

## PROPOSTA DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL(SGA) PARA UMA INDÚSTRIA DE LACTICÍNIO

Maria Eduarda de Lira e Silva<sup>1</sup>  
André Luiz Muniz Brito<sup>2</sup>  
Ana Cristina Silva Muniz<sup>3</sup>  
André Luiz Fiquene de Brito<sup>4</sup>

### RESUMO

Preservar o meio ambiente não é mais um modismos de minorias, mas uma necessidade. Descartar os resíduos (sólidos, líquidos e gasosos) de forma adequada não é apenas uma questão de organização, mas também um ato em favor da vida e do meio ambiente. O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é um programa criado para atender a uma norma de qualidade ambiental em conformidade com uma política ambiental que visa à redução de impactos ao ecossistema e a melhoria contínua do desempenho ambiental. O objetivo do presente trabalho é sugerir um roteiro e plano para a implementação de um SGA em uma indústria de laticínios. A metodologia foi dividida em três etapas principais: Avaliação qualitativa, Proposta de Roteiro e elaboração do plano de gestão ambiental. Os resultados mostraram que as indústrias de laticínios, no contexto do perfil estudado, estão ameaçadas pela questão ambiental. A indústria deve melhorar os requisitos ambientais para alcançar o bom desempenho ambiental, como tratar os efluentes e realizar reciclagens dos seus rejeitos líquidos.

**Palavras-chave:** Sistema de Gestão Ambiental; Meio Ambiente, Semi Árido

### 1. INTRODUÇÃO

O setor leiteiro está entre os seis primeiros produtos mais importantes da agropecuária brasileira, ficando à frente de produtos tradicionais como café beneficiado e arroz. O Agronegócio do Leite e seus derivados desempenham um papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população. Para cada real de aumento na produção no sistema agroindustrial do leite, há um crescimento de, aproximadamente, cinco reais no aumento do Produto Interno Bruto – PIB, o que coloca o agronegócio do leite à frente de setores importantes como o da siderurgia e o da indústria têxtil (CARVALHO, et al, 2003).

---

<sup>1</sup>Aluna do Curso de Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química, UFCG, Campina Grande, PB, Grupo PET-EQ, e-mail: [eduarda.lira@eq.ufcg.edu.br](mailto:eduarda.lira@eq.ufcg.edu.br);

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Sanitária e ambiental, Departamento de Engenharia Sanitária da UEPB, Campina Grande, PB, e-mail: [andrebriito@hotmail.com](mailto:andrebriito@hotmail.com);

<sup>3</sup>Doutora, Professora, Departamento de Engenharia Química, UFCG, LABGER - Campina Grande, PB, e-mail: [ana.muniz@deq.ufcg.edu](mailto:ana.muniz@deq.ufcg.edu);

<sup>4</sup>Doutor, Professor, Departamento de Engenharia Química, UFCG, LABGER - Campina Grande, Tutor Grupo PET-EQ, PB, e-mail: [andrefiquene2009@gmail.com](mailto:andrefiquene2009@gmail.com).

A indústria de laticínios possui um impacto na economia mundial e o Brasil se encontra na sexta posição, quando se trata na produção de leite no mundo. No ano de 2008 produziu 27 bilhões de litros e uma produtividade em torno de 1,21 toneladas leite/cabeça/ano, e em 2010, uma produtividade de aproximadamente 29 milhões de toneladas de leite. A cada R\$1,00 gerado em leite, faz-se o aumento de R\$5,00 do Produto Interno Bruto (PIB) do país (BERGAMASCHI, 2010; CARVALHO E CARNEIRO, 2010).

Em 2008, o País produziu 27,5 bilhões de litros de leite, gerando renda de R\$ 17 bilhões, que corresponde a 10% do valor gerado pela agropecuária brasileira e 76% do valor gerado pela pecuária (IBGE, 2010). Considerando o valor da produção, o leite ocupa o 4º lugar entre as commodities agropecuárias produzidas no Brasil, perdendo apenas para soja, cana-de-açúcar e milho (SIQUEIRA, et. al., 2010).

