



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de Presidente Prudente

FLAVIA FERNANDES SOBRINHO

TATIANA SANTOS DA SILVA

**MEDIDAS DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL PARA INDÚSTRIA DE
LEITE E DERIVADOS, COMO REQUISITO PARA GESTÃO
AMBIENTAL**

PRESIDENTE PRUDENTE

2011

FLAVIA FERNANDES SOBRINHO

TATIANA SANTOS DA SILVA

**MEDIDAS DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL PARA INDÚSTRIA DE
LEITE E DERIVADOS, COMO REQUISITO PARA GESTÃO
AMBIENTAL**

Trabalho apresentado ao curso de graduação em Engenharia Ambiental, da Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP – Campus de Presidente Prudente, como um requisito para a obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Renata Ribeiro de Araujo

PRESIDENTE PRUDENTE

2011

Sobrinho, Flavia Fernandes.

S661 m Medidas de adequação ambiental para indústria de leite e derivados, como requisito para gestão ambiental / Flavia Fernandes Sobrinho, Tatiana Santos da Silva. - Presidente Prudente : [s.n], 2011.

114 f.

Orientador: Renata Ribeiro de Araújo

**Trabalho de conclusão (Graduação – Engenharia Ambiental)
- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia**

Inclui bibliografia

1. Gestão Ambiental. 2. Adequação Ambiental. 3. Laticínio. I. Da Silva, Tatiana Santos. II. Araújo, Renata Ribeiro de. III. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. IV. Título.

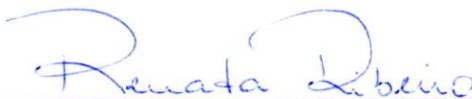
TERMO DE APROVAÇÃO

II

FLAVIA FERNANDES SOBRINHO e TATIANA SANTOS DA SILVA

**"MEDIDAS DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL PARA INDÚSTRIA DE LEITE E
DERIVADOS, COMO ESTRATÉGIA DE GESTÃO AMBIENTAL"**

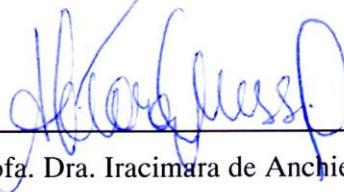
Trabalho de graduação aprovado como um dos requisitos parciais para a obtenção do título de Engenheiro Ambiental da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Faculdade de Ciências e Tecnologia, *campus* de Presidente Prudente – SP, pela seguinte banca examinadora:



Profa. Dra. Renata Ribeiro de Araújo (Orientadora)



Profa. Dra. Neide Barroca Faccio



Profa. Dra. Iracimara de Anchieta Messias

Presidente Prudente, 23 de novembro de 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus pela realização desse sonho, primeiro pelo ingresso em uma universidade pública e agora pela conclusão dessa etapa em nossas vidas. Somos gratas também pela Sua capacitação, proteção e provisão ao longo dessa jornada.

Aos nossos familiares pelo apoio, incentivo e paciência em nossas lutas diárias. Obrigada por sempre se posicionarem como nosso refúgio seguro.

Aos nossos amigos, sempre tão importantes e presentes, tanto nas festas, como nas longas madrugadas antes de provas e seminários.

Aos professores que contribuíram para nossa formação profissional, nos fornecendo toda a gama de informações e nos preparando para nos tornarmos engenheiros competentes. Além disso, agradecemos pela contribuição à nossa formação pessoal repassando experiências e ensinamentos impagáveis.

Aos funcionários do Laticínio Santa Clara que nos receberam muito bem e sempre estiveram dispostos a nos ajudar em tudo quanto fosse preciso. Agradecemos especialmente ao Engenheiro Inácio Tadashi Makyama por ter nos dado esta oportunidade e abrir as portas do seu empreendimento para a elaboração deste trabalho.

A Professora Doutora Renata Ribeiro de Araújo pelos conselhos, parceria e disposição em nos orientar para o êxito desse trabalho.

“A que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

(Charles Chaplin)

RESUMO

A sociedade continua evidenciando sua necessidade quanto a produtos e serviços, porém passa a valorizar cada vez mais a proteção do meio ambiente. Neste contexto, a gestão ambiental se define como um método de gerenciamento que visa à melhoria contínua dos resultados e promova o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, possui como ferramenta as legislações, que fornecem os valores de referência e os mecanismos para que as empresas adaptem suas atividades, de tal modo que não alterem a qualidade do meio ambiente. Neste sentido, com o objetivo de propor melhorias para um laticínio, visando sua adequação ambiental, o presente trabalho foi elaborado por meio do acompanhamento das atividades de produção do empreendimento, o levantamento de normas e requisitos legais aplicáveis e diagnóstico ambiental para elaboração de uma matriz de aspectos e impactos com a função de identificar os mais significativos, de acordo com Moreira (2006). Os resultados indicaram que alguns dos impactos de alta relevância estão relacionados com a geração de efluentes e resíduos sólidos, os quais não possuem tratamento e/ou disposição adequada e por isso necessitam de intervenção para sua adequação. Através destes resultados foram elaboradas propostas de ações de conformação. Também foi proposto o atendimento aos requisitos quanto à saúde e segurança no trabalho, de acordo com as Normas Regulamentadoras. Este trabalho teve a função, portanto, de propor à empresa em questão, um plano de gestão ambiental que garanta a proteção do meio ambiente e da saúde dos seus funcionários e por consequência a melhoria dos processos produtivos e produtos.

Palavras-chave: Gestão ambiental; Adequação ambiental; Aspectos ambientais; Impactos ambientais; Normas Regulamentadoras; Laticínio.

ABSTRACT

The society continues demonstrating its need regarding the products and services, even though it becomes increasingly value the protection of the environment. In this context, environmental management is defined as a management method that emphasizes to continuously improve results and promote sustainable development. Moreover it has as a tool the laws which provide the benchmarks and mechanisms for companies to adapt their activities in such a way that does not alter the quality of the environment. In this sense, in order to propose improvements to a dairy aiming their environmental suitability, a present study was prepared by following the production activities of the enterprise, the raising of standards and applicable legal requirements and environmental assessment for the preparation of an array of aspects and impacts with the task of identifying the most significant according to MOREIRA (2006). The results indicated that some of the impacts of high relevance are related to the generation of wastewater and solid waste, which do not have treatment and / or proper disposal and indeed require intervention for their suitability. Through, these results were drawn up proposals for actions conformation. In addition, they were proposed meeting the requirement for health and safety at work, in accordance with the standard regulations. This study has the function, therefore, propose to the company in question, an environmental management plan that ensures the protection of the environment and health of employees and consequently the improvement of production processes and products.

