



ESTUDOS
UNIVERSITÁRIOS

Revista de Cultura

60
anos



PROEXT
PRÓ-REITORIA
DE EXTENSÃO

Relato de experiência

Texto recebido em: 12 mar. 2024. Aprovado em: 18 set. 2024.

ASSIS, Lucas Lenin Resende de; BARBOSA, Mariana Leticia Silva; ABREU, Regis Vinicius Alves de; OLIVEIRA, Marielle Blancato; SANTOS, Yasmin Dias dos. Bebida láctea de baixo custo produzida através do reaproveitamento do soro do leite e de frutas avariadas. *Estudos Universitários: revista de cultura*, UFPE/Proext, Recife, v. 41, n. 1, p. 1-26, jan./dez. 2024.

<https://doi.org/10.51359/2675-7354.2024.262061>

ISSN Edição Digital: 2675-7354



Esta obra está licenciada com uma [Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Bebida láctea de baixo custo produzida através do reaproveitamento do soro do leite e de frutas avariadas

Low-cost dairy drink produced by reusing whey and damaged fruit

Lucas Lenin Resende de Assis

Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Doutor em Ciência do Solo

E-mail: l.resende@outlook.com



<https://orcid.org/0000-0002-8767-2189>



<http://lattes.cnpq.br/2511125386346247>

Mariana Leticia Silva Barbosa

Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG)

Graduada em Engenharia Química

E-mail: mleticia333@gmail.com



<https://orcid.org/0009-0007-5366-0749>



<http://lattes.cnpq.br/8267936362162454>

Regis Vinicius Alves de Abreu

Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Mestre em Agroquímica

E-mail: regisdna7@gmail.com



<https://orcid.org/0000-0001-5666-7849>



<http://lattes.cnpq.br/0142844304069630>

Marielle Blancato Oliveira

Universidade de Uberaba (UNIUBE)

Graduada em Engenharia Química e em Tecnologia de Alimentos

E-mail: 0000837857@senaimgaluno.com.br

 <https://orcid.org/0009-0002-1804-7950>

 <http://lattes.cnpq.br/2788514129825864>

Yasmin Dias dos Santos

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Graduanda em Letras

E-mail: 0000930114@senaimgaluno.com.br

 <https://orcid.org/0009-0000-8997-6429>

 <https://lattes.cnpq.br/8019353021583996>

Resumo

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2023), a taxa de pobreza no Brasil atinge cerca de 31,6% da população brasileira. Mesmo em frente a isso, ainda há um cenário de desperdício de toneladas de frutas avarias, bem como a dificuldade encontrada pela indústria de laticínios em dar um destino adequado ao soro do leite proveniente da produção dos seus queijos. Nesse contexto, o presente trabalho tem a finalidade de relatar a produção de uma nova bebida láctea nutritiva e de baixo custo a partir de frutas avariadas e do soro do leite, assim evitando o descarte incorreto desses subprodutos e

mensurando os custos produtivos para atenuar a fome do país. Durante a experiência, a bebida foi sintetizada em um valor real da unidade de volume convencional de vendas, sendo 170 mL da bebida por R\$1,05, mensurado para o ano de 2023. Assim, a produção dessa bebida láctea nutritiva de baixo custo se mostrou técnica e economicamente viável e sustentável, podendo ser uma solução inovadora para a redução do desperdício alimentar e para a melhoria da segurança nutricional do Brasil.

Palavras-chave: sustentáveis. soro do leite. frutas avariadas. subproduto. escassez.

Abstract

According to the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) (2023), the poverty rate in Brazil reaches around 31.6% of the Brazilian population. Even when faced with this, there is still a scenario of tons of fruit being wasted, as well as the difficulty encountered by the dairy industry in properly disposing of the whey from the production of its cheeses. In this context, the purpose of this paper is to report on the production of a new nutritious and low-cost milk drink from damaged fruit and whey, avoiding the incorrect disposal of these by-products and measuring production costs to alleviate hunger in the country. During the experiment, the drink was synthesized into a real

value of the conventional sales volume unit, with 170 mL of the drink for R\$1.05, measured for the year 2023. Thus, the production of this low-cost nutritious milk drink proved to be technically and economically viable and sustainable, and could be an innovative solution for reducing food waste and improving Brazil's nutritional security.

