

PRODUÇÃO MAIS LIMPA: APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS EM VALENÇA, RIO DE JANEIRO

CHRISTINA MARIA COSTA FAGUNDES

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO

LILIAN BECHARA ELABRAS VEIGA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO

SIMONE LORENA QUITTERIO DE SOUZA

AMANDA MORAIS DE SOUZA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO

Resumo

A indústria de produtos lácteos é relevante para a economia do Brasil, sendo considerada a 4ª indústria mais rentável. Essa indústria é numerosa e diversificada, com empresas de pequeno a grande porte, sendo responsáveis por um elevado consumo de recursos naturais e por gerar significativos impactos ao meio ambiente, devido a elevada geração de resíduos, efluentes em seus processos produtivos e emissões atmosféricas (Santos Jr, 2016). De fato, o atual modelo de produção alimentar é um grande contribuinte para as emissões de gases do efeito estufa (GEE) no mundo, sobretudo no Brasil. Em 2021, o setor era responsável por 48,04 % das emissões totais, seguido pelo setor de energia, com 46.94% das emissões (Climate Watch, 2024). Nesse sentido, a preocupação com o meio ambiente e o aumento da produtividade tem resultado na busca por um processo produtivo sustentável, ao menor custo e mantendo a competitividade. De fato, a busca por processos e produtos com menor uso de recursos naturais e menor impacto ambiental tem promovido a adesão a boas práticas de sustentabilidade e a adoção de instrumentos de gestão ambiental. Um destes instrumentos é a Produção mais limpa (P+L). A P+L é um instrumento de gestão ambiental que busca integrar as questões ambientais a processos, produtos e serviços aumentando a eficiência no processo e reduzindo os impactos no meio ambiente e na sociedade (Oliveira Neto et al. 2019). A P+L vem sendo adotada em muitos países, inclusive no Brasil, atendendo as premissas de Produção e Consumo Responsáveis, definidas no âmbito do ODS 12, um dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. O ODS 12 tem por meta, dentre outras, assegurar à sociedade e ao planeta a gestão sustentável e uso eficiente dos recursos naturais, reduzir significativamente a poluição, visando minimizar seus efeitos adversos à saúde humana e ao meio ambiente; reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção da poluição, redução, reciclagem e reuso; além de incentivar as empresas, a adotarem práticas sustentáveis (UNEP, 2019). Willers et al. (2014), avaliaram o consumo de água no procedimento de ordenha para gado leiteiro no estado da Bahia, Brasil. Os autores verificaram o impacto ambiental durante a produção de leite, associado ao alto consumo de água. Constatou-se a falta de conhecimento de ações P+L nos profissionais da ordenha e limpeza. Ações como treinamentos e manutenção dos equipamentos de limpeza foram sugeridas, visando contribuir para evitar o desperdício de água durante a ordenha. Berton et al. (2020) realizaram um estudo de avaliação do ciclo de vida da fase de criação dos animais (fazenda), produção do leite até a produção de produtos lácteos na indústria de laticínios, com o objetivo de analisar os principais impactos ambientais relacionados ao leite. Rotz et al. (2021) avaliaram a produção regional de laticínios nos EUA e definiram estratégias disponíveis para reduzir a emissão de NH3. O estudo identificou soluções econômicas mais sustentáveis e

