo utilizando o café solúvel, verificou que as formulações mais aceitas pelos consumidores foram aquelas que apresentaram maiores concentrações de açúcar, no que se refere ao sabor.

Segundo Alves et al. (2009) o leite caprino possui sabor característico proporcionado pela presença de ácidos graxos de cadeia curta (capróico, caprílico e cáprico), com baixa aceitação sensorial por grande parte da população que não está acostumada ao seu consumo. Assim, a avaliação do aroma é importante quando se trata de derivados do leite caprino, em razão do seu odor característico (JANIASKI et al., 2016).

Dessa forma, o fato do leite caprino ser utilizado na elaboração da bebida láctea fermentada pode ter influenciado o seu aroma uma vez que a formulação contendo maior

concentração de soro apresentou maior escore médio de aceitação, apesar de não ter apresentado diferenças significativas (Tabela 2). Araújo e Barbosa (2015) também desenvolveram duas bebidas lácteas fermentadas variando as concentrações de soro caprino (28,5% e 44%) e avaliaram a aceitação sensorial dos produtos. Porém, as bebidas foram elaboradas utilizando sabor umbu. Os pesquisadores verificaram que não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para os atributos cor, aroma e viscosidade de ambas, entretanto, os atributos sabor e aceitação global foram significativamente afetados.

## CONCLUSÃO

O desenvolvimento e a caracterização das formulações de bebidas lácteas de cabra tipo *cappuccino* apresentaram valores físico-químicos e microbiológicos dentro da legislação vigente, demonstrando que o uso de soro de queijo caprino pode ser promissor para fabricação de bebida láctea fermentada.

As bebidas lácteas com 20% e 35% de concentração de soro de queijo caprino tipo *cappuccino* apresentaram boa aceitação, sem apresentar diferença estatísticas sensorial entre as formulações, possibilitando a produção de um novo produto com tecnologia socioambiental acessível e que pode reutilizar alta concentração deste coproduto das agroindústrias familiares.

Ao fim, a formulação de um novo derivado lácteo com boa aceitação, com baixo custo e com baixo impacto ambiental se apresenta com potencial para comercialização e diversificação na cadeia produtiva de leite caprino, principalmente na região do Semiárido brasileiro.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Sergipe pela concessão da bolsa de inovação tecnológica (PIBIT/IFS) e pelo apoio logístico para desenvolvendo desse estudo.

## REFERÊNCIAS

1. ALENCAR, L. A. C. A.; SANTOS, A. C. B.; BAROBOSA, J. B.; LADEIRA, S. A.; LIMA, J. S. Características físico-químicas e microbiológicas de queijo caprino condimentado e defumado. *Anais do Brazilian Congress of Development*, v. 1, p. 1-9, 2020. <https://doi.org/10.51162/brc.dev2020-00052>
2. ALVES, L.L.; RICHARDS, N. S. P. S.; BECKER, L.V.; ANDRADE, D. F.; MILANI, L. I. G.; REZER, A. P. S.; SCIPIONI, G. C. Aceitação sensorial e caracterização de *frozen yogurt* de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico. *Revista Ciência Rural*, v. 39, n. 9, p. 2595-2600, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000204>
3. ANDRADE, M. R. A.; MARTINS, T. R.; ROSENTHAL, A.; HAUCK, J. T.; DELIZA, R. Fermented milk beverage: formulation and process. *Ciência Rural*, v. 49, n. 3, p. 1-12, 2019. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180382>
4. ARAÚJO, N. G.; BARBOSA, F. F. Bebida láctea com leite caprino e soro caprino é alternativa para aproveitamento da polpa de umbu. *Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”*, v. 70, n. 2, p. 85-92, mar/abr, 2015. <https://doi.org/10.14295/22386416.v70i2.393>
5. BARBOSA, A. S.; FLORETINO, E. R.; FLORÊNCIO, I. M.; ARAÚJO, A. S. Utilização do soro como substrato para produção de aguardente: estudo cinético da produção de etanol. *Revista Verde*, v. 5, n. 1, p. 7-25, 2010. Recuperado de: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/240>
6. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 16, de 23 de agosto de 2005. *Regulamento Técnico de identidade e qualidade de bebida láctea*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 ago. 2005. Recuperado de: [https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-16-2005\\_75591.html](https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-16-2005_75591.html)
7. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: MAPA, 2017. 140p. Recuperado de:

