

REAPROVEITAMENTO E ALTERNATIVAS PARA O SORO PROVENIENTE DE QUEIJARIAS NO MUNICÍPIO DE ITAMARANDIBA – MINAS GERAIS

Aline Aparecida Andrade Costa¹
Alexandre Andrade Fernandes²
Abraão José Silva Viana³

RESUMO

As Agroindústrias de pequeno porte são estabelecimentos de agricultores familiares, de forma individual ou coletiva, localizada no meio rural, com área útil construída não superior a duzentos e cinquenta metros quadrados (250m²). Minas Gerais é o estado brasileiro detentor de maior número de queijarias produtoras de queijo minas artesanal. No processo de fabricação do queijo é gerado o soro do queijo, este soro é um resíduo lácteo líquido extraído da coagulação do leite. Se este resíduo for descartado de forma incorreta se torna um efluente residual com potencial poluidor ambiental devido ao seu elevado teor de matéria orgânica. Neste sentido, este trabalho objetivou fazer um levantamento de algumas alternativas existentes para o aproveitamento do soro de leite advindo da produção de queijo, e das práticas adotadas pelas principais regiões produtoras de queijo minas artesanais localizadas no município de Itamarandiba – MG. De acordo com as pesquisas nas agroindústrias selecionadas, em sua totalidade o uso do soro é utilizado para alimentação de criações animais, principalmente suínos. As pesquisas apontaram que o soro pode ser utilizado para produção de subprodutos como bebida láctea e whey protein, dentre outros.

Palavras-chave: Resíduo; Soro de queijo; Queijarias.

ABSTRACT

Small-scale agribusinesses are establishments run by family farmers, individually or collectively, located in rural areas, with a useful constructed area of no more than two hundred and fifty square meters (250m²). Minas Gerais is the Brazilian state with the largest number of cheese dairies producing artisanal Minas cheese. In the cheese manufacturing process, cheese whey is generated, this whey is a liquid dairy residue extracted from the coagulation of milk. If this waste is disposed of incorrectly, it becomes a residual effluent with environmental polluting potential due to its high organic matter content. In this sense, this work aimed to survey some existing alternatives for the use of whey from cheese production, and the practices adopted by the main artisanal cheese producing regions located in the municipality of Itamarandiba – MG. According to research in selected agribusinesses, the entire use of whey is used to feed animal farms, mainly pigs. Research has shown that whey can be used to produce by-products such as dairy drinks and whey protein, among others.

Keywords: Residue; Cheese whey; Cheese shops.

¹Doutoranda em Produção Vegetal pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM. Mestra em Biocombustíveis pela UFVJM (2023). Graduada em Agronomia pela UFVJM (2018). E-mail: aline.andrade@ufvjm.edu.br

²Graduando em Engenharia Florestal pela - UFVJM. E-mail: alexandre.andrade@ufvjm.edu.br

³Doutor em Plantas Mediciniais, Aromáticas e Condimentares pela Universidade Federal de Lavras – UFLA (2021). Mestre em Química Orgânica pela UFVJM (2011). Graduado em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ (2008). E-mail: abraao.viana@ufvjm.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Conforme o Instituto Mineiro de Agropecuária de Minas Gerais (IMA), as agroindústrias de pequeno porte são empreendimentos de agricultores familiares, situados no meio rural, de maneira individual ou coletiva, com área útil construída não superior a duzentos e cinquenta metros quadrados (250m²).

O Queijo Minas Artesanal, uma joia gastronômica de Minas Gerais, é produzido a partir do leite, apresentando distintos atributos e características sensoriais. Por exigência legal, os queijos artesanais devem ser elaborados nos estabelecimentos rurais, utilizando o leite produzido localmente (EMBRAPA, 2019).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), queijo é o produto obtido por separação parcial do soro do leite, leite reconstituído ou soros lácteos, coagulado por diferentes agentes, com qualidade adequada para consumo, podendo conter ou não substâncias adicionais.

O soro de leite, um subproduto líquido da coagulação do leite, é utilizado na fabricação de queijos, caseína alimentar e produtos similares (MAPA). No entanto, quando descartado de maneira inadequada, esse soro torna-se um efluente residual com potencial poluidor ambiental, devido ao seu elevado teor de matéria orgânica.

Conforme a legislação ambiental, todas as indústrias têm a responsabilidade de tratar devidamente os resíduos gerados em suas atividades, independentemente do porte. Silva (2011) destaca a importância de minimizar a geração de resíduos por meio do controle dos processos e da busca por alternativas de reciclagem e reutilização, reduzindo custos com tratamento e disposição final.