Keywords: sustainable. whey. damaged fruits. by-product. scarcity.

INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a taxa de pobreza no Brasil atinge cerca de 31,6% de sua população (IBGE, 2022). Diante desse dado, nota-se que grande parte dessas pessoas não têm acesso correto a uma alimentação de qualidade e rica em nutrientes. Sendo assim, evidencia-se a necessidade de desenvolver uma metodologia de produção de alimentos inovadores, que sejam ricos em nutrientes e de baixo custo, facilitando o acesso da população menos favorecida a um produto de alto teor proteico e mineral, os quais são essenciais para a manutenção da saúde humana (Cimmino *et al.*, 2023).

As proteínas são encontradas de maneira abundante no leite, que atualmente possui muitos derivados com alta aceitabilidade no mercado (Kaur *et al.*, 2024). O soro é o líquido obtido a partir da coagulação do leite destinado à fabricação de queijos e outros produtos que utilizam seus sólidos dissolvidos, retendo cerca de 55% dos nutrientes (Saraiva; Pinto, 2024). O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos reportou a produção de 670.000 toneladas de queijos no Brasil em 2011, com estimativas do país produzir 700.000 toneladas de queijos em 2012. Em média, para a fabricação de um quilo de queijo, são necessários dez litros de leite, com recuperação de nove litros de soro (Morais *et al.*, 2013). Com base nesses dados, calcula-se que o desenvolvimento do soro decorrente dos queijos produzidos no Brasil é considerável, com estimativas de um valor próximo a 6,03 milhões de toneladas por ano (Morais *et al.*, 2013).

Nesta perspectiva, há uma preocupação recorrente em gerar serventia ao soro do queijo, visto que, no território brasileiro, cerca de 50% do soro não é aproveitado,

gerando desperdícios nutricionais e financeiros, além de impactos ambientais por se tratar de um resíduo com alto teor de matéria orgânica (Morais *et al.*, 2013). A utilização do soro do leite permite a redução da poluição do meio ambiente e o fornecimento de produtos ricos em proteínas e minerais de fácil acesso para aqueles que se encontram na linha de pobreza brasileira, o que o torna um subproduto que pode ser utilizado como matéria-prima atrativa para a indústria de alimentos (Soares *et al.*, 2021). Os componentes do soro ainda possibilitam um meio propício para microrganismos probióticos, que podem trazer mais textura e sabor, viabilizando a produção de bebidas lácteas fermentadas (Morais *et al.*, 2013). Esse fator torna o soro mais aceitável, pois, antes de ser processado, apresenta baixa aprovação sensorial pelo seu alto teor de sais minerais (Morais *et al.*, 2013).

A produção da bebida láctea utiliza um teor maior de soro do leite, o que tem possibilitado a criação de uma bebida com a textura similar ao iogurte, contendo um menor teor do leite propriamente dito e, assim, se tornando uma das principais opções de aproveitamento do soro a um custo significativamente reduzido e a partir de um processamento fácil, no qual é possível o uso dos equipamentos já existentes na indústria (Souza *et al.*, 2024). A conversão do soro do queijo em outros produtos tem se mostrado uma boa alternativa para que o descarte no meio ambiente seja evitado (Victoria; Oliveira, 2023).

Além disso, o soro possui valor nutricional, incluindo carboidratos, minerais, vitaminas e proteínas (Souza *et al.*, 2024) e um alto valor biológico, pois possui peptídeos bioativos, agentes microbianos, anti-hipertensivos e

reguladores da função imune, o que dá maior riqueza nutritiva ao alimento processado a partir dessa matéria-prima. A produção de derivados do soro do leite é bem ampla e o subproduto contém propriedades importantes para a produção de vários alimentos no mercado, como pães, doces e bebidas. Na atualidade, o soro do leite vem ganhando um espaço cada vez maior nas indústrias: o que já foi considerado um resíduo que tinha como destino o descarte, hoje em dia tem alto valor social e econômico, proporcionando a geração de alimentos nutritivos e de fácil acesso para a população carente (Soares *et al.*, 2021).

