

Área: Sustentabilidade | **Tema:** Agronegócios e Sustentabilidade

**IMPACTOS AMBIENTAIS COM FOCO NAS INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS E O
REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS**

**ENVIRONMENTAL IMPACTS WITH A FOCUS ON THE WASTE INDUSTRIES AND WASTE
REPRODUCTION**

Nathália Melo De Souza, Janaína Balk Brandão e Gabriella Eldereti Machado

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar os impactos ambientais causados pelas indústrias de laticínios, apontando as principais formas de reaproveitamento dos resíduos e descrevendo algumas iniciativas desses empreendimentos no âmbito ambiental. Para atender tais objetivos, foi realizada uma pesquisa descritiva a partir de uma revisão bibliográfica e, também, busca em sítios eletrônicos procurando identificar a legislação pertinente e algumas iniciativas empíricas por meio de três empreendimentos do ramo. Dentre os principais impactos ambientais destaca-se a geração de quantidades significativas de efluentes líquidos com elevada carga orgânica. As alternativas mais utilizadas para minimizar os impactos nas indústrias de laticínios são o reaproveitamento do soro do leite, medidas de gestão e controle do ambiente, implantação de uma estação de tratamento de efluentes líquidos, controle de emissões atmosféricas e gerenciamento dos resíduos sólidos. Com relação aos casos empíricos pesquisados, constatou-se que existem diferenças nas posturas organizacionais. Algumas mais voltadas para o ambiente interno (investindo em eficiência dos recursos, treinamento e gestão dos processos) e outras que conseguem desenvolver parcerias institucionais, com organizações não governamentais e órgãos públicos.

Palavras-Chave: Efluentes; Soro do leite; Gestão.

ABSTRACT

The objective of this study was to verify the existence of assets and liabilities of investment companies in the environmental field. To evaluate such objectives, was held in the research is such as the review of an bibliographical review and, also, the search in the analytical working are the relevant as the innovation actions are pertaining to half enterprises of plant. Among the main environmental impacts, we highlight the generation of large quantities of liquid solvents with high organic load. The most advanced alternatives for the development of dairy strategies are the revival of milk, the management of the environment, the implementation of a liquid effluent treatment plant, the control of atmospheric pressures and the administration of solid waste. Based on empirical cases surveyed, it was found that differences in organizational positions. Some voltages for the internal environment (investing in the resources, training and management processes) and other that unem institutional organization, with organized non giand state.

Keywords: Effluents; Whey; Management.

IMPACTOS AMBIENTAIS COM FOCO NAS INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS E O REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS

ENVIRONMENTAL IMPACTS WITH A FOCUS ON THE WASTE INDUSTRIES AND WASTE REPRODUCTION

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar os impactos ambientais causados pelas indústrias de laticínios, apontando as principais formas de reaproveitamento dos resíduos e descrevendo algumas iniciativas desses empreendimentos no âmbito ambiental. Para atender tais objetivos, foi realizada uma pesquisa descritiva a partir de uma revisão bibliográfica e, também, busca em sítios eletrônicos procurando identificar a legislação pertinente e algumas iniciativas empíricas por meio de três empreendimentos do ramo. Dentre os principais impactos ambientais destaca-se a geração de quantidades significativas de efluentes líquidos com elevada carga orgânica. As alternativas mais utilizadas para minimizar os impactos nas indústrias de laticínios são o reaproveitamento do soro do leite, medidas de gestão e controle do ambiente, implantação de uma estação de tratamento de efluentes líquidos, controle de emissões atmosféricas e gerenciamento dos resíduos sólidos. Com relação aos casos empíricos pesquisados, constatou-se que existem diferenças nas posturas organizacionais. Algumas mais voltadas para o ambiente interno (investindo em eficiência dos recursos, treinamento e gestão dos processos) e outras que conseguem desenvolver parcerias institucionais, com organizações não governamentais e órgãos públicos.

Palavras-Chave: Efluentes; Soro do leite; Gestão.

ABSTRACT

The objective of this study was to verify the existence of assets and liabilities of investment companies in the environmental field. To evaluate such objectives, was held in the research is such as the review of an bibliographical review and, also, the search in the analytical working are the relevant as the innovation actions are pertaining to half enterprises of plant. Among the main environmental impacts, we highlight the generation of large quantities of liquid solvents with high organic load. The most advanced alternatives for the development of dairy strategies are the revival of milk, the management of the environment, the implementation of a liquid effluent treatment plant, the control of atmospheric pressures and the administration of solid waste. Based on empirical cases surveyed, it was found that differences in organizational positions. Some voltages for the internal environment (investing in the resources, training and management processes) and other that unem institutional organization, with organized non giand state.

Keywords: Effluents; Whey; Management.

