

TIPOS DE LEITELHO GERADO PELAS INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS FISCALIZADAS PELO SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL E SUA DESTINAÇÃO

Types of buttermilk produced by dairy industries inspected by the Federal Inspection Service and their destinations

Alessandro Campos Pereira^{1}*

RESUMO

Durante a fabricação de manteiga há a produção de um subproduto denominado leitelho (ou soro de manteiga). Alguns autores mencionam a existência de dois tipos de leitelho: leitelho ácido e leitelho doce. Porém, pensando nas possíveis técnicas industriais para fabricação de manteiga, pode-se ter quatro tipos de leitelho. Este trabalho tem como objetivo identificar os tipos de leitelho gerados por indústria de laticínios, produtoras de manteiga, fiscalizadas pelo Serviço de Inspeção Federal e verificar a destinação dada a esse subproduto por essas indústrias. 26 produtores de manteiga de nove estados participaram desta pesquisa. A maioria das indústrias participantes desta pesquisa doa o leitelho para criadores de animais. O tipo de leitelho mais gerado pelas indústrias participantes desta pesquisa é o leitelho doce diluído em água e, em segundo lugar, o leitelho ácido diluído em água. Verificou-se por meio desta pesquisa que os quatro tipos de leitelho são gerados no Brasil. Em relação ao destino dado ao leitelho, a doação para criadores de animais é a forma mais comum.

Palavras-chave: soro de manteiga; creme de leite; subproduto.

ABSTRACT

During butter production, a by-product called buttermilk (or butter whey) is also produced. Some authors mention the existence of two types of buttermilk: sour buttermilk and sweet buttermilk. However, thinking about possible industrial techniques for making butter, there can be up to four types. This work aims to identify the types of buttermilk obtained by dairy industry butter producers inspected by the Federal Inspection Service and verify their destinations. Twenty-six butter producers from nine states participated in this research and the majority donate the buttermilk to animal breeders. The types of buttermilk most produced by the participants are sweet buttermilk diluted in water and, in second place, sour buttermilk diluted in water. It was found through this research that the four types of buttermilk are produced in BRASIL. Regarding their destinations, a donation to animal breeders is the most common.

Keywords: butter whey; milk cream; by-product.

1 Universidade Estadual de Campinas, Cidade Universitária Zeferino Vaz - Barão Geraldo, 13083-970, Campinas, SP, Brasil.
E-mail: alessandro.acp@hotmail.com

*Autor para correspondência

Recebido / Received: 13/10/2021 Aprovado / Approved: 04/01/2022

INTRODUÇÃO

Assim como na produção de queijos, na produção de manteiga também há produção de um subproduto (ou resíduo, dependendo do ponto de vista). Na fabricação de queijos é gerado o soro de leite (ou soro de queijo), já na fabricação de manteiga é produzido o leiteiro (ou soro de manteiga).

Não há registro oficial da produção brasileira de leiteiro, mas com base na quantidade de manteiga produzida, um volume estimado deste subproduto pode ser estabelecido, uma vez que para produzir 1 kg de manteiga gera-se em média 0,5 L de leiteiro (ABREU; GAJO, 2012). Considerando então, que em 2018, foram produzidas 116.647 toneladas de manteiga no Brasil (IBGE, 2021), um volume aproximado de 58.323.500 litros de leiteiro foi gerado neste país.

O leiteiro contém os mesmos componentes do leite, como proteínas, lactose e minerais. Além disso, possui material que deriva da membrana do glóbulo de gordura do leite que é quebrado durante o processo de bateção do creme, passando para o leiteiro (BARUKČIĆ *et al.*, 2019).

Este subproduto tem sido bastante estudado, tanto no que diz respeito aos seus benefícios à saúde e nutrição humana, quanto ao seu uso na produção de alimentos (ASSUMPÇÃO; PAULA, 2013; BARUKČIĆ *et al.*, 2019; CASTRO-GÓMEZ *et al.*, 2016; CONWAY *et al.*, 2014; EYZAGUIRRE; CORREDIG, 2011; HOLZMÜLLER *et al.*, 2016; PEREIRA *et al.*, 2021; PIROUZIAN *et al.*, 2021; RAVAL; MISTRY, 1999; SZKOLNICKA *et al.*, 2020).

