



## PRODUÇÃO MAIS LIMPA APLICADA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.5.22.I-010>

Lilian Bechara Elabras Veiga (\*), Gabriele Pinheiro Loureiro

\* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, lilian.veiga@ifrj.edu.br

### RESUMO

As empresas, mais especificamente as indústrias, são responsáveis pelo consumo excessivo de recursos naturais e pelo aumento significativo da poluição, devido a geração de resíduos, efluentes e emissões atmosféricas. Essa situação é uma realidade para muitas industriais, dentre as quais as indústrias do setor de laticínios, caracterizadas pela pluralidade de produtos e de linhas de produção. De fato, inicialmente devido à pressão legal e, mais tarde, por terem vislumbrado novos mercados e vantagem competitiva, as indústrias começaram a considerar a variável ambiental em seu processo de tomada de decisão. Esta preocupação com a preservação do meio ambiente resultou na busca por novos insumos e tecnologias, um processo de produção sustentável, com o menor custo e mantendo a competitividade. No Brasil, a indústria de laticínios é numerosa e diversificada, com grande relevância social e econômica. Entretanto, é também responsável pelo elevado consumo de recursos naturais, significativa poluição ambiental, resultante, principalmente, do processo de produção. Visando melhorar o desempenho ambiental e aumentar a produtividade, as indústrias de laticínios passam a considerar a necessidade de implementar práticas e instrumentos de sustentabilidade. A Produção mais Limpa (P+L) é um instrumento de gestão ambiental que tem por premissa reduzir o uso de recursos naturais e reduzir ou eliminar a poluição gerada no processo produtivo. Nesse sentido, o presente estudo introduz o conceito de P+L como um possível instrumento de gestão ambiental a ser adotado pelas indústrias de laticínios com o objetivo de melhorar a gestão dos resíduos de forma eficaz. A luz do estudo realizado, sugere-se algumas oportunidades e medidas de P+L a serem adotadas por indústrias que buscam melhorar o seu desempenho ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produção mais Limpa, Indústria de Laticínios, Resíduos Sólidos, ODS.

### ABSTRACT

Many organizations, better saying industries, are responsible the consumption of natural resources with significant impacts on the environment, due to the high generation of waste, effluents, and atmospheric emissions inherent mainly to the production process. This situation is a reality for many industries, among which the dairy industries, characterized by the plurality of products and production lines. In fact, initially due to legal imposition, and later because they caught a glimpse of new markets and competitive advantage, industries started considering the environmental variable in their decision-making processes. This environmental preservation concern has resulted in the search for new inputs and technologies, a sustainable production process, at the lowest cost and while keeping competitiveness. In Brazil, the dairy industry is numerous and diverse, with major social and economic relevance. However, the dairy industries are also responsible for a great consumption of natural resources with significant environmental pollution, inherent mainly in the production process. Looking to improve their environmental performance and enhance productivity, the dairy industries perceived the need to implement sustainability practices and instruments. Cleaner Production (CP) is an environmental management tool that can be adopted by dairy industries aimed at sustainability practices. Thus, this study introduces the CP concept as a possible environmental management tool to be adopted by industries aimed to improve waste management effectively. Based on the research conducted, some CP opportunities and measures are suggested to be implemented by those industries looking to further improve their environmental performance.

**KEY WORDS:** Cleaner Production, dairy industries, solid waste, SDG.

### INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a intensificação e diversificação dos processos produtivos teve por consequência questões ambientais significativas. As empresas, em um primeiro momento, por imposição legal, e depois por vislumbrarem acesso a novos mercados e vantagem competitiva, passam a considerar a variável ambiental no seu processo de tomada de decisão. Essa mudança de paradigma foi resultado da pressão exercida pelo governo, pela sociedade e pelo mercado; um crescente processo de conscientização ecológica, no qual, a adoção de instrumentos de gestão ambiental passa a ser



desejável, sendo gradativamente incorporada pela empresa em sua estratégia de negócios (Grazi & Ferreira, 2013; Barbieri, 2016).