1 INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, as escolhas alimentares não só afetam, mas tem um enorme impacto

sob o meio ambiente e os seres vivos. As atividades humanas, seja na alimentação, desde o consumo até os resíduos gerados, vêm provocando grandes impactos no meio ambiente, tais como a mudança climática, em escala global, que é resultado de perturbações do balanço da radiação no globo terrestre (ROMEIRO, 2004). A mudança no clima causada pela atividade humana está relacionada às emissões de gases do efeito estufa, à presença de aerossóis e às transformações de uso da terra (ROMEIRO, 2004). Conforme resolução do Conselho Nacional Do Meio Ambiente Nº 237 impacto ambiental é considerada a alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana (CONAMA, 1997).

O crescimento populacional também implica no aumento do consumo e consequentemente, na geração de resíduos. Em julho de 2013, a Organização das Nações Unidas (ONU) publicou um relatório no qual constata que a população mundial era de 7,2 bilhões, e que esse número iria aumentar em 1 bilhão nos próximos 12 anos, chegando a 9,6 bilhões até 2050. Assim, devido ao crescimento populacional acelerado, principalmente nos países em desenvolvimento, são necessárias medidas de reaproveitamento dos resíduos de maneira sustentável, para que haja redução dos impactos ambientais (POLÔNIO et al. 2014).

Entre as atividades que são reguladas pelo Estado brasileiro através de legislação ambiental específica, têm-se as indústrias de alimentos. Neste sentido, o foco deste trabalho são as indústrias lácteas considerando que o leite e os seus derivados fazem parte da lista de alimentos mais consumidos pela espécie humana. Segundo o IBGE (2015) em 2014 foi registrada uma produção de 35,17 bilhões de litros de leite no Brasil, o que colocou o país na sexta posição no ranking mundial, atrás da União Europeia, Índia, Estados Unidos, China e Rússia (USDA, 2015). Além disso, estima-se que entre 2012 e 2023, a produção de leite deverá crescer a uma taxa anual de 1,9%, correspondendo a uma produção de 41,3 bilhões de leite cru no final dessa projeção, sendo essa 17,5% maior do que a produção de 2014 (Brasil, 2014).

No período de 2000 a 2015, os TOP 10 aumentaram o volume de produção de leite em 44%, índice maior que 34% da produção mundial. Os dez países com maior volume de leite de vaca são: Estados Unidos, Índia, China, Brasil, Alemanha, Rússia, França, Nova Zelândia, Turquia e Reino Unido (Revista Balde Branco, 2017).

Produto lácteo é o produto obtido através de qualquer elaboração do leite que pode conter aditivos alimentícios e ingredientes necessários para que seja fabricado. A bebida láctea é elaborada através da combinação mistura de leite e soro de leite, que pode ser ou não amplificado com produtos, substâncias alimentícias, gordura vegetal, leite fermentado, fermentos lácteos selecionados e outros produtos derivados do leite (BRASIL, 2005).

O soro de leite e soro de queijo são produtos resultantes gerados em grande quantidade na indústria laticinista (FIGUEIREDO, 2014). Como esses produtos são gerados em um volume alto, geram também o principal resíduo das indústrias. Esse resíduo apresenta-se como um líquido verde amarelado, com carga orgânica alta, com Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) entre 30.000 a 60.000 mg de O₂/L. A produção das bebidas lácteas é uma grande possibilidade econômica para reaproveitar o soro do leite (FIGUEIREDO, 2014).

A poluição gerada pelas indústrias de laticínios é bastante significativa, isso se deve à água consumida em volume alto, geração de efluentes com grande concentração de matéria orgânica, alto consumo de energia, grande geração de resíduos, emissões atmosféricas, ruídos e vibrações provenientes de máquinas industriais (KUBOTA & ROSA, 2013). Esses poluentes têm uma variância bastante ampla, dependem da água utilizada, os processos aos quais foram sujeitos, comando sobre o descarte dos resíduos, dentre outros fatores poluentes existentes. Estas condições ocasionam impactos negativos sobre o ambiente (DVARIONIENE et al.,

2012). No que se diz respeito à água, trata-se de um mecanismo natural de maior relevância nas indústrias lácteas e seu uso está ligado à garantia das condições sanitárias e de higiene (WILLERS et al., 2014).

A título de exemplificação, o soro possui aproximadamente cem vezes caráter mais poluente que o esgoto doméstico, por exemplo. Contudo, o soro, o leiteiro e o leite ácido, devido às suas elevadas cargas orgânicas não devem ser misturados aos demais efluentes da indústria nem jogados diretamente no meio ambiente. Caso estes resíduos sejam destinados de forma incorreta, geram problemas graves ao meio. Estes agentes poluidores devem ser organizados e dirigidos separadamente, com finalidade de produção para outros produtos lácteos ou também, para utilização na alimentação de outros animais (SILVA, 2011).