Keywords: Environmental Management, Environmental Sustainable, Environmental Aspects. Environmental Impacts, Standard Regulations, Dairy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fotografia aérea do Laticínio Santa Clara (década de 90).	36
Figura 2 - Modelo do balanço de entradas e saídas.	37
Figura 3 - Fluxograma geral do processo produtivo da unidade.	42
Figura 4 - Fluxograma da produção de leite pasteurizado com vitaminas A e D (a), leite pasteurizado desnatado (b), leite pasteurizado padronizado (c) e leite pasteurizado integral tipo B (d).	44
Figura 5 - Balanço de entradas e saídas na produção de leite pasteurizado	45
Figura 6 – Fotografia da máquina moldadeira de queijo utilizada durante a produção de muçarela.	47
Figura 7 - Fluxograma da produção de queijo muçarela.	48
Figura 8 - Balanço de entradas e saídas na produção de muçarela.....	49
Figura 9 – Fotografia da máquina bateadeira utilizada durante a produção de requeijão.	51
Figura 10 - Fluxograma da produção de requeijão.	52
Figura 11 - Balanço de entradas e saídas na produção de requeijão.....	53
Figura 12 - Fluxograma de produção de queijo minas frescal.	54
Figura 13 - Balanço de entradas e saídas na produção de queijo minas frescal.	55
Figura 14 - Fluxograma de produção de ricota fresca.	56
Figura 15 - Balanço de entradas e saídas na produção de ricota.	57
Figura 16 - Fluxograma do funcionamento da caldeira.	58
Figura 17 - Balanço de entradas e saídas no funcionamento da caldeira.....	59
Figura 18 - Balanço de entradas e saídas no laboratório de análises físico- químicas e microbiológicas.....	59

Figura 19 - Galpão ao fundo da unidade produtiva.	60
Figura 20 - Máquina para lavagem das caixas.	61
Figura 21 - Balanço de entradas e saídas na lavagem das caixas.	61
Figura 22 - Balanço de entradas e saídas do escritório, copa e banheiros.	62
Figura 23 - Estocagem de produtos químicos no escritório.	62
Figura 24 - Representação dos setores da empresa.....	63
Figura 25 - Gráfico de avaliação e classificação dos impactos.....	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Avaliação da relevância do impacto	39
Quadro 2 - Avaliação da relevância do consumo de recursos naturais	40
Quadro 3 - Requisitos legais	65
Quadro 4 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da produção de leite pasteurizado	69
Quadro 5 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da queijaria (produção de muçarela).....	75
Quadro 6 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da queijaria (produção de requeijão).....	79
Quadro 7 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da queijaria (produção de queijo minas frescal)	84
Quadro 8 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da queijaria (produção de ricota)	87
Quadro 9 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da caldeira	90
Quadro 10 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos do laboratório de análises físico-químicas.....	93
Quadro 11 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da casa de máquinas.....	95
Quadro 12 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos do processo de lavagem de caixas armazenadoras de leite	97
Quadro 13 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos dos escritórios, copa e banheiros	99

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	OBJETIVOS.....	17
2.1	Objetivo geral	17
2.2	Objetivos específicos	17
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
3.1	Sistemas de gestão ambiental	18
3.2	Aspecto e impacto ambiental	19
3.2.1	Efluentes líquidos.....	21
3.2.2	Resíduos sólidos.....	22
3.2.3	Ruído	23
3.2.4	Poluentes atmosféricos	25
3.3	Adequação ambiental.....	26
3.4	Requisitos legais	27
3.5	Segurança e saúde no trabalho	29
3.6	Indústria de leite e derivados.....	30
3.7	Legislação e regulamentação da atividade	32
3.8	Produção.....	32
3.8.1	Recebimento do leite	32
3.8.2	Análise do leite recebido	33
3.8.3	Tratamento do leite.....	33
3.8.4	Processamento de derivados do leite.....	34
4	ÁREA DE ESTUDO.....	35

5	METODOLOGIA	37
5.1	Natureza do impacto	38
5.2	Relevância do impacto	38
5.3	Requisitos legais	40
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
6.1.	Descrição do processo produtivo	42
6.1.1	Produção de leite pasteurizado.....	43
6.1.2	Produção de queijo muçarela	45
6.1.3	Produção de queijo muçarela nozinho.....	49
6.1.4	Produção de requeijão	50
6.1.5	Produção de queijo minas frescal.....	53
6.1.6	Produção de ricota fresca.....	55
6.1.7	Funcionamento da caldeira	57
6.1.8	Análises físico-químicas e microbiológicas	59
6.1.9	Casa de máquinas	60
6.1.10	Lavagem das caixas.....	60
6.1.11	Escritórios e copa	62
6.3	Requisitos legais	64
6.4	Aspectos e impactos ambientais	68
6.5	Elaboração de propostas.....	103
6.5.1	Educação ambiental.....	103
6.5.2	Consumo de água	103
6.5.3	Geração de efluente.....	104
6.5.4	Geração de ruído	104

6.5.5	Geração de resíduos	105
6.5.6	Energia elétrica	105
6.5.7	Emissões atmosféricas.....	106
6.5.8	Medidas de segurança para os trabalhadores.....	106
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
8	REFERÊNCIAS	111

1 INTRODUÇÃO

A visão contemporânea das organizações com relação ao meio ambiente insere-se no processo de mudanças que vem ocorrendo na sociedade nas últimas décadas. A preocupação que a sociedade vem demonstrando com a qualidade do ambiente e com a utilização sustentável dos recursos naturais tem-se refletido na elaboração de leis ambientais cada vez mais restritivas à emissão de poluentes, à disposição de resíduos sólidos e líquidos, à emissão de ruídos e à exploração de recursos naturais.