Os primeiros estudos sobre o leiteiro foram publicados no início do século XX (CARPENTER, 1907; GRAANBOOM, 1908; REGER *et al.*, 1951) e, desde então, tem havido um crescente interesse neste subproduto. Isso se deve, em parte, à sua composição, principalmente em relação à grande quantidade de fosfolípidios presentes, que possuem propriedades emulsificantes e funcionais (CASTRO-GÓMEZ *et al.*, 2016; CONWAY *et al.*, 2014; MORIN *et al.*, 2006; WONG; KITTS, 2003). Além disso, indústrias e pesquisadores têm se preocupado cada vez mais com o uso dos “resíduos” gerados durante a fabricação de produtos alimentícios.

Alguns autores como Barukčić *et al.* (2019), Eyzaguirre; Corredig (2011), Fu *et al.* (2015), Munck; Wolfschoon-Pombo (1983), Sodini *et al.* (2006) e Szkolnicka *et al.* (2020) mencionam a existência de dois tipos de leiteiro: 1) leiteiro ácido, que é gerado a partir da bateção de creme de leite ácido (maturado por bactérias com a produção de ácido láctico e outros compostos) e 2) leiteiro doce, que é gerado a partir do creme de leite doce (sem maturação biológica). Mas, na verdade, pode haver até quatro tipos de leiteiro, dependendo dos tratamentos dado ao creme usado na produção da manteiga.

Assim, pensando nas possíveis técnicas industriais para a produção de manteiga, pode ser gerado os seguintes tipos de leiteiro (Figura 1): leiteiro proveniente da bateção de creme doce padronizado, quanto ao teor de gordura, com adição de água (leiteiro doce diluído em água - LDA); leiteiro oriundo da bateção de creme de leite ácido padronizado com adição de água (leiteiro ácido diluído em água - LAA); leiteiro gerado pela bateção de creme de leite doce padronizado com adição de leite desnatado ou não padronizado (leiteiro doce - LD); e leiteiro produzido pela bateção de creme de leite ácido padronizado com adição de leite desnatado ou não padronizado (leiteiro ácido - LA).

O presente trabalho tem como objetivo identificar os tipos de leiteiro produzidos pelas indústrias de laticínios inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) e verificar a destinação dada a este subproduto.

MATERIAL E MÉTODOS

Este artigo foi oriundo de uma pesquisa de campo, de natureza observacional e de abordagem quantitativa descritiva. A pesquisa foi realizada em agosto e setembro de 2021.

Primeiro, a partir do site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2021), foram gerados dois relatórios: um contendo todos os estabelecimentos classificados como Indústria de Laticínios e outro contendo as Unidades de Beneficiamento de Leite e Derivados. Todos esses estabelecimentos são inspecionados pelo SIF.

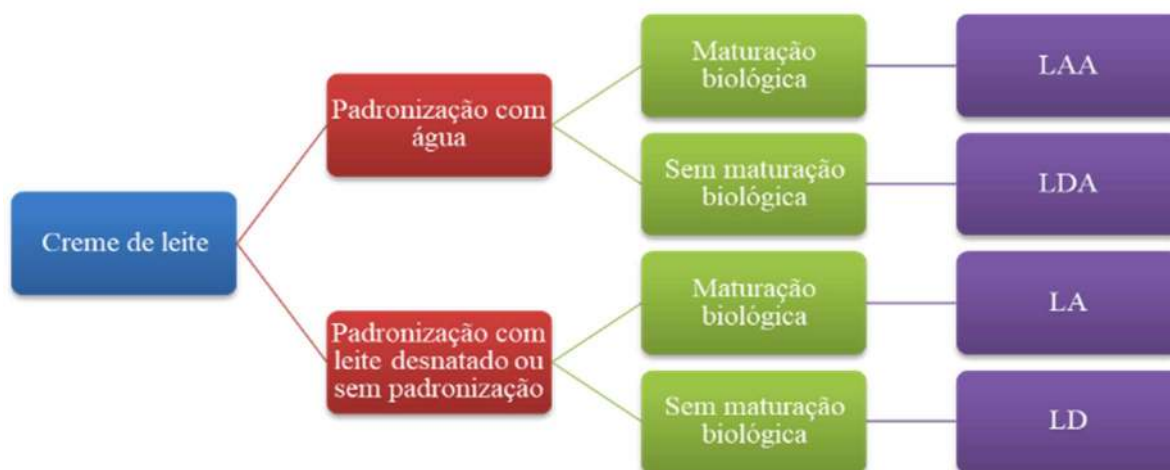


Figura 1. Tipos de leiteiro de acordo com o tratamento dado ao creme

Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

De acordo com esses relatórios, há 489 estabelecimentos registrados como Indústria de Laticínios e 581 registrados como Unidade de Beneficiamento de Leite e Derivados, totalizando 1.070 estabelecimentos industriais.