Braile e Cavalcanti (1993) ressaltam em termos de carga orgânica que, as etapas mais expressivas de geração de efluentes são lavagem e desinfecção de equipamentos, quebra de embalagens contendo leite e derivados e lubrificação de transportadores. Em muitas indústrias de laticínios o soro do leite leva o mesmo destino dos demais efluentes, porém este é aproximadamente cem vezes mais poluente que o esgoto doméstico. Por esse motivo, o leite de manteiga, o soro e o leite ácido devido aos seus valores nutritivos e elevadas cargas orgânicas, devem receber destinação diferente. Uma opção é a viabilização para a fabricação de outros produtos lácteos ou utilização direta na alimentação de animais (HENARES, 2015).

De acordo com Omil et al. (2003), é estimado que as perdas de leite, em uma dada indústria, para o efluente estejam em torno de 0,5 a 4% da quantidade total de leite. Esses danos afetam na produtividade, assim como, agrava na carga poluidora do efluente final, sendo que um litro de leite integral contém aproximadamente 110.000 mg de DBO e 210.000 mg de DQO (MAGANHA, 2006). Segundo os parâmetros de DBO (Demanda Química de Oxigênio) e DQO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) são os mais utilizados quando se fala de poluição e pode ainda servir de principal indicador de eficiência dos processos de tratamento (BRIÃO, 2000).

As estações de tratamentos podem ser do tipo físico-químico e do tipo biológico. Os processos físico-químicos estão inter-relacionados, mas suas denominações separadamente são da seguinte forma: processos físicos (são processos de tratamento de águas residuais em que são aplicados fenômenos de natureza física como, por exemplo, gradeamento, peneiramento, sedimentação, floculação, decantação, filtração, osmose reversa, entre outros); processos químicos (são conseguidos com a aplicação de produtos químicos ou reações químicas como: coagulação, neutralização, homogeneização, precipitação, oxidação, redução, adsorção, troca

iônica, desinfecção, entre outros); e por fim, os processos biológicos, que são conseguidos por meio de atividades biológicas ou bioquímicas, como, por exemplo: remoção da matéria orgânica, que podem ser anaeróbios, aeróbios ou facultativos (lodos ativados, lagoas de estabilização, lagoas aeradas, filtros biológicos, biodiscos, reatores anaeróbios, entre outros) e remoção de nitrogênio e fósforo que vai depender do tipo de sistema adotado (NUNES, 2012).

É importante realizar análises físico-químicas para caracterizar os efluentes, e em casos necessários de tratamento, propor uma intervenção eficaz que atenda a legislação ambiental e sanitária em vigor no País. A poluição da água é uma problemática social que vem aumentando num ritmo cada vez mais acelerado. Este elemento faz parte de um conjunto de condições que afetam a existência, desenvolvimento e bem-estar dos seres vivos, incluindo não apenas o lugar no espaço, mas todas as condições físicas, químicas e biológicas (ambientes naturais e artificiais).

A implantação de um sistema de gestão ambiental descreve positivamente uma organização que tem iniciativa frente à questão ambiental. A elaboração e implantação do SGA devem ser feitas de forma a se adaptar às características da empresa, no que se trata aos processos, legislação, emissões e recursos disponíveis. Nessa fase, a coordenação deve avaliar quais os aspectos e impactos ambientais estão envolvidos no processo. E a empresa precisa enxergar a ISO 14001 como um benefício para ela e não um empecilho.

Para direcionar os esforços para encontrar ações que vão trazer benefícios é identificar os chamados pontos críticos (são aqueles pontos que há grande consumo de água ou grande geração de resíduos). A norma também define impacto ambiental como toda modificação no meio ambiente, tanto adversa como benéfica, resultante total ou parcialmente dos aspectos ambientais da organização. Deste modo, a Norma possibilita a flexibilidade e liberdade para que uma organização escolha por modelos distintos de implementação e, também, de demonstração no cumprimento de um ou outro requisito.

Esse trabalho tem o objetivo de propor um roteiro e um plano de gestão ambiental em uma indústria de laticínios. O trabalho proposto tem por objetivo a elaboração de um roteiro e plano para a implementação de um sistema de gestão ambiental em uma indústria de laticínios.