Aliada às características nutricionais do soro, o aumento da procura do consumidor brasileiro por produtos mais saudáveis, inovadores, seguros e de consumo prático tem contribuído para o crescimento da produção das bebidas lácteas. Esses produtos vêm ganhando o mercado, principalmente por causa das pesquisas da população sobre a concentração dos nutrientes presentes neles, como o cálcio e o ferro (Souza *et al.*, 2024).

Além do soro do leite, o que colabora muito com a diminuição do descarte indevido de subprodutos é a possibilidade de utilização das frutas avariadas para produção de uma bebida de elevado teor nutritivo, levando em consideração o índice de rejeição dessas frutas danificadas em feiras e supermercados (Elizeu *et al.*, 2023). A partir da utilização dessas frutas, é possível obter um alimento com altíssimo custo-benefício, pois as frutas que seriam descartadas têm, agora, uma nova destinação, enriquecendo nutricionalmente a bebida produzida, além de diminuir o custo de produção e o custo de venda ao

consumidor final, sanando a pobreza nutricional da população economicamente desfavorecida (Sales, 2023).

A mistura do soro do leite com as frutas avariadas proporciona a obtenção de uma bebida láctea que possui diversos benefícios à saúde humana por conter fibras, proteínas, sais minerais e vitaminas (Elizeu *et al.*, 2023). Além disso, essa mistura atende a demanda do mercado por uma variedade maior de produtos naturais e de baixo custo, contribuindo para atenuar a fome do país ao proporcionar alimentos nutritivos, com texturas e sabores, a uma parte da população que ainda não podia ter acesso a eles graças à desigualdade social (Moraes *et al.*, 2013).

Nesse contexto, este trabalho tem o intuito de relatar a produção de uma bebida láctea nutritiva de baixo custo a partir de frutas avariadas e do soro do leite proveniente da produção de queijos. Pretendeu-se, por meio dela, evitar o descarte incorreto desses subprodutos e mensurar os custos produtivos, motivados a atenuar a fome do país.

METODOLOGIA

O processo de produção iniciou-se com a busca das frutas e da principal matéria-prima, o soro do leite. As frutas foram compradas por preços abaixo do mercado enquanto o soro foi doado por três diferentes laticínios, localizados no Triângulo Mineiro. A bebida láctea foi produzida no setor de panificação na unidade do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), no Centro de Formação Profissional (CFP) Fidelis Reis em Uberaba - MG.

A produção da bebida láctea possui um processo muito semelhante ao empregado na produção de iogurtes, sendo a principal diferença a adição do soro proveniente da fabricação de queijos. Para o preparo da bebida láctea, as frutas, as vidrarias e os outros instrumentos utilizados foram higienizados e esterilizados, seguindo a metodologia adaptada dos autores Morais *et al.* (2013).

Inicialmente, mediu-se, em um béquer, 1 litro de soro do leite e 500 mililitros de leite, os quais foram submetidos a aquecimento em 95 °C e resfriados naturalmente no ambiente até a temperatura de 37 °C. Nesse momento, foram adicionados 200 gramas de coalhada natural, chamada comumente de “isca de iogurtes”, gentilmente doadas por um laticínio do Triângulo Mineiro. Após isso, o conteúdo foi deixado em repouso no béquer por 24 horas, tampado por um tecido voal, em temperatura ambiente.

Paralelo a esse procedimento, foram adicionados 100 mililitros de soro puro a um triturador. Em seguida, com a utilização de uma balança analítica, foram pesados 250 gramas de cada uma das frutas maduras (banana prata, mamão papaia e maçã nacional); 4,5 gramas de estabilizante; e 0,45 gramas de benzoato de sódio. Após isso, o componente inicial fermentado e coado, preparado à base de soro com o leite, foi colocado no triturador juntamente com as frutas para a homogeneização. Também foram adicionadas ao triturador, gradativamente, porções pequenas de beterraba para obter a coloração desejada.