Acrescente-se a tais exigências, a existência de um mercado em crescente processo de conscientização ecológica, no qual mecanismos como selos verdes e Normas, como a Série ISO 14000, passam a constituir atributos desejáveis, não somente para a aceitação e compra de produtos e serviços, como para a construção de uma imagem ambientalmente positiva junto à sociedade. (NICOLELLA et al., 2004).

A implantação sistematizada de processos de Gestão Ambiental tem sido uma das respostas das empresas a este conjunto de pressões. Assim, a gestão ambiental no âmbito das empresas tem significado a implementação de programas voltados para o desenvolvimento de tecnologias, a revisão de processos produtivos, a adequação ambiental às normas técnicas, entre outros, que buscam cumprir imposições, aproveitar oportunidades de negócios e investir na imagem institucional. (DONAIRE, 1999).

Dentro do contexto atual é perceptível que as grandes organizações, de forma geral, encontram-se num estágio mais avançado no trato das questões ambientais. Em contrapartida, uma vez que as pequenas e médias empresas enfrentam uma série de dificuldades na condução de seus negócios, a questão ambiental é, geralmente, tratada por estas, como um compromisso secundário e de custo elevado, motivado, muitas vezes, pela pressão dos órgãos de controle. (MENDES, 2003).

A incorporação da variável ambiental por essas empresas tem se concentrado, primeiramente, na adoção das tecnologias de final de linha e, posteriormente, nas tecnologias integradas ao processo produtivo. Essa postura tem apresentado altos custos devido à falta de retorno do capital investido.

Por outro lado, se a empresa utilizar tecnologias de produção mais limpa, que procuram minimizar resíduos, atuando no processo e administrando materiais de forma a evitar desperdícios, será detentora do conhecimento tecnológico de como tornar estas atividades menos agressivas. Com esta postura a empresa reduz investimentos em tecnologias caras e

complexas de tratamento final de produção, garantindo o cumprimento da legislação ambiental ao mesmo tempo em que pode reduzir custos pela maior eficiência do processo produtivo. (MENDES, 2003).

O tema desse trabalho foi escolhido com o objetivo de contribuir com a aceitação da responsabilidade ambiental por parte da empresa, tendo em vista que a mesma não possui nenhum setor responsável pelo meio ambiente ou qualquer atividade ou medidas que visa à melhoria do seu desempenho ambiental.

Assim, uma das estratégias adotada para prover a organização de uma postura voltada para as questões ambientais é a adequação às normas técnicas relacionadas ao empreendimento. Essa postura, ao longo do tempo, auxiliará a empresa a alcançar outros objetivos econômicos, além de diminuir outros tipos de pressões, como a crescente preocupação dos clientes, fornecedores, comunidades, acionistas e também outras partes interessadas, em relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável.

Para isso, foi elaborado um diagnóstico ambiental a fim de identificar os aspectos ambientais mais significativos para os quais foram propostas medidas mitigadoras visando o melhor desempenho ambiental da empresa e a diminuição dos impactos ambientais causados pelo seu processo produtivo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Elaborar medidas de adequação ambiental para uma indústria de leite e derivados, localizada no município de Anhumas/SP, como estratégia de um sistema de gestão ambiental.

2.2 Objetivos específicos

- Acompanhamento do processo produtivo e descrição dos setores da empresa;
- Levantamento de normas e requisitos legais aplicáveis ao empreendimento;
- Diagnóstico ambiental através da elaboração de uma matriz de aspectos e impactos;
- Proposição de melhorias visando adequação ambiental.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Sistemas de gestão ambiental

Segundo Viterbo Júnior (1998), gestão ambiental nada mais é do que a forma como uma organização administra as relações entre suas atividades e o meio ambiente que as abriga, observadas as expectativas das partes interessadas.

Atualmente, diversas organizações empresariais tem demonstrado uma preocupação crescente em atingir um desempenho mais satisfatório em relação ao meio ambiente. Sob esta visão, a gestão ambiental tem se configurado como uma das mais importantes atividades relacionadas com qualquer empreendimento.

Um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é uma forma de uma empresa estabelecer e avaliar os procedimentos que definem uma política e objetivos ambientais e atingir a conformidade com eles, identificando oportunidades de melhoria para redução de impactos ambientais gerados dentro da empresa. (NUNES JUNIOR, 2002).

A NBR ISO 14001/2004 é uma norma que certifica um SGA, especifica os requisitos do sistema de gestão ambiental, e pode ser aplicada a todos os tipos de organizações. Esta norma estabelece apenas o comprometimento da organização ao cumprimento da política ambiental, atendimento da legislação e melhoria contínua, não garantindo, portanto, um ótimo desempenho ambiental. Este desempenho depende da política ambiental da empresa, do sistema de gestão ambiental e das tecnologias aplicadas. (NUNES JUNIOR, 2002).

Um sistema de gestão ambiental certificado pela norma NBR ISO 14001 deve atender aos seguintes requisitos:

- *Requisitos Gerais:* segundo o item 4.1 da NBR ISO 14001 a organização deve estabelecer e manter um sistema de gestão ambiental. Este sistema deve ser avaliado e analisado periodicamente para identificar possíveis melhorias, sendo este estruturado para atingir a melhoria contínua. (VALLE, 1996).
- *Política Ambiental:* o comprometimento gerencial é um dos fatores importantes no sucesso de um programa de gerenciamento ambiental. Este comprometimento é expresso por meio de uma política ambiental escrita de forma clara, na forma de planos de ação. A política ambiental deve ser reavaliada e revisada periodicamente. (NUNES JUNIOR, 2002).

