

Contribuições de tecnologias limpas para a indústria de laticínios

Ana Laura Canassa Basseto (UTFPR/Campus de Ponta Grossa) alcanassa@hotmail.com
Mary Ane Aparecida Gonçalves (UTFPR/Campus de Ponta Grossa) maryanegoncalves@hotmail.com
Murillo Vetroni Barros (UTFPR/Campus de Ponta Grossa) murillo.vetroni@gmail.com
Fabrício Diego Vieira (UTFPR/Campus de Ponta Grossa) fd-vieira@hotmail.com
Juliano Prado Stradioto (UTFPR/Campus de Ponta Grossa) juliano.stradioto@gmail.com

Resumo:

O objetivo deste artigo é realizar uma revisão de literatura que possa contribuir para o avanço de tecnologias limpas aplicadas em indústrias de laticínios. Através da literatura foi possível apresentar alternativas para integrar o setor visando a melhoria ambiental, social e econômica dentro da indústria de laticínios. Verificou-se com este estudo a importância das empresas voltarem a organização para a sustentabilidade através da identificação dos impactos ambientais gerados pelos seus resíduos no meio ambiente com foco em minimizar e se possível eliminar a geração dos resíduos. Conclui-se, portanto, que é imprescindível direcionar corretamente os resíduos gerados visto que os benefícios alcançados se tornam perceptíveis com a transformação de possíveis problemas em soluções através da correta destinação e/ou reaproveitamento dos resíduos.

Palavras chave: Tecnologias limpas; Laticínios; Produção mais limpa.

Contributions of clean technologies to the dairy industry

Abstract

The objective of this article is to conduct a literature review that may contribute to the advancement of clean technologies applied in the dairy industry. Through the literature it was possible to present alternatives to integrate the sector aiming at environmental, social and economic improvement within the dairy industry. It was verified with this study the importance of companies to return the organization to sustainability by identifying the environmental impacts generated by their waste in the environment with a focus on minimizing and, if possible, eliminating waste generation. It is concluded, therefore, that it is essential to correctly address the waste generated since the benefits achieved become perceptible with the transformation of possible problems into solutions through the correct destination and / or reutilization of the waste.

Key-words: Clean technologies; Dairy products; Cleaner production.

1. Introdução

No contexto global, as contribuições voltadas para o uso de tecnologias limpas estão em constante avanço, principalmente as técnicas recentes e atuais que surgem a cada dia no mercado voltado para a redução de resíduos (sólidos, líquidos ou gasosos) em empresas e indústrias dos mais diversos segmentos de atuação.

Em relação ao desenvolvimento sustentável, empresas precisam adotar políticas voltadas a proteção socioambiental consonante ao desenvolvimento econômico. Consequentemente, essas organizações irão evitar penalidades da lei e possíveis multas pelo não cumprimento da

legislação vigente no país. Além disso, empresários podem atuar de forma a gerar vantagem competitiva em seu negócio através da condição de empresa social, ambientalmente correta e responsável (PIMENTA e GOUVINHAS, 2012).

Nota-se atualmente que as mudanças são lentas na redução do potencial poluidor do parque industrial brasileiro, principalmente no que se refere às indústrias mais antigas, que contribuem com a maior parte da carga poluidora emitida, além de altos riscos de acidentes ambientais, sendo necessários elevados investimentos de controle ambiental e despoluição para controlar as emissões ambientais (KRAEMER, 2014).

De acordo com Leite e Pawlowsky (2005), se uma organização diminui a quantidade de poluentes gerados no seu processo produtivo, logo teremos uma maior preservação ambiental, além da economia nos gastos relacionados à disposição final dos mesmos. Os resíduos são produzidos e, quando são destinados incorretamente, podem levar a destruição de paisagem, fauna e flora, de modo que, uma das maneiras de reduzir os impactos ambientais é a preservação dos recursos naturais ou a reutilização de resíduos (SAIDELLES et al, 2012).

Uma das ramificações da indústria de alimentos é a de laticínios, que gera resíduos sólidos, líquidos e gasoso (emissões atmosféricas) passíveis de impactar o meio ambiente, que segundo Silva (2011), não importa o tamanho e potencial poluidor da indústria, a legislação ambiental determina que todas as organizações industriais tratem e disponham seus resíduos de forma adequada. O modo mais racional e viável de fazer o controle ambiental é minimizar a geração dos resíduos pelo controle dos processos, além de recorrer às alternativas de reciclagem/reuso para os resíduos gerados, desta forma, a organização irá reduzir ao máximo os custos com tratamento e disposição final, conclui o autor.