Por fim, o produto obtido foi submetido a um processo lento de peneiramento, realizado em triplicata (ou seja,

três vezes), para retirar todo e qualquer resíduo aparente, sendo embalado em vasilhames com fechamento hermético e armazenado em um refrigerador a 3 °C, pronto para consumo após 4 horas de refrigeração. Os controles físico-químicos e microbiológicos para consumo humano foram realizados pela equipe do laboratório de microbiologia do SENAI Uberaba. Além disso, foi realizado, em dezembro de 2023, o controle de custos das matérias-primas adquiridas para a síntese da bebida láctea nutritiva de baixo custo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O soro do leite é um subproduto obtido diariamente em grandes quantidades no processo de fabricação de queijos. Por ser rico em matérias orgânicas, proteínas, minerais e vitaminas, seu descarte de forma irregular pode causar graves problemas ambientais, como poluição das águas, comprometimento da estrutura do solo e geração de odor (Costa *et al.*, 2021).

Os resultados mostram que, por ser um produto de ótima qualidade e baixo custo, o soro do leite se torna atrativo para a indústria alimentícia, pois o seu reaproveitamento poderá gerar lucro para a empresa que o utilizar, oferecendo para a sociedade um produto nutritivo com baixo custo aquisitivo, além de benefícios para o meio ambiente com menos poluição e contaminação do solo. Uma forma encontrada de utilizar o soro do leite é produzir uma bebida láctea com polpas de frutas avariadas, possuindo elevado valor nutricional, com teor significativo de cálcio e, por isso, sendo benéfica para o fortalecimento dos ossos e da saúde em geral. Na

tabela 1, constam algumas propriedades dos ingredientes utilizados na confecção dessa bebida.

Soro do leite	Contém alto teor de aminoácidos essenciais, especialmente os da cadeia ramificada. Alto teor de cálcio e de peptídeos bioativos.
Leite	Fonte de vitaminas (A, D, E e K), inclusive mais de dez vitaminas diferentes do complexo B.
Banana	Rica em fibras. Possui vitamina C, vitamina B6 e provitamina A. Rica em minerais, como potássio, fósforo, magnésio e zinco. Fonte de compostos bioativos, como fenólicos, carotenóides, aminas biogênicas e fitoesteróis.
Mamão papaia	Rico em vitaminas A e C, conta com grandes quantidades de licopeno e betacaroteno, substâncias com ação antioxidante que atuam no combate aos radicais livres, beneficiam a saúde da pele, da visão e do coração.
Maçã	Possui potássio e fibras, além de compostos

	antioxidantes na sua composição que podem ajudar a reduzir o risco de ocorrência de alguns tipos de câncer, como pulmão e cólon, além de reduzir o risco de diabetes e problemas hepáticos.
Beterraba	Contém cálcio e fósforo, minerais importantes que auxiliam na manutenção de ossos e dentes. Há também a presença da vitamina C, uma importante aliada na manutenção do sistema imunológico.

Tabela 1. Informações nutricionais das matérias-primas utilizadas.
Fonte: Os autores (2024).

Considerando essas informações, fica evidente a relevância da utilização de frutas avariadas e do soro do leite para a manutenção da saúde da população de baixa renda, que carece dos nutrientes presentes nos componentes utilizados. Além disso, essa bebida láctea propicia maior aceitação visual e palatabilidade quando comparada aos insumos *in natura* utilizados. Adicionalmente, trata-se de uma maneira de produção de alimentos funcional, sem a necessidade de aparelhos complexos, o que facilita a possibilidade de aceitação das indústrias para a produção de alimentos nutritivos em grande escala (Costa *et al.*, 2021). Os laticínios, por

exemplo, já possuem equipamentos de produção em massa para fabricação de queijos e iogurtes, os quais podem ser utilizados para a produção da bebida láctea.

