



## ELABORAÇÃO DE PRODUTO TIPO *SOUR CREAM* A PARTIR DO APROVEITAMENTO DO SORO DE LEITE

*Sour cream production using milk whey*

*Claudineide de Almeida FARIAS<sup>1</sup>, Carolina Natalie Fontes ARÔXA<sup>2</sup>, Tatiana Pacheco NUNES<sup>3</sup>, Karina Magna Macena LEÃO<sup>4</sup>, Lília Calheiros de Oliveira BARRETTO<sup>5</sup>.*

**RESUMO:** A cadeia produtiva do leite no Brasil vem sendo cada vez mais inovadora, e com o aumento dos conhecimentos sobre o soro de leite e os avanços tecnológicos, este coproduto passou a ser visto como um ingrediente de elevado valor agregado para a indústria alimentícia. O *sour cream*, definido pela *Food and Drug Administration* (FDA) como um creme resultante da acidificação por bactérias lácticas do creme de leite pasteurizado, é um produto inovador no país e com alta qualidade nutricional. Este trabalho objetivou desenvolver um produto do tipo *sour cream* substituindo o ingrediente iogurte natural por uma bebida láctea fermentada à base soro de queijo muçarela, caracterizando o produto final por análises físico-químicas e microbiológicas. Foram desenvolvidas quatro formulações do *sour cream*, sendo investigada a variação da concentração do ácido cítrico (5, 10, 15 e 20%; m/m), com a finalidade de se obter um produto com características similares ao tradicional. Ao final do processamento, os diferentes tratamentos foram caracterizados quanto ao pH, acidez titulável, umidade, extrato seco total, proteínas, lipídeos e enumeração de bolores e leveduras. As análises físico-químicas apresentaram diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ), para os resultados de pH, acidez titulável, umidade, lipídeos e extrato seco total. Na análise microbiológica, a amostra com 5% de ácido cítrico destacou-se por apresentar um resultado de contaminação mínima ( $<100$  UFC/g). O soro de leite mostrou-se um ingrediente viável, assim como o *sour cream*, que apresentou características similares ao produto originado da cultura mexicana, apresentando-se como uma nova possibilidade tecnológica para a agroindústria brasileira.

**Palavras-chave:** Agroindústria. Creme azedo. Inovação. Soro lácteo.

**ABSTRACT:** Milk production chain in Brazil has been increasingly innovative, and with increase in knowledge about milk whey and technological advances, this co-product started to be seen as an ingredient of high added value for the food industry. Sour cream, defined by Food and Drug Administration (FDA) as a cream that results from the acidification by lactic acid bacteria of pasteurized milk cream, is an innovative product in the country and with high nutritional quality. This work aimed to develop a product of the type sour cream replacing the ingredient natural yogurt with a milk beverage fermented based on mozzarella cheese, characterizing the final product by physical-chemical and microbiological analyzes. Four formulations of sour cream were developed, investigating the variation in the concentration of citric acid (5, 10, 15 and 20%; m/m), in order to obtain a product with characteristics similar to the traditional. At the end of processing, the different treatments were characterized in terms of pH values, titratable acidity, humidity, total dry extract, proteins, lipids and enumeration of molds and yeasts. The physical-chemical analyzes showed significant differences ( $p \leq 0,05$ ), for the results of pH, titratable acidity, humidity, lipids and total dry extract. In the microbiological analysis, the sample with 5% citric acid stood out for presenting a result of minimal contamination ( $<100$  UFC/g). Milk whey has proven to be a viable ingredient, just like sour cream, which presented characteristics similar to the product originating from Mexican culture, presenting itself as a new technological possibility for the Brazilian agribusiness.