- [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/laboratorios/credenciamento-e-laboratorios-credenciados/legislacao-metodos-credenciados/poa/copy3\\_of\\_Manualdemtodosoficiaisparaanlise dealimentosdeorigemanimal1ed.rev\\_.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/laboratorios/credenciamento-e-laboratorios-credenciados/legislacao-metodos-credenciados/poa/copy3_of_Manualdemtodosoficiaisparaanlise dealimentosdeorigemanimal1ed.rev_.pdf)
8. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 64, de 07 de julho de 2000. *Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Mistura Para o Preparo de Cappuccino*. Diário Oficial da União, Poder Executivo, 2000. Recuperado de: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2000/rdc0064\\_07\\_07\\_2000.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2000/rdc0064_07_07_2000.html)
  9. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019. *Padrões microbiológicos de alimentos e suas aplicações*. Diário Oficial da União, Poder Executivo, 2019. Recuperado de: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-rdc-n-331-de-23-de-dezembro-de-2019-235332272>
  10. BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. *Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos*. Diário Oficial da União, Poder Executivo, 2012. Recuperado de: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html)
  11. BUTT, M. S.; SULTAN, M. T. Coffee and its Consumption: Benefits and Risks. *Food Science and Nutrition*, v. 51, n. 4, p. 363-373, 2011. <https://doi.org/10.1080/10408390903586412>
  12. CALDEIRA, L. A. C.; FERRÃO, P. B.; FERNANDES, S. A. A.; MAGNAVITA, A. P. A.; SANTOS, T. D. R. Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 40, n. 10, p. 2193-2198, 2010. <https://doi.org/10.1590/S010384782010005000176>.
  13. CEDEÑO, M.M.; TAMAYO, L.D.Y.; RAMÍREZ-CÁRDENAS, L. Elaboración de una bebida utilizando subproductos de la industria láctea. *Enfoque UTE*, v. 9, n. 2, p. 59 – 69, 2018. <https://doi.org/10.29019/focusute.v9n2.295>

14. CENACHI, D. B.; FURTADO, M. A. M., BELL, M. J. V.; PEREIRA, M. S.; GARRIDO, L. A.; PINTO, M. A. O. Aspectos Composicionais, Propriedades Funcionais, Nutricionais e Sensoriais do Leite de Cabra: uma Revisão. *Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”*, v. 66, n. 382, p. 12-20, 2011. Recuperado de: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/177/185>
15. COELHO, M. C. S. C.; RODRIGUES, B. R.; COELHO, M. I. S.; LIBÓRIO, R. C.; COSTA, F. F. P.; SILVA, G. L. S. Características físico-química e microbiológica do leite de cabra produzido em Petrolina-PE. *Agropecuária Científica do Semiárido*, v. 14, n. 3, p.175-182, 2018. <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v14i3.965>
16. DÓREA, J.; COSTA, T. H. Is coffee a functional food? Review article. *British Journal of nutrition*, v. 93, n. 6, p. 773-782, 2005. [https://doi.org/10.1079 /BJN20051370](https://doi.org/10.1079/BJN20051370)
17. DORTA, C.; TANAKA, A. Y.; GÓES-FAVONI, S. P.; PARDO, R. B.; SHIEGEMATSU, E.; GIANNONI, J. A.; PASTREZ, A.; GOMES, J. F. Mistura para bebida tipo cappuccino à base de soja com potencial prebiótico. *UNIMAR Ciências*, v. 26, n. 1-2, p. 81-94, 2017. . Recuperado de: <http://ojs.unimar.br/index.php/ciencias/article/view/516#:~:text=O%20objetivo%20desse%20trabalho%20foi,canela%20e%20bicarbonato%20de%20s%C3%B3dio.>
18. DUTCOSKY, S. D. *Análise sensorial de alimentos*. 5 ed., Curitiba: Champagnat, 2013. 540 p.
19. FRANCO, B.D.G.M.; LANDRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2008. 196 p.
20. GARCIA, R. V.; TRAVASSOS, A. E. R. Aspectos gerais sobre o leite de cabra: uma revisão. *Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”*, v. 67, n. 386, p. 81-88, 2012. <https://doi.org/10.5935/2238-6416.20120039>
21. GOMES, R. G.; PENNA, A. L. B. Características reológicas e sensoriais de bebidas lácteas funcionais. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 30, n. 3, p. 629-646, 2009. [https://doi.org/10.5433 / 1679-0359.2009v30n3p629](https://doi.org/10.5433/1679-0359.2009v30n3p629)
22. HERNÁNDEZ-ROJAS, F. M.; VÉLEZ-RUIZ, J. F. Suero de leche y su aplicación en la elaboración de alimentos funcionales. *Temas Selectos de Ingeniería*