Sendo assim, o presente trabalho tenta responder, a partir de um estudo bibliográfico, à seguinte questão-problema: quais métodos, ferramentas e conhecimentos podem ser contribuídos para o avanço de tecnologias limpas aplicado em indústrias de laticínios?

Para responder a esta pergunta de pesquisa este artigo está organizado em cinco tópicos, sendo composto por esta introdução, pelos capítulos: (a) Destinação de resíduos na indústria, (b) tecnologias limpas, (c) contribuição das tecnologias limpas na indústria de laticínios e finalizando com a conclusão.

2. Metodologia

A metodologia utilizada para a realização desta pesquisa teve como objetivo principal levantar estudos através de análise bibliográfica acerca das contribuições de tecnologias limpas para a indústria de laticínios. Utilizando-se assim a revisão bibliográfica para consultar a literatura disponível sobre o tema escolhido e as práticas relatadas que utilizaram tecnologias limpas nas indústrias de laticínios.

3. Revisão da Literatura

3.1 Destinação de resíduos na indústria

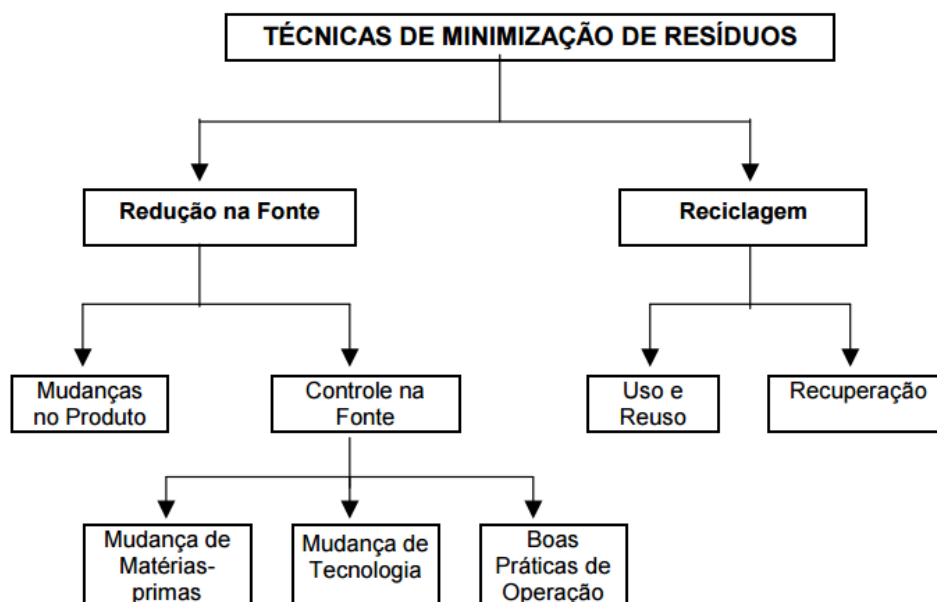
O termo Desenvolvimento Sustentável (DS) foi criado em 1987, cujo foi apresentado pela *World Commission on Environmental Development*, um órgão independente e vinculado aos governos e ao sistema das Nações Unidas. O termo aborda a seguinte frase: "o desenvolvimento que atende as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações de encontrar suas próprias necessidades" (UNITED NATIONS, 1987). Pimenta e Gouvinhas (2012), complementam que ainda existe pouco debate sobre as práticas

empresariais que buscam a sustentabilidade.

Deste modo, torna-se necessário discorrer de alguns autores aplicaram técnicas de tecnologias limpas em processos produtivos em estudos. Leite e Pawlowsky (2005), realizaram um estudo abordando as alternativas de minimização de resíduos em uma indústria alimentícia na região metropolitana de Curitiba - PR, e foi observado que mesmo com 44,57% dos resíduos gerados pela empresa sendo vendidos e 27,17% doados, sem gastos com transporte e beneficiamento dos mesmos, obtém apenas valores negativos na análise por valor econômico, o que significa que nenhum resíduo gerou lucro efetivo para a empresa.

Quando as empresas começaram a se preocupar com questões ambientais, o foco dos controles ambientais era apenas no final do processo (tecnologias de fim de tubo), contudo, a percepção que todo resíduo, efluente ou emissão representa um custo para a empresa, motivou o redesenho dos processos industriais que deu origem a uma gestão ambiental mais preventiva, a PML, sem perder de vista a rentabilidade (PEREIRA; SANT'ANNA, 2012).