Em seguida, com as razões sociais desses estabelecimentos (presentes em ambos os relatórios), foi realizada uma pesquisa no Google com o intuito de encontrar o site ou redes sociais das referidas indústrias e, desta forma, selecionar apenas os estabelecimentos produtores de manteiga. Desta forma, foram localizados 122 estabelecimentos. Ao mesmo tempo, durante a busca pelos estabelecimentos, foram coletados e-mails e/ou telefones para a realização de uma entrevista com um representante de cada indústria.

O questionário aplicado foi elaborado com as seguintes perguntas: 1) O creme utilizado na produção da manteiga é padronizado quanto ao teor de gordura ou é integral? 2) Se a padronização do teor de gordura do creme for feita, é realizada pela adição de leite desnatado ou água? 3) O creme é ácido (maturado) ou doce? 4) Qual é o destino dado ao leiteiro (soro de manteiga)?

Dos 122 laticínios produtores de manteiga encontrados, 26 participaram da entrevista e os demais (96) não quiseram ou não puderam participar. Esses estabelecimentos foram separados pelo Estado

onde se localizam e classificados nas seguintes categorias: até 5 mil litros de leite/dia, 10 a 20 mil litros de leite/dia, 20 a 50 mil litros de leite/dia, 50 a 100 mil litros de leite/dia, 100 a 300 mil litros de leite/dia, 300 a 500 mil litros de leite/dia e mais de 500 mil litros de leite/dia. Os Estados e categorias estão apresentadas nas Figuras 2 e 3.

Os dados foram inseridos no software Microsoft Office Excel® 2019, onde foram realizadas a estatística descritiva e a elaboração de gráficos.

De acordo com o art. primeiro, parágrafo único, da Resolução nº 510 de 7 de abril de 2016 (BRASIL, 2016), esta pesquisa é isenta de registro e avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estabelecimentos produtores de manteiga participantes desta pesquisa estão distribuídos em nove dos 26 Estados constituintes do Brasil (Figura 2). Quanto às categorias dos estabelecimentos, três (12%) são de até 5 mil L/dia, cinco (19%) são de 10 a 20 mil L/dia, seis (23%) são de 20 a 50 mil L/dia, quatro (15%) são de 50 a 100 mil L/dia, cinco (19%) são de 100 a 300 mil L/dia, um (4%) é de 300 a 500 mil L/dia e dois (8%) estão na categoria acima de 500 mil L/dia (Figura 3).