Esse fato torna a produção viável economicamente, pois a empresa teria um investimento adicional apenas com insumos e envase, contribuindo com a desmistificação de que alimentos funcionais são caros e inacessíveis para uma parte da população brasileira. Levando esse contexto em consideração, foi realizado, em dezembro de 2023, o controle de custos das matérias-primas adquiridas para a síntese da bebida láctea nutritiva. A tabela 2 explicita os valores dos insumos utilizados para a síntese da bebida.

Ingredientes	Valor e quantidade
Soro do leite	1 L - R\$ 0,12
Leite	500 mL - R\$ 2,23
Polpa de frutas	669,12 g - R\$ 3,50
Coalhada natural	200 g - R\$ 3,00
Estabilizante	4,5 g - R\$ 1,00
Benzoato de sódio	0,45 g - R\$ 2,40
Beterraba	56,59 g - R\$ 0,11
Valor total:	R\$ 12,35

Tabela 2. Valores das matérias-primas utilizadas para a síntese da bebida láctea

Fonte: Os autores (2024).

Assim, o valor real da unidade de volume convencional de vendas, 170 mililitros da bebida, será de R\$1,05, mensurado para o ano de 2023. Ainda, com o aumento da escala de produção, os valores tendem a diminuir ainda mais. Considerando os dados da produção da bebida desenvolvida em comparação com as bebidas lácteas convencionais, é possível mensurar uma economia financeira de cerca de 60% ao utilizar o soro do leite com a polpa *in natura* das frutas, evidenciando a relevância dessa metodologia de síntese para facilitar a acessibilidade de consumo de produtos nutritivos por parte da população que enfrenta a fome no país.

Ao utilizar as frutas de aparência “imperfeita”, evita-se o descarte diário em massa, problema que ocorre pelo simples fato das frutas não atingirem os aspectos visuais estéticos (cor, tamanho e formato) esperados. Além disso, muitos acreditam que as frutas que não mantêm um padrão são menos saborosas e nutritivas, o que acaba levando o mercado a fornecer apenas o que é atrativo aos olhos do consumidor. Com isso, os produtores rurais acabam sendo prejudicados e induzidos ao descarte inadequado ou acabam por deixar as sobras em caixotes em supermercados e feiras.

Uma pesquisa realizada pela Escola de Artes, Ciência e Humanidades da Universidade de São Paulo identificou que, nas feiras livres, cerca de 33 mil toneladas de resíduos de alimentos (considerando frutas, legumes e verduras) são descartadas anualmente (Ferreira, 2017).

Por esse estudo, descobriu-se também que, nesse mesmo período de tempo, aproximadamente 433 mil litros de combustível fóssil (considerando apenas o óleo diesel) são usados no transporte de produtos alimentícios desde a colheita até o descarte nos aterros sanitários, e que, portanto, por volta de 66 mil toneladas de CO₂ (dióxido de carbono) são emitidas no ar. Ainda, essa quantidade de CO₂ é somada à decomposição de matéria orgânica, concluindo-se que, juntos, ambos fatores contribuem para a emissão de gás metano e, portanto, para o aquecimento global. Além disso, foi revelado que se gasta anualmente em torno de 994 m³ de água no cultivo de vegetais com folhas e de frutas.

Do ponto de vista nutricional, os números também são impressionantes. Pouco mais de 13 bilhões de quilocalorias são desperdiçadas no total, sendo, em divisões, cerca de 650 mil quilogramas de proteínas, 880 mil quilogramas de fibras alimentares, 250 quilogramas de ferro, 136 quilogramas de zinco e por volta de 9 mil quilogramas de vitamina C (Ferreira, 2017). Podemos entender que essas perdas ocorrem ao longo de toda a cadeia de produção e são ocasionadas por diversos fatores, como modelo de produção intensiva, manuseio inadequado durante o transporte e armazenamento, além de prazos de validade curtos e promoções que estimulam o comportamento de consumo exagerado.

Para mudar essa situação do mercado frutífero nacional e conscientizar a população sobre o consumo dos produtos nele inseridos, foi criada a ideia de juntar frutas e soro do leite na formulação de uma bebida láctea, uma iniciativa sustentável que irá oferecer, em valor acessível, os produtos que normalmente ficariam

deixados em gôndolas (Morais *et al.*, 2013). Ainda, o produto resultante dessa experiência incentivará o consumo consciente e sustentável da população, diminuindo os desperdícios e a geração de resíduos, além de incentivar o mercado e as grandes empresas a adotarem boas práticas, uma vez que o sistema de produção de alimentos só funcionará sendo mais responsável no âmbito social, econômico e ambiental (França, 2024).