A Figura 1 apresenta algumas técnicas que minimização de resíduos em organizações industriais que podem ser aplicadas nos mais diversos ramos de atuação das empresas.



Fonte: EPA (1988).

Figura 1 - Técnicas de minimização de resíduos.

O estudo de Pimenta e Gouvinhas (2012), buscou avaliar a produção mais limpa (P+L) como uma ferramenta da sustentabilidade empresarial, através de uma série de estudos de múltiplos casos em empresas do Rio Grande do Norte. Assim, o estudo analisou os aspectos ambientais dos setores efetivamente geradores de desperdícios para evidenciar e apresentar elementos de discussão favoráveis à incorporação da variável ambiental no seu processo de gestão corporativa. Finalizam os autores que, o objetivo do P+L é de reduzir potenciais risco das operações perante a sociedade e o meio ambiente, além de ser um método onde se torna estimulante para as empresas a se auto-avaliarem continuamente.

Um trabalho realizado por Machado; Silva; Freire (2001), mostraram que a disposição final dos resíduos sólidos nas indústrias de laticínios visitadas no estado de Minas Gerais são

encaminhados 49% para lixão, 22% são queimados, 6% são destinados a aterros, 4% seguem para o lençol a céu aberto e 23% para outros destinos como comercialização, doação, reciclagem, corpos d'água.

As empresas podem seguir caminhos distintos de acordo com seu ramo de atuação, entretanto, ações como mudança de matérias-primas, mudança de tecnologia no processo e boas práticas operacionais podem acarretar em altos custos para a organização, deste modo, muitas delas preferem as técnicas menos custosas, isto é, uso, reuso ou recuperação do resíduo.

Conforme a definição do SENAI (2003), a PML trata-se da aplicação contínua de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos, produtos e serviços, com o objetivo de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, pela não geração, minimização ou reciclagem de resíduos e emissões, com benefícios ambientais, de saúde ocupacional e econômicos.

A metodologia aposta em uma mudança radical nos padrões de produção industrial, no momento que considera a trajetória de vida do produto desde a fase de sua concepção até o seu descarte pós-consumo, o chamado princípio de tratamento do produto do “berço ao berço” (AMATO NETO, 2011). Nesse sentido, o autor ressalta que a adoção da PML precisa envolver todos os níveis organizacionais e estender-se aos consumidores e a outros segmentos industriais.

3.2 Tecnologias limpas

Há algum tempo as empresas vem sofrendo para resolver a problemática da gestão organizacional versus sustentabilidade ambiental. O fato é que não se pode frear o consumo, assim como não se pode ignorar a necessidade de manutenção do meio ambiente (SCHWANKE, 2013). Conforme Neto (2011), o crescimento e o desenvolvimento dos países apoiados pela expansão tecnológica, têm habituado a sociedade a criar necessidades ilimitadas, que dependem da utilização de recursos que são limitados (MORO, WEISE, 2016).

Para Barbosa (2016), as dez principais potências do mundo que estão a frente ao desenvolvimento as tecnologias limpas são: Israel, Finlândia, Estados Unidos, Suécia, Dinamarca, Reino Unido, Canadá, Suíça, Alemanha e Irlanda. De acordo com a autora, nesta listagem entram fontes renováveis, tais como eólica, solar e biomassa, além da eficiência energética, como tratamento de lixo e sistemas de reutilização de água.

Citado por Moro e Weise (2016) Na maioria dos processos industriais, os recursos naturais são utilizados como insumos, o que acaba causando a geração de resíduos e a escassez de recursos naturais (DIAS, 2011). E são esses fatos, que têm intensificado as pressões sociais e governamentais sobre a indústria mundial, a fim de que consigam diminuir a utilização de recursos naturais e evitar a geração de resíduos envolvidos nos seus processos de fabricação.

Nesse sentido, diversos setores industriais têm procurado adequar-se, investindo em aspectos como: modificações de processo e produto, aperfeiçoamento de mão de obra, substituição de insumos, redução da geração de resíduos e racionalização de consumo de recursos naturais.

Cada vez mais as organizações buscam por aprimorar suas tecnologias limpas, visando vantagens competitivas além da preocupação social quanto aos impactos ambientais. Tornando uma vantagem competitiva o comprometimento ambiental perante a sociedade.