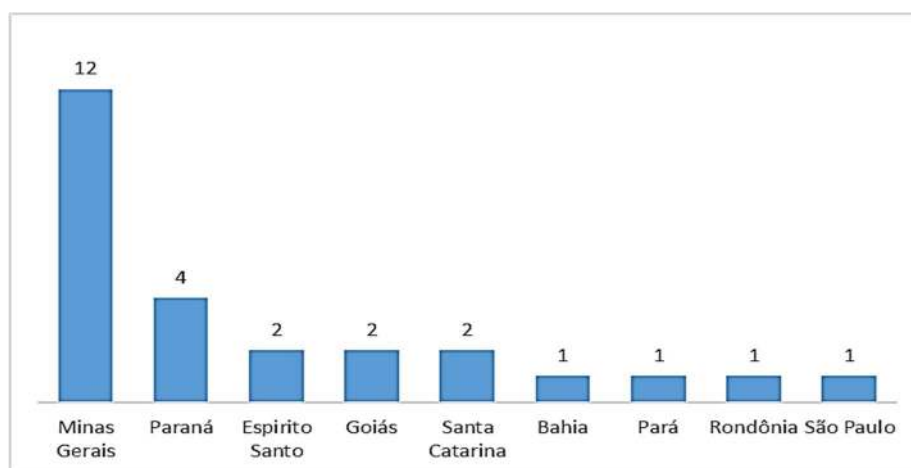


Figura 2. Distribuição geográfica dos estabelecimentos participantes da pesquisa

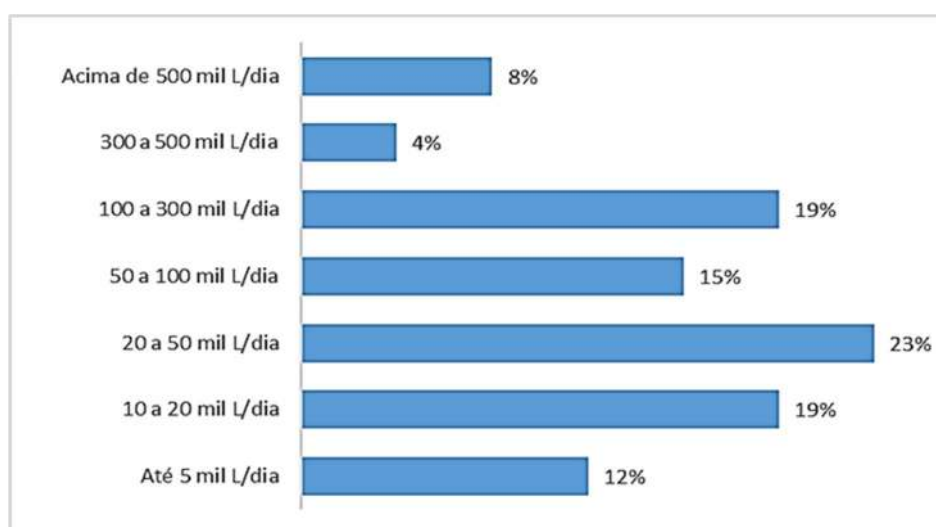


Figura 3. Categoria de estabelecimentos participantes da pesquisa

O leiteiro pode ser um ótimo subproduto (ingrediente) para ser utilizado em produtos alimentícios, pois possui várias propriedades tecnológicas de interesse industrial (emulsificação, formação e estabilização de espuma, retenção de água e gordura e propriedades antioxidante) e propriedades nutricionais desejáveis (BARUKČIĆ *et al.* 2019; WONG; KITTS, 2001; 2003). Mas, mesmo assim, o leiteiro sempre teve seu uso mais voltado à alimentação de animais (PIRES, 2021; VIETH, 1884). Este estudo mostra que a alimentação animal ainda é o destino mais comum dado ao leiteiro, uma vez que, a maioria dos estabelecimentos participantes da pesquisa (47%) doa para criadores de animais (Figura 4).

Conforme mostrado na Figura 4, apenas 20% dos estabelecimentos entrevistados utilizam o leiteiro, seja desnatando para obter creme de leite ou

usando-o diretamente na fabricação de produtos lácteos. Vale ressaltar que um dos estabelecimentos descarta o leiteiro diretamente no ambiente, gerando impactos ambientais.

Com relação aos tipos de leiteiro produzidos pelos estabelecimentos participantes desta pesquisa, o LDA é o mais gerado (41%) e, em segundo lugar (30%), o LAA (Figura 5).

Em relação aos estabelecimentos de pequeno a médio porte (até 100.000 L/dia), 47% geram o LDA e apenas 3% geram o LAA. Já nos estabelecimentos de grande porte (acima de 100 mil L/dia), o leiteiro mais produzido é o LD (38%), mas a soma de LDA e LAA atinge 50% do leiteiro produzido por estes estabelecimentos. Assim, pode-se dizer que o LDA e o LAA são os tipos de leiteiro mais comuns no Brasil.