- *Planejamento*: esta etapa envolve o levantamento de aspectos e impactos ambientais e dos requisitos legais que devem ser cumpridos. Neste item a empresa deve, através de procedimentos, identificar e acessar a legislação e demais requisitos ambientais que se apliquem aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços. (REIS, 1996). Além disso, nesta etapa também devem ser elaborados os objetivos e metas com relação aos aspectos e impactos ambientais significativos e ao atendimento dos requisitos legais e de sua própria política ambiental.
- *Implementação e Operação*: a implementação e a operação de um SGA depende do comprometimento de toda a empresa e no anexo A.4.1 da NBR ISO 14000 é recomendado que as responsabilidades ambientais não fiquem apenas na função ambiental, deve incluir outras áreas da empresa.
- *Verificação e ação corretiva*: deve-se estabelecer e manter procedimentos documentados para monitoração e medição regulares das operações e atividades da empresa que possam exercer um impacto significativo ao meio ambiente.
- *Análise crítica pela administração*: a etapa final no processo básico do sistema de gestão ambiental é a análise crítica do próprio SGA. Este deve ser analisado criticamente pela administração em intervalos regulares, para assegurar a sua contínua adequação e eficácia. (CAJAZEIRA,1997).

A empresa que apresenta um nível mínimo de Gestão Ambiental geralmente demonstra uma postura reativa, procurando evitar riscos e limitando-se ao atendimento dos requisitos legais, o que normalmente significa custos. (MOREIRA, 2006).

Ainda, segundo a NBR ISO 14001/2004, sistema de gestão ambiental é definido como “a parte do sistema da gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental para gerenciar seus aspectos ambientais.”

3.2 Aspecto e impacto ambiental

A identificação dos aspectos e impactos ambientais é de fundamental importância para o conhecimento real do desempenho ambiental de um empreendimento e sua consequente avaliação.

A NBR ISO 14001/2004 define aspecto ambiental como “elementos das atividades, produtos e serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”. Sendo que "um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto

ambiental significativo”. Isto é, a organização identifica os aspectos ambientais quando da avaliação para diagnosticar o que cada atividade, tarefa ou passo de seus processos podem causar alterações no meio ambiente, assim os agentes de cada alteração constituem os aspectos ambientais desta atividade. (HENKELS, 2002).

Em seu requisito 4.3.1, a norma destaca ainda a necessidade de a organização identificar os impactos ambientais significativos, e que estes sejam considerados na definição de seus objetivos ambientais:

A organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços que possam por ela ser controlados e sobre os quais presume-se que tenha influência, a fim de determinar aqueles que tenham ou possam ter impactos significativos sobre o meio ambiente; assegurar que os impactos significativos sejam considerados na definição de seus objetivos ambientais; manter essas informações atualizadas.

Este item tem o intuito de buscar na teoria a interpretação do que é impacto significativo e sua importância na elaboração de adequações ambientais de um SGA.

De acordo com a NBR ISO 14001/2004, o impacto ambiental é definido como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização”, e se classificam em:

- *Impacto Adverso*: quando este representa uma mudança negativa ao meio ambiente, como por exemplo, esgotamentos dos recursos naturais renováveis e não renováveis e a contaminação do solo, da água e do ar, comprometimento da biodiversidade, erosões e compactações do solo, doenças e lesões etc.;
- *Impacto Benéfico*: quando este representa uma mudança positiva no meio ambiente, por exemplo: regenerações, redução de consumos, descontaminações, geração de riquezas etc.

A relação entre os aspectos ambientais e seus impactos é de causa e efeito. Os aspectos são fatores de desequilíbrio ambiental e o impacto é o próprio desequilíbrio. Quando os aspectos interagem com o meio ambiente, causam impactos. (MOREIRA, 2006). A identificação dos aspectos ambientais associados a uma atividade deve ser feita de maneira que permita o correto levantamento de dados, pois estes irão orientar as futuras tomadas de decisões.

Em seu anexo A.3.1, a NBR ISO 14001/2004 dá exemplos genéricos de aspectos, entre eles podem ser citados: lançamentos em corpos d’água (efluentes); geração de

resíduos; emissões atmosféricas; uso do solo; uso de matérias-primas e de recursos naturais; outras questões relativas ao meio ambiente e as comunidades.

3.2.1 Efluentes líquidos

A utilização de água pela indústria pode ocorrer de diversas formas, tais como: incorporação ao produto; lavagens de máquinas, tubulações e pisos; águas de sistemas de resfriamento e geradores de vapor; águas utilizadas diretamente nas etapas do processo industrial ou incorporadas aos produtos. Exceto pelos volumes de águas incorporados aos produtos e pelas perdas por evaporação, as águas tornam-se contaminadas por resíduos do processo industrial ou pelas perdas de energia térmica, originando assim os efluentes líquidos.

Segundo a Resolução CONAMA nº 430/2011, efluente é o termo usado para caracterizar os despejos líquidos provenientes de diversas atividades ou processos. Moreira (2006) define os efluentes industriais como despejos que se apresentam na forma líquida por estar dissolvido, em suspensão ou emulsionado (em forma de pequenas partículas) na água, originários de diversas atividades desenvolvidas na indústria.

O setor de laticínios tem convivido com o consumo de água de limpeza, que representa mais de 80% da demanda de água nestas agroindústrias. (BRIÃO, 2007). Seu efluente é caracterizado por conter leite e produtos do leite, detergentes, desinfetantes, areia, lubrificantes, condimentos diversos, diluídos nas águas de lavagem de equipamentos, tubulações, pisos e demais instalações da indústria.

Nas indústrias de laticínios, qualquer etapa do processamento gera grandes volumes de efluentes (“águas brancas”), devido ao processo de higienização. Esta água de processo, a qual contém frações diluídas de produtos lácteos, contribuem significativamente para a produção total do efluente. (BALLANEC et al 2002, apud BRUM et al., 2009).

Segundo Brião (2000), o volume de efluente gerado pelas usinas de beneficiamento de leite varia de acordo com cada processo e produto produzido. Contudo, o coeficiente médio utilizado para projeto e estimativas para a indústria brasileira de laticínios é de um litro de efluente gerado para cada litro de leite produzido ou processado.

De acordo com Peirano (1995), o efluente gerado na higienização compõe um licor rico em gorduras, carboidratos (lactose, principalmente) e proteínas (caseínas,

principalmente) que passam a ser contaminantes se lançado diretamente em corpos receptores.

Os poluentes inorgânicos, em especial nitrogênio e fósforo, são gerados em grande quantidade em processadoras de laticínios, uma vez que o leite possui cerca de 3% de proteínas e 1.000 mg.L^{-1} de fósforo. Embora essenciais como nutrientes para tratamentos biológicos, quando em excesso, ocasionam extrapolações do efluente gerado, o que pode vir a causar a eutrofização de corpos receptores. (BRUM, SANTOS JÚNIOR, BENEDETTI, 2009).