De acordo com Young (2010), investir em tecnologias limpas trás para a organização benefícios quanto ao custo benefício, pois o que seria um problema torna-se uma vantagem em questões de ganhos na produtividade.

Para Schenini e Nascimento (2002), as tecnologias limpas são todas as tecnologias utilizadas

tanto para a produtividade quanto para o gerenciamento, com o objetivo de minimizar os eventuais problemas ao meio ambiente. A inovação tecnológica facilitou mudanças incríveis no consumo, estilo de vida e produtividade nos últimos 200 anos, o desenvolvimento das chamadas tecnologias verdes será essencial para catalisar e facilitar a revolução da sustentabilidade no século 21” (BARBOSA, 2016).

Para Hall e Vrendenburg (2003), existem grandes desafios na geração de tecnologias limpas. Os autores citam que as principais resistências para estas inovações são:

- As inovações ambientais, são normalmente vistas no meio empresarial apenas como forma de trazer retorno econômico.
- Para investir nas tecnologias limpas, necessita da aceitação dos stakeholders, pois devem opinar sobre o que servem de entrada no processo de geração de inovação.

Algumas das vantagens da Produção Mais Limpa, comparada com as tecnologias convencionais de fim-de-tubo são as seguintes (CNTL, 1999);

1. Redução da quantidade de materiais e energia usados;
2. Exploração do processo produtivo com a minimização de resíduos e emissões, induzindo a um processo de inovação dentro da empresa;
3. Processo de produção é visto como um todo, minimizando os riscos na disposição dos resíduos e nas obrigações ambientais;
4. Caminho para um desenvolvimento econômico mais sustentado, através da minimização de resíduos e emissões.

Assim, a grande diferença entre a gestão convencional de resíduos e a Produção Mais Limpa, e que esta última trata simplesmente do sintoma, mas tenta atingir as raízes do problema.

De acordo com o blog WayCarbon (2015), cita que a tecnologia limpa é “a maneira mais efetiva de combater as mudanças climáticas e os principais problemas ambientais”.

Os dois desafios, aqui sugeridos, e que vêm sendo progressivamente aceitos por crescente número de empresas nos mais diversos países, são o da adoção de sistemas de gestão ambiental (Carruthers & Vancley, 2012), de modo a minimizar os impactos predatórios das atividades produtivas ao ambiente natural, e o do desenvolvimento e da disseminação das chamadas tecnologias limpas. (FONSECA, 2015)

Devem ser lembradas outras vantagens adicionais da Produção Mais Limpa, em relação as tecnologias convencionais, tais como:

1. Diminuição de custos, pois evita o tratamento de resíduos;
2. Menos problema devido às responsabilidades ambientais;
3. Melhora imagem junto aos consumidores;
4. Menos protestos de vizinhos;
5. Melhor utilização de espaços, já que diminuem os espaços para disposição.

De acordo com Fonseca (2015), a geração de tecnologias limpas ainda é um grande desafio para as pequenas empresas. Para Seiffert (2005), as pequenas empresas possuem normalmente o poder centralizador no proprietário, sendo um obstáculo para a complexidade de se implantar inovações ambientais. Na visão de Govindarajulu e Daily (2004) as empresas de pequeno porte possuem dificuldades em recursos humanos e nas práticas em relação a gestão o que dificulta discernir as atividades em relação a gestão ambiental.

Os fatores que influenciam a geração de resíduos e emissões são bastante variados. Os principais, sob a ótica da Produção Mais Limpa, são os seguintes:

1. Pessoal;
2. Tecnologias;
3. Matérias-primas;
4. Produtos;
5. Capital;
6. Processo;
7. Parceiros comerciais.

Para o Centro Nacional de Tecnologias Limpas - CNTL (2003), a implantação de programas tais como produção mais limpa, traz para a empresa que investe benefícios econômicos e ambientais, resultando um processo produtivo mais eficiente. Ainda de acordo com CNTL (2003), as principais vantagens são:

- Eliminação de desperdícios;
- Minimização ou eliminação de matérias-primas;
- Minimização dos passivos ambientais;
- Investimentos na saúde e na segurança no trabalho.

Já para Hund e Auster (1990), as empresas de pequeno porte possui uma certa carência no aspecto financeiro, dificultando em investir nas tecnologias limpas. Complementando Seiffert (2005) as pequenas empresas possuem normalmente o poder centralizador no proprietário, sendo um obstáculo para a complexidade de se implantar inovações ambientais.