**Key words:** Agribusiness. Sour cream. Innovation. Milk whey.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/04/2021, aprovado em 05/06/2021

<sup>1</sup>Graduada, Universidade Federal de Sergipe – Campus Sertão, [claudia.agroindustria@gmail.com](mailto:claudia.agroindustria@gmail.com)

<sup>2</sup>Graduada, Universidade Federal de Sergipe – Campus São Cristóvão, Aracaju/SE, (79)99685-2042, [carolzinha\\_aroxa@hotmail.com](mailto:carolzinha_aroxa@hotmail.com)\*

<sup>3</sup>Doutora, Universidade Federal de Sergipe – Campus São Cristóvão, [tpnunes@uol.com.br](mailto:tpnunes@uol.com.br)

<sup>4</sup>Doutora, Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe – ITPS, [karina.leao@itps.se.gov.br](mailto:karina.leao@itps.se.gov.br)

<sup>5</sup>Doutora, Universidade Federal de Sergipe – Campus Sertão, [profaliliabarretto@gmail.com](mailto:profaliliabarretto@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

As inovações tecnológicas são fatores de grande relevância para o desenvolvimento econômico e social das agroindústrias. Os países que investem em tecnologia, educação e ciência desfrutam da capacidade de inovar, garantindo assim, vantagens competitivas diante de outras nações. A cadeia produtiva do leite no Brasil vem se modificando com o intuito de ser mais inovadora. Desse modo, tem se destacado na produção em larga escala, de alta qualidade e valor agregado, e no desenvolvimento de novos produtos (BREITENBACH; ROSOLEN, 2020).

De acordo com o Anuário Leite 2019, a produção brasileira de leite foi de 24,5 bilhões de litros no ano de 2018, sendo 10,6 bilhões destinados a produção de queijos e outros derivados (EMBRAPA, 2019). Esses grandes volumes de processamento diário de leite e derivados resultam na grande produção de resíduos na agroindústria de laticínios, sendo o soro lácteo um dos principais subprodutos (REGHELM; REGHIE, 2018).

No passado, o soro de leite não era utilizado na alimentação humana e apresentava como principal destino a alimentação animal. Os conhecimentos sobre sua composição e os avanços tecnológicos promoveram este coproduto e o levaram a ser visto como um ingrediente de grande valor para a indústria alimentícia e farmacêutica (OLIVEIRA, 2017).

As proteínas do soro possuem alto valor nutricional, relacionado ao teor elevado de aminoácidos essenciais, especialmente os de cadeia ramificada, tais como leucina, isoleucina e valina, que estão relacionados com fatores de crescimento, reconstrução e reparação muscular. Apresenta também alta concentração de cálcio e de peptídeos bioativos benéficos à saúde humana, reconhecidos pela literatura científica por seus efeitos hipotensivos, antioxidantes e hipocolesterolêmicos (HARAGUCHI et al., 2006; RENHE, 2008).

A integração do soro do leite na alimentação humana torna-se, assim, uma fonte de renda extra aos produtores, além de agregar valor a produtos da cadeia leiteira e reduzir os danos causados ao meio ambiente por não ser despejado inadequadamente no solo ou em cursos de água. Ressalta-se que o soro lácteo é aproximadamente 100 vezes mais poluente que o esgoto doméstico (SILVA, 2011).

Uma alternativa para utilização do soro é a produção do *sour cream*, que é definido pela *Food and Drug Administration* como um creme que resulta da acidificação, por bactérias produtoras de ácido láctico, do creme de leite pasteurizado. O creme de leite contém pelo menos 18% de gordura de leite; tem uma acidez titulável de pelo menos 0,5%, calculada em termos de ácido láctico (FDA, 2020).

O *sour cream* é um produto tradicional da culinária mexicana e pode ser utilizado em diversos pratos, servido como acompanhamento para pratos quentes, como batatas assadas e burritos, podendo ser incorporado também em outros pratos como saladas e sanduíches (MEUNIER-GODDIK, 2012).

Diversos tipos de *sour cream* são encontrados em muitas regiões do mundo. Os produtos mudam em relação ao teor de gordura e à presença ou ausência de ingredientes não lácteos, (MEUNIER-GODDIK, 2012). Tradicionalmente, o sabor do *sour cream* é caracterizado pelo gosto “azedo”, contudo a tendência para produtos lácteos selecionados é um sabor mais suave, devido ao desagrado dos consumidores quanto a

produtos fermentados muito azedos (BARNES et al., 1991; MEUNIER-GODDIK, 2012).