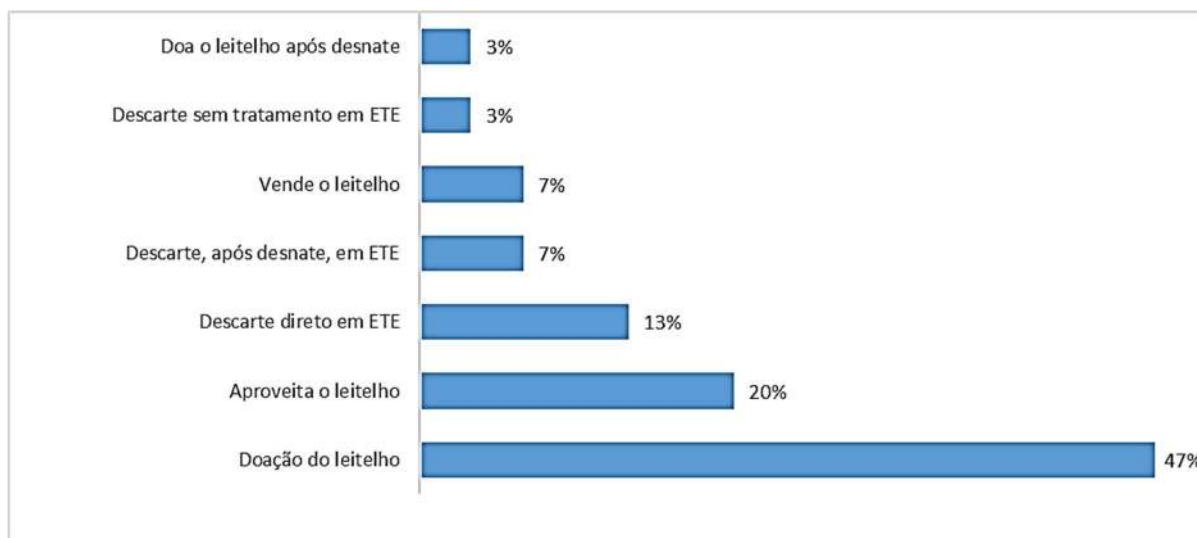


Figura 4. Destino dado ao leiteiro produzido pelos estabelecimentos participantes da pesquisa

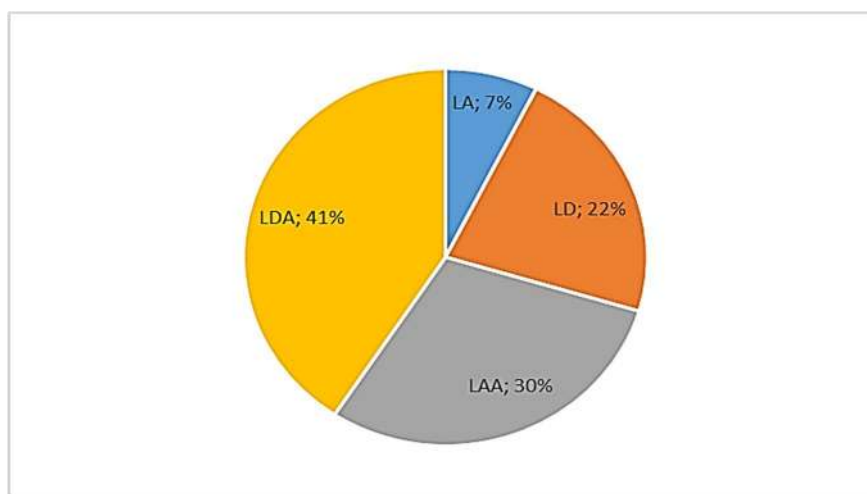


Figura 5. Tipos de leiteiro produzidos pelos estabelecimentos participantes da pesquisa

Esperava-se que esses dois tipos de leiteiro fossem os mais comumente produzidos pelos estabelecimentos, já que a padronização com água é mais barata do que o uso de leite desnatado. Além disso, como a maioria dos estabelecimentos (80%) não aproveita o leiteiro, padronizar o creme com água é a maneira mais sensata.

Também era esperado que o LDA fosse produzido mais do que o LAA, pois a maturação do creme para a produção de manteiga torna o processo mais caro devido à cultura bacteriana utilizada, além de tornar o processo mais complexo e demorado.

O aproveitamento do leiteiro é feito por apenas 10% dos estabelecimentos que produzem o lei-

teiro ácido (LA e LAA) e 35% dos que produzem leiteiro doce (LD e LDA). De acordo com Walstra *et al.* (2006), o leiteiro ácido, devido à sua rápida oxidação, só é adequado para aplicação em bebidas ou para ração animal, enquanto o leiteiro doce pode ser mais bem incorporado por outros produtos. Isso pode explicar o maior uso do LD e LDA em relação ao LA e LAA pelas indústrias participantes desta pesquisa.

Dos estabelecimentos que utilizam leiteiro para fabricar outros produtos alimentícios, destaca-se a manteiga comum, que é fabricada por 43% dos estabelecimentos entrevistados. Os outros produtos fabricados incluem o *cream cheese*, creme misto à base de gordura vegetal, bebida láctea e composto lácteo (Figura 6).