As empresas, mais especificamente as indústrias, são apontadas como responsáveis pelo consumo excessivo de recursos naturais e pelo aumento significativo da poluição (Erkman & Van Hezih, 2016). Essa situação é uma realidade para as indústrias de laticínios. Nesse sentido, a preocupação com o meio ambiente e o aumento da produtividade tem resultado na busca por novos insumos e tecnologias, um processo produtivo sustentável, ao menor custo e mantendo a competitividade.

No Brasil, a indústria de laticínios é numerosa e diversificada. Conta com empresas de pequeno a grande porte, desde pequenos produtores, cooperativas até grandes multinacionais com capacidade diária de processamento para centenas de litros de leite. Essas indústrias de grande relevância, tanto social quanto econômica (Jerônimo et. al, 2012), responsáveis pela geração de emprego e renda, também são responsáveis pelo elevado consumo de recursos naturais e por gerar significativos impactos ao meio ambiente, devido a elevada geração de resíduos, emissões atmosféricas e efluentes em seus processos produtivos (Machado, Silva & Freire, 2001, Santos JR, 2016). Tem como matéria-prima principal o leite, que após processamento gera diversos derivados, como leite pasteurizado, queijos, manteiga, margarina, coalhada, iogurte, bebidas lácteas, requeijão, doce de leite, creme de leite, leite condensado, leite em pó, sorvete e outros (Cruz, 2017).

O Brasil é o terceiro maior produtor de leite do mundo, perdendo produtividade para os Estados Unidos e a Índia. As regiões sul e sudeste do país são as principais produtoras de produtos lácteos (EMBRAPA, 2020). No estado do Rio de Janeiro, as regiões Sul, Noroeste e Norte são as mais expressivas na produção de leite, ancoradas nos municípios de Campos dos Goytacazes, Resende, Valença e Barra Mansa, que juntos contribuíram com aproximadamente um terço da produção do Estado (EMATER-RIO, 2019). A atividade leiteira exerce um papel relevante no desenvolvimento econômico do interior do estado, representando uma das mais importantes para geração de emprego e renda, explorada predominantemente por agricultores familiares, mas também por médios e grandes produtores. A atividade representa a principal cadeia na produção agropecuária do Estado, que conta com 14.893 produtores, sendo considerada a atividade de maior empregabilidade no meio rural (EMATER-RIO, 2019).

A partir do acima exposto, percebe-se a necessidade das indústrias de laticínios de implementarem práticas, instrumentos e/ou ferramentas de gestão ambiental associados a seus produtos e processos produtivos, resultando na preservação dos recursos naturais, minimização dos impactos ambientais, redução de custos ambientais, sociais e econômicos, e conseqüentemente, aumento dos lucros. Em síntese, a otimização dos produtos e processos a partir da implementação de instrumentos de gestão ambiental, resultarão na melhoria do desempenho ambiental e social dessas indústrias.

Nesse sentido, a Produção Mais Limpa (P+L) é um instrumento de gestão ambiental que pode contribuir para esse fim. O conceito foi desenvolvido no início da década de 90, pela Organização das Nações Unidas em Meio Ambiente (UNEP) em parceria com a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO), que à época implementaram Centros de P+L em diversos países, dentre os quais o Brasil.

A P+L vem sendo adotada por diversos países, inclusive no Brasil, tendo por premissa a redução do uso de recursos naturais e a redução ou eliminação da poluição gerada ao longo do processo produtivo.

Em 2012, durante a Conferência das Nações Unidas em Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro, líderes de 193 países, dentre os quais o Brasil, firmaram o compromisso de definir uma agenda para o Desenvolvimento Sustentável. Nesse contexto, foram adotados, a partir de 2016, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), uma agenda global para promover um futuro econômico, social e ambientalmente sustentável, composta por um conjunto de 17 Objetivos. Dentre estes objetivos, cabe destacar o ODS de número 12 “Consumo e Produção Responsáveis”, que 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. Destaca-se também o ODS 17, “parcerias e fortalecimento dos meios de implementação para o desenvolvimento sustentável”: parcerias, entre os diferentes atores, empresas, governo, sociedade, mercado na busca, através de uma gestão ambiental cooperativa, do uso sustentável dos recursos naturais, da preservação do meio ambiente (UNEP, 2019).