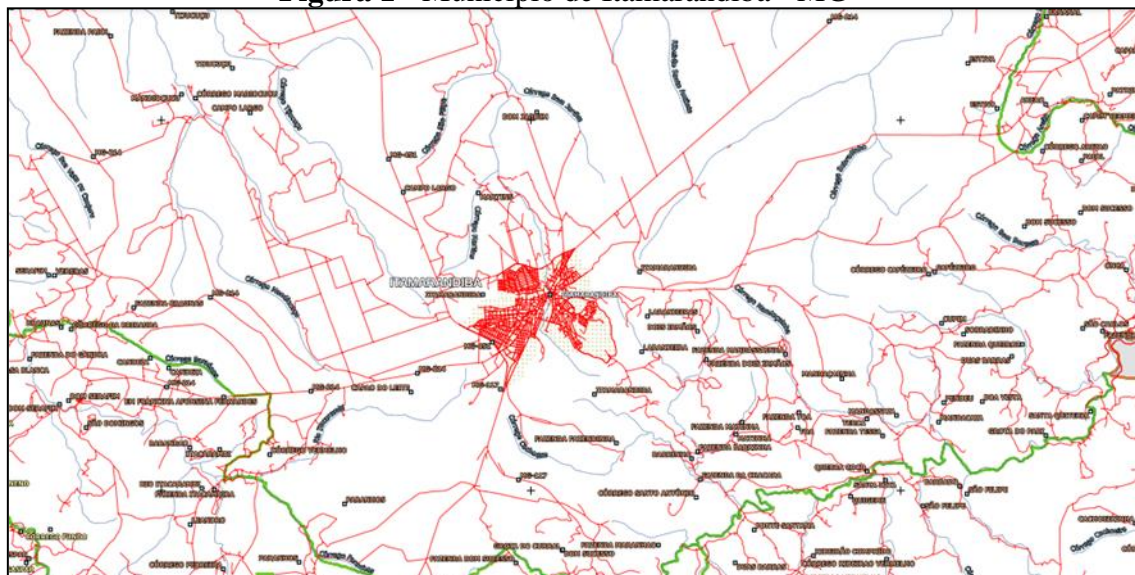
Diante desse cenário, estudos atuais visam o reaproveitamento e a diversificação dos processos envolvendo o soro de leite, com o objetivo de reduzir seu impacto ambiental potencial e agregar valor a esse subproduto. Assim, este trabalho propõe um levantamento quantitativo do resíduo, o soro de queijo, e uma análise qualitativa em busca de novas alternativas para a sua utilização, considerando sua natureza orgânica.

2 ITAMARANDIBA

Itamarandiba, localizado no interior do estado de Minas Gerais, no Alto Vale do Jequitinhonha, destaca-se como um dos principais municípios dessa região. Abrangendo os biomas Mata Atlântica e Cerrado, a cidade possui um relevo marcado por extensas chapadas e pela Serra do Espinhaço.

Com uma população estimada em 35.130 habitantes e uma área territorial de 2.735,573 km², conforme dados do IBGE (2020), Itamarandiba é caracterizado por sua vasta extensão territorial, composta por diversas comunidades e propriedades rurais, onde a agricultura se destaca como uma das principais atividades econômicas.

Figura 1 - Município de Itamarandiba - MG



Fonte: IBGE (2021)

De acordo com o IBGE (2020), o município apresenta um expressivo efetivo bovino, totalizando 35.274 cabeças. No ano de 2020, as vacas ordenhadas somaram 7.785 cabeças, resultando em uma produção de 17.010 litros de leite de vaca.

A significativa produção de leite de vaca faz do queijo um dos produtos mais proeminentes na região, gerando uma considerável quantidade de soro de leite. No entanto, muitos produtores carecem de conhecimento e infraestrutura adequada para minimizar o impacto ambiental decorrente do descarte desse soro na natureza.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O soro de leite é uma matéria-prima rica em proteínas e valores nutricionais, além de possuir significativa importância econômica, contribuindo para a geração de empregos diretos e indiretos, e mitigando impactos ambientais por meio do tratamento de efluentes (APIL, 2017).

Segundo APIL (2017) e organizações ligadas ao setor lácteo, o Brasil importa aproximadamente 50% do soro consumido, mesmo sendo um grande produtor, devido à

insuficiente transformação em pó e à maioria das queijarias operarem sob inspeção estadual ou federal, dificultando a compra por grandes indústrias.