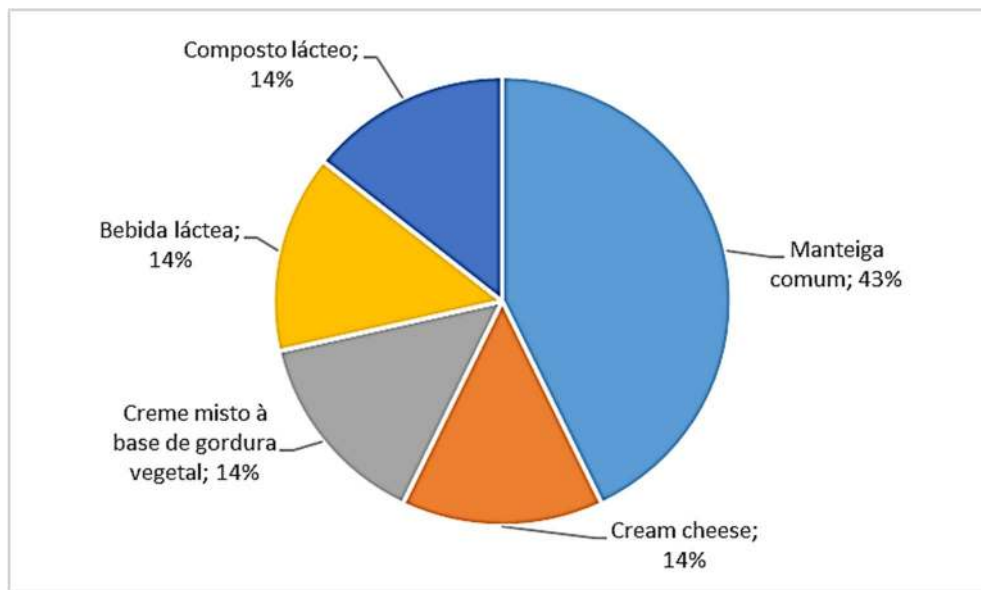


Figura 6. Produtos feitos a partir do leiteiro pelos estabelecimentos participantes da pesquisa

A produção de manteiga comum com creme de leite oriundo do desnate do leiteiro não está prevista na legislação. Para este produto, é autorizado o uso de creme a partir do desnate de leite ácido e/ou soro de leite (BRASIL, 2000).

Para a produção de *cream cheese*, é obrigatório o uso de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite e/ou *butter oil*. Assim, o *cream cheese* não pode conter leiteiro (ou creme de leiteiro) em sua composição (BRASIL, 1997). Não há pesquisa científica publicada que utiliza leiteiro na elaboração de *cream cheese*, mas seu uso já foi estudado em vários tipos de queijos, tais como: queijo cheddar processado (RAVAL; MISTRY, 1999), cheddar (HICKEY *et al.*, 2017), mussarela (PODUVAL; MISTRY, 1999), queijo para pizza (GOVINDASAMY-LUCEY *et al.*, 2006) e quark (SKRYPLONEK *et al.* 2019).

Quanto às bebidas lácteas ou bebidas lácteas fermentadas e compostos lácteos fabricados pelos estabelecimentos participantes desta pesquisa, o leiteiro pode ser usado como ingrediente opcional (BRASIL, 2005, 2007). Alguns pesquisadores mostram a viabilidade do uso do leiteiro na fabricação de bebidas lácteas fermentadas (KOSIKOWSKI, 1969; PEREIRA *et al.*, 2021; SANTOS, 2021), mas mesmo assim, este subproduto tem sido pouco explorado para esta finalidade pelas indústrias de laticínios entrevistadas.

Em relação ao produto denominado “creme misto à base de gordura vegetal” definido por um dos

estabelecimentos participantes desta pesquisa é, na verdade, uma mistura láctea, que é definida pelo Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 (BRASIL, 2017) como sendo um composto com pelo menos 50% de componentes lácteos. Portanto, pode-se supor que o leiteiro (ou, neste caso o creme de leiteiro) pode ser usado em tal produto.

O uso do leiteiro como ingrediente de outros produtos lácteos foi observado mais em estabelecimentos de grande porte, com 67% deles utilizando este subproduto de alguma forma. No entanto, 62% dos estabelecimentos de pequeno a médio porte não utilizam leiteiro, sendo a doação aos criadores de animais o destino mais comum.

A partir desses dados, pode-se notar que o leiteiro ainda é muito pouco aproveitado pelas indústrias de laticínios no Brasil. Isso pode ser devido às restrições impostas pelas legislações e/ou à falta de clareza das mesmas. A falta de um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leiteiro também implica no seu pouco aproveitamento. Ainda, o baixo aproveitamento do leiteiro pode ser devido à falta de publicações científicas sobre seu uso em produtos existentes ou em novos produtos, juntamente com a falta de informação sobre a composição e propriedades físico-químicas dos quatro tipos de leiteiro mencionados nesta pesquisa.