A indústria de laticínios gera resíduos sólidos, líquidos e emissões atmosféricas que facilmente podem causar impactos negativos para o meio ambiente. Mesmo que as empresas sejam de pequeno, médio ou grande porte e possuam alto ou baixo nível de potencial poluidor, é exigido que as empresas façam o descarte correto dos resíduos gerados. Há duas possibilidades de os resíduos serem descartados ou utilizados da forma correta, a primeira delas é através da reciclagem interna, reciclagem feita pela própria empresa que produziu. A segunda opção é reciclagem externa. Se ambas as técnicas não forem eficientes e viáveis para a indústria produtora, adotam-se como alternativas as práticas de tratamento de resíduos, efluentes e emissões (CNTL, 2003; BARBIERE, 2007).

Para Romeiro (2004) a avaliação de impactos ambientais é um instrumento basilar de políticas ambientais, formadas por um conjunto de procedimentos, capaz de assegurar, desde o início de processo, a realização de exames sistemáticos dos impactos ambientais de uma ação proposta e de suas alternativas. Visando contribuir nesse sentido, a presente revisão tem como objetivo elucidar os principais fatores causadores de impacto ambiental na indústria de laticínios, indicando os pontos críticos para controle e as possíveis formas de reaproveitamento dos resíduos.

2 APROFUNDAMENTO ACERCA DO POTENCIAL POLUIDOR DAS INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS

Sabe-se que os problemas ambientais estão cada vez mais crescentes e causando prejuízos sérios ao planeta. A indústria de laticínios é considerada de extrema importância na indústria alimentícia, entretanto, sua contribuição em termos de uso de recursos naturais e potencial poluidor são relevantes, se fazendo importante o conhecimento a cerca da legislação ambiental que regula esta atividade.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) pertencente ao Ministério do Meio Ambiente e dispõe sobre os critérios e diretrizes gerais do licenciamento ambiental, disciplina suas modalidades, estudos ambientais, bem como seus procedimentos, e dá outras providências. Dentre essas, define que o Licenciamento Ambiental é o procedimento administrativo destinado a licenciar empreendimentos ou atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental. E mais, alerta que através da licença ambiental emitida administrativamente pelos respectivos órgãos ambientais competentes, devem ser estabelecidas as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou

potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. Especificamente, entre às atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental encontra-se a indústria de produtos alimentares e bebidas, no qual está contida a preparação, beneficiamento e industrialização de leite e derivados.

Recentemente o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA, 2018) por meio da Resolução 372/2018 regulou os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental e as atividades consideradas de competência estadual. Conforme a lei, quando a área física do empreendimento e atividade licenciável ultrapassar os limites de um município, o impacto não será mais de âmbito local e a competência para licenciamento será estadual.

Entre as atividades licenciáveis, segundo a Resolução 372/2018 consta unidade de medida para os diferentes portes (área útil em m²) o potencial poluidor e, inclusive o porte não incidente (menor que 250 m²) conforme ilustra Figura 1.

Figura 1 – Tabela de Atividades Licenciáveis.

ANEXO I
Tabela de Atividades Licenciáveis

Legenda para Competência de Licenciamento:

Impacto Local					Licenciamento Estadual				
CODRAM	DESCRIÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA PORTE	POTENCIAL POLUIDOR	NÃO INCIDENTIA	PORTE MÍNIMO	PORTE PEQUENO	PORTE MÉDIO	PORTE GRANDE	PORTE EXCEPCIONAL
	LATICÍNIOS								
2625,10	BENEFICIAMENTO E INDUSTRIALIZAÇÃO DE LEITE E/OU SEUS DERIVADOS, EXCETO PREPARAÇÃO DE LEITE	Área útil (m ²)	Alto	até 250,00	de 250,01 a 1000,00	de 1000,01 a 5000,00	de 5000,01 a 10000,00	de 10000,01 a 40000,00	demais
2625,30	PREPARAÇÃO DE LEITE	Área útil (m ²)	Médio	até 250,00	de 250,01 a 1000,00	de 1000,01 a 5000,00	de 5000,01 a 10000,00	de 10000,01 a 40000,00	demais
2625,40	POSTO DE RESFRIAMENTO DE LEITE	Área útil (m ²)	Médio	até 100,00	de 100,01 a 250,00	de 250,01 a 5000,00	de 5000,01 a 10000,00	de 10000,01 a 40000,00	demais

Fonte: adaptado de CONSEMA, 2018.