concluiu que evitar a geração de poluentes permanece um fato desafiador para indústria de laticínios. Pantoja et al. (2022), compararam a indústria de laticínios a partir do uso de leite de vaca e leite de búfala. Constataram a possibilidade de recuperação de resíduos na cadeia produtiva na indústria de leite de búfala, buscando contribuir para o aumento da renda, assim como reduzir a geração de resíduos. Silva et al. (2023), avaliaram o ciclo de vida do queijo minas frescal e do queijo minas curado. O queijo minas curado apresentou maiores impactos quando comparados ao queijo minas frescal, isto se deve ao maior volume de leite utilizado no processo de fabricação. O estudo sugere medidas de mitigação com o objetivo de redução dos impactos ambientais gerados pela emissão de gases de efeito estufa. Embora os estudos anteriores tenham analisado ações e boas práticas ambientais na indústria de laticínios, apenas um estudo analisou a adoção da P+L. De fato, não foi identificado na literatura publicações recentes utilizando a P+L no setor, seja a nível internacional, seja no Brasil. Sendo assim, ocorre a motivação deste estudo, visto que, a indústria de laticínios tem significativa relevância econômica e social e é geradora de significativos impactos ambientais (LOPES et al., 2020; HAJMOHAMMADI et al., 2020; MESSIAS et al., 2022). Neste contexto, o objetivo deste artigo é apresentar o conceito de Produção Mais Limpa (P+L) e propor oportunidades de P+L para uma indústria de laticínios de médio porte, localizada no município de Valença, Estado do Rio de Janeiro. Boas práticas e oportunidades de P+L adotadas foram identificadas e novas oportunidades foram propostas. O estudo buscou apresentar propostas economicamente e ambientalmente viáveis para indústria. A partir da avaliação de outros estudos, e principalmente dos dados e informações obtidos durante as visitas técnicas, identificou-se falhas e determinou-se as oportunidades de aplicação de P+L, estratégias e necessidades para melhorias do processo. Sendo assim, pontos críticos apontados foram: o gasto de água nos processos de higienização da indústria, gasto com energia elétrica, redução e reciclagem de resíduos. O queijo minas frescal, foi o produto escolhido como referência ao presente estudo, por possuir uma técnica artesanal de produção, ser um dos itens com maior volume de vendas e de maior margem de lucro nessa indústria. Foram sugeridas para oportunidades de P+L visando tornar o processo produtivo mais sustentável. Espera-se que as ações sugeridas resultem na minimização do uso de matérias-primas; redução do consumo de energia e água na produção; aumento da margem de lucro da empresa; competitividade; acesso a novos nichos de mercado; redução dos impactos ambientais e sociais, principalmente os relacionados a saúde. As oportunidades de P+L apontadas consideraram os aspectos técnicos, ambientais e econômicos que vão ao encontro com as premissas da gestão da indústria, visando garantir a integração da P+L ao processo de tomadas de decisão e à estratégia de negócios da mesma.

Palavras Chave

Produção-Mais-Limpa, Indústria de Laticínios, ODS 12

Agradecimento a órgão de fomento

Agradecemos ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, pelo desenvolvimento do presente estudo.

PRODUÇÃO MAIS LIMPA: APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS EM VALENÇA, RIO DE JANEIRO

1 INTRODUÇÃO

A indústria de produtos lácteos é relevante para a economia do Brasil, sendo considerada a 4ª indústria mais rentável. Essa indústria é numerosa e diversificada, com empresas de pequeno a grande porte, sendo responsáveis por um elevado consumo de recursos naturais e por gerar significativos impactos ao meio ambiente, devido a elevada geração de resíduos, efluentes em seus processos produtivos e emissões atmosféricas (Santos Jr, 2016). De fato, o atual modelo de produção alimentar é um grande contribuinte para as emissões de gases do efeito estufa (GEE) no mundo, sobretudo no Brasil. Em 2021, o setor era responsável por 48,04 % das emissões totais, seguido pelo setor de energia, com 46.94% das emissões (Climate Watch, 2024).

Nesse sentido, a preocupação com o meio ambiente e o aumento da produtividade tem resultado na busca por um processo produtivo sustentável, ao menor custo e mantendo a competitividade. De fato, a busca por processos e produtos com menor uso de recursos naturais e menor impacto ambiental tem promovido a adesão a boas práticas de sustentabilidade e a adoção de instrumentos de gestão ambiental. Um destes instrumentos é a Produção mais limpa (P+L). A P+L é um instrumento de gestão ambiental que busca integrar as questões ambientais a processos, produtos e serviços aumentando a eficiência no processo e reduzindo os impactos no meio ambiente e na sociedade (Oliveira Neto et al. 2019).

A P+L vem sendo adotada em muitos países, inclusive no Brasil, atendendo as premissas de Produção e Consumo Responsáveis, definidas no âmbito do ODS 12, um dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. O ODS 12 tem por meta, dentre outras, assegurar à sociedade e ao planeta a gestão sustentável e uso eficiente dos recursos naturais, reduzir significativamente a poluição, visando minimizar seus efeitos adversos à saúde humana e ao meio ambiente; reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção da poluição, redução, reciclagem e reuso; além de incentivar as empresas, a adotarem práticas sustentáveis (UNEP, 2019).

Willers et al. (2014), avaliaram o consumo de água no procedimento de ordenha para gado leiteiro no estado da Bahia, Brasil. Os autores verificaram o impacto ambiental durante a produção de leite, associado ao alto consumo de água. Constatou-se a falta de conhecimento de ações P+L nos profissionais da ordenha e limpeza. Ações como treinamentos e manutenção dos equipamentos de limpeza foram sugeridas, visando contribuir para evitar o desperdício de água durante a ordenha.