Segundo a FAO (2021), em 2018 foram produzidas 660.714 toneladas de leiteiro em pó,

sendo, portanto, um dos usos mais comuns desse subproduto por outros países. O leite em pó é usado na indústria alimentícia, principalmente, como ingrediente em pães, biscoitos, panquecas, *waffles*, bolos, sorvetes e queijo processado (BARUKČIĆ *et al.*, 2019).

Além de ser transformado em pó, em alguns países, como Rússia, Polônia, República Tcheca, Finlândia e Alemanha, o leite é comercializado como uma bebida feita a partir da fermentação natural de leite (BARUKČIĆ *et al.*, 2019).

CONCLUSÃO

Constatou-se por meio desta pesquisa que há a produção dos quatro tipos de leite no Brasil, sendo o LDA o mais produzido, seguido pelo LAA, LD e LA, respectivamente. Com relação ao destino dado ao leite pelos estabelecimentos participantes desta pesquisa, a doação para os criadores de animais é a forma mais comum.

REFERÊNCIAS

- ABREU, L. R.; GAJO, A. A. **Tecnologia de produtos lácteos**. Lavras: FAEPE, 2012.
- ASSUMPÇÃO, G. M. P.; PAULA, A. A. Utilização do leite na fabricação de ricota em substituição ao leite desnatado. **RETEC – Revista de Tecnologias**, v. 6, n. 2, p. 17-30, 2013.
- BARUKČIĆ, I.; JAKOPOVIĆ, K. L.; BOŽANIĆ, R. Whey and buttermilk – neglected sources of valuable beverages. In: GRUMEZESCU, A. M.; HOLBAN, A. M. **Natural Beverages Cambridge**: Academic Press, 2019. p. 209-242.
- BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 62, p. 3, 30 mar. 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 163, p. 7, 24 ago. 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 28, de 12 de junho de 2007. Regulamento técnico de identidade e qualidade do composto lácteo. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 113, p. 8, 14 jun. 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 359, de 4 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Requeijão ou Requesôn. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**: seção 1, Brasília, DF, n. 172, p. 19.690, 08 set. 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Resolução nº 4, de 28 de junho de 2000. Institui o produto chamado “manteiga comum”, para comercialização exclusiva em território nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 128, p. 5, 5 de jul. 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Relatório de estabelecimentos**. Disponível em: https://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif_cons/%21ap_estabelec_nacional_rep. Acesso em: jul. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Prevê as normas aplicáveis à pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 98, p. 44, 2016.
- CARPENTER, H. C. Buttermilk feeding, with report of cases. **Journal of the American Medical Association**, v. 48, n. 19, p. 1576-1580, 1907. DOI: 10.1001/jama.1907.25220450020002d
- CASTRO-GÓMEZ, P. *et al.* Antiproliferative activity of buttermilk lipid fractions isolated using food grade and non-food grade solvents on human cancer cell lines. **Food Chemistry**, v. 212, n. 1, p. 695-702, 2016. DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.06.030
- CONWAY, V. *et al.* Effect of buttermilk consumption on blood pressure in moderately hypercholesterolemic men and women. **Nutrition**, v. 30, n. 1, p. 116-119, 2014. DOI: 10.1016/j.nut.2013.07.021
- EYZAGUIRRE, Z. R.; CORREDIG, M. Buttermilk and milk fat globule membrane fractions. In: FUQUAY, J. W. (ed.) **Encyclopedia of Dairy Sciences**. 2 ed. San Diego: Academic Press, 2011. p. 691-967.
- FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 17 jul. 2021.