Silva e Brandão (2017) na conclusão de um trabalho objetivava analisar a complexidade das relações do homem com o meio ambiente (a luz dos autores clássicos da sociologia) e a forma de controle do Estado brasileiro através do marco legal estabelecido afirma que apesar da importância do estabelecimento de uma cultura organizacional nas empresas, em que o sistema de gestão ambiental passe a ser intrínseco e, conseqüentemente este sistema minimize os danos que os resíduos podem causar ao meio ambiente, sabe-se que as organizações são ‘contingenciadas’ pelos aspectos socioeconômicos, especialmente num país como o Brasil com tanta desigualdade, onde o paradigma produtivista define os caminhos e o limite ou a falta do mesmo no uso dos recursos naturais e na relação com o meio ambiente. Assim, ao analisar a legislação pertinente afirmam que constata-se que um esforço do Estado no sentido regulamentar as organizações, assumindo uma postura de ‘árbitro’ em relação ao meio ambiente. Porém, terminam dizendo que

esta perspectiva enfatiza que os indivíduos são motivados a fazer as suas escolhas com um viés utilitarista, baseado na relação custo-benefício, sem necessariamente manifestar qualquer comprometimento com o meio ambiente ou preocupação com a sustentabilidade (SILVA & BRANDÃO, 2017).

3 METODOLOGIA

A condução deste trabalho foi feita pela análise descritiva através de uma abordagem qualitativa do material obtido em revisão bibliográfica sobre os impactos ambientais causados nas indústrias de laticínios e os resíduos que são gerados. Para o levantamento bibliográfico foram utilizadas bases de dados multidisciplinares como *Scholar Google*, *Scielo*, sítios eletrônicos das universidades brasileiras para busca de dissertações de mestrado e doutorado, anais de congressos e sites de instituições oficiais brasileiras.

Considerando que a maioria dos artigos publicados sobre o tema é relativamente recente, a revisão bibliográfica contemplou, em grande maioria, o período de 2000 a 2015, porém, foram utilizadas algumas referências relevantes de anos interiores. Inicialmente foram utilizadas palavras-chave gerais associadas, no idioma português, como “efluentes”, “soro do leite” e “gestão”. Posteriormente, foram realizadas pesquisas mais específicas, utilizando as mesmas palavras-chaves associadas a outras, como “degradação do solo”, “resíduos de leite e derivados” e “reaproveitamento de resíduos”, que implicam nos impactos ambientais causados pelas indústrias de laticínios. Informações disponíveis em revistas, livros, periódicos, nos sites de instituições oficiais, como a Conselho Nacional do Meio Ambiente, Conselho de Informações sobre Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, também foram consultadas com o objetivo de obter legislações específicas sobre o tema, assim como normas técnicas, recomendações e publicações sobre estudos e tecnologias desenvolvidas.

Para análise dos dados neste trabalho optou-se por descrever os impactos nas indústrias de laticínios a partir do passo a passo do processo produtivo, de modo geral, e a seguir, apontar as principais formas de reaproveitamento dos resíduos gerados que estão sendo utilizadas pelas indústrias, visando à diminuição dos impactos ambientais. Procurando elucidar o ambiente empírico, foram realizadas pesquisas em sítios eletrônicos de empresas do setor, buscando pontuar as iniciativas desenvolvidas pelas mesmas como forma de atender as exigências legais e/ou sua proatividade nas ações ambientais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante todas as etapas de produção do setor de laticínios, são gerados aspectos ambientais inerentes ao processo industrial, estes aspectos são, em sua maioria, os efluentes líquidos industriais, resíduos sólidos e as emissões atmosféricas, que sem o devido controle e mitigação, possuem potencial de geração de impactos ambientais associados à atividade (TÔRRES, TONACO, MALARD, 2014). Os resíduos sólidos são classificados como todos os materiais sólidos resultantes da sobra de um processo. São eles, restos de matéria prima, embalagens, os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e efluentes, resíduos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição atmosférica, entre outros

(TÔRRES, TONACO, MALARD, 2014).

As emissões atmosféricas são resultantes da queima dos combustíveis nas caldeiras, como por exemplo, a queima da lenha, óleo combustível ou gás natural (BOARO, 2008). Além disso, gases refrigerantes oriundos de eventuais vazamentos nos tubos de refrigeração, exaustão de ar quente do evaporador de leite, odores e vapores das torres de resfriamento também resultam nas emissões atmosféricas (CETESB, 2008).

Os despejos líquidos industriais são resultantes dos diversos setores do processo produtivo, como lavagem e limpeza dos tanques que é transportado o leite, tubulações, tanques de processo e demais equipamentos que fazem parte do processo produtivo do leite e seus derivados. Outros exemplos de efluentes líquidos são os derrames devido à falhas nas máquinas; descartes de subprodutos ou produtos rejeitados; lubrificantes dos equipamentos, tais como óleo dos redutores e dos compressores de refrigeração; derrame ou descarte de soro proveniente da fabricação de queijos e manteiga (TÔRRES, TONACO, MALARD, 2014).