Berton et al. (2020) realizaram um estudo de avaliação do ciclo de vida da fase de criação dos animais (fazenda), produção do leite até a produção de produtos lácteos na indústria de laticínios, com o objetivo de analisar os principais impactos ambientais relacionados ao leite.

Rotz et al. (2021) avaliaram a produção regional de laticínios nos EUA e definiram estratégias disponíveis para reduzir a emissão de NH₃. O estudo identificou soluções econômicas mais sustentáveis e concluiu que evitar a geração de poluentes permanece um fato desafiador para indústria de laticínios.

Pantoja et al. (2022), compararam a indústria de laticínios a partir do uso de leite de vaca e leite de búfala. Constataram a possibilidade de recuperação de resíduos na cadeia produtiva na indústria de leite de búfala, buscando contribuir para o aumento da renda, assim como reduzir a geração de resíduos.

Silva et al. (2023), avaliaram o ciclo de vida do queijo minas frescal e do queijo minas curado. O queijo minas curado apresentou maiores impactos quando comparados ao queijo minas frescal, isto se deve ao maior volume de leite utilizado no processo de fabricação. O

estudo sugere medidas de mitigação com o objetivo de redução dos impactos ambientais gerados pela emissão de gases de efeito estufa.

Embora os estudos anteriores tenham analisado ações e boas práticas ambientais na indústria de laticínios, apenas um estudo analisou a adoção da P+L. De fato, não foi identificado na literatura publicações recentes utilizando a P+L no setor, seja a nível internacional, seja no Brasil. Sendo assim, ocorre a motivação deste estudo, visto que, a indústria de laticínios tem significativa relevância econômica e social e é geradora de significativos impactos ambientais (LOPES et al., 2020; HAJMOHAMMADI et al., 2020; MESSIAS et al., 2022).

Neste contexto, o objetivo deste artigo é apresentar o conceito de Produção Mais Limpa (P+L) e propor oportunidades de P+L para uma indústria de laticínios de médio porte, localizada no município de Valença, Estado do Rio de Janeiro. Boas práticas e oportunidades de P+L adotadas foram identificadas e novas oportunidades foram propostas. O queijo minas frescal, foi o produto escolhido como referência ao presente estudo, por possuir uma técnica artesanal de produção, ser um dos itens com maior volume de vendas e de maior margem de lucro nessa indústria.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L) E SUAS APLICAÇÕES

O SENAI (2003) define a P+L como a aplicação de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem dos resíduos e emissões geradas, com benefícios ambientais, de saúde ocupacional e econômicos.

Para Nunes Jr. (2002), a P+L chega como uma inovação nas estratégias das empresas, mudando a maneira de pensar e agir, tendo como objetivo aumentar a eficiência na utilização de matérias-primas, água e energia e a minimização dos resíduos gerados, obtendo um ganho econômico e ambiental. Ao nível gerencial, a P+L demanda mudança de atitudes e comprometimento de todos os envolvidos no processo, dos gestores da empresa aos funcionários, uma nova cultura empresarial (Kiperstok et al., 2002). Para Gasi & Ferreira (2013) a P+L requer mudanças de atitudes, gestão ambiental responsável e promoção da inovação tecnológica, podendo ser aplicada a processos produtivos, produtos e até mesmo serviços.

A implementação de um Programa de P+L possibilita à empresa o conhecimento do seu processo produtivo, a partir do diagnóstico e monitoramento de cada etapa do processo. O Programa de P+L pode ser integrado aos Sistemas de Gestão da Qualidade, Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde Ocupacional, proporcionando o completo entendimento do sistema de gerenciamento da empresa (Gasi & Ferreira, 2013).

De acordo com o estudo de Varella, Neto e Sousa (2022), a introdução de P+L na indústria contribui para a redução dos impactos ambientais, o controle do uso de matéria-prima, água e energia, aproveitamento de resíduos, além da busca constante por inovações com o objetivo de melhorar os processos produtivos, e conseqüentemente o desempenho ambiental, além de resultar em ganhos financeiros.

Em síntese a pergunta que a P+L busca responder é como produzir com menos recursos naturais, reduzindo os impactos ambientais e sociais e os custos associados, aumentando a competitividade da empresa.

2.2 METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento do presente estudo foi constituída por revisão bibliográfica, documental, experimental e descritiva, com a realização de visitas

técnicas, utilizando a técnica de observação individual e aplicação de formulário com os colaboradores da indústria. Essa prática foi adotada a fim de identificar e analisar a possibilidades de implementação de boas práticas de P+L na indústria de laticínios selecionada.