No Brasil, esse produto ainda não é industrializado, sendo conhecido apenas pela culinária caseira. Este cenário contribui então para o destaque no pioneirismo de fabricação de um produto lácteo inovador no país, rico em nutrientes e com alta qualidade.

Na era onde a inovação é um fator primordial para o desenvolvimento de qualquer empresa, o setor de alimentos lácteos está sempre se reinventando, pois cada vez mais os consumidores desejam consumir novos produtos que aliem a nutrição, o sabor e a segurança em um único alimento.

Tendo em vista o potencial biotecnológico do soro lácteo e, considerando a importância da inovação agroindustrial, este trabalho propõe a elaboração de um produto do tipo *sour cream* integrando o soro lácteo em sua composição.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em parceria entre a Universidade Federal de Sergipe (Campus Sertão e Campus São Cristóvão), e o Instituto Tecnológico de Pesquisas do Estado de Sergipe (ITPS). No laboratório multidisciplinar da UFS foram realizadas as análises físico-químicas. As análises de determinação das proteínas e lipídeos foram conduzidas no ITPS e a caracterização microbiológica foi realizada no Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFS (Campus São Cristóvão).

Soro lácteo proveniente do processamento agroindustrial de queijo muçarela foi obtido por meio de doação de um laticínio localizado na região de Nossa Senhora da Glória/SE. Os demais ingredientes (leite, leite em pó, cloreto de sódio, ácido cítrico, goma xantana e creme de leite), bem como o fermento lácteo (BIORICH) foram adquiridos no comércio local.

### Elaboração da bebida láctea fermentada à base de soro lácteo

O processamento do *sour cream* teve como base o estudo de Meunier-Goddik (2012), com algumas alterações. Foram realizadas duas etapas de produção, sendo a primeira relacionada à produção da bebida láctea fermentada à base de soro de queijo muçarela e a segunda dedicada ao processamento do *sour cream*.

A bebida láctea fermentada foi produzida a partir da mistura dos ingredientes descritos na Tabela 1. Primeiramente foi realizada a diluição do soro em pó em água potável (1:15; m/v). O soro reconstituído foi submetido à pasteurização a 70°C por 5 minutos. Em seguida o soro foi resfriado em banho-maria até atingir 45°C. Posteriormente, prosseguiu-se com a diluição do leite em pó no leite fluido (10%; v/v), os quais foram adicionados ao soro e a solução foi então submetida ao tratamento térmico a 80°C por 10 minutos, sendo a temperatura aferida com termômetro digital (INTERCOM).