Para Moreira et al, (2000) o soro do leite é pouco aproveitado no setor alimentício, representando ainda um grande desperdício nutricional e financeiro, sendo altos volumes enviados para alimentação animal ou direcionados a tratamentos de efluentes com baixa eficiência e altos custos. O mesmo poderia ter uma reutilização mais viável economicamente, com seu alto poder nutricional, poderia ser melhor reaproveitado na dieta dos humanos, além da alimentação animal (TÔRRES, TONACO, MALARD, 2014). Segundo Richards (2002), as proteínas do soro são separadas do leite pela precipitação da caseína em pH 4,6, sendo que os métodos utilizados industrialmente para separar a caseína das proteínas do soro são, segundo Ordóñez et al. (2005), a precipitação ácida, a coagulação enzimática e a centrifugação. O soro é um dos efluentes líquidos que mais possui poder poluidor nas indústrias lácteas, sua Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) varia de (25.000 a 120.000) mg. L⁻¹ (FEAM, 2003).

O soro do leite, por possuir grande características poluidoras, necessita de um cuidado extremo na etapa de descarte ou reutilização. Para minimizar alguns impactos ambientais, podemos ver algumas alternativas de aproveitamento do soro do leite, que são boas opções para reaproveitar o resíduo ao invés de jogá-lo fora sem o tratamento adequado. Pode ser produzida ricota através da precipitação das proteínas do soro por aquecimento e acidificação, o produto final apresenta uma textura delicada, sabor suave, nutritivo e com alta digestibilidade e tempo de prateleira curto. Pode ser produzida bebida láctea, produto produzido a partir do soro de leite acrescido de leite e outros ingredientes, resultando em um produto de sabor delicado, consistência suave e viscosa. Outras opções de reaproveitamento são o soro concentrado, que consiste na remoção da umidade do soro por tratamento térmico ou osmose reversa e gera um produto utilizado na fabricação de produtos para confeitaria, e o soro em pó, obtido através da secagem do soro por tratamento térmico (evaporador ou secador) que é empregado em produtos cárneos, de panificação, sorvetes. Determinados componentes presentes no soro de leite apresentam funcionalidades distintas, como a β -lactoglobulina que possui excelentes propriedades gelatinizantes e a α -lactalbumina tem a capacidade de formar espuma. Já, a lactoferrina e a lactoperoxidase apresentam propriedades bacteriostáticas (ANTUNES, 2013). Outra alternativa eficaz para o reaproveitamento é a lactose, obtido através da concentração do soro em evaporador, cristalização, separação e secagem, apresentando um produto de amplo espectro de utilização em indústrias alimentícias, farmacêutica e química (MACHADO et al, 2001).

É necessário que se faça o gerenciamento dos resíduos sólidos, a reutilização de

materiais utilizados nas indústrias, a busca de parcerias com prefeituras e demais órgãos do governo para melhorar o aproveitamento dos resíduos e estimular a reciclagem. Tudo isso minimiza os impactos causados ao meio ambiente (REVISTA LATICÍNIOS, 2011).

Para que a reciclagem e a reutilização de produtos sejam realizadas sempre que possível, devem ser realizados esforços no sentido de que fornecedores de produtos recebam de volta as embalagens, principalmente as bombonas, reduzindo dessa forma a quantidade de resíduo gerado. Dessa forma, os resíduos sólidos são melhores reaproveitados (MACHADO, SILVA, FREIRE, 2001).

4.1 Elucidação do Ambiente Empírico

Através de uma pesquisa em sítios eletrônicos de três empresas lácteas, buscou-se verificar qual a postura estratégica das mesmas em relação à questão ambiental e as principais iniciativas. Como forma de preservar a imagem das mesmas, denominou-se Cooperativa A, Empresa B e Empresa C.

No site da Cooperativa A constam diversos produtos como leite, iogurte, nata, doce de leite. A empresa menciona a busca para aperfeiçoar e melhorar a qualidade dos seus produtos e desenvolve várias ações na área ambiental. Na unidade industrial há o aproveitamento de grande parte da água proveniente da chuva, para lavagem de caminhões e manutenção e limpeza do pátio, reduzindo a quantidade de água consumida. Anualmente também são realizadas atividades já consolidadas pela Cooperativa, como a coleta das embalagens de agrotóxicos dos produtores e associados, feitos em parceria com outras empresas. A Cooperativa A faz utilização do Selo Carbono Neutro nos produtos da indústria de laticínios, este selo é fornecido pelo Projeto Energia Verde em Harmonia Ambiental, da cooperativa coirmã Certel Energia, que tem como objetivo a neutralização e diminuição dos gases de efeito estufa. Assim, a empresa promove o plantio de árvores ou compensa mantendo áreas de vegetação nativa intactas, ações que neutralizaram toneladas de CO₂ da indústria.