A P+L vai ao encontro das premissas de Produção e Consumo Responsáveis, definidas no âmbito do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12, das Nações Unidas e do ODS 17, “parcerias e fortalecimento dos meios de implementação para o desenvolvimento sustentável”. De fato, P+L pode ser considerada uma estratégia ambiental para



evitar desperdícios de matéria-prima e energia, convertidos em resíduos sólidos, líquidos e gasosos, representando um custo adicional para as empresas (Kiperstok et al., 2002)..

### OBJETIVOS

A produção de laticínios possui diversas questões ambientais, como o alto consumo de água e energia, mas também possui outra problemática: a geração de resíduos. Ao produzir lácteos, são gerados resíduos de todas as formas (sólida, líquida e gasosa). O aumento de produtividade desse setor, como resultado do aumento na demanda do mercado, resultou na necessidade de implementar instrumentos e técnicas com a capacidade de tornar o processo produtivo mais sustentável e responsável ao meio ambiente, pois técnicas de fim-de-tubo não são mais suficientes (SHAH et al, 2014). Seguindo essa lógica, a Produção Mais Limpa (P+L) é um instrumento de gestão ambiental empresarial que pode contribuir para essa finalidade. Nesse sentido, o presente trabalho introduz o conceito de P+L como um instrumento a ser adotado pelas indústrias de laticínios para aumentar a eficácia do gerenciamento de resíduos sólidos. A luz do estudo realizado, sugere-se algumas oportunidades de produção mais limpa a serem adotadas por estas indústrias para este fim.

### METODOLOGIA

A abordagem metodológica utilizada para a elaboração do presente texto consistiu na pesquisa bibliográfica e documental focada no instrumento da Produção Mais Limpa, especificamente inserida na indústria de laticínios. Foram analisados documentos, relatórios de pesquisa, artigos científicos, teses, dissertações. As informações foram encontradas através de pesquisas em bancos de dados de órgãos oficiais, instituições de ensino e de pesquisa.

### RESULTADOS

O crescimento exponencial da população e o aumento mundial da expectativa de vida, especialmente após a Revolução Industrial, resultaram, dentre outros, no aumento do consumo e da produção industrial. A preocupação com a degradação ambiental não é recente. Mas, principalmente, a consciência ambiental, começa a se destacar, em 1972, quando foi publicado o estudo Limites do Crescimento, chamando a atenção do mundo para os efeitos adversos da poluição e o esgotamento dos recursos naturais, resultantes do aumento da produção industrial, associada ao aumento na demanda por bens e serviços (Meadows et al., 1978). Nas últimas décadas, o aumento significativo na demanda por recursos naturais, para suprir uma demanda industrial crescente, está além da capacidade do Planeta de prover estes recursos, assim como um aumento da poluição associada a produção industrial está além da capacidade de suporte do Planeta para absorver esta poluição.

O conceito de Produção mais Limpa (P+L) foi desenvolvido no início da década de 90, pela Organização das Nações Unidas em Meio Ambiente (UNEP) junto à Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO). Essas instituições implementaram Centros de P+L em diversos países, incluindo o Brasil. A P+L tem por premissa a redução do uso de recursos naturais e a redução ou eliminação de resíduos gerados ao longo do processo produtivo, indo ao encontro do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12, que versa sobre Produção e Consumo Responsáveis (Elabras-Veiga et al., 2021).

A P+L pode ser definida 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 (SENAI, 2003).

De acordo com Kiperstok et al. (2002) a P+L foi proposta como uma estratégia para evitar desperdícios de matéria-prima e energia, convertidos em resíduos, representando um custo adicional para as empresas. De fato, a P+L considera a variável ambiental em todos os níveis da empresa, como por exemplo, a aquisição de matéria-prima, a engenharia de produto, o design, o pós-venda, e relaciona as questões ambientais com ganhos econômicos para a empresa. A P+L tem por objetivo tornar o processo produtivo mais eficiente no emprego dos insumos, gerando mais produtos e menos resíduos, identificando as tecnologias mais adequadas para ao processo produtivo, levando a um melhor ambiente de trabalho

Na prática, a P+L pode ser aplicada aos processos produtivos, produtos e até mesmo serviços:

- Processos Produtivos: conservação de matéria prima e energia, eliminação de materiais tóxicos, redução da quantidade e toxicidade de resíduos e emissões;



- Produtos: redução dos impactos negativos ao longo do ciclo de vida de um produto, desde a extração de matérias primas até sua disposição final;
- Serviços: incorporação de preocupações ambientais no planejamento e na entrega de serviços.