**Tabela 1** – Formulação da bebida láctea fermentada.

Formulação	Teor (%)
Soro em pó	50,00
Leite UHT	40,00
Leite em pó	0,07

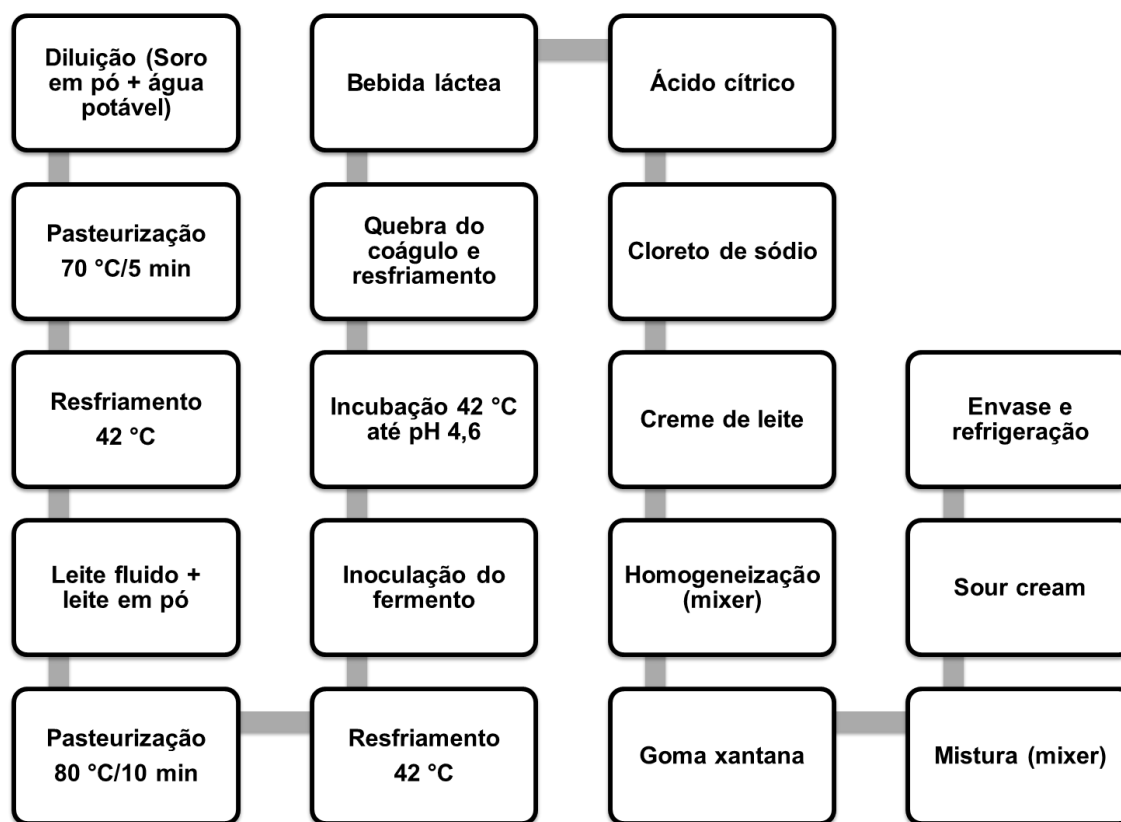
**Processamento do *sour cream***

Após o tratamento térmico, a mistura foi submetida ao resfriamento em banho-maria até atingir 45 °C. Ao atingir a temperatura de 45 °C foi adicionado o fermento lácteo (g/100g) e a mistura foi homogeneizada manualmente, sendo então encubada em incubadora B.O.D. (LIMATEC) a 42 °C até atingir o pH 4,6, totalizando um período de fermentação de 6 horas.

O pH foi determinado considerando as características sensoriais e de conservação do produto. Após atingir o pH desejado, a bebida foi retirada da incubadora e em seguida foi realizada a quebra do coágulo com auxílio de uma colher, para obter uma bebida mais homogênea. Posteriormente, iniciou-se a elaboração do produto tipo *sour cream*.

O processamento do *sour cream* consistiu na utilização da bebida láctea fermentada e adição dos demais ingredientes, sendo eles o ácido cítrico, o cloreto de sódio e o creme de leite, com suas proporções descritas na Tabela 2. A mistura foi então homogeneizada, com o auxílio de uma batedeira (PHILCO PRIME, PHILCO), durante 3 minutos, acrescentando-se a goma xantana gradualmente. Ao final da homogeneização, foi realizado o envase do produto, onde foram utilizadas embalagens de polipropileno, seguido do armazenamento a frio em temperatura de  $6 \pm 1^\circ\text{C}$ . A Figura 1 apresenta o diagrama de processo do *sour cream*.

**Figura 1** – Diagrama de processo de *sour cream* a base de soro de queijo muçarela.



Fonte: Adaptado de Oliveira (2009).