A disparidade nas tarifas de importação entre soro e leite em pó levou a um aumento nas importações de soro, de 5,6 mil toneladas em 1994 para 43 mil toneladas em 2000. Esse desestímulo à produção interna de soro em pó representa um potencial dano ambiental, dada a alta poluição associada ao soro fluido não-processado (EMBRAPA, 2021).

Conforme Pawlowsky e Giroto (2001), o soro de leite, como resíduo líquido industrial, apresenta desafios no tratamento devido à alta DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), entre 25.000 e 80.000 mg/L, dificultando sua estabilização por métodos convencionais de tratamento biológico.

No entanto, a inclusão do soro de leite na Lista de Exceções à Tarifa Externa Comum (TEC) do Mercosul, com um imposto de 27%, conforme EMBRAPA (2021), visa desencorajar importações subsidiadas na origem.

De acordo com EMBRAPA CLIMA TEMPERADO (2013), o soro de leite representa de 85% a 95% do leite, destacando-se pela presença de lactose, proteínas solúveis, lipídeos, sais minerais, ácidos lático e cítrico, ureia, ácido úrico e vitaminas do complexo B.

Em contraste, na Austrália, praticamente 100% do soro de leite é aproveitado na indústria alimentícia, minimizando o desperdício e os impactos ambientais. No Brasil, a produção anual de soro ultrapassa quatro bilhões de litros, mas estima-se que metade desse volume seja descartado no meio ambiente, representando mais de dois bilhões de litros anualmente (EMBRAPA, 2015).

4 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho consistiu em realizar um levantamento da quantidade de resíduo, especificamente o soro do queijo, gerado nas produções de queijo minas artesanal no município de Itamarandiba, MG. Além disso, buscou-se realizar um levantamento qualitativo com o propósito de identificar novas alternativas de utilização desse resíduo, o soro de queijos.

5 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no período de setembro a dezembro de 2021, iniciando-se com um levantamento realizado pela Secretaria de Agricultura do município de Itamarandiba. Esse levantamento identificou os produtores que comercializam queijos e derivados do leite na

feira municipal. A partir dos dados coletados, foi elaborada uma relação das principais regiões produtoras de queijo minas artesanal.

As regiões identificadas como maiores produtoras incluem Água Limpa, Barbado, Barra do Setúbal, Barrinha, Boa Vista, Campo Grande, Cana Brava, Canjuru, Contendas, Contrato, Córrego São Carlos, Dom Serafim, Itamarandiba do Campo, Mandassaia, Matinha, Moenda, Onça, Pedrista, Penedo, Pinheiro, Ponte Santana, Pratinha, Quebra-coco, Ribeirão Comprido, Ribeirão de Areia, Ribeirão Vermelho, Salgadinho, Santa Joana, Santa Quiteria, São Felipe, São Luiz, Serra dos Martins, Várzea e Venenos.

Posteriormente, foi realizada uma análise do comportamento de sete (07) agroindústrias de pequeno porte produtoras de queijo minas artesanal. Estas agroindústrias, localizadas em diferentes regiões rurais do município, foram selecionadas por estarem em conformidade com o Serviço de Inspeção Municipal (SIM) e por dedicarem-se exclusivamente à produção do queijo.

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, envolvendo a revisão de literatura diversificada, como artigos, revistas e teses. De acordo com Oliveira (2007, p. 37), a pesquisa qualitativa é um processo de reflexão e análise da realidade, utilizando métodos e técnicas para uma compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e estrutural.

6 RESULTADOS

A quantidade de soro gerado durante a produção de queijo varia conforme a produção e a qualidade do leite em cada queijaria. Através dessa análise, foi possível determinar a produção média de queijos por produtor e a quantidade correspondente de soro gerado.

Tabela 1 – Produção de queijos no município de Itamarandiba – MG

Queijos produzidos por dia	Litros de leite gastos por unidade de queijo produzido	Litros de soro descartados por unidade de queijo produzido
10 queijos	10 litros	9 litros

Fonte: Elaborada pelos autores, a partir dos dados da pesquisa (2021)

Em média, a produção de um quilo de queijo resulta em 9 litros de soro, totalizando uma produção anual de mais de 226.800 litros desse subproduto apenas nas sete queijarias analisadas. Em todas as agroindústrias visitadas, o soro do queijo é destinado à alimentação animal, principalmente para suínos. Quando há excedente, ele é doado às propriedades vizinhas para alimentação dos animais.

A Figura 2 destaca o soro proveniente do processo de fabricação de queijo, ressaltando sua versatilidade na produção de aditivos alimentares e outros subprodutos ao longo da diversificada cadeia comercial.