Em síntese, a P+L consiste na avaliação do processo produtivo, a partir do qual se implementam técnicas que envolvam substituição e ou redução nos insumos, consumo de água e de energia, procedimento operacional e mudança no produto (KIPERSTOK et al., 2002). A partir da realização de balanços de massa e de energia, ou seja, da identificação e análise de todas as entradas (insumos) e saídas (emissões atmosféricas, resíduos sólidos e efluentes líquidos) é possível avaliar o processo produtivo, identificando as etapas do processo e causas da geração e resíduos, e assim, identificar oportunidades de melhoria do processo, ou seja, oportunidades de P+L, considerando sempre os aspectos técnicos, ambientais e econômicos (SENAI, 2003).

As indústrias de laticínios têm como matéria-prima principal o leite, que após processamento geram uma diversidade de produtos, e conseqüentemente, de linhas de produção, com inúmeras variações de acordo com a tecnologia de produção utilizada e com o tipo de produto (Almeida et al., 2020). Porém, as atividades desenvolvidas pelo setor transformam a matéria-prima em emissões atmosféricas, resíduos sólidos e efluentes líquidos que, quando lançados ao meio resultam em impactos ambientais negativos.

Nesse sentido, da Conceição et al. (2015) identificaram e implementaram oportunidades de P+L na indústria de Laticínios Líder S/A, localizada no estado de Alagoas, Brasil. As medidas adotadas resultaram na redução do consumo de água e de energia, e na significativa minimização das emissões atmosféricas, dos efluentes e resíduos gerados no processo produtivo, além de melhorias nas condições de trabalho e aumento na satisfação dos trabalhadores. Além dos ganhos ambientais e sociais, as medidas adotadas resultaram em ganhos financeiros.

Nunes Leite et al (2018) realizaram uma pesquisa / diagnóstico, em vinte e duas indústrias de laticínios, no Brasil, quanto a geração, tratamento e disposição de resíduos. O estudo revelou que, embora estas indústrias adotem práticas de gestão de resíduos em sua rotina, essas práticas não estão sistematizadas em um Plano de Gestão Ambiental.

Santos et al. (2018) identificaram as técnicas e oportunidades de P+L adotadas por uma indústria de laticínios localizada no estado da Bahia. Com base em pesquisa bibliográfica e em visitas técnicas realizadas ao local, foram identificados aspectos e impactos ambientais, realizado o diagnóstico do processo produtivo, entradas e saídas do processo, medidas de P+L e práticas de gestão ambiental associadas ao processo. O estudo revelou que mesmo sem o conhecimento de P+L e outros instrumentos de gestão ambiental, a indústria considerada vem adotando medidas visando um melhor ambiente de produção, saúde, segurança, higiene, conservação de água e de energia, além de minimização da geração de emissões atmosféricas, efluentes e resíduos associados a processo produtivo.

Da Silva (2020) analisou as possibilidades de adotar a P+L como ferramenta para minimizar os impactos ambientais gerados por duas indústrias de laticínios localizadas no estado de Minas Gerais, estado responsável por 62 % da produção brasileira. A partir de dados primários coletados no local, a fase de processamento foi identificada como a principal geradora de impacto ambiental. Para auxiliar a implantação da P+L e de melhorias associadas aos processos produtivos, foram elaborados Procedimentos Operacionais Padrão (POP), a partir dos quais foi possível identificar o funcionamento de ambos os laticínios, seus processos produtivos, os resíduos gerados, e sugerir melhorias nos processos e as oportunidades de P+L.

Conforme demonstrado pelos estudos acima, gradualmente as indústrias de laticínios estão reconhecendo os ganhos e a importância em adotar medidas de P+L visando a sustentabilidade das suas operações, reduzindo o uso de matérias-primas, água e energia, minimizando a poluição associada ao processo produtivo e a outras atividades da indústria, resultando de forma abrangente em um processo produtivo mais eficiente.