**Tabela 2** – Planejamento experimental inteiramente casualizado proposto para a formulação do *sour cream*.

Formulação	Tratamento A	Tratamento B	Tratamento C	Tratamento D
Bebida láctea	50%	50%	50%	50%
Cloreto de sódio	1%	1%	1%	1%
Ácido cítrico	5%	10%	15%	20%
Creme de leite	40%	40%	40%	40%
Goma xantana	1%	1%	1%	1%

### Planejamento experimental

O *sour cream* foi elaborado a partir da mistura dos ingredientes mencionados na Tabela 2. Foram desenvolvidas 04 formulações, onde a concentração do ácido cítrico foi a variável de estudo (5%, 10%, 15% e 20%), a fim de alcançar

características similares ao produto original, especialmente no quesito sabor azedo. A utilização da goma xantana é justificada por sua ação estabilizante, além de prover consistência ao produto, enquanto que o cloreto de sódio tem como função adicionar notas de sabor mais salgado, sendo este adicionado em pequenas concentrações.

À bebida láctea, foram adicionados os ingredientes cloreto de sódio, ácido cítrico e creme de leite. O ácido cítrico foi o único ingrediente incorporado em concentrações diferentes, como o objetivo de avaliar o seu impacto sobre o sabor azedo característico do produto de acordo com as formulações propostas no planejamento experimental.

### Caracterização físico-química

Para a caracterização físico-química foram realizadas as análises de determinação de acidez titulável, pH, umidade, extrato seco total e lipídeos conforme métodos reportados pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e a análise de proteínas pelo método de micro-Kjedahl (BRASIL, 1991).

### Análise microbiológica

Foi aplicada a análise microbiológica de enumeração de bolores e leveduras para a caracterização e verificação da qualidade higiênico-sanitária do processamento do *sour cream*, realizada de acordo com metodologia proposta por Downes e Ito (2001).

**Tabela 3** – Caracterização físico-química do *sour cream*<sup>1</sup>.

Parâmetros	Tratamento A	Tratamento B	Tratamento C	Tratamento D
pH	4,14 <sup>a</sup> ± 0,07	3,95 <sup>b</sup> ± 0,12	3,79 <sup>c</sup> ± 0,13	3,68 <sup>c</sup> ± 0,14
Acidez titulável <sup>2</sup>	1,13 <sup>b</sup> ± 0,22	1,29 <sup>b</sup> ± 0,30	1,60 <sup>a</sup> ± 0,30	1,36 <sup>ab</sup> ± 0,27
EST (%)	16,38 <sup>c</sup> ± 1,30	18,42 <sup>a</sup> ± 1,04	17,90 <sup>ab</sup> ± 0,74	17,33 <sup>bc</sup> ± 0,51
Umidade (%)	83,24 <sup>a</sup> ± 1,30	81,58 <sup>b</sup> ± 1,04	82,10 <sup>ab</sup> ± 0,74	82,66 <sup>ab</sup> ± 0,51
Lipídeos (g/100g)	9,49 <sup>a</sup> ± 0,05	8,90 <sup>a</sup> ± 0,19	7,00 <sup>b</sup> ± 0,37	7,01 <sup>b</sup> ± 0,17
Proteínas (g/100g)	3,07 <sup>a</sup> ± 0,01	3,98 <sup>a</sup> ± 0,67	3,43 <sup>a</sup> ± 0,41	3,56 <sup>a</sup> ± 0,16

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra em cada linha não diferem entre si a  $p \leq 0,05$  pelo teste de Tukey. <sup>2</sup> g/100g de ácido láctico. TA 5%, TB 10%, TC 15% e TD 20% de ácido cítrico.

Com relação ao pH as amostras C e D foram estatisticamente semelhantes entre si e diferiram das amostras A e B, enquanto as formulações A e B diferiram entre si ( $p \leq 0,05$ ), sendo a amostra A que apresentou maior (4,14) quando comparada com as demais formulações. Meunier-Goddik (2012) afirma que o pH ideal para o *sour cream* é de 4,5. Em estudos como o de Shepard et al. (2013), os valores de pH para *sour cream* variaram entre 3,81 a 4,83. Estes resultados corroboram com os encontrados neste estudo.