- FU, S. *et al.* Bioaccessibility of curcuminoids in buttermilk in simulated gastrointestinal digestion models. **Food Chemistry**, v. 179, p. 52-59, 2015. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.01.126
- GOVINDASAMY-LUCEY, S. *et al.* Influence of condensed sweet cream buttermilk on the manufacture, yield, and functionality of pizza cheese. **Journal of Dairy Science**, v. 89, n. 2, p. 454-467, 2006. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72109-9
- GRANBOOM, I. Buttermilk in infant feeding. **Hospital (Lond 1886)**, v. 45, n. 1165, p. 313, 1908.
- HICKEY, C. D. *et al.* Influence of buttermilk powder or buttermilk addition on phospholipid content, chemical and bio-chemical composition, and bacterial viability in Cheddar style-cheese. **Food Research International**, v. 102, p. 748-758, 2017. DOI: 10.1016/j.foodres.2017.09.067
- HOLZMÜLLER, W. *et al.* Casein precipitation by acid and rennet coagulation of buttermilk: Impact of pH and temperature on isolation of milk fat globule membrane proteins. **International Dairy Journal**, v. 63, p. 115-123, 2016. DOI: 10.1016/j.idairyj.2016.08.006
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Table/6705>. Acesso em: 17 jul. 2021.
- KOSIKOWSKI, F. V. Flavored buttermilks. **Journal of Dairy Science**, v. 52, n. 6, p. 799-800, 1969. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(69)86651-8
- MORIN, P.; POULIOT, Y.; JIMÉNEZ-FLORES, R. A. Comparative study of the fractionation of regular buttermilk and whey buttermilk by microfiltration. **Journal of Food Engineering**, v. 77, n. 3, p. 521-528, 2006. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2005.06.065
- MUNCK, A. V.; WOLFSCHOON-POMBO, A. F.; NEVES, R. S. Butter serum dulce. **Dairy Industries**, v. 33, n. 4, p. 22-26, 1983.
- PEREIRA, A. C.; JARDIM, F. B. B.; JERÔNIMO, M. Development of pineapple and wine flavored fermented dairy product. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e19310716522, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i7.16522
- PIRES, A. O papel histórico da mulher no desenvolvimento da manteiga. **Portal MilkPoint**. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/thermaufv/o-papel-historico-da-mulher-no-desenvolvimento-da-manteiga-224370>. Acesso em: 14 jul. 2021.
- PIROUZIAN, H. R. *et al.* Buttermilk as milk powder and whey substitute in compound milk chocolate: Comparative study and optimization. **International Journal of Dairy Technology**, v. 74, n. 1, p. 246-257, 2021. DOI: 10.1111/1471-0307.12736
- PODUVAL, V. S.; MISTRY, V. V. Manufacture of reduced fat Mozzarella cheese using ultrafiltered sweet buttermilk and homogenized cream. **Journal of Dairy Science**, v. 82, n. 1, p. 1-9, 1999. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(99)75202-1
- RAVAL, D. M.; MISTRY, V. V. Application of ultrafiltered sweet buttermilk in the manufacture of reduced fat process cheese. **Journal of Dairy Science**, v. 82, n. 11, p. 2334-2343, 1999. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(99)75483-4
- REGER, J. V. *et al.* A comparison of dry sweet cream buttermilk and non-fat dry milk solids in breadmaking. **Journal of Dairy Science**, v. 34, n. 2, p. 136-144, 1951. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(51)91682-7
- SANTOS, S. O. **Aproveitamento de leiteiro no desenvolvimento de bebida láctea fermentada**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, Morrinhos, 2021.
- SKRYPLONEK, K.; DMYTRÓW, I.; MITUNIEWICZ-MAŁEK, A. The use of buttermilk as a raw material for cheese production. **International Journal of Dairy Technology**, v. 72, n. 4, p. 610-616, 2019. DOI: 10.1111/1471-0307.12614
- SODINI, I. *et al.* Compositional and functional properties of buttermilk: A comparison between sweet, sour, and whey buttermilk. **Journal of Dairy Science**, v. 89, n. 2, p. 525-536, 2006. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72115-4
- SZKOLNICKA, K.; DMYTRÓW, I.; MITUNIEWICZ-MAŁEK, A. Buttermilk ice cream – new method for buttermilk utilization. **Food Science and Nutrition**, v. 8, n. 3, p. 1461-1470, 2020. DOI: 10.1002/fsn3.1429
- VIETH, P. Notes on milk, cream, skim milk, and buttermilk. **Analyst**, v. 9, n. April, p. 56-64, 1884.
- WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. **Dairy Science and Technology**. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2006.
- WONG, P. Y. Y.; KITTS, D. D. An iron binding assay to measure activity of known food sequestering agents: studies with buttermilk solids. **Food Chemistry**, v. 72, n. 2, p. 245-254, 2001. DOI: 10.1016/S0308-8146(00)00237-5
- WONG, P. Y. Y.; KITTS, D. D. A comparison of the buttermilk solids functional properties to nonfat dried milk, soy protein isolate, dried egg white, and egg yolk powders. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 3, p. 746-754, 2003. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73655-8