## **2. METODOLOGIA**

Este trabalho de Pesquisa está sendo realizado no LABGER – Laboratório de Gestão Ambiental e Tratamento de Resíduos, localizado na UFCG, CCT, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Química. O trabalho foi dividido em três etapas.

## 2.1. AVALIAÇÃO QUALITATIVA

Na primeira etapa foi realizada uma avaliação ambiental qualitativa, seguindo a metodologia de North (1992), para pequenas e médias empresas do setor de laticínios. Nesta etapa, a indústria foi avaliada quanto aos aspectos de poluição gerada e potencial poluidor, bem como medidas voltadas para o tratamento de resíduos já estabelecidos, investimento em pesquisa e desenvolvimento além de reciclagem e reaproveitamento de materiais diversos.

Para cada aspecto analisado foi definida uma classificação visando caracterizar a indústria de laticínios como agressiva ou amigável ao meio ambiente e identificar possíveis oportunidades de melhorias de desempenho ambiental através da implementação de um SGA.

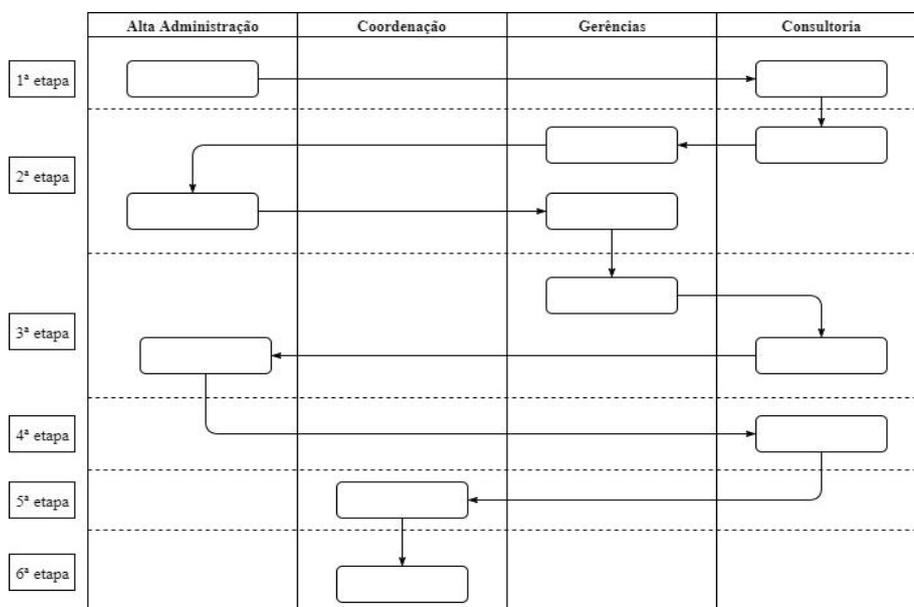
## 2.2. ROTEIRO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE UM SGA (ISO 14.001)

Na segunda etapa foi proposto um roteiro de implementação de um sistema de gerenciamento ambiental em uma indústria de laticínios (ABDALA DE MOURA, 1998).

Este roteiro contou com as etapas necessárias para a implementação do SGA, tendo suas responsabilidades divididas dentre os diversos setores que formam a organização, desde administração, coordenação, gerência e consultoria (REIS, 1996).

O fluxograma ilustrado na Figura 1 ilustra o modelo do roteiro para a implementação do Sistema de Gestão Ambiental, composto das etapas e responsabilidades. As atividades descritas no roteiro têm um período de tempo previsto para sua execução de 12 a 18 meses.

**Figura 1 - Modelo de roteiro do SGA.**



Fonte: NBR ISO 14.001(2004)

O roteiro foi elaborado baseando-se nas diretrizes apresentada na norma brasileira ABNT NBR ISO 14001, considerando os requisitos para implementação de um sistema de gestão ambiental e seguindo os preceitos básicos:

- Estabelecimento da política ambiental,
- Planejamento, implementação e operação,
- Verificação e
- Análise pela administração.

O roteiro é uma ferramenta que visa planejar o processo de obtenção da certificação ambiental pela indústria de laticínios.