O pH reduzido das formulações B, C e D é justificado pelas maiores concentrações do ácido cítrico, uma vez que, quando adicionado a produtos ácidos, este acidulante reduz a capacidade tamponante do produto. Desse modo, a formulação A (5 % de ácido cítrico) não teve uma redução tão pronunciada do pH quanto as outras formulações.

Os valores de acidez total titulável variaram entre 1,13 a 1,60 g/100g de ácido láctico sendo que a amostra C (1,60 g/100g) apresentou o maior teor, e diferiu estatisticamente das amostras A e B a um nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey. A amostra D foi estatisticamente semelhante às formulações A, B e C.

Segundo Meunier-Goddik (2012), o valor de ácido láctico ideal para o *sour cream* deve estar entre 0,7% e 0,8% quando o produto passa de 14 a 18 horas na etapa de fermentação. O tempo utilizado nesse trabalho na etapa de fermentação foi de apenas 6 horas, o que certamente influenciou nos valores do desejado para o *sour cream* a base do soro de leite. Conforme

### Análise estatística

Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas foram analisados através de Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de significância de 5% utilizando o programa estatístico SISVAR (versão 5.7).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Caracterização físico-química

Os resultados das análises físico-químicas realizadas nas 04 formulações propostas para o *sour cream*, descritos na Tabela 3, demonstram que, para as formulações propostas, houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) para as análises de pH, acidez titulável, umidade, extrato seco total e lipídeos, enquanto que, para a variável teor de proteínas, não houve diferença significativa ao nível de 5% de significância.

Shepard et al. (2013), os valores de acidez do *sour cream* expressa em ácido láctico variaram entre 0,05 e 0,17 g/100g.

Os valores de extrato seco total (EST) variaram de 16,38 a 18,42 %, havendo diferença estatística para teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Ao observar o teor de umidade e EST, as amostras C e D foram estatisticamente semelhantes à amostra A em um nível de 5% de significância, enquanto que, a amostra B diferiu da formulação A, mas foi estatisticamente semelhante às amostras C e D.

Na literatura não foram encontradas referências com análises de caracterização de umidade e de extrato seco total para produtos do tipo *sour cream*, no entanto foi possível comparar com produtos semelhantes. A amostra A apresentou o maior teor de umidade (83,24 %) e a amostra B apresentou o maior valor de extrato seco total (18,42 %), os resultados apresentam-se dentro do padrão de acordo com dados de produtos similares.

Gerdhart et al. (2013), em seu trabalho sobre características físico-químicas e sensoriais de bebidas lácteas fermentadas utilizando soro de queijo ricota, apresentaram dados semelhantes para a umidade que variaram de 79,76 a 82,86 %. Quando comparado ao creme de ricota desenvolvido por Souza (2014), que variaram os valores de umidade (68,13 a 76,83 %) e EST (23,17 a 32,97 %), os resultados reportados neste estudo foram superiores.

Para a análise de lipídeos, houve diferença significativa entre as amostras a um nível de 5 % de significância, sendo

que as amostras A e B diferiram das amostras C e D. Uma maior concentração de lipídeos foi observada nas amostras A e B (9,49 e 8,90 g/100g, respectivamente), sendo as amostras que possuem menor concentração de ácido cítrico. Visto que houve uma variação da amostra A para a D, onde a concentração de ácido cítrico variou de 5 % a 20 % nestas amostras, respectivamente.

Com relação ao teor de proteínas, todas as amostras foram estatisticamente iguais, com respostas variando entre 3,07 a 3,98 g/100g. Não foi possível encontrar dados na literatura sobre o teor de proteínas em *sour cream*, no entanto foi possível comparar com dados de bebida láctea fermentada que é relativamente semelhante ao creme, os resultados encontram-se dentro do padrão quando comparados com outros estudos semelhantes a este.