- de Alimentos*, v. 8, n. 2, p. 13-22, 2014. Recuperado de:  
<https://silo.tips/download/suero-de-leche-y-su-aplicacion-en-la-elaboracion-de-alimentos-funcionales>
23. JANIASKI, D. R.; PIMENTEL, T. C.; CRUZ, A. G.; PRUDENCIO, S. H. Strawberry-flavored yogurts and whey beverages: What is the sensory profile of the ideal product? *Journal of Dairy Science*, v. 99, n. 7, p. 5273-83, jul 2016. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10097>
24. KRUGER, R.; KEMPKA, A.P.; OLIVEIRA, D.; VALDUGA, E.; CANSIAN, R.L.; TREICHEL, H; Di LUCCIO, M. Desenvolvimento de uma bebida láctea probiótica utilizando como substratos soro de leite e extrato hidrossolúvel de soja. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 19, n. 1, p. 43-53, jan./mar. 2008. Recuperado de: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/200/205>
25. LADEIRA, S; A.; PAZ, M. E. M., LIMA, J. R. R. L.; MELO, F. O.; TALMA, S. V.; LIMA, J. S. Produção e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de bebidas lácteas fermentadas prebióticas sabor tamarindo. *Diversitas Journal*, v. 5, n. 4, p. 2528-2550, 2020. <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v5i4-1199>
26. LIMA, E. A.; BOTTEON, R. C. C. M.; BARONI, F. A., LIMA, A. C. P. Influência de fungos filamentosos e leveduras sobre contagem bacteriana e células somáticas em amostras de leite cru bovino. *Agrarian and Biological Sciences*, v. 9, n. 7, p. 1-26, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4135>
27. LIMA, J. S.; LIMA, R. S.; GONÇALVES, S. D.; LADEIRA, S; A. Incluir calda de caju em iogurte a base de leite de cabra pode aumentar a aceitação sensorial? *Revista INGI*, v. 3, n. 4, p. 476-489, 2019. Recuperado de: <http://ingi.api.org.br/index.php/INGI/article/view/78/62>
28. MACFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, C. V. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over in hall tests. *Journal of Sensory Studies*, v. 4, p. 129-148, 1989. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.1989.tb00463.x>
29. MAGALHÃES, K.T.; DRAGONE, G.; PEREIRA, G. V. M.; OLIVEIRA, J. M.; DOMINGUES, L. TEXEIRA, J. A.; SILVA, J. B. A.; SCHWAN, R. F.

Comparative study of the biochemical changes and volatile compound formations during the production of novel whey-based kefir beverages and traditional milk kefir. *Food Chemistry*, v.126, p.249-253, 2011.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.11.012>