Os efluentes líquidos ao serem despejados com os seus poluentes característicos causam a alteração de qualidade nos corpos receptores e conseqüentemente a sua poluição (degradação). (GIORDANO, 2004). A poluição hídrica pode ser definida como qualquer alteração física, química ou biológica da qualidade de um corpo hídrico, capaz de ultrapassar os padrões estabelecidos para a classe, conforme o seu uso preponderante.

Dessa maneira, torna-se importante o gerenciamento adequado dos efluentes para minimizar impactos ambientais, o que exige a adoção de procedimentos específicos de coleta e tratamento.

3.2.2 Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos resultam das diversas atividades humanas, dentre elas a atividade industrial que gera resíduos em quantidades e com características tais que necessitam de disposição final adequada. Quando isso não acontece, os resíduos sólidos industriais podem apresentar riscos de poluição ambiental e de saúde pública.

Segundo a norma da ABNT NBR 10.004/2004:

Resíduos sólidos industriais são todos os resíduos no estado sólido ou semi-sólido resultantes das atividades industriais, incluindo lodos e determinados líquidos, cujas características tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água ou que exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis.

A classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública é importante para que eles possam ser gerenciados adequadamente, uma vez que cada tipo de resíduo representa um tipo de risco específico.

Segundo a norma ABNT NBR 10004:2004, os resíduos sólidos industriais são classificados nas seguintes classes:

- **Resíduos de Classe I - Perigosos** - Resíduos que, em função de suas propriedades físico-químicas e infecto-contagiosas, podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente. Devem apresentar ao menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- **Resíduos de Classe II – Não perigosos**
- **Resíduos de Classe II A - Não Inertes** - Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou classe II B. Apresentam propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.
- **Resíduos de Classe II B - Inertes** - quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e solubilizados conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Numa indústria de leite de pequeno porte, grande variedade de resíduos é gerada nas diversas áreas de produção, administrativa e instalações auxiliares. Eles podem ser subdivididos em resíduos industriais e resíduos gerados nas instalações sanitárias, refeitórios e escritórios.

3.2.3 *Ruído*

De acordo com a Série A. Normas e Manuais Técnicos do Ministério da Saúde, o som é definido como qualquer perturbação vibratória em um meio elástico¹, que produza sensação auditiva. O mesmo também define ruído como um sinal acústico aperiódico, originado da superposição de vários movimentos de vibração com diferentes frequências que não apresentam relação entre si. Portanto, podemos dizer que a definição de ruído é englobada pela definição de som.

O ruído é o que mais colabora para a existência da poluição sonora. A poluição sonora ocorre quando num determinado ambiente o som altera a condição normal de

¹ Entende-se por um meio elástico, um meio como o ar, a água ou até mesmo os sólidos.

audição. Embora ela não se acumule no meio ambiente, como outros tipos de poluição, ainda assim causa vários danos ao corpo e à qualidade de vida das pessoas.

Atualmente o estilo de vida das pessoas leva à incorporação do ruído no seu dia-a-dia como se fosse algo natural, e portanto, inofensivo.

Esse comportamento, bastante nocivo à saúde, torna-se mais perigoso quando se trata de ruído no ambiente de trabalho, pela sua intensidade, tempo de exposição e efeitos combinados com outros fatores de risco, como produtos químicos. (SILVA, 2002).

As Normas Regulamentadoras (NR) brasileiras indicam como prejudicial o ruído de 85 dB (A) (decibéis, medidos na escala A do aparelho medidor da pressão sonora) para uma exposição máxima de 8 horas por dia de trabalho. Sabe-se que sons acima dos 65 dB podem contribuir para aumentar os casos de insônia e estresse, entre outros. Níveis superiores a 75 dB podem gerar problemas de surdez e provocar hipertensão arterial. O limite de tolerância para ruído do tipo impacto será de 130 dB (A), de acordo com a NR-15. Nos intervalos entre os picos, o ruído existente deverá ser avaliado como ruído contínuo.

O ruído detectado numa indústria de leite é normalmente do tipo contínuo, o qual é causado pelas máquinas utilizadas no processo.

Sendo o ruído um risco presente nos ambientes de trabalho, as ações de prevenção devem priorizar esse ambiente. Existem limites de exposição preconizados pela legislação, bem como orientações sobre programas de prevenção e controle de riscos, os quais devem ser seguidos pela empresa. Para isso, é fundamental que primeiro seja feita uma detalhada observação do processo produtivo, por meio da qual serão localizados os pontos de maior risco auditivo (considerando-se também número e idade dos expostos), o tipo de ruído, as características da função e os horários de maior ritmo de produção. Essas informações são obtidas pela observação direta, levantamento de documentação da empresa e conversa com os trabalhadores.

As empresas devem manter, de acordo com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA-NR9), no qual os diversos riscos existentes no trabalho devem ser identificados e quantificados para, a partir dessa informação, direcionar as ações do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO-NR7), que procederá às avaliações de saúde dos trabalhadores.

3.2.4 Poluentes atmosféricos

Segundo a Resolução CONAMA n° 03, de 28/06/1990, entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos e que torne ou possa tornar o ar: impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; inconveniente ao bem estar público; danoso aos materiais, à fauna e flora e prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Ainda de acordo com Resolução supra citada, as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população, são definidas como Padrões Primários de Qualidade do Ar. As concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral, são definidas como Padrões Secundários de Qualidade do Ar.

Os poluentes no ar são usualmente divididos em dois grupos maiores: *particulados* e *gases*. Os particulados podem ser partículas ou aerossóis. As partículas referem-se somente às substâncias sólidas, os aerossóis podem ser tanto líquidos como substâncias sólidas suspensas no ar. Quando aos poluentes gasosos, alguns deles são liberados na atmosfera por meio de processo de combustão, outros são liberados por processo de vaporização ou são formados por reações químicas na atmosfera. (ALMEIDA, 1999).