### **2.3. ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO – SGA**

Na terceira etapa foi proposto um plano de gestão visando implantar um sistema de gerenciamento ambiental – SGA de uma indústria de laticínios, apresentando aspectos e impactos ambientais, bem como requisitos legais, critérios internos de desempenho ambiental além dos objetivos e metas para a empresa (BREGMAN, 1999). A Tabela 1 apresenta os principais tópicos que foram desenvolvidos na elaboração do plano de gestão.

**Tabela 1 - Principais componentes para a elaboração de um plano de gestão - SGA.**

<b>Aspectos Ambientais</b>	<b>Impactos Ambientais</b>	<b>Requisitos legais</b>	<b>Crítérios de Desempenho</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Meta</b>	<b>Prazo</b>	<b>Responsável</b>
Emissões Líquidas							
Emissões Gasosas							
Emissões Sólidas							
Consumo de água e energia							

Fonte: Adaptado ABNT ISO 14.001(2004)

Para a elaboração do plano de ação foram avaliados elementos quantitativos de cada aspecto ambiental, bem como a legislação pertinente ao seu controle. Dessa forma foi possível definir metas e sugerir ações no intuito de mitigar os impactos ambientais gerados. Além disso, os prazos sugeridos no plano de ação foram baseados na gravidade e urgência de cada aspecto avaliado.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Avaliação Qualitativa e Posicionamento da indústria de laticínio

A verificação de posicionamento de empresa em relação a esses aspectos, permitiu avaliar até que ponto os negócios da empresa poderão ser atingidos pela variável ambiental.

O **Erro! Fonte de referência não encontrada.** mostra o posicionamento da indústria de laticínio estudada em relação à questão ambiental (Modelo proposto por North). A avaliação foi feita de forma subjetiva com base nos perfis ambientais do setor de laticínio, conferindo nota 1 para a pior classificação e nota 5 para a melhor classificação.

**Quadro 1 - Posicionamento da organização em relação a questão ambiental.**

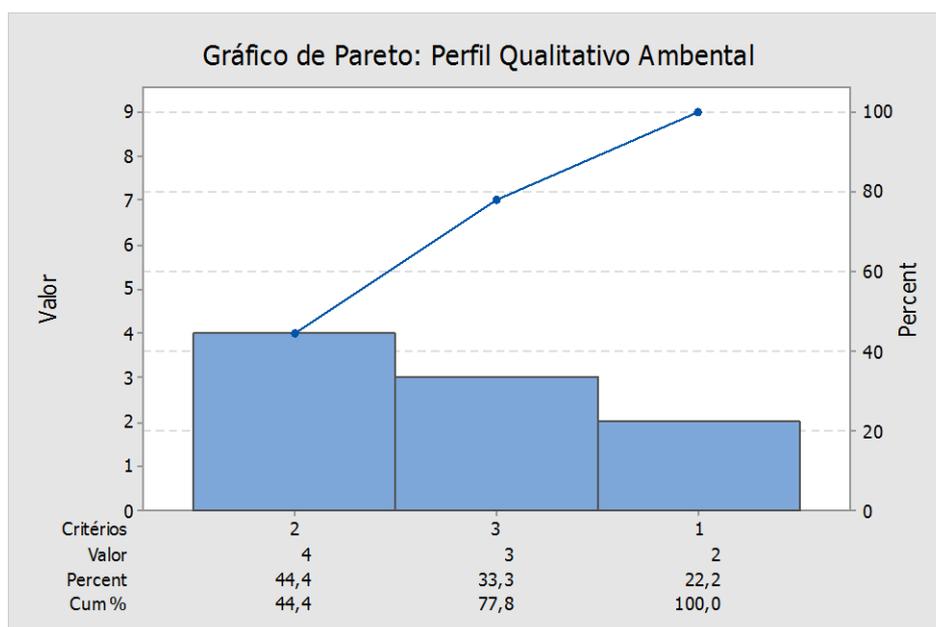
Empresas agressivas	Classificação					Empresas amigáveis
	1	2	3	4	5	
<b>1. Ramo de atividade</b>	X					
<b>2. Produtos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP não renováveis</li> <li>• Não há reciclagem</li> <li>• Não há aproveitamento de resíduos</li> <li>• Poluidores</li> <li>• Consumo de energia</li> </ul>			X			<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP renováveis</li> <li>• Reciclagem</li> <li>• Reaproveitamento de resíduos</li> <li>• Não poluidores</li> <li>• Baixo consumo de energia</li> </ul>
<b>3. Processo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluente</li> <li>• Resíduos perigosos</li> <li>• Alto consumo energético</li> <li>• Ineficiente uso dos recursos</li> <li>• Insalubre aos trabalhadores</li> </ul>		X				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não poluentes</li> <li>• Poucos resíduos</li> <li>• Baixo consumo energético</li> <li>• Eficiente uso dos recursos</li> <li>• Não afeta trabalhadores</li> </ul>
<b>4. Consciência ambiental</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumidores não conscientes</li> </ul>		X				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumidores conscientes</li> </ul>
<b>5. Padrões ambientais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixos padrões</li> <li>• Não obediência as restrições</li> </ul>		X				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altos padrões</li> <li>• Obediência às restrições</li> </ul>
<b>6. Comprometimento gerencial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Não comprometido</li> </ul>	X					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprometido alto</li> </ul>
<b>7. Nível de capacidade pessoal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixo</li> <li>• Longos ciclos de desenvolvimento</li> </ul>		X				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Voltado a novas tecnologias</li> </ul>
<b>8. Capacidade de P&amp;D</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa criatividade</li> <li>• Longos ciclos de desenvolvimento</li> </ul>			X			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta criatividade</li> <li>• Curtos ciclos de desenvolvimento</li> </ul>
<b>9. Capital</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência de capital</li> </ul>			X			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existência de capital</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Pouca possibilidade de empréstimos</li> </ul>										<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta possibilidade de empréstimos</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