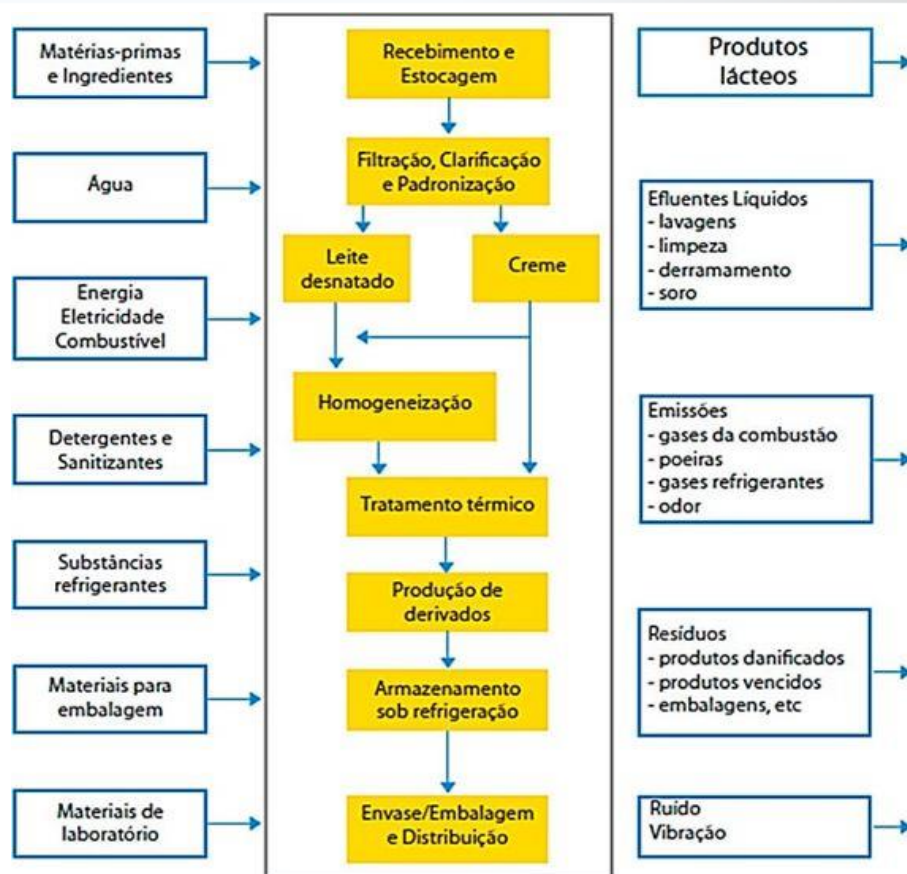
Sendo assim, é de grande importância que as empresas independentes do seu porte, se conscientizem sobre os benefícios quanto a implantação de novas tecnologias voltadas para a minimização de problemas no aspecto ambiental. Atualmente, a sociedade busca por marcas que se importam com o meio ambiente, sendo uma forma de colaborar com o meio em que se vive, sendo assim, as marcas que possuem a visão de investir no meio ambiente, está à frente da sua concorrência.

3.3 Contribuição das tecnologias limpas para a indústria de laticínios

Os resíduos e efluentes de laticínios são resultados das diferentes etapas do processamento do leite que se inicia com a lavagem dos silos na plataforma da recepção até as lavagens das instalações após um dia de trabalho. Segundo Villa (2007), o grande volume de água necessário para o beneficiamento do leite coloca a indústria de laticínios como uma das principais geradoras de efluentes industriais. Estima-se que para cada litro de leite beneficiado sejam gerados cerca de 2 litros e meio de efluentes. Sperling (1997) comenta que o consumo de água específico para indústria de laticínio com queijaria varia de 2 a 10 m³ para cada 1000 litros de leites processados.

Segundo Libera (2003), as empresas devem adotar uma gestão estratégica que possibilite administrar as questões relacionadas ao meio ambiente. Esta administração deve conhecer e avaliar os fatores geradores de custos ambientais, para que de posse destas informações possam administrá-las, desenvolvendo assim novos produtos ou processos, visando a redução de desperdícios e poluição, adotando medidas preventivas para que os danos ao meio ambiente não ocorram, evitando assim a geração de custos.

Os fluxos de entradas (*input*) e saídas (*output*) na indústria de laticínios podem ser melhor compreendidos visualizando a diagramação abaixo:



Fonte: Agripoint (2017)

Figura 2 – Fluxograma de entradas e saídas na indústria de laticínios.