No que tange a seleção da indústria, o critério principal foi identificar aquela que adotasse ações proativas na busca da sustentabilidade e adesão de novos mercados. A indústria selecionada tem a preocupação em comprar a matéria-prima principal, o leite, de produtores que se importam com o bem-estar animal, garantindo a qualidade do produto ofertado ao consumidor final. Esses produtores de leite são cadastrados na cooperativa da região de Valença, que adota critérios rigorosos na escolha dos seus fornecedores, o que possibilita a rastreabilidade do leite e garante a qualidade matéria-prima desde a sua origem. Outros critérios adotados para a seleção da indústria foram: crescimento da empresa no mercado consumidor e parâmetros rigorosos na escolha de fornecedores, a fim de assegurar insumos de qualidade desde a origem

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1. A INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

A indústria de laticínios objeto do presente estudo é de porte médio e está localizada no município de Valença, estado do Rio de Janeiro, em uma cooperativa de laticínios. A indústria processa mensalmente em torno de 1.200.000 litro mês⁻¹, o equivalente a 40.000 litros dia⁻¹. O leite é proveniente de 300 fazendas. Os seguintes produtos são manufaturados: leite pasteurizado, queijos, requeijão, manteiga, creme de leite fresco e iogurtes.

Para possibilitar o desenvolvimento do estudo e identificar possíveis oportunidades de P+L na indústria selecionada foram realizadas quatro visitas técnicas. Na primeira visita, verificou-se a viabilidade dos gestores da empresa em fornecer dados necessários ao desenvolvimento do estudo, bem como o interesse dos gestores em implementar as boas práticas a serem sugeridas, com o objetivo de reduzir impactos ambientais e introduzir melhorias na produção, visando ganhos ambientais, econômicos e sociais.

Na segunda visita, foram coletados dados em campo com o auxílio de um formulário. O objetivo do formulário foi coletar informações e dados da indústria, tais como: origem da matéria-prima, quantidade de matéria-prima utilizada no processo produtivo, fonte de energia e água utilizadas, resíduos gerados pela produção, avaliar os processos operacionais da indústria e os demais processos envolvidos para fabricação de produtos na indústria.

A quantidade de leite bovino empregado na produção de queijo minas frescal foi obtida através de planilhas de controle de produção obtidas na indústria. A energia elétrica utilizada no processo produtivo foi obtida através das contas de luz e foi considerada uma média dos últimos doze meses. Foi constatado que a água utilizada no processo de produção é oriunda de poços artesanais e posteriormente tratada in loco pelo produtor. A água é colocada em reservatórios elevados contendo dispositivo de cloração automático com padrão de 1 ppm de cloro. O controle de qualidade da água ocorre por meio de análise microbiológica e físico-química conforme exigências dos órgãos fiscalizadores do serviço de inspeção federal (SIF). O gasto diário é de 72 mil litros de água por dia para produção diária de 40 mil litros de leite.

Sobre a caracterização de efluentes líquidos, os dados foram quantificados a partir da quantidade de água empregada no processo de produção de queijo. Tanto os insumos empregados na criação, quanto os dejetos oriundos da criação dos animais foram quantificados a partir de dados relatados pelo veterinário responsável. Na terceira e quartas visitas foram identificadas boas práticas de P+L adotadas pela indústria e avaliada a potencialidade de implementar novas ações.

A Tabela 1 sintetiza algumas informações obtidas a partir das visitas técnicas e do formulário orientativo.

Tabela 1: Características da Indústria

Localização	Município de Valença, RJ
Fundação	1995, em uma cooperativa de laticínios
Objetivo	Industrialização e venda de leite e laticínios
Origem do Leite	Agricultura familiar, pequenos produtores, fazendas locais, localizadas no município de Valença e municípios vizinhos, tais como: Rio das Flores, Rio Preto e Vassouras.
Produção	Leite: 40.000 l/dia, em torno de 1.200.000 l/ mês. Queijo requeijão, manteiga, creme de leite fresco e iogurtes
Programas e certificações	Programas e certificações de gestão da qualidade e gestão ambiental

Fonte: autores.

3.2. OPORTUNIDADES DE P+L

Atualmente a sociedade está preocupada com a sustentabilidade e com o bem-estar animal (Gameiro, 2017). A empresa em questão, tem ciência da importância de o animal ter condições adequadas para o pasto, se a alimentação é balanceada e saudável, elementos estes necessários a um produto de boa qualidade. A higiene no processo é outro fator essencial para a qualidade do produto. A empresa tem parceria com pequenos produtores locais para o fornecimento de leite, o que representa fonte de renda para a comunidade local, trazendo ganhos sociais, econômicos e ambientais.