Os poluentes podem ser classificados em:

- *Primários*: Emitidos diretamente pelas fontes de emissão.
- *Secundários*: Formados na atmosfera, por meio de reações químicas entre os constituintes presentes (desejáveis e indesejáveis).

Os poluentes mais comumente emitidos para o ar, em maiores quantidades são: monóxido de carbono (CO), partículas de óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de nitrogênio (NO_x) e hidrocarbonetos (HC). (BRAGA et. al, 2005).

Numa indústria de leite e derivados as fontes de emissão atmosférica podem ser máquinas e equipamentos ou operações e para esse setor industrial devem ser considerados:

- Gases resultantes da queima de combustível: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x) e de enxofre (SO_x) e material particulado. O nível de emissões

desses poluentes varia em função do tipo e qualidade do combustível utilizado, do estado das instalações e da eficiência e controle do processo de combustão;

- Gases refrigerantes, oriundos de eventuais vazamentos nos tubos de refrigeração;
- Vazamentos de vapor das tubulações;
- Exaustão de ar quente do evaporador de leite, que por sua vez transporta partículas de produto.
- Odores;
- Vapores da torre de resfriamento.
- Vapores da caldeira de aquecimento.

O levantamento e a identificação dos aspectos e seus respectivos impactos indicam irregularidades, ainda mais quando classificados com alto grau de significância, sendo, portanto, merecedores de atenção e medidas de correção para sua conformação ou adequação.

3.3 Adequação ambiental

Segundo a NBR ISO 14004:2004 as organizações empresariais estão voltando sua atenção aos impactos ambientais potenciais de suas atividades, produtos ou serviços, em razão do aumento da preocupação com a conservação e a melhoria da qualidade do ambiente e com a proteção da saúde humana.

O desempenho ambiental de uma organização é de crescente importância para as partes interessadas, internas e externas. Neste sentido, a gestão ambiental passa a ser uma ferramenta para empreendimentos que buscam o estabelecimento de um método de gerenciamento que vise à melhoria contínua dos seus resultados e promova o desenvolvimento sustentável.

O objetivo maior da gestão ambiental deve ser a busca permanente de melhoria da qualidade ambiental dos serviços, produtos e ambiente de trabalho de qualquer organização pública ou privada. Uma das formas de atingir esse objetivo é identificando os aspectos mais significativos que estão envolvidos no ambiente da empresa e definir assim quais medidas mitigadoras ou de adequação ambiental podem ser tomadas.

A adequação ambiental tem como objetivo diagnosticar as regularidades e irregularidades ambientais de um empreendimento potencialmente poluidor. Portanto, é

estratégico para o administrador responsável, se adequar corretamente, principalmente em relação às legislações pertinentes e buscar formas de atendê-las, evitando multas e outras penalidades.

Na prática, o empreendimento deve posicionar-se de forma a:

- Planejar estrategicamente o desenvolvimento da propriedade.
- Levantar e conhecer todos os requisitos legais de seu negócio.
- Possuir uma postura pró-ativa em relação à gestão dos aspectos ambientais.
- Utilizar tecnologias e soluções “limpas”.
- Reduzir o consumo de recursos, como matérias-primas, energia e água.
- Instalar sistemas inteligentes de reuso de materiais e materiais alternativos.
- Buscar o desenvolvimento e uso de produtos que causem menor impacto ao meio ambiente.
- Proporcionar o treinamento e capacitação da mão-de-obra do empreendimento.

Portanto para que se promova a adequação ambiental de maneira eficaz é imprescindível o levantamento das legislações brasileiras aplicáveis, ou seja, dos requisitos legais pertinentes ao empreendimento e seu tipo de atividade.

3.4 Requisitos legais

Para que as empresas implantem em seu funcionamento medidas de adequação ambiental que permitam a busca contínua por melhorias, ela deve desenvolver aspectos como a implantação de políticas e estratégias ambientais. Estes aspectos envolvem ações que buscam o atendimento dos requisitos legais.

Requisitos legais são atos normativos (leis, decretos, deliberações, instruções normativas, portarias, dentre outros) publicados no âmbito federal, estadual e municipal.

Sobre as normas brasileiras Moreira (2006) define *Normas Constitucionais* como regras que fundamentam todos os atos normativos inferiores; *Normas Complementares* como leis complementares e ordinárias que atribuem obrigações para pessoas físicas e jurídicas; *Normas Regulamentadoras* como atos normativos inferiores responsáveis por pormenorizar as regras gerais, e conseqüentemente, tornar a lei um ato exequível; e *Normas Individuais* como atos que estabelecem obrigações específicas e particulares para determinada pessoa física ou jurídica.

Segundo a NBR ISO 14001/2004 a organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar e ter acesso à legislação e outros requisitos (normas ou compromissos de caráter privado) subscritos pela organização, relacionados aos seus aspectos ambientais, e deve também determinar como esses requisitos se aplicam aos seus aspectos ambientais.

O atendimento a este requisito, segundo Moreira (2006) envolve:

- Levantamento de todos os requisitos legais aplicáveis aos aspectos e impactos ambientais, além de outros requisitos subscrito pela organização.
- Interpretação dos atos normativos identificados no levantamento, de forma a detalhar o grau de aplicabilidade de cada ato normativo em função dos aspectos e impactos ambientais.
- Acesso a todos os requisitos legais e outros requisitos aplicáveis aos aspectos e impactos.
- Monitoramento das alterações, substituições e revogação do requisitos legais e outros requisitos.

Dentre os temas a serem abordados no levantamento da legislação, destacam-se:

- Licenciamento ambiental.
- Legislação aplicável às áreas de ocupação da empresa.
- Legislação aplicável do produto da organização.
- Legislação aplicável aos serviços prestados pela organização.
- Outorga para captação e uso de água.
- Autorização para desmate.
- Licenciamento para extração e uso de recursos naturais.
- Legislação aplicável a produtos adquiridos e serviços contratados.
- Legislação aplicável a todos os aspectos ambientais identificados, ou seja, emissões atmosféricas, efluentes, ruídos, resíduos etc.

Além dos requisitos legais relacionados ao meio ambiente e sua conservação, é importante ressaltar que no Brasil, durante a década de 70, surgiram os requisitos legais que envolvem segurança e saúde do trabalhador, de fundamental importância na melhoria das condições de trabalho.