Nesse contexto, a produção da bebida láctea nutritiva demonstra uma viabilidade técnica, econômica, social e ambiental (Mizuta *et al.*, 2023), utilizando subprodutos de fácil acesso e sendo produzida a partir de um processo de síntese simples e rápido, o qual será evidenciado nas figuras abaixo, assim como os produtos utilizados.



Figura 1. Maçã avariada utilizada na síntese da bebida láctea nutritiva
Fonte: Os autores (2023).



Figura 2. Banana avariada utilizada na síntese da bebida láctea nutritiva
Fonte: Os autores (2023).



Figura 3. Soro do leite e leite utilizados na síntese da bebida láctea nutritiva
Fonte: Os autores (2023).



Figura 4. Ingredientes no triturador industrial
Fonte: Os autores (2023).



Figura 5. Bebida homogeneizada sem a adição da beterraba
Fonte: Os autores (2023).



Figura 6. Bebida homogeneizada com a adição da beterraba.
Fonte: Os autores (2023).



Figura 7. Bebida láctea e nutritiva finalizada e envasada

Fonte: Os autores (2024)

Os registros fotográficos do processo evidenciam a facilidade de síntese com a utilização de aparatos considerados simples e de baixo custo. Além disso, ao observar as avarias das frutas, ainda é possível ver partes que podem ser recuperadas e utilizadas seguramente para a produção da bebida. Ainda, o produto apresentou estabilidade para consumo mesmo após doze dias de sua síntese, quando mantido em refrigeração.

A figura 5 e a figura 6 mostram a diferença visual da pigmentação da bebida após o uso da beterraba, que se tornou mais atrativa visualmente. Por ser um produto que almeja funcionalidade, nutrição, reutilização e diminuição

de uso de corantes artificiais, optou-se pelo uso da beterraba, que trouxe coloração à bebida sem uma influência considerada significativa no sabor do produto acabado (Antônio *et al.*, 2023).

Dessa forma, a produção desta bebida láctea nutritiva de baixo custo utilizando o soro do leite e frutas avariadas mostrou-se tecnicamente e economicamente viável e ainda sustentável. A iniciativa pode oferecer uma solução inovadora para a redução do desperdício alimentar e a melhoria da segurança alimentar global (Morais *et al.*, 2013). No entanto, uma análise detalhada de viabilidade econômica, incluindo custos de produção, estratégias de mercado e impactos sociais, é essencial para garantir o sucesso e a implementação eficaz deste projeto em larga escala de produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização dos subprodutos do processamento de derivados lácteos é promissora no que se refere às aplicações como ingredientes principais no desenvolvimento de novos produtos de baixo custo, aumentando a ingestão de proteínas em produtos lácteos e reduzindo o impacto ambiental. Dessa maneira, alimentos funcionais e saudáveis com preços acessíveis representam um grande avanço para atenuar o contexto atual da fome por parte da população de baixa renda.

Com isso, é possível inferir que cabe uma maior exploração da adição do soro do leite com frutas avariadas no processamento de fabricação de novos alimentos para melhorar o valor nutricional. Por fim, projetos como este mostram possibilidades de aumentar o acesso a alimentos atrativos visualmente e palatáveis,

almejando atender a demanda dos consumidores que estão cada vez mais exigentes, independentemente da sua classe social.

REFERÊNCIAS

ANTÓNIO, A. P. *et al.* Utilização de beterraba (*beta vulgaris* L.) em pó como corante natural em iogurte caseiro. *RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar*, [s. l.], v. 4, n. 9, p. e493886-e493886, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i9.3886>. Acesso em: 3 out. 2024.