A utilização do **Erro! Fonte de referência não encontrada.** pode ser feita da seguinte maneira: Se a empresa é muito ameaçada pela questão ambiental marca-se 1, caso a questão ambiental constitui oportunidade de crescimento assinala-se 5.

Se a situação da empresa está mais próxima da situação da esquerda ou da direita, assinalar respectivamente 2 ou 4. Finalmente, adotar 3 para uma situação intermediária.

O Gráfico de Pareto , mostra avaliação ambiental sob o ponto de vista qualitativo da indústria de laticínio.

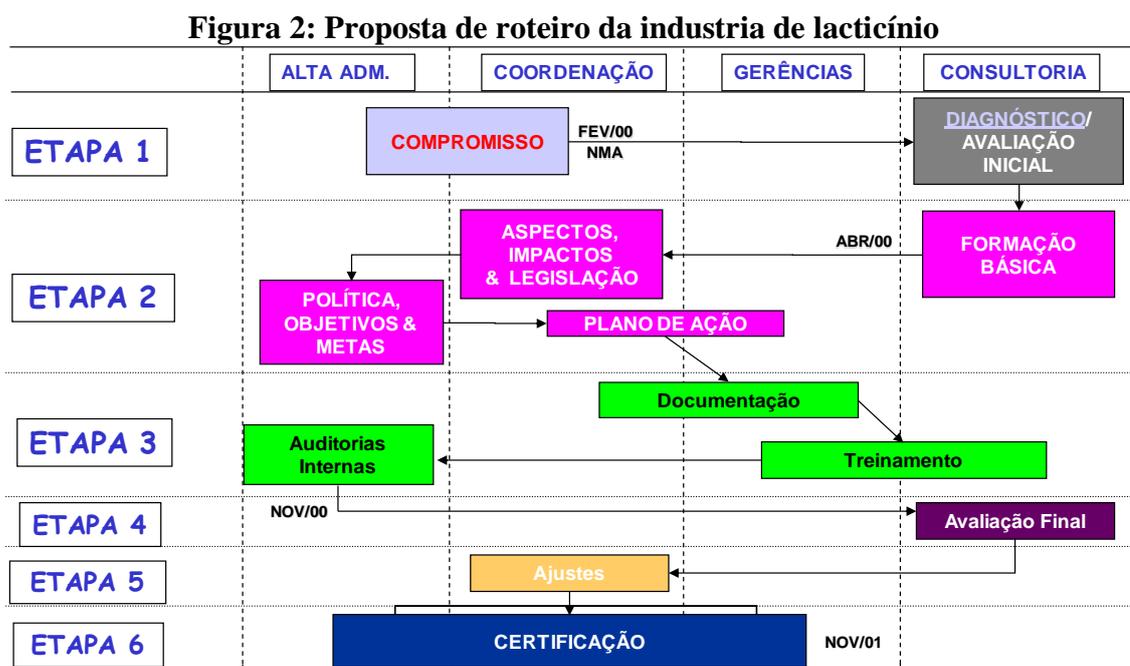


Como as maiorias dos valores atribuídos estão entre 1 e 2, a empresa está provavelmente diante de um importante desafio.

O Gráfico de PARETO mostra que quatro (ramo de atividade, Consciência Ambiental, padrões ambientais e capacidade de pessoal) critérios receberam avaliação 1, totalizando 44,4%, enquanto dois critérios receberam avaliação 2 (processo e padrões ambientais), totalizando 22,2%. Por outro lado três critérios receberam nota 3 (Ramo de atividade, P&D e Capital), totalizando 33,33%. Pode se constatar que as avaliações 1 e 2 correspondem a 66,66%. Esse valor indica que a indústria de laticínio , neste contexto do estudo, está ameaçada pela questão ambiental. A indústria deve melhorar os requisitos ambientais para alcançar o bom desempenho ambiental.

### 3.2 PROPOSTA DE ROTEIRO

A Figura 2 mostra a proposta de roteiro da industria de laticínio.



Na Figura 2, a alta administração da organização é a responsável pela condução da implantação do SGA. A coordenação, as gerencias e a consultoria são importante responsáveis diretas pela implantação

### 3.3 PROPOSTA DE PLANO

A Tabela 2 mostra os parâmetros dos efluentes da indústria de laticínios em relação à DQO, DBO<sub>5</sub>, pH, nitrogênio, sólidos dissolvidos, sólidos totais fixos e temperatura.