3.5 Segurança e saúde no trabalho

Segurança do trabalho pode ser entendida como os conjuntos de medidas que são adotadas visando minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade laboral, quer eliminando as condições inseguras do ambiente, quer educando os trabalhadores a utilizarem medidas preventivas. (PINTO, 1997). As condições de segurança, higiene e saúde no trabalho constituem o fundamento material de qualquer programa de prevenção de riscos profissionais.

A Segurança do Trabalho é definida por normas e leis. No Brasil, a Legislação de Segurança do Trabalho compõe-se de Normas Regulamentadoras, leis complementares, como portarias e decretos e também as convenções internacionais da Organização Internacional do Trabalho (OIT), ratificadas pelo Brasil.

As Normas Regulamentadoras, também conhecidas como NRs, regulamentam e fornecem orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e medicina do trabalho no Brasil. As Normas Regulamentadoras inseridas no Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, foram aprovadas pela Portaria N.º 3.214, 8 de junho de 1978, em atendimento à Lei n.º 6.514 de 22 de dezembro 1977, e são de observância obrigatória por todas as empresas brasileiras regidas pela (CLT).

É por meio dessas normas que as empresas encontrarão o caminho obrigatório para reduzir/eliminar os riscos nos ambientes de trabalho, minimizando os custos que podem acarretar um acidente do trabalho.

De acordo com o Ministério do Trabalho, os perigos no ambiente laboral podem ser classificados em cinco tipos:

- *Risco de acidente*: qualquer fator que coloque o trabalhador em situação vulnerável e possa afetar sua integridade e seu bem-estar físico e psíquico.
- *Risco ergonômico*: qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador, causando desconforto ou afetando sua saúde.
- *Risco físico*: consideram-se agentes de risco físico as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, calor, frio, pressão, umidade.
- *Risco químico*: consideram-se agentes de risco químico as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador pela via respiratória ou

que possam ter contato com o organismo ou ser absorvidos por ele através da pele ou por ingestão.

- *Risco biológico*: consideram-se agentes de risco biológico bactérias, vírus, fungos, parasitos, entre outros.

Dentro de uma empresa, os empregados constituem a CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, que tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

Em um laticínio os funcionários estão expostos a uma série de riscos que podem ser encontrados em diversas situações de trabalho, sendo eles dos tipos físicos, ergonômicos, químicos e mecânicos (de acidente).

3.6 Indústria de leite e derivados

A cadeia produtiva do leite é um importante segmento da indústria alimentícia, responsável por cerca de 12% do total do valor produzido no ramo industrial de alimentos (IBGE, 2005). É um setor agroindustrial que, pela ótica do progresso técnico e estrutura industrial, compreende a junção de diferentes atividades, processando um único insumo básico e gerando uma gama de produtos. (ALVES, 2007).

A cadeia envolve um conjunto de agentes: de um lado, as empresas que fornecem insumos, tecnologias, adubos químicos, rações e os fabricantes de máquinas para a agricultura; no centro, os produtores de leite; de outro lado, os laticínios, usinas e indústrias processadoras transnacionais e nacionais, cooperativas, médio e pequenos produtores e também os fabricantes de embalagens, mais à frente, a rede de distribuidores, os supermercados.

No Brasil, a indústria láctea começou a se desenvolver a partir da crise de 1929, quando as importações passaram a ser substituídas. Nas décadas de 50 e 60, novo impulso foi dado por alguns fatores tais como: implementação de estradas, instalação da indústria de equipamentos, surgimento do leite B, inovações nas embalagens, inclusive descartáveis, e chegada das multinacionais. (MAGANHA, 2006).

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de leite, mas com baixa produtividade, que pode ser explicada pela utilização de técnicas não eficazes ao longo da cadeia produtiva. (RIBEIRO, 1999).

A produção de leite é um processo que exige preocupação desde as suas primeiras etapas, abrangendo desde condições climáticas e produtividade do gado leiteiro até o controle de qualidade durante a fase de produção industrial. A qualidade do leite *in natura* é influenciada por muitas variáveis, entre as quais destacam-se fatores zootécnicos associados ao manejo, alimentação, potencial genético dos rebanhos e fatores relacionados à obtenção e armazenagem do leite. (MÜLLER, 2002).

O transporte e processamento de leite desde o curral devem atender a um controle de qualidade que exige desde o início armazenamento e manipulação adequados.

Na fase industrial, a necessidade de um controle de qualidade é ainda maior, uma vez que nessa fase existem normas de boas práticas para produção higiênica do leite que devem ser seguidas para garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos.

A competitividade e a sobrevivência dos laticínios brasileiros estão diretamente relacionadas à qualidade dos produtos. As condicionantes na disputa pela busca de melhoria da qualidade do produto estão relacionadas à segurança do mesmo em relação à saúde e à satisfação do consumidor. (MAGANHA, 2006).

No caso das indústrias brasileiras, o principal condicionante para uma eficiente gestão da qualidade é a redução de custos e desperdícios, já que grande parte do consumidor ainda considera o preço, em vez de qualidade, como principal fator de decisão para a aquisição de produtos lácteos.

Em uma indústria de laticínios todos os fatores são importantes, mas energia elétrica, água, elementos relativos ao transporte e vinculados com o ciclo de produção são os que poderiam ser classificados como críticos. Da energia elétrica dependem os tanques de estocagem, os resfriadores do leite, as máquinas de envasamento, as de transformação, ou seja, toda a fábrica.

Da água dependem os resfriadores, por onde passa uma quantidade de água para diminuir a temperatura do leite a ser estocado, mostrando-se, assim, que o suprimento de água é de suma importância para essa atividade. Além disso, embora a higienização dos equipamentos seja realizada com substâncias químicas, a água é também utilizada.

3.7 Legislação e regulamentação da atividade

A primeira legislação brasileira, datada de 1939, tinha abrangência estadual e estabelecia para São Paulo a obrigatoriedade da pasteurização do leite, bem como instituía a criação dos leites tipos A, B e C.

Em 1952, a legislação passou a ter abrangência federal e foi denominada **RIISPOA** – Regulamento de Inspeção Industrial Sobre Produtos de Origem Animal.