CIMMINO, F. *et al.* Role of Milk Micronutrients in Human Health. *Frontiers in Bioscience-Landmark*, São Francisco, v. 28, n. 2, p. 41, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.31083/j.fbl2802041>. Acesso em: 3 out. 2024.

COSTA, F. R. *et al.* Proteínas do soro do leite: propriedades funcionais e benefícios para a saúde humana. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, Buenos Aires, v. 25, n. 272, p. 106-120, 2021. Disponível em: <https://efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/691/1326>. Acesso em: 3 out. 2024.

ELIZEU, M. G. C.; GIROTTI, L. A. R. D.; SEIBEL, N. F. Quantificação e classificação dos descartes vegetais na central de abastecimento de Londrina-PR. In: *Ciência e tecnologia de alimentos: o avanço da ciência no Brasil*. v. 5. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2023. p. 281-295.

FERREIRA, I. Desperdício de frutas, legumes e verduras em feiras livres de São Paulo: contribuições para o diálogo de políticas públicas. *Jornal da USP*, São Paulo, 2017. Ciências Ambientais. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/toneladas-de-alimentos-das-feiras-de-sp-vao-para-o-lixo/>. Acesso em: 22 fev. 2024.

FRANÇA, F. L. L. *Estudo de caso de uma produção alternativa de iogurte como soro do leite: Conformidades com as legislações*

brasileiras vigentes. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Laticínios) - Instituto Federal de Alagoas, Maceió, 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pobreza cai para 31,6% da população em 2022*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38545-pobreza-cai-para-31-6-da-populacao-em-2022-apos-alcancar-36-7-em-2021>. Acesso em: 22 fev. 2024.

KAUR, A. et al. Milk as a Functional Food for Health. In: *Functional Foods and Nutraceuticals: Chemistry, Health Benefits and the Way Forward*. [s. l.]: CRC Press, 2024. p. 287-304. *E-book*. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-59365-9_14. Acesso em: 4 out. 2024.

MIZUTA, A. G.; SILVA, J. F.; MADRONA, G. S. Tecnologias convencionais e emergentes aplicadas no processamento de bebidas a base de soro do leite: uma revisão. *Revista Principia-Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB*, João Pessoa, v. 60, n. 3, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6527>. Acesso em: 4 out. 2024.

MORAIS, O. S.; CASTRO, L. M.; MONTENEGRO, S. T. L. Bebidas lácteas com soro do queijo e frutas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 43, n. 9, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/Q3v438D7PqXTDrCPBKsBx5p/?lang=pt>. Acesso em: 3 out. 2024.

SALES, F. C. V. A mitigação do desperdício de hortifrutícolas nos pequenos e médios centros de abastecimento: estudo de caso no município de Imperatriz-MA. 2023. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2023. Disponível em: <https://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/1263>

[1/Francisco%20Carlos%20Vaz%20Sales .pdf?sequence=1&isAllowed=y](#). Acesso em: 28 nov. 2024.

SARAIVA, C. B.; PINTO, C. C. Do descarte ao valor: estratégias inovadoras de reutilização do soro do leite. *Revista Foco*, Vila Velha, v. 17, n. 1, p. e4292-e4292, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n1-174>. Acesso em: 4 out. 2024.

SOARES, B. C. V.; VENDRAMEL, S. M. R.; SOUZA, S. L. Q. SORO DE LEITE: UMA VISÃO AMBIENTAL. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 4, p. 31-40, 2021. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/alimentos/article/view/1907>. Acesso em: 4 out. 2024.

SOUZA, J. S. *et al.* ELABORAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SORO E ESTABILIZANTE. *Revista Foco*, Vila Velha, v. 17, n. 5, p. e5210-e5210, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n5-150>. Acesso em: 4 out. 2024.

VICTORIA, G. A.; OLIVEIRA, M. L. S. Desenvolvimento de bebida láctea a partir do soro do leite A2. 2023. Trabalho de Graduação (Curso Superior em Tecnologia em Alimentos) – Faculdade de Tecnologia de Piracicaba "Deputado Roque Trevisan", Piracicaba, 2023. Disponível em: https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/19494?locale=pt_BR. Acesso em: 28 nov. 2024.