**Tabela 2 - Parâmetros de efluente Indústria de Laticínio**

Parâmetro	Valor	Valores máx. Permitido
<b>DQO</b>	61045 (mg/L)	xx
<b>DBO</b>	19964	Até 60 mg/L LEI N° 14.675/09
<b>pH</b>	14	6,0 a 9,5 PORTARIAS N° 518/04
<b>Nitrogênio Total</b>	4 400 (mg/L)	Até 20 mg/L CONAMA n° 430
<b>Sólidos Dissolvidos</b>	4 3541	xx
<b>Turbidez</b>	4 0,5 (NTU)	5 (NUT) CONAMA 357
<b>Sólidos Totais</b>	4 4678,66 (mg/L)	xx
<b>Sólidos Totais fixos</b>	4 1144 (mg/L)	xx

Observa-se que ocorre uma grande variação dos resíduos líquidos e esta variação é decorrente ao porte das indústrias de laticínio, em análise. Contudo quanto menor for a empresa mais agressiva ela é ao meio ambiente por não ter recursos para implantar uma ETE.

**Tabela 3- Planos de Gestão Ambiental Indústria de Laticínios: Aspectos, impactos e legislação**

<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Legislação</b>
Lançamento de DQO	Redução de O <sub>2</sub> na água	—
Lançamento de DBO	Influência de matéria orgânica presente na água envolve o consumo de oxigênio dissolvido na água.	Portaria N° 518/04 do Ministério da saúde
pH	Precipitação ácida ou Número de plantas e matéria orgânica na água	Resolução CONAMA Art. 34/4°
Lançamento de NT	Causa eutrofização na água	Resolução CONAMA Art. 9/3°
Sólidos Totais	Influência no peso total dos constituintes minerais presentes na água	PORTARIA N° 518/04 do Ministério da Saúde

Na tabela 3, para controlar o volume e carga poluente dos resíduos gerados durante o processamento é preciso compreender as etapas de produção e os principais fatores que influenciam a sua geração. Os aspectos relacionados, referem-se aos efluentes e os impactos são decorrentes dos aspectos, como redução de oxigênio na água, eutrofização e acidez nos efluentes.