A cooperativa também faz a coleta de resíduos infectantes dos incubatórios, das unidades produtoras de leirões e do matreiro da Cooperativa, assim como a coleta anual de lâmpadas de todas as unidades produtivas. Conforme consta, quanto mais a Cooperativa é ampliada, o sistema de tratamento de efluentes da indústria de laticínios é ampliado também. Outro ponto bastante importante e que mostra um aspecto socioambiental positivo da empresa é o florestamento, que trata-se do plantio de milhares de mudas de árvores exóticas para serem utilizadas futuramente na queima das caldeiras das unidades produtivas.

A Cooperativa A cita ainda que contribui para melhorar a qualidade de vida da comunidade que a cerca, realizando palestras sobre questões ambientais em escolas e participando de projetos como o Revive Boa Vista, iniciativa da Parceiros Voluntários de Teutônia que visa conscientizar para a separação de resíduos e controle da qualidade da água do Arroio Boa Vista, auxiliando na coleta de resíduos e no plantio de mudas de árvores nativas às margens do arroio que atravessa o município.

A segunda empresa que é denominada de “B” e apresenta também um caráter socioambiental positivo mantendo diversas iniciativas para utilizar de forma eficiente os recursos naturais e mitigar o impacto de suas operações sobre o meio ambiente. A empresa afirma que segue a Política de Meio Ambiente interna. Esta determina patamares mínimos de desempenho ambiental, possuindo uma equipe técnica especializada, que participa e colabora com todas as fases dos projetos, desde a concepção até a implementação dos mesmos. O objetivo é promover uma avaliação consistente dos impactos ambientais e priorizar a ecoeficiência dos processos e

equipamentos utilizados.

A Empresa B divulga em seu site que os seus colaboradores participam constantemente de campanhas sobre a importância da reciclagem e sobre consumo consciente. Além disso, criam padrões de reciclagem nos prédios administrativos, similares aos programas já existentes nas fábricas, para melhor descarte reaproveitamento dos resíduos, focados no uso consciente de papel toalha, papel ofício de impressão e copos descartáveis, com o objetivo de estimular a mudança de hábitos dentro e fora de casa.

A gestão de resíduos é uma das prioridades da Empresa B, tendo em vista a redução na geração dos mesmos e o tratamento e destinação correta. A empresa adota o método da compostagem, que é a transformação do resíduo em fertilizante orgânico. Assim como a Cooperativa A, a Empresa B também realiza a coleta de lâmpadas, além de pilhas, baterias e ainda, de óleo de cozinha e lixo eletrônico, em consonância com o que exige a Política Nacional de Resíduos Sólidos no que tange os itens da logística reversa (Brasil, 2010). Assim, a empresa busca atender as demandas da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, reduzir, reciclar e reutilizar embalagens, assim como evitar o desperdício e o descarte de alimentos por meio da qualidade e da adequação de suas embalagens.

A Empresa C industrializa produtos como o leite, creme de leite, leite condensado, requeijão, manteiga, leite em pó, iogurte, leite fermentado, coalhadas, dentre outros produtos lácteos. A empresa relata assumir uma responsabilidade com colaboradores, comunidades, acionistas, clientes, fornecedores, governos, sociedade, com o planeta e com as gerações futuras. Promove iniciativas inovadoras que minimizam o impacto sobre o meio ambiente, por meio do desenvolvimento de uma política de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente. A Empresa C relata ter diversas frentes de atuação com diferentes iniciativas em toda a cadeia de produção. É reconhecida em programas de Gestão Ambiental e Mudanças Climáticas com importantes premiações e destaque em rankings de sustentabilidade promovidos por várias entidades e veículos de comunicação. A empresa está entre as 20 “Empresas mais verdes do Brasil”, possui reconhecimento de lideranças e comprometimento por incorporar a sustentabilidade aos processos produtivos.

Para impulsionar a reciclagem, a Empresa C realiza em parceria com a Prefeitura do Município de Pará de Minas (MG) e a Associação de Catadores de Pará de Minas (Ascamp), um projeto que tem como objetivo a doação de resíduos sólidos recicláveis gerados na fábrica para a instituição que realiza a coleta, triagem e limpeza dos mesmos para envio à reciclagem. A Prefeitura Municipal, por sua vez, compromete-se em fornecer a infraestrutura necessária para viabilizar e fomentar a coleta seletiva no município. Por fim, cabe destaque que a Empresa C faz parte do programa QSMA, o mesmo tem o objetivo de assegurar em primeiro lugar a saúde e segurança dos seus colaboradores, a qualidade dos produtos e o controle dos impactos ao meio ambiente durante todo o processo de produção e distribuição. Reconhecido pelas certificações ISO 9001 e ISO 14000, o QSMA é garantia da responsabilidade da empresa