Conforme evidenciado anteriormente, as visitas técnicas permitiram a coleta de dados e informações, a partir das quais foi possível identificar oportunidades de P+L já adotadas pela indústria, cabendo destacar: o controle e a organização do recebimento da matéria-prima, sistema de geração de calor com uso de caldeira, sendo a madeira oriunda de eucalipto de reflorestamento, com autorização do Ibama, a capacitação e treinamento de funcionários e colaboradores de boas práticas ambientais, parcerias firmadas com produtores rurais locais para que o soro gerado na produção de queijo minas e ricota seja utilizado como suplemento para alimentação animal, a aquisição de equipamento para aumentar a precisão de corte da massa do queijo, evitando o desperdício de produção, implementação de paredes transparentes na área de manipulação, potencializando a incidência de luz natural.

Assim, a partir das observações realizadas e das respostas apresentadas no formulário foi possível identificar novas oportunidades de P+L. Nesse sentido, cinco oportunidades de P+L foram sugeridas:

1. Reduzir o custo com material de limpeza, a partir da utilização de produtos químicos com dupla ação: detergente clorado e sanitizante e a introdução de uma central de diluição de produtos químicos. Desta maneira gerando menos resíduos.
2. Reduzir, no setor administrativo, o gasto com o uso de folhas de papel na criação e acompanhamento de programas de autocontrole, exigidos pelo SIF, a partir da introdução de quadro com as planilhas de autocontrole e digitalização das mesmas.
3. Organizar e controlar o recebimento da matéria-prima, câmara resfriada, controle e separação de estoques, controle da validade e produção para evitar perdas.
4. Realizar a manutenção preventiva dos equipamentos.
5. Controlar o gasto de energia, a partir da colocação de exaustores com tela milimétrica na sala de manipulação.

6. Maximizar o reuso de água. Reduzir a quantidade de água utilizada e o tempo gasto na higienização de latões de armazenamento do leite.
 7. Instalar um sistema de energia solar.
- Essas ações, mesmo que a longo prazo, possibilitarão ganhos econômicos, ambientais e sociais para a indústria, além de melhorar os processos operacionais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresentou o instrumento de gestão ambiental P+L e sua adoção nas indústrias de laticínios. Como estudo de caso, foi selecionada uma indústria, localizada no município de Valença, Estado do Rio de Janeiro. Por meio das visitas técnicas, foram obtidas informações, realizada a coleta de dados, possibilitando sugestões de melhorias e de oportunidades de P+L. O estudo buscou apresentar propostas economicamente e ambientalmente viáveis para indústria. A partir da avaliação de outros estudos, e principalmente dos dados e informações obtidos durante as visitas técnicas, identificou-se falhas e determinou-se as oportunidades de aplicação de P+L, estratégias e necessidades para melhorias do processo. Sendo assim, pontos críticos apontados foram: o gasto de água nos processos de higienização da indústria, gasto com energia elétrica, redução e reciclagem de resíduos.

Foram sugeridas para oportunidades de P+L visando tornar o processo produtivo mais sustentável. Espera-se que as ações sugeridas resultem na minimização do uso de matérias-primas; redução do consumo de energia e água na produção; aumento da margem de lucro da empresa; competitividade; acesso a novos nichos de mercado; redução dos impactos ambientais e sociais, principalmente os relacionados a saúde.

As oportunidades de P+L apontadas consideraram os aspectos técnicos, ambientais e econômicos que vão ao encontro com as premissas da gestão da indústria, visando garantir a integração da P+L ao processo de tomadas de decisão e à estratégia de negócios da mesma.