A indústria de laticínios gera efluentes líquidos, resíduos sólidos e emissões atmosféricas passíveis de impactar no meio ambiente (WISSMANN; HEIN; NEULS, 2013). Os efluentes industriais são despejos líquidos originários de diversas atividades desenvolvidas na indústria, que contêm leite e produtos do leite, detergentes, desinfetantes e condimentos diversos que são diluídos nas águas de lavagem de equipamentos, tubulações, pisos e demais instalações da indústria. (MACHADO, 2006).

A identificação de alternativas para um adequado aproveitamento do soro de leite é de fundamental importância em função de sua qualidade nutricional, do seu volume e de seu poder poluente (GAUCHE et al., 2009). Dentre as alternativas podem ser citadas o uso do soro in natura para alimentação animal, fabricação de ricota, fabricação de bebida láctea, concentração, produção de soro em pó, separação das proteínas e lactose com posterior secagem (MACHADO, 2002; BEGNINI; RIBEIRO, 2014), as quais constituem formas de valorização deste derivado lácteo, ao mesmo tempo contribuindo para a melhoria do meio ambiente e proporcionando ganhos às indústrias, porém cada alternativa, para ser aplicada, envolve análise técnica e econômica para sua viabilização (PRAZERES et al., 2016).

Machado (2006) descreve ainda que o efluente líquido é considerado como um dos principais responsáveis pela poluição causada pela indústria de lácteos. Corroborando, Buss e Henkes (2014) mencionam que em muitos laticínios o soro é descartado junto aos efluentes líquidos, sendo considerado um forte agravante em razão de seu elevado potencial poluidor, principalmente na produção de queijos.

Para Moro e Weise (2016) Mesmo com uma fonte considerável de contaminantes e perdas indesejadas com alto impacto ambiental negativo, as pesquisas sobre a indústria de laticínios apresentam-se ainda bastante limitadas, o que ratifica os resultados de Nguyen e Durham (2004). Entretanto, é possível perceber estudos significativos para contribuições na área. Özbay e Demirer (2007), por exemplo, conduziram uma pesquisa visando avaliar as oportunidades de PML da unidade de análise visitada pelos autores. Os resultados demonstraram diversas oportunidades e economias significativas de energia, matéria-prima e recursos hídricos, gerando redução de custos e impactos ambientais negativos.

A quantificação e a valorização de ações relacionadas ao meio ambiente permitem a mensuração dos efeitos socioeconômicos financeiros da proteção ao meio ambiente e dos impactos ambientais. Conforme Martinkoski (2007), os investimentos na área ambiental resultam em lucro bastante expressivo, ou seja, o bom desempenho ambiental proporciona benefícios financeiros.

Muitas empresas assumem o compromisso com o meio ambiente não se limitando a adequação à legislação aplicável, passando por responsabilidades éticas para com a minimização do impacto ambiental. Uma tendência atual na indústria de alimentos, mais especificamente o segmento de laticínios é a busca de novas tecnologias, principalmente visando ao aproveitamento de resíduos, implementação de sistemas de reuso de água e retorno econômico sobre outros efluentes (SILVA, 2006).

4. Conclusão

Com este trabalho foi possível responder a questão-problema através da apresentação da ferramenta de Produção mais limpa de forma a contribuir para o avanço de tecnologias limpas aplicado na indústria de laticínios.

A destinação de resíduos é um passivo muito forte dentro da indústria, visto que estão mais focadas na produção em massa e não na sustentabilidade do negócio. No processo de transformação de matérias primas, efetuado pelos laticínios, são utilizadas várias formas de energia e são gerados diversos resíduos, alguns em grande quantidade como os orgânicos, o que pode causar impactos negativos ao meio ambiente.

A principal conclusão deste estudo, no que se refere a redução do impacto ambiental em indústrias de laticínios é que deve-se mudar a maneira como é tratada esta parcela dos alimentos não utilizáveis na produção e que é tratada pela indústria como resíduo. Então, não considerá-la como resíduo é o primeiro passo proposto. Mas sim, considerar esta parcela como matéria prima de alto valor nutritivo, que pode ser utilizada na elaboração de um novo produto.

Neste contexto a utilização de ferramentas de tecnologias limpas na indústria de alimentos com direcionamento na indústria de laticínios, tais como a produção mais limpa abordada neste artigo irão promover a otimização de recursos dentro da indústria e minimizar os impactos ambientais.