Gerhardt et al. (2013), em seu mesmo trabalho sobre bebidas lácteas fermentadas com soro de ricota e colágeno hidrolisado, foram encontrados valores de proteínas que variaram entre 2,99 e 4,44 g/100g. Enquanto que Almeida et al. (2001) realizaram um trabalho de elaboração de bebida láctea fermentada à base de soro de queijo minas frescal e reportaram teores de proteínas entre 1,94 e 2,08 g/100g.

### Caracterização microbiológica

Os valores obtidos para bolores e leveduras, demonstrado na Tabela 4, variam de  $2,0 \times 10^5$  a  $9,9 \times 10^4$  UFC/g entre as formulações B, C e D, já a formulação A obteve o melhor resultado com  $< 100$  UFC/g. O resultado pode ser considerado um indicativo de práticas sanitárias insatisfatórias na fabricação ou na embalagem dos produtos. Outro ponto a ser observado é o período de *shelf life*, uma vez que as amostras passaram 28 dias armazenadas para então serem analisadas.

**Tabela 4** – Médias da análise de bolores e leveduras.

Formulação	Bolores e leveduras
A	$< 100$ UFC/g
B	$5,6 \times 10^3$ UFC/g
C	$9,9 \times 10^4$ UFC/g
D	$2,0 \times 10^5$ UFC/g

A RDC n° 12/2001 da ANVISA menciona que alimentos para imunossuprimidos e imunocomprometidos, excluídos os que serão consumidos após adição de líquidos, com emprego de calor devem apresentar valor de bolores e leveduras de  $5 \times 10^1$  UFC/g, no presente estudo o índice de contaminação ultrapassou o limite exigido pela ANVISA, exceto pela formulação A (BRASIL, 2001).

Segundo Gava et al. (2008), os bolores e leveduras optam por temperaturas ambientes, na faixa de 20°C a 30°C, para se desenvolverem. No entanto, grande número de bolores e diversas espécies de levedura proliferam-se em temperaturas de refrigeração, o que explica a importância da inocuidade, quanto a estes microrganismos, na conservação dos alimentos.

De acordo com a Instrução Normativa N° 60, de 23 de dezembro de 2019, a legislação para manteigas, gorduras lácteas, cremes de leite pasteurizado, misturas de manteiga com margarina, tem padrão de  $5 \times 10^4$  UFC/g (BRASIL, 2019).

Francelino et al. (2017), em seu trabalho sobre qualidade microbiológica de manteiga extra, obtiveram valores de bolores e leveduras que variaram entre  $1,0 \times 10^2$  a  $8,37 \times 10^4$  UFC/g.

Diante os resultados obtidos, o que mais influenciou o desenvolvimento microbiano, foi o tempo de estocagem, dentre fatores como temperatura, incidência de luz, pois as amostras foram armazenadas em embalagens de polipropileno transparente. Assim como as práticas higiênicas-sanitárias se tratando das embalagens, uma vez que, uma das amostras apresentou o valor de  $< 100$  UFC/g.

O ácido cítrico não influenciou, mesmo sendo um fator determinante para o crescimento microbiano, ficou claro através dos resultados, a sua influência sobre o pH, porém a formulação com menor pH foi a única que apresentou valores aceitáveis para o resultado de bolores e leveduras.

### CONCLUSÕES

O soro de queijo muçarela mostrou-se um ingrediente viável para a produção da bebida láctea fermentada, que foi utilizada como ingrediente para o desenvolvimento do *sour cream*. O *sour cream*, por sua vez, apresentou características similares ao produto originado da cultura mexicana. O produto apresentou características dentro do previsto, destacando-se a formulação de 5 % de ácido cítrico com melhor resposta à caracterização físico-química e microbiológica. Esta proposta tecnológica se torna uma excelente alternativa para o reaproveitamento do soro, além de ser caracterizada como uma inovação na cadeia produtiva de subprodutos do leite.

### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, K. E. BONASSI, I. A. ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 21, n. 2, p. 187-192, 2001.
- BARNES, D. L., HARPER, S. J.; BODYFELT, F. W.; McDANIEL, M. R. Correlation of descriptive and consumer panel flavor ratings for commercial prestirred strawberry and lemon yogurts. *Journal of Dairy Science*, v. 74, n. 7, p. 2089-2099, 1991.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria n° 108, de 04 de setembro de 1991. Métodos analíticos para controle de alimentos para uso animal – métodos físicos, químicos e microbiológicos. Diário Oficial da União, Brasília, DF 17 de setembro de 1991.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada- RDC n° 12, de 02 jan. 2001. Regulamento técnico sobre os padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 10 de jan. 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada- RDC n° 60, de 23 dez. 2019. Regulamento técnico sobre os padrões

- Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 26 de dez. 2019.
- BREITENBACH, R.; ROSOLEN, G. B. Análise estratégica do setor produtivo de leite do Rio Grande do Sul. *Revista da Política Agrícola*, v. 29, n. 4, p. 83-97, 2020.
- DOWNES, F. P.; ITO, K. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4ª ed. Washington: American Public Health Association, 676p. 2001.
- EMBRAPA. Anuário Leite 2019: novos produtos e novas estratégias da cadeia do leite para ganhar competitividade e conquistar os clientes finais. São Paulo: Texto Comunicação Corporativa, 104 p., 2019.
- FRANCELINO, P. E. ROSA, C. C. B. WOBETO, C. Qualidade microbiológica de manteigas extra qualidade. *Higiene Alimentar*, v. 31, p. 68-71, 2017.
- GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. B. G. *Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações*. 2ª ed. São Paulo: Nobel, 2008.
- GERHARDT, A. MONTEIRO, B. W. GENNARI, A. LEHN, D. N. SOUZA, C. F. V. Características físico-químicas e sensoriais de bebidas lácteas fermentadas utilizando soro de ricota e colágeno hidrolisado. *Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”*, v. 68, n. 390, p. 41-50, 2013.
- HARAGUCHI, F. K.; ABREU W. C.; PAULA H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. *Revista de Nutrição*, v. 19, n. 4, p. 479-488. 2006.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz. 4. ed. São Paulo, p. 1020, 2008.
- MEUNIER-GODDIK, L. Sour Cream and Crème Fraîche. In: GODDIK, M. L. *Handbook of Animal-Based Fermented Food and Beverage Technology*. ed. 2. Corvallis, Oregon, Estados Unidos da América. p. 235-246, 2012.
- OLIVEIRA, W. J. C. Otimização da rede logística de soro de leite nas mesorregiões zona da mata e campo das vertentes do Estado de Minas Gerais. 2017. 80 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola e Ambiental) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica/RJ, 2017.
- OLIVEIRA, M. *Tecnologia de produtos lácteos funcionais*. 1 ed. São Paulo: Atheneu, 2009.
- REGHELIM, M.; RIGHI, E. Reaproveitamento de Resíduo: Alternativas para o Soro do Queijo. In: Congresso Internacional De Tecnologias Para O Meio Ambiente, 6., 2018, Bento Gonçalves. Anais eletrônicos... Bento Gonçalves: USC, 2018.
- RENHE, I. R. T. O papel do leite na nutrição. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 63, n. 363, p. 36-43, 2008.
- SHEPARD, L.; MIRACLE, R.E.; LEKSRIOMPONG, P.; DRAKE, M.A. Relating sensory and chemical properties of sour cream to consumer acceptance. *Journal of Dairy Science*, v. 96, n. 9, p. 5435–5454, 2013.
- SILVA, D. J. P. Resíduos na indústria de Laticínios. *Série Sistema de Gestão Ambiental*. Universidade Federal de Viçosa. 2011.
- SOUZA, M. Y. M. Análise de creme de ricota: caracterização físico-química e classificação quanto ao teor de gordura no extrato seco. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química Industrial) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.
- U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION – FDA. Sour Cream. Code of Federal Regulations, Title 21, Volume 2, Sec. 131.160, 2020. Disponível em: <<https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=131.160>>. Acesso em 15 de janeiro de 2021.