De fato, as indústrias de laticínios devem considerar os impactos resultantes de suas atividades e implementar em suas operações oportunidades de P+L. Para que possam ser propostas melhores práticas é necessário, identificar os aspectos e respectivos impactos ambientais associados a cada etapa do processo produtivo (Elabras-Veiga et al., 2021). Nesse sentido, a tabela 1 apresenta sucintamente, as etapas e atividades produtivas de alguns produtos lácteos, bem como os principais aspectos ambientais, indicados como entradas e saídas.



**Tabela 1 - Etapas de processamento com os principais pontos de geração de impactos**  
**Fonte: Autores a partir de FIEMG, 2014; Maganha, 2006**

Produto/Etapas	Entrada	Processos	Saída
<b>Recepção do leite</b>		Higienização tanques de transporte e estocagem, desnatadeira, filtros e resfriador	Resíduos de leite, gordura, detergente, filtros, embalagem e lodo
<b>Pasteurização</b>	Energia elétrica, água, vapor, combustível e embalagens	Higienização tanques, pasteurizador, padronizadora, filtrador, homogeneizador, câmara fria	Resíduos de leite, gordura, detergente, lodo, resíduos retidos no filtro, filtros, emissão atmosférica, ruído, vapor e calor e embalagem
<b>Manteiga</b>	Energia elétrica, leite, água gelada, combustível, embalagens	Higienização recipiente, pasteurizador, tanque de maturação, bateadeira, acondicionamento	Resíduos de leite, gordura, detergente, creme, leiteiro, manteiga, sal, lodo, emissão atmosférica, ruído, calor, efluente líquido e embalagem.
<b>Iogurte e bebida láctea</b>	Energia elétrica, água, ingredientes, açúcar/adoçante, embalagens	Higienização dos tanques, pasteurizador, homogeneizador, fermentador.	Resíduos de leite, gordura, detergente, ingredientes, iogurte, emissão atmosférica, ruído, efluente líquido e embalagem
<b>Queijo</b>	Energia elétrica, água, vapor, salmoura, combustível, fermento, coalho, e embalagens	Higienização, dessoradores, pisos, paredes, prateleiras, processo de dessoragem, salga e maturação	Resíduos de leite, gordura, detergente, queijo, soro, minerais, salmoura, lodo, emissão atmosférica, ruído, calor e efluente líquido e embalagem
<b>Requeijão</b>	Energia elétrica, água, combustível, adição de cloreto de cálcio	Dessoragem, higienização de tanques, embaladora, câmara fria	Resíduos de leite, gordura, soro, detergente, água, proteína, massa, requeijão, emissão atmosférica, ruído, calor, efluente líquido e embalagem
<b>Creme de leite</b>	Energia elétrica, combustível, embalagens	Higienização dos tanques e câmara fria	Resíduos de leite, gordura, detergente, lodo, emissão atmosférica, ruído, calor e embalagem
<b>Leite Condensado</b>	Energia elétrica, água gelada, combustível, embalagens	Higienização dos tanques, homogeneizador, evaporador, inoculador, câmara fria	Resíduos de leite, leite condensado, gordura, detergente, emissão atmosférica (orgânicos), ruído, calor, vapor, água de resfriamento e embalagem
<b>Leite em Pó</b>	Energia elétrica, combustível, embalagens	Higienização dos tanques, concentrador, homogeneizador, evaporador e envasadora	Resíduos de leite, leite em pó, detergente, emissão atmosférica, ruído, calor, vapor, material particulado e embalagem
<b>Doce de leite</b>	Energia elétrica, combustível, ar comprimido, insumos, leite, substâncias refrigerantes e embalagens	Higienização dos tanques, evaporadores, envasadora, local de acondicionamento estocagem	Resíduos de leite, gordura, detergente, minerais, doce de leite, açúcar, lodo, emissão atmosférica, ruído, vapor, calor, efluente líquido, gases refrigerantes, água quente, envases e embalagem
<b>Sorvete</b>	Energia elétrica, água, ingredientes, combustível, embalagens	Higienização dos tanques, pasteurizador, homogeneizador, envasadora, e câmara fria	Resíduos de leite, sorvete, gordura, detergente, emissão atmosférica, ruído, calor, efluente líquido e embalagem



A partir do exposto na tabela 1, algumas oportunidades de P+L classificadas em redução na fonte, reuso/reciclagem e recuperação podem ser sugeridas.