**Tabela 4 - Planos de Gestão Ambiental Indústria de Laticínios: Objetivos e Metas**

<b>Parâmetro</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Meta</b>
Lançamento de DQO	Reduzir o lançamento de DQO	Reduzir 20%
Lançamento de DBO	Diminuir a DBO	Reduzir em 30 %
pH	Neutralizar o pH	Reduzir em 50%
Lançamento de NT	Diminuir a emissão de nitrogênio total	Reduzir em 25%
Sólidos Totais	Diminuir os sólidos totais	Reduzir em 20 %

Na tabela 4, os objetivos a serem alcançados dependem de cada aspecto ambiental. Por exemplo, os objetivos serão sempre com o intuito de reduzir os impactos ambientais. Por outro lado as metas para todos os aspectos ficarão entre 20 a 30%. Neste contexto, as reduções

dos impactos ambientais são de suma importância para implementar o SGA e consequentemente a obtenção da certificação ISO 14.001.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pode-se concluir que, este estudo possibilitou conhecer as etapas do processo produtivo e os principais resíduos sólidos, líquidos e gasosos que estão envolvidos no setor leiteiro, propiciou uma visão de implementação do Sistema de Gestão Ambiental, no que diz respeito a melhorar o posicionamento da indústria de laticínio.

O estudo identificou, portanto, a necessidade de a empresa focar, em objetivos claros, os aspectos ambientais referentes ao tratamento de seus efluentes que apresentam elevada DQO e DBO5.

As metas a serem atingidas referem se aos aspectos de lançamento de efluentes do setor de laticínios.

#### **REFERÊNCIAS**

ABDALA DE MOURA, L. A. Qualidade e gestão ambiental. São Paulo : editora Oliveira Mendes. 1998.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ISO 14.001:2004. Sistema de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. Disponível em: <http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasghislaine/iso-14001-2004.pdf>. Data: 20 de outubro de 2019.

BERGAMASCHI, Marco Aurélio. Produção de Leite Gera Valor Agregado, 2010. Disponível em: <http://www.pecuaria.com.br/info.php?ar=1&&ver=9435>. Acesso em: 17 agosto. 2019.

BREGMAN, J. I. (1999). Environmental impact statements. 2nd. Ed. Lewis Publishers. 420p

BRIÃO, V. B. Estudo de Prevenção à Poluição de Resíduos Líquidos em uma Indústria de Laticínios. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá. Maringá/PR, 2000.

CARVALHO, Glauco Rodrigues; CARNEIRO, Alziro Vasconcelos. Principais Indicadores Leites e Derivados: boletim eletrônico mensal. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, v. 3, n. 19, 07 de janeiro de 2010.

CARVALHO, L.A.; NOVAES, L.P.; GOMES, A.T.; MIRANDA, J.E.C.; RIBEIRO, A.C.C.L.; Sistema de produção de Leite (Zona da mata Atlântica). Embrapa Gado de Leite; Sistema de Produção. Janeiro de 2003. Disponível em :<  
<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/autores.html#Limirio> >

HENARES, Juliana F. Caracterização do Efluente de Laticínio: análise e proposta de tratamento. 2015. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2015.

MAGANHA, M. F. B. Guia Técnico Ambiental da Indústria de Produtos Lácteos. São Paulo: CETESB, 2006; p. 95. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 21/08/2019.

NORTH, K. Environmental business management. Genebra: ILO, 1992.

NUNES, José A. Tratamento Biológico de Águas Residuárias. 3ª edição; Aracaju: Gráfica Editora J. Andrade, 2012.

OMIL, F.; GARRIDO, J. M.; ARROJO, B.; MÉNDEZ, R. Anaerobic Filter Reactor Performance for the Treatment of Complex Dairy Wastewater at Industrial Scale. Water Research, v. 37, n. 17, p. 4099-4108, 2003.

REIS, M. J. L., 1995, ISO 14000: Gerenciamento Ambiental: Um Novo Desafio para a sua Competitividade. 1 ed., Rio de Janeiro, Qualitymark Ed.

SIQUEIRA, K.B.; CARNEIRO, A. V.; ALMEIDA, M. F.; NALON, R. C. O mercado lácteo brasileiro no contexto mundial. Circular Técnica. Juiz de Fora, MG. Dezembro, 2010.