30. MARQUES, A.P. *Desenvolvimento de bebida láctea fermentada à base de soro lácteo e café solúvel com atividade probiótica*. Dissertação de mestrado em Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras, 2012. 110p. Recuperado de: [http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/341/1/DISSERTACAO\\_Desenvolvimento%20de%20bebida%20l%C3%A1ctea%20fermentada%20%C3%A0%20base%20de%20soro%20l%C3%A1cteo%20e%20café%20sol%C3%Bavel%20com%20atividade.pdf](http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/341/1/DISSERTACAO_Desenvolvimento%20de%20bebida%20l%C3%A1ctea%20fermentada%20%C3%A0%20base%20de%20soro%20l%C3%A1cteo%20e%20café%20sol%C3%Bavel%20com%20atividade.pdf)
31. MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. *Sensory evaluation techniques*. 4 ed. Boca Raton: CRC Press, 1999. 387p.
32. MELLBYE, F. B.; JEPPESEN, P. B.; KJELD, H.; GREGERSEN, S. Cafestol, a Bioactive Substance in Coffee, Stimulates Insulin Secretion and Increases Glucose Uptake in Muscle Cells: Studies in Vitro. *Journal of Natural Products*, v. 78, n. 10, p. 2447–2451, 2015. <https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.5b00481>
33. MONTESDEOCA, R.; BENÍTEZ, I.; GUEVARA, R.; GUEVARA, G. Procedimiento para la producción de una bebida láctea fermentada utilizando lactosuero. *Revista Chilena de Nutricion*, v. 44, n. 1, p. 39-44, 2017. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182017000100006>
34. PAGNO, C. H.; BALDASSO, C.; TESSARO, I. C.; FLORES, S. H.; JONG, E. V. Obtenção de concentrados proteicos de soro de leite e caracterização de suas propriedades funcionais tecnológicas. *Alimento e Nutrição*, v. 20, n. 2, p. 231-239, abr./jun., 2009. <https://doi.org/10.31512/vivencias.v16i31.172>
35. PAULA, J.C.J.; ALMEIDA, F.A.; PINTO, M.S.; RODRIGUES, T.F.; SOBRA, D. L. Aproveitamento de soro de queijo colado na elaboração de bebida láctea fermentada. *Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”*, v. 67, n. 388, p. 25-33, 2012. <https://doi.org/10.5935/2238-6416.20120061>
36. POLLONIO, M.A.R. Alimentos funcionais: as recentes tendências e os envolvidos no consumo. *Higiene Alimentar*, v. 14, n. 74, p. 26-31, 2000. Recuperado de: <http://higienealimentar.com.br/74-2/>

37. POVEDA, E. Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidade. *Revista Chilena de Nutricion*, v. 40, n. 4, p. 397-403, 2013. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000400011>
38. R CORE TEAM. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2020. Recuperado de: <http://softlibre.unizar.es/manuales/aplicaciones/r/fullrefman.pdf>
39. SILVA, D. E. S. Alimentos Funcionais. *Revista Integrativa em inovações tecnológicas nas Ciências da Saúde*, v. 3, p. 204-209, 2018. <https://doi.org/10.46635/revise.v3i00.1691>
40. SILVA, H. W.; FAVARIN, S. A importância econômica da criação de cabra leiteira para o desenvolvimento rural. *Revista Científica Rural*, v. 22, n. 11, p. 46-53, 2020. <https://doi.org/10.30945/rcr-v22i11.3090>
41. SILVA, H. W.; GUIMARÃES, C. R.; OLIVEIRA, T. S. Aspectos da exploração da caprinocultura leiteira no Brasil. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v. 2, n. 2, p. 121-125, 2012. <https://doi.org/10.21206/rbas.v2i2.173>
42. SIQUEIRA, A. M. O.; MACHADO, E. C. L.; SATAMFORD, T. L. M. Bebidas lácteas com soro de queijo e frutas. *Ciência Rural*, v. 43, n. 9, p. 1693-1700, set., 2013. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013000900025>
43. SOARES, C. D. M. *Avaliação do leite de cabra cru, cru congelado, queijo minas frescal e do soro por diferentes períodos de tempo*. Dissertação de mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Universidade Federal de Santa Maria, 2014. 72p. Recuperado de: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5766/SOARES%2c%20CLAUDIA%20DAL%20MOLIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
44. SOARES, D. S.; FAI, A. E. C.; OLIVEIRA, A. M.; PIRES, E. M. F.; STAMFORD, T. L. M. Aproveitamento de soro de queijo para produção de iogurte probiótico. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 63, n. 4, p. 996-1002, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352011000400027>.
45. SOUSA, K. S. M.; ABREU, A. K. F.; ARAÚJO, H. R. R.; CARDOSO, R. C.; COELHO, B. E. S.; SILVA, V. P. Elaboração de iogurte probiótico de leite de cabra adicionado de polpa de manga. *Revista Craibeiras de Agroecologia*, v. 4, n. 1,

p. 1-6, 2019. Recuperado de:

<https://www.seer.ufal.br/index.php/era/article/view/7729/5584>

46. ZACARCHENCHO, P. B.; VAN DENDER, A. G. F.; REGO, R. A. *Brasil Dairy Trends 2020: Tendências do Mercado de Produtos Lácteos*. Campinas: ITAL, 2017. 343p. Recuperado de: <http://brasildairyrends.com.br/18/>

47. ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020.

Recuperado de:

<https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFO LUTZ.pdf>