Referências

ABDEL-AAL, R.E.; AL-GARNI, Z. *Forecasting Monthly Electric Energy Consumption in eastern Saudi Arabia using Univariate Time-Series Analysis*. Energy Vol. 22, n.11, p.1059-1069, 1997.

ABRAHAM, B.; LEDOLTER, J. *Statistical Methods for Forecasting*. New York: John Wiley & Sons, 1983.

AGRIPOINT. Disponível em: <<https://wm.agripoint.com.br/portais/noticias/foto.aspx?idFoto=12179>> Acesso

em 07/07/2017.

AMATO NETO, J. (Org.). *Sustentabilidade e Produção: teoria e prática para uma gestão sustentável*. São Paulo: Atlas, 2011.

BARBOSA, V. *As 10 potências mundiais em tecnologia limpa; Israel lidera*. Exame. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/economia/as-10-potencias-mundiais-em-tecnologia-limpa/>>. Acesso em 02 jul. 2017.

Blog WayCarbon: *Tecnologias Limpas: presente e futuro*. Disponível em: <http://blog.waycarbon.com/2015/09/tecnologias-limpas-presente-e-futuro/>. Acesso em 02 jul. 2017.

BUSS, D. A.; HENKES, J. A. *Estudo dos impactos ambientais causados por laticínios com foco no reaproveitamento dos resíduos gerados*. *Gestão e Sustentabilidade Ambiental*, v. 3, n. 2, p. 384-395, 2014.

DA SILVA, Danilo José P. *Resíduos na indústria de laticínios*. Série Sistema de Gestão Ambiental. Universidade Federal de Viçosa, 2011.

EPA. *Waste minimization opportunity assessment manual*. Cincinnati, Ohio, 1988. 96 p.

FONSECA, S. A. *Incubadoras como vetores para a promoção de tecnologias limpas em empreendimentos de pequeno porte: possibilidades e limites*. *RAM. Revista de Administração Mackenzie (Online)*, v. 16, p. 188-212, 2015.

GAUCHE, C. et al. *Physical properties of yoghurt manufactured with mil whey and transglutaminase*. *LWT - Food and Science Technology*, v. 42, p. 239-243, 2009.

GOVINDARAJULU, N., & DAILY, B. F. *Motivating employees for environmental improvement*. *Industrial Management & Data Systems*, 104(4), 364-372, 2004.

HALL, J., & VRENDENBURG, H. *The challenges of innovating for sustainable development*. *MIT Sloan Management Review*, 45(1), 61-68, 2003.

HUNT, C. B., & AUSTER, E. R. *Proactive environmental management: avoiding the toxic trap*. *MIT Sloan Management Review*, 31(2), 7-18, 1990.

KIPERSTOK, A. *Tecnologias Limpas, por que não fazer já o que certamente se fará amanhã?*. *TECBAHIA*, Camacari, Ba, v. 14, n.2, p. 45-51, 1999.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. *A questão ambiental e os resíduos industriais*. Acedido em, v. 15, 2014.

LEITE, Bárbara Zanicotti; PAWLOWSKY, Urivald. *Alternativas de minimização de resíduos em uma indústria de alimentos da região metropolitana de Curitiba*. *Eng. sanit. ambient*, p. 96-105, 2005.

LIBERA, Kátia A. D. *Análise de gestão estratégica dos custos de natureza ambiental: estudo de caso em uma empresa do setor cerâmico* 121p. 2003.. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2003.

LIM, C.; McALEER, M. *Time Series Forecasts of International Travel Demand for Australia*. *Tourism Management*, artigo aceito em 2001 para publicação, aguarda impressão.

MACHADO, R. M. G. *Responsabilidade Ambiental*. *Revista Leites & Derivados*, v.15, p. 29, 2006.

MACHADO, Rosângela Moreira Gurgel; SILVA, PC da; FREIRE, Valdir Honório. *Controle ambiental em indústrias de laticínios*. *Brasil Alimentos*, v. 7, p. 34-36, 2001.

MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S.; HYNDMAN, R.J. *Forecasting Methods and Applications*.. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.