- Redução na fonte

O desperdício de leite é comum nas indústrias de laticínios. Nesse sentido, medidas de P +L podem contribuir para a redução dessas perdas na fonte, tais como: estabelecimento de procedimentos operacionais, estabelecimento de rotina de manutenção preventiva para máquinas equipamentos e instalações, segregar o leite do restante dos efluentes, implantar sistema de monitoramento com controles e alarmes.

- Reuso / Reciclagem

O processo de batelada para produção de manteiga gera leiteiro, um subproduto, com alto teor de fosfolípidos. O descarte inadequado resulta no aumento da carga orgânica poluidora. O leiteiro deve ser armazenado para impedir o desenvolvimento de micro-organismos e assim ser utilizado na preparação de alguns tipos de queijos (MAGANHA, 2006). Medidas de P +L, como o reuso ou reciclagem, podem ser adotadas a partir da utilização do leiteiro: separação e conservação do leiteiro para uso posterior, elaboração de outros produtos a partir do leiteiro, redução na carga orgânica do efluente final, reuso.

- Recuperação/Reuso

Para gerenciar resíduos como embalagens, papel/papelão, plásticos e vidros é necessário infraestrutura que viabilize sua separação, ou seja, segregação para reciclagem e/ou reuso. Medidas de P +L que podem ser adotadas: disponibilização de contenedores para cada tipo de resíduos, contenedores próximos às áreas de geração para facilitar a separação, área de estocagem para os materiais segregados, compactação do material reaproveitável.

Assim, após a pesquisa realizada e análise da bibliografia percebe-se que o instrumento de gestão ambiental denominado P+L possui grande potencial ao ser adotado por indústrias de pequeno a grande porte do setor de laticínios, uma vez que possui estratégia adaptativa a processos produtivos diversos. A aplicação desse instrumento incentiva a melhoria do processo produtivo através de práticas e técnicas caseiras, revisando a cultura da indústria, políticas e procedimentos, caso necessário (COSTA, 2010).

A revolução cultural requer a adoção de uma nova abordagem dentro do relacionamento entre a indústria e o ambiente, pois ao analisar e rever o processo industrial, pode ocorrer a geração de melhores resultados sem requerer necessariamente tecnologias novas ou mais caras. Dessa forma, a P+L tenta mudar as condições na fonte em vez de lutar contra os sintomas (CEBDS, 2010). Também cabe a observação de que a adoção desse instrumento pelo setor de laticínios está em ascensão, logo, não há grande variedade de exemplos práticos para análise.]

## CONCLUSÕES

Este estudo apresentou o instrumento da produção mais limpa (P +L) e sua aplicação nas indústrias de laticínios, de onde se destacou as etapas e atividades produtivas de produtos lácteos, os principais aspectos ambientais e impactos ambientais associados, a partir dos quais foram sugeridas algumas iniciativas de P+L visando a minimização dos resíduos.

A Sustentabilidade empresarial é um desafio para as empresas se tornarem economicamente viáveis, ambientalmente corretas e socialmente justas. Na expectativa de alcançarmos os 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), a adoção da P+L vai ao encontro, principalmente, do ODS 12, “consumo e produção responsáveis” e do ODS 17, “parcerias e fortalecimento dos meios de implementação para o desenvolvimento sustentável”. Produção responsável atribuída a redução do uso de recursos naturais no processo produtivo, se considerarmos a cadeia de valor, no ciclo de vida do produto. Parcerias, entre os diferentes atores, empresas, governo, sociedade, mercado na busca, através de uma gestão ambiental cooperativa, do uso sustentável dos recursos naturais, da preservação do meio ambiente. O que chamamos de *win-win situation*, onde o resultado é positivo para todos: ganhos econômicos, ambientais e sociais.

Considerando os fatores acima, a implantação de estratégias da Produção Mais Limpa em indústrias de laticínios, que pode contribuir para alguns elementos como a diminuição das entradas, ou seja, água, energia e matéria-prima e das saídas, resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas associados ao processo produtivo; para a redução dos custos do gerenciamento de resíduos; para a eliminação de desperdícios, dentre outros. O sucesso das oportunidades de P+L está associada a alguns fatores como a viabilidade técnica, econômica e ambiental, melhor tecnologias disponíveis, capacitação, treinamento e conscientização não só dos funcionários, mas principalmente dos gestores das indústrias quanto a importância da inserção da questão ambiental na estratégia de negócios da empresa, no processo de tomada de decisão, visando garantir a eficiência e efetividade das estratégias adotadas.