Apesar de sabermos que existem muitas empresas e que apenas três casos não são representativos do universo, considera-se que são elucidativas as posturas apresentadas neste trabalho. Quanto as exigências legais, sabe-se que é algo comum à todas devido a similaridade de porte. Entretanto, observa-se que o primeiro caso desenvolve uma série de iniciativas que ultrapassam os ‘muros’ da organização, considerando que possui muitas ações que envolvem a comunidade e tem parcerias com outras empresas para elevar o nível de excelência ambiental. Já o segundo caso está bastante voltado para o ambiente interno, buscando eficiência organizacional focando na capacitação do pessoal e na gestão dos processos. O terceiro caso aparenta ser um meio termo em os dois anteriores. Contudo, inova na medida que inclui parcerias com

associações de catadores e o poder público (no caso prefeitura).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscava identificar os impactos ambientais causados nas indústrias de laticínios apontando as principais formas de reaproveitamento dos resíduos e descrevendo iniciativas de algumas empresas no âmbito ambiental. Dentre os principais impactos ambientais destaca-se a geração de quantidades significativas de efluentes líquidos com elevada carga orgânica.

Após a revisão bibliográfica, foi possível observar e identificar as agressões ao meio ambiente devido às atividades, destacando-se a contaminação pelos resíduos lácteos, principalmente do soro do leite. Contudo, algumas alternativas para minimizar os impactos nas indústrias de laticínios são o reaproveitamento do soro do leite, e a partir dele, produzidos diversos produtos alimentícios com alto valor nutritivo, medidas de gestão e controle do ambiente, implantação de uma estação de tratamento de efluentes líquidos, controle de emissões atmosféricas e gerenciamento dos resíduos sólidos.

Com relação aos casos empíricos pesquisados, constatou-se que existem diferenças nas posturas organizacionais. Algumas mais voltadas para o ambiente interno (investindo em eficiência dos recursos, treinamento e gestão dos processos) e outras que conseguem desenvolver parcerias institucionais, com organizações não governamentais e órgãos públicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, A. J. **Funcionalidade de proteínas do soro de leite bovino**. Barueri: Manole, 2003.135 p. Disponível em: <http://www.e-publicacoes_teste.uerj.br/index.php/ceres/article/download/1894/1474> Acesso em: 11jun. 2018.

BARBIERE, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos** (2. ed). São Paulo: Saraiva, 2007.

BOARO, L. S. **Diagnóstico do uso das águas em unidade de laticínios visando produção mais limpa** (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental, Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Legislação. **SISLEGIS: Sistema de Consulta à Legislação**. Instrução Normativa n. 16, de 23 de agosto de 2005. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida látea. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 24 ago. 2005, seção 1, p. 7.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei nº 12.305/10. Disponível: <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>. Acesso: 6 julho 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. (2014). **Plano Mais Pecuária**. Brasília: MAPA/ACS. BRF. Disponível em: < <https://www.brf-global.com/>>. Acesso em: 02 jul. 2018.

BRIÃO, Vandr  Barbosa. **Estudo de prevenção   poluição em uma indústria de laticínios**. Maringá, 2000, 71 p. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá).

Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/4a/5/L.%20F.%20W.%20Brum%20-%20Resumo%20Exp.pdf>> Acesso em: 12jun. 2018.

BRIÃO, Vandr  Barbosa. **Processos de separação por membranas para reuso de efluentes de laticínios**. Maringá, 2007, 94 p. (Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá).Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/4a/5/L.%20F.%20W.%20Brum%20-%20Resumo%20Exp.pdf>>. Acesso em: 11jun. 2018.

BRIÃO, Vandr  Barbosa; TAVARES, Célia Regina Granhen. **Ultrafiltração como processo de tratamento para o reuso de efluentes de laticínios**. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v.12, n. 2, 2007. Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/4a/5/L.%20F.%20W.%20Brum%20-%20Resumo%20Exp.pdf>>. Acesso em: 12jun. 2018.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Guia técnico ambiental de produtos lácteos –série p+l. Produtos lácteos**. 2008. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/documentos/laticinio.pdf>. Acesso em: 15jun. 2018.

CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas (2003). **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre: CNTL. 46 p. Apostila.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO N  237 , DE 19 DE dezembro DE 1997. Disponível em< <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em: 6 de julho de 2018.

CONSEMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (2018). Disponível em: < <http://www.farsul.org.br/slides/doc/lars.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2018

DVARIONIENE, J., KRUIPIENE, J., & STANKEVICIENE, J. (2012). **Application of cleaner technologies in milk processing industry to improve the environmental efficiency**. Clean Technologies and Environmental Policy, 14(6), 1037- 1045. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10098-012-0518-x>> Acesso em: 15 jun. 2018.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Iniciação do desenvolvimento sustentável**. Belo Horizonte: FEAM, 2003. p. 349. Disponível em: <<http://www.feam.br/>> Acesso em: 11jun. 2018.