MARTINKOSKI, Débora C. *Análise do desempenho ambiental e avaliação dos resultados econômicos em uma organização certificada com a ISO 14001: estudo de caso realizado em indústria do pólo petroquímico do*

- sul. 128p. 2007. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo. Programa de Pós Graduação em Engenharia, 2007.
- MORO, Matheus Fernando; WEISE, Andreas Dittmar.** *Produção mais limpa como alternativa para o gerenciamento de resíduos em laticínios*. Revista: DELOS, 2016.
- PANDOLFO, Adalberto et al.** *Integração das questões ambientais na economia das empresas: a identificação dos custos ambientais-um estudo de caso*. Revista da FAE, v. 11, n. 2, 2016.
- PELLEGRINI, F.R.; FOGLIATTO, F.** *Estudo comparativo entre modelos de Winters e de Box-Jenkins para a previsão de demanda sazonal*. Revista Produto & Produção. Vol. 4, número especial, p.72-85, 2000.
- PEREIRA, G. R.; SANT'ANNA, F. S. P.** *Uma análise da produção mais limpa no Brasil*. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, v. 24, p. 17-26, 2012.
- PIMENTA, Handson Claudio Dias; GOUVINHAS, Reidson Pereira.** *A produção mais limpa como ferramenta da sustentabilidade empresarial: um estudo no estado do Rio Grande do Norte*. Production, v. 22, n. 3, p. 462-476, 2012.
- PRAZERES, A. R.; RIVAS, J.; PATANITA, M.; ALMEIDA, M. A.; DORES, J. CARVALHO, F.** *Agricultural reuse of cheese whey wastewater treated by NaOH precipitation for tomato production under several saline conditions and sludge management*. Agricultural Water Management, v. 167, p. 62-74, 2016.
- SAIDELLES, Ana Paula Fleig et al.** *Gestão de resíduos sólidos na indústria de beneficiamento de arroz*. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 5, n. 5, p. 904-916, 2012.
- SCHENINI, P. C.; NASCIMENTO, Daniel Trento Do.** *Gestão Pública Sustentável*. Revista de Ciências da Administração (CAD/UFSC), Florianópolis-SC, v. 4, n.8, p. 101-116, 2002.
- SCHWANKE, C.** *Ambiente: tecnologias*. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- SEIFFERT, M. E. B.** *Gestão Ambiental: Instrumentos, Esferas de Ação e Educação Ambiental*. 2 ed. São Paulo: Atlas.
- SEIFFERT, M. E. B.** *ISO 14001: sistemas de gestão ambiental*. São Paulo: Atlas, 2005.
- SENAI RS**, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. *Implementação de Programas de Produção mais Limpa*. Porto Alegre: Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003.
- SENAI.RS / CNTL.** *Cinco fases da implantação de técnicas de produção mais limpa*. UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI: Porto Alegre, 2003. (Série Manuais de Produção mais Limpa). Disponível em: <www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id%5Farq=7985>. Acesso em: 02 jul. 2017.
- SILVA, P. C.** *Responsabilidade Ambiental*. Revista Leites & Derivados. Editora Dipemar: São Paulo, Ano 15, p. 29, maio/jun, 2006.
- SPERLING, V.** *Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias*. v. 4. Lodos Ativados. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e ambiental, 1997.
- TESSER, I. C.; FARINA, L. O.; SCHREPP, T.; MENDONÇA, S. N. T. G.** *Elaboração de pão de queijo adicionado de soro de queijo em pó*. Revista do Instituto de Laticínio Candido Tostes, v. 6, n. 372, p. 3-8, 2010.
- TINOCO, João E. P.; KRAEMER, Maria E. P.** *Contabilidade e gestão ambiental*. São Paulo: Atlas, 2006.
- UNITED NATIONS - UN.** *Un Documents Cooperation Circles Gathering. A Body Of Global Agreements*. 1987. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/ocf-02.htm#I>> Acesso em: 27 jun. 2017.
- VILLA, R. D.; SILVA, M. R. A.; NOGUEIRA, R. F. P.** *Potencial de aplicação do processo foto-fenton/solar*

como pré-tratamento de efluente da indústria de laticínios. Química nova, São Paulo, v. 30, n. 8, p. 1799-1803, 2007.

WISSMANN, M. A.; HEIN, A. F.; NEULS, H. *Geração de resíduos: uma análise da ecoeficiência nas linhas de produção em uma indústria de laticínios e a influência sobre os custos ambientais*. Custos Agronegócios Online, v. 9, n. 4, p. 83-104, 2013.

YOUNG, C. E. F. *Competitividade e Tecnologias Limpas*. Jornal Diário: Ambiente Brasil. Caderno: Gestão (Artigos). Disponível

em:<http://ambientes.ambientebrasil.com.br/gestao/sistema_de_gestao_ambiental/competitividade_e_tecnologias_limpas.html>. Acesso em 29 jun. 2017.