Figura 2 – Bancada de queijaria onde é escoado o soro



Fonte: Próprio autor, (2021)

6.1 Bebidas lácteas

As bebidas lácteas surgem como um dos principais coprodutos provenientes do aproveitamento do soro do queijo, apresentando características sensoriais agradáveis e elevado valor nutritivo.

Conforme estabelecido pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea, esse tipo de bebida é resultado da combinação de leite e soro do leite, podendo incluir produtos e leites fermentados ou não, com a base láctea representando pelo menos 51% da massa total de ingredientes do produto (IN 16/2005 - MAPA).

Segundo Santos et al. (2008), no Brasil, a produção de bebidas lácteas destaca-se como uma das principais opções para a utilização do soro do leite. Entre as variedades comercializadas, as bebidas fermentadas, com características sensoriais semelhantes ao iogurte, e as bebidas lácteas não-fermentadas são as mais prevalentes. Essa diversidade ressalta o potencial do soro do queijo como matéria-prima versátil na indústria de bebidas lácteas.

6.2 Suplementação alimentar

O soro de leite utilizado como suplemento alimentar está sujeito à regulamentação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) no Brasil. Este subproduto, rico em valores nutricionais, é comercializado tanto na forma líquida quanto em pó, conquistando grande aceitação entre os consumidores. Popularmente conhecido como whey protein, o suplemento é amplamente utilizado no meio esportivo, destacando-se por sua versatilidade.

Sua aplicação abrange a fabricação de diversos produtos, como bebidas lácteas, iogurtes, queijos, formulações infantis e bebidas destinadas a atletas. Conforme a finalidade de cada produto, os teores de proteínas variam significativamente, podendo atingir de 8% a 98% (EMBRAPA, 2015). A presença regulamentada desse subproduto no mercado reforça sua importância como fonte nutricional e funcional, contribuindo para a diversificação e qualidade dos produtos alimentícios.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos dedicados ao reaproveitamento e à gestão dos resíduos gerados na produção de queijo Minas artesanal desempenham um papel crucial na preservação da saúde pública e na melhoria da qualidade ambiental.

No cenário atual, o soro do queijo, outrora considerado simplesmente um resíduo descartável, está se transformando em um valioso subproduto, representando um investimento lucrativo que beneficia diversos setores do mercado, ao mesmo tempo em que contribui para a promoção da qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APIL RS, **Soro, a riqueza desperdiçada: de descarte na fabricação de queijos à produto de alto valor industrial**. Revista Leite & Queijos, Porto Alegre, v. 6, n. 33, p.8-12, abr. 2017.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Queijo Minas Artesanal Valorizando a Agroindústria Familiar**.

Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199625/1/Livro-Queijo-Minas-Artesanal-Ainfo.pdf>>

Acesso em: 26 nov.2021.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Defesa Comercial. Gado de Leite**. Brasília, DF – Brasil, 2021.

Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/politicas/conquistas/defesa-comercial>.

Acesso em: 10 dez.2021

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Pesquisadores identificam composto benéfico para a saúde em soro de leite.** Segurança alimentar, nutrição e saúde. Brasília, DF – Brasil, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/4989705/pesquisadores-identificam-composto-benefico-para-a-saude-em-soro-de-leite>>. Acesso em> 28 nov. 2021.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. **Soro de queijo, alimento nutritivo e funcional.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/artigo/soro-de-queijo-alimento-nutritivo-e-funcional3581>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

GIROTO, J. M.; PAWLOWSKY, U. **O soro de leite e as alternativas para o seu beneficiamento.** Brasil Alimentos, {s.l.}, v. 10, p.13-46, out. 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Brasil, Minas Gerais, Itamarandiba.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 03 dez. 2021.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUARIA DE MINAS GERAIS. **Estabelecimento Agroindustrial de Pequeno Porte.** Disponível em: <<http://ima.mg.gov.br/agroindustria/agroindustria-familiar>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **IN numero 94 de 18 de setembro de 2020.** Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-94-de-18-de-setembro-de-2020-278692811>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **RTIQ - Leite e seus derivados.** Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados>>. Acesso em: 26 nov. 2021.

SANTOS, C.T. et al. **Influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga.** Alimentos e Nutrição, v.19, n.1, p.55-60, 2008. Disponível em: <<http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/199/204>>. Acesso em: 03 dez. 2021.

SILVA, Danilo José P. da. **Resíduos na indústria de laticínios.** 2011. 20 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa- MG, 2011.

COSTA, A. A. A.; FERNANDES, A. A.; VIANA, A. J. S.