O Serviço de Inspeção Federal (**SIF**) sobre a produção de leite e derivados foi instituído pela Lei nº 1.283 de 18/12/1950, lei esta que já passou por diversas alterações por força de decretos governamentais, portarias do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, e do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (**DIPOA**), que por sua vez, estabeleceu as Normas da Inspeção Industrial e Sanitária Sobre Produtos de Origem Animal.

O Serviço de Inspeção Estadual (**SIE**) foi criado pela Lei Federal nº 7.889 de novembro 1989, e delegou aos Estados e Municípios a obrigatoriedade da prestação do Serviço de Inspeção Sanitária e Fiscalização dos Produtos de Origem Animal.

As agroindústrias leiteiras são regulamentadas tanto pelo Sistema de Inspeção Estadual e Federal (Secretarias e Ministério da Agricultura), quanto pelo Sistema de Vigilância Sanitária (Municipal, Estadual e Federal).

3.8 Produção

O setor lácteo é caracterizado pela diversidade de produtos, e portanto, de linhas de produção.

Na composição do leite constam a parte úmida, representada pela água, e a parte sólida, representada pelo extrato seco total, composto pela gordura, açúcar (lactose), proteínas e sais minerais.

3.8.1 Recebimento do leite

O recebimento de leite é uma operação comum a todas as usinas de processamento e envolve as operações de inspeção, resfriamento e armazenamento do produto.

3.8.2 *Análise do leite recebido*

Após o recebimento do leite, o mesmo passa por análises que avaliam sua qualidade. É através dos resultados dessas análises que o leite recebido tem seu destino determinado produção de leite ou produtos derivados do leite.

As análises organolépticas envolvem a avaliação de cor, sabor, cheiro e aspecto geral. Estas características são elementos de apreciação susceptíveis de denunciar, isoladamente ou em conjunto, a qualidade higiênica do leite e as suas alterações. As análises físico-químicas envolvem a avaliação de densidade, gordura e índice crioscópico (ponto de congelamento).

3.8.3 *Tratamento do leite*

Devido ao seu elevado teor de água, gordura, lactose, minerais, enzimas e vitaminas, o leite tende a sofrer grandes influências ambientais e biológicas, sendo considerado um excelente meio de cultura para toda classe de microorganismos nele presentes. Isso faz com que seja indispensável a sua adequada conservação, o que normalmente exige tratamento térmico. (MAGANHA, 2006).

O emprego de altas temperaturas no processo de conservação do leite está fundamentado nos efeitos deletérios do calor sobre os microorganismos, e tem por objetivo controlar o desenvolvimento microbiano, de modo a eliminar riscos a saúde do consumidor, e prevenir ou retardar alterações indesejáveis do produto.

a) *Pasteurização*

É entendida como o leite submetido a temperaturas de 72 a 75°C, durante 15 a 20 segundos, em equipamento de pasteurização de placas, seguindo-se resfriamento imediato até temperatura igual ou inferior a 4°C e envase em menor tempo possível, sob condições que minimizem contaminações.

b) Padronização

É a retirada parcial da gordura do leite. Mantém constante o teor no produto final. O leite pasteurizado tipo B é padronizado com 3% de gordura. Feita por desnatadeiras centrífugas, o laticínio usa para si o creme retirado para a fabricação de requeijão.

3.8.4 Processamento de derivados do leite

Entende-se por *produto lácteo* “o produto obtido mediante qualquer elaboração do leite que pode conter aditivos alimentícios e ingredientes funcionalmente necessários para sua elaboração” (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 16, DE 23 DE AGOSTO DE 2005 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

a) Queijos

“Entende-se por queijo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado) ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, enzimas específicas de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes” (Art. 598 do RIISPOA).

Devido à diversidade de processos tecnológicos empregados existe uma variedade de tipos de queijos e no laticínio em questão são produzidos: Queijo Minas Frescal, Queijo Muçarela, Queijo Muçarela Nozinho e Ricota.

b) Requeijão Cremoso

O requeijão é normalmente fabricado usando-se leite desnatado ou integral, sendo uma boa opção para pequenas quantidades de leites ácidos recebidos. O produto é obtido por precipitação ou coagulação das proteínas contidas no soro, resultante da laboração do queijo. É nesta etapa que ocorre a adição do creme obtido durante a padronização.

4 ÁREA DE ESTUDO

Criada em 1988 pelo médico ortopedista Dr. Ramon Cano Garcia, o laticínio Santa Clara iniciou sua produção em maio de 1989 empacotando o primeiro leite.

A primeira linha de produtos era de leite pasteurizado do tipo A, B e C. O laticínio contava com a sua própria área de ordenha para produção do leite tipo A. A fim de evitar o desperdício do leite que não atingia a qualidade exigida pelo mercado para a produção de leite pasteurizado, a empresa investiu na produção de derivados do leite. Para tanto foi necessário que houvesse a ampliação da área de produção da empresa.

Na época, o transporte do leite até a indústria era realizado por caminhões carregados de latões de leite, o que diminuía a quantidade de leite recebida, assim como a qualidade do mesmo e tinha por consequência alterações no processo de pasteurização. Além disso, o tipo de pasteurizador utilizado até então, não operava de maneira eficiente.

O laticínio continha sete funcionários para manutenção da ordenha, oito funcionários na linha de produção de queijo, três funcionários para pasteurização, três funcionários na linha de empacotamento, um funcionário para operação da caldeira, dois motoristas, sendo que os caminhões não pertenciam à empresa.

Ao longo do tempo, a produção do laticínio de derivados do leite aumentou. Porém, o mercado consumidor da região não acompanhou esse crescimento, fazendo com que a ordenha para a produção de leite fosse a primeira área a ser desativada pela empresa. Atribuído a esse fator, a empresa não era administrada por funcionários dotados de conhecimentos na área, o que contribuiu para a venda do empreendimento.

Em 1998, a SAMMI Indústria e Comércio de Leite e Derivados Ltda. assumiu a administração do negócio, sendo composta por quatro investidores associados.

Após a mudança da administração a introdução de tecnologias no processo produtivo, tais como a utilização de um pasteurizador