FIGUEIREDO, B. A. C. **Trabalho de Conclusão de Curso. Proposta de produção mais limpa estudo de caso em uma indústria de laticínios**. Universidade Federal de Santa Catarina Centro Tecnológico curso de graduação em engenharia sanitária e ambiental. 2014. Disponível

em:<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/131748/TCC_Bruna%20Alinne%20Clasen%20de%20Figueiredo_2014_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 11jun. 2018.

HOGAN, D. J.; MARANDOLA, E.; OJIMA, R. **População e Ambiente: desafios à sustentabilidade**, v. 1. Editora Edgard BlücherLtda: São Paulo, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015). **Indicadores IBGE: estatísticas da produção pecuária**. Rio de Janeiro: IBGE.

ITAIMBÉ LATICÍNIOS. Disponível em: < <https://www.itambe.com.br/portal/>>. Acesso em: 02 jul. 2018.

JERÔNIMO, M., OELHO, M. S., MOURA, F. N., e ARAUJO, A. B. A. **Qualidade ambiental e sanitária das indústrias de laticínios do município de Mossoró-RN. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. REGET/UFSM. Volume sete, nº 7, p. 1349-1356, mar-ago, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/5751/3599>>. Acesso em 11jun. 2018.

KUBOTA, F. I. & ROSA, L. C. (2013). **Identification and conception of cleaner production opportunities with the theory of inventive problem solving**. *Journal of Cleaner Production*, 47, 199-210. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.059>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

LANGUIRU. Disponível em: < <https://www.languiru.com.br/>>. Acesso em: 02 jul. 2018.

MACHADO, R. M. G.; FREIRE, V. H.; SILVA, P. H. **Controle ambiental em indústrias de laticínios**. BRASIL ALIMENTOS, março/abril, 2001.

MOREIRA, A.; SILVA, A.; ANTUNES, M. **Soro de leite: de resíduo a alimento**. *Alim. Nutr.*, v. 4., p.32-35. 2000. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/viewFile/2350/1817>> Acesso em: 11jun. 2018.

PILLAR, V. P.; LANGE, O. **Os campos do Sul**. Editora Unicamp: Porto Alegre, 2015.

ORDÓÑEZ P. J. A. et al. **Tecnologia de alimentos**. v. 1. Componentes dos Alimentos e Processos. Porto Alegre: Artes Médicas, 2005. 294 p. Disponível em: <https://www.ifgoiano.edu.br/home/images/URT/PDF/PPC_TAL_.pdf> Acesso em: 12jun. 2018.

POLONIO, J. C. et al. **Potencial biorremediador de microrganismos: levantamento de resíduos industriais urbanos tratáveis no município de Maringá-PR**. *BBR - Biochemistry and Biotechnology Reports*. v. 3, n. 2, p.31-45, jul./dez., 2014.

RICHARDS, N. S. P. S. **Food Ingredients**. v.1, n.2, p.20-27, 2002. Disponível em:

<<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/295/286>> Acesso em: 11jun. 2018.

Revista Balde Branco, 2017. Disponível em: < <http://www.baldebranco.com.br/>> Acesso em: 02 jul. 2018.

Revista do Produtor, 2017. Ano VIII, nº 9. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355035/2751150/revista_agosto_2017.pdf/1bd6c355-6449-a26a-f955-c98820e3ffb5> Acesso em: 15 jun. 2018.

Revista Laticínios. Disponível em: <<http://revistalaticinios.com.br/noticias/fazermelhor/aspectos-da-avaliacao-de-conformidade-dos-produtos-lacteos-em-relacaoas-exigencias-do-mercado-globalizado>> Acesso em: 11 jun. 2018.

ROMEIRO, A. R. **O papel dos indicadores de sustentabilidade e da contabilidade ambiental. Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais.** Campinas: Editora da Unicamp, São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

SILVA, D. J. P. da. **Resíduos na indústria de laticínios.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2011. Série Sistema de Gestão Ambiental. 21 f.

Silva, J. O.; BRANDÃO, J. B. **Indústrias de leite, recursos naturais e legislação.** In: Anais do 6º FÓRUM INTERNACIONAL ECOINOVAR Santa Maria/RS – 21 a 23 de Agosto de 2017. Disponível em< <http://ecoinovar.com.br/cd2017/arquivos/resumos/ECO1728.pdf>>. Acesso em 6 de julho de 2018.

TÔRRES, F. A., TONACO, A. S., MALARD, A. A. M., et al. **Guia técnico ambiental da indústria de laticínios.** FIEMG - Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais, 2014.

United States Department of Agriculture – USDA. (2015). **Cows milk production and consumption: summary for selected Countries.** Washington: USDA ForeignAgricultural Service. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdHome.aspx>> Acesso em 11 jun. 2018.

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 Cleaner Production*, 72, 146- 152. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.02.055>> Acesso em 15 jun. 2018.