REFERÊNCIAS

- BERTON, M., BONOLENTA, S., CORAZZIN, M., GALLO, L., PINTERITS, S. RAMANZIN, M., RESSI, W., SPIGARELLI, C., ZULIAMI, A., STURARO, E. (2021). Environmental impacts of milk production and processing in the Eastern alps: A “Cradle-to-dairy gate” LCA approach. *Journal of Environmental Management*. 303, 127056. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127056>
- CLIMATE WATCH (2021). Climate Watch data. Disponível em: <https://www.climatewatchdata.org/sectors/agriculture?emissionsCountry=BRA&indicatorYear=2022#drivers-of-emissions>. Acesso em: agosto 2024.
- GAMEIRO, A. H. (2017). Sustentabilidade e bem-estar animal: sim, tudo a ver! *Boletim Apamvet*. Disponível em: apamvet.com. Acesso: Agosto, 2024.
- GASI, T. M. T.; FERREIRA, E. (2013). Produção Mais Limpa. In: VILELA JÚNIOR, A.; DEMAJOROVIC, J. (Ed.). *Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações*. 3. ed. São Paulo: SENAC. p. 45–82.
- HAJMOHAMMADI, M., VALIZADEH, R., EBDALABADI, M. N., NASERIAN, A., & OLIVEIRA, C. A. F. (2020). Seasonal variations in some quality parameters of milk produced in Khorasan Razavi Province, Iran. *Food Science and Technology*, 41(Suppl. 2), 718-722. <https://doi.org/10.1590/fst.35120>.
- KIPERSTOK, A.; COELHO, A.; TORRES, E. A.; MEIRA, C. C.; BRADLEY, S. P.; ROSEN, M. *Prevenção da poluição*. Brasília: Senai/DN, 2002. 290 p.

- LOPES, V. C., GUEDES, E. K., CANDIOTO, M. V. C., DELVIVO, F. M., & LIMA, A. R. (2020). Qualidade microbiológica de queijos tipo Minas comercializados em Belo Horizonte, MG, Brasil. *Infarma Ciências Farmacêuticas*, 32(4), 344-352. <http://dx.doi.org/10.14450/23189312.v32.e4.a2020.pp344-352>.
- MESSIAS, T. B. O. N., MAGNANI, M., PIMENTEL, T. C., SILVA, L. M., ALVES, J., GADELHA, T. S., MORGANO, M. A., PACHECO, M. T. B., OLIVEIRA, M. E.G., & QUEIROGA, R. C. R. E. (2022). Typical Brazilian cheeses: safety, mineral content and adequacy to the nutritional labeling. *Food Science and Technology*, 42, 1-9. <https://doi.org/10.1590/fst.37121>.
- NUNES JUNIOR, M. L. (2002). Aplicação da metodologia produção limpa em uma pequena empresa de laticínios. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) — Universidade Federal de Santa Catarina.
- OLIVEIRA NETO, G. C., CORREIA, J. M. F., SILVA, P. C., SANCHES, A. G. O., LUCATO, W. C. (2019). Cleaner Production in the textile industry and its relationship to sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*, 228, 1514-1525. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.334>
- PANTOJA, L.S.G., AMANTE, E.R., RODRIGUES, A.M.C., SILVA, H.H.M. (2022). World scenario for the valorisation of by-products of buffalo milk production chain. *Journal of Environmental Management*, 364, 1320605. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132605>
- ROTZ, A., STOUT, R., LEYTEM, A., FEYEREISEN, G., LUALDRIP, H., THOMA, G., HOLLY, M., BJORNEBERG, D., BAKER, J., VADAS, P., & KLEINMAN, P. (2021). Environmental assessment of United States dairy farms. *Journal of Environmental Management*, 315, 128153. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128153>
- SANTOS JÚNIOR, H.C.M. (2016). Avaliação dos impactos ambientais no ciclo de vida de produtos lácteos. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.
- SENAI. (2003). Implementação de Programas de Produção mais limpa. Porto Alegre: Centro Nacional de Tecnologias Limpas. SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003. 42 p.
- SILVA, A. A., VEIGA, L. B. E., SOUZA, S. L. Q., & ARAÚJO, M. G. (2023). Life cycle assessment of minas frescal cheese and cured minas cheese: a comparative analysis. *Food Science and Technology*, 43, e109522. <https://doi.org/10.1590/fst.109522>.
- UNEP. (2019). The Sustainable Development Goals Report. United Nations Development Program. Disponível em: <<https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019.pdf>>. Acesso em: Agosto 2024.
- VARELLA, W. A., NETO, G. C. O., & SOUSA, T. B. (2022). Adoption of cleaner production in a pupunha palm heart factory: a systematic literature review and a case study. *Food Science and Technology*, 42, e65720. <https://doi.org/10.1590/fst.65720>.
- WILLERS, C. D., FERRAZ, S. P., CARVALHO, L. S., & RODRIGUES, L. B. (2014). Determination of indirect water consumption and suggestions for cleaner production initiatives for the milk-producing sector in a Brazilian middle-sized dairy farming. *Journal of Environmental Management*, 72, 146-152. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.02.055>.