A adoção de instrumentos de gestão ambiental, como a P+L, é uma realidade, um caminho sem volta, que gradualmente vem ganhando lugar em todos os países: uma mudança de paradigma que se prolonga por toda a cadeia de valor, impulsionando as empresas à inovação, a busca de alternativas tecnológicas, alteração de processos produtivos, ao design de novos produtos. Esta mudança é o resultado da pressão do mercado, da sociedade e do governo. As empresas que se antecipam as tendências globais, estarão em melhor situação, terão maior vantagem competitiva e, conseqüentemente, terão acesso aos mercados globais.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia pelo desenvolvimento deste estudo.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Almeida, A. Elabras Veiga, L.B., Souza, S.L.Q. **Gestão e Tratamento de resíduos sólidos na indústria de laticínios**. Revista Indústria de Laticínios. São Paulo. p.142 – 146, 2020.
2. Costa, N.P. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas Pequenas e Médias Empresas de Itabirito-MG. Estudo de Caso: Produção Mais Limpa em empresa do setor têxtil**. Ouro Preto: Universidade Federal De Ouro Preto, 2010. 206 p.
3. Da Conceição, R.F., Esquerre, K.P.S.R., Da Silva, E.V.M., Nascimento, A, N. **Produção Mais Limpa: apoio à gestão de uma empresa de laticínios de Palmeira dos Índios, Al**. Congresso Latino-Americano de Gestão da Tecnologia (ALTEC). Rio Grande do Sul. 2015.
4. Da Silva, D.A.P. **Modelo de Produção Mais Limpa como Ferramenta para Melhoria dos Impactos Ambientais em Agroindústrias do Setor de Lácteos**. (Dissertação). Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Sustentável e Extensão. Universidade Federal de Lavras, 2020.
5. Elabras Veiga, L.B., Souza, S.L.Q, Fagundes, C.M.C, Viana, E. **Produção mais Limpa: boas práticas em uma indústria de laticínios em Bom Jardim, Rio de Janeiro**. XXIII Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. USP/SP, 2021.
6. FIEMG. **Guia Técnico Ambiental da Indústria de Laticínios**. Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. Fundação Estadual de Meio Ambiente. 2014.
7. Kiperstok, A. et al. **Prevenção da Poluição**. Brasília: SENAI/DN, 2002. 290 p.
8. Maganha, M.F.B. **Guia técnico ambiental da indústria de produtos lácteos**. Série P + L. CETESB. São Paulo, 2006.
9. Nunes Leite, A.I., Alves, R, C., Soares, F.D., Otenio, M.H., de Paula, V.R. **Caracterização dos Resíduos Sólidos Gerados em Laticínios**. Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 73(2), 73-81, 2018.
10. Rocha, D.T., Carvalho, G.R., Resende, J.C. **Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária**. EMBRAPA. 2020. Disponível em:<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-publicacao/1124858/cadeiaprodutiva-do-leite-no-brasil-producao-primaria>. Acesso: fevereiro 2022.
11. Santos Júnior, H.C.M. **Avaliação dos impactos ambientais no ciclo de vida de produtos lácteos**. (Dissertação). Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2016, 78 p.
12. Santos, F.F., Queiroz, R.C.S., Almeida Neto, J.A. **Avaliação da aplicação das técnicas da Produção Mais Limpa em um laticínio no Sul da Bahia**. Gestão & Produção, 25 (1), 117-131, 2018.
13. SENAI. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas. SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003. 42 p. il.
14. Shah, Dr. B. P., et al. **Cleaner Production - the Road Ahead. Case Studies in Cleaner Production in the Dairy Sector**. Gujarat Cleaner Production Center. 2014.
15. United Nations Environmental Program – UNEP. (2019). Disponível em:[www.unenvironment.org/unga/our-position/unep-sustainable-development-goals-summit](http://www.unenvironment.org/unga/our-position/unep-sustainable-development-goals-summit). Acesso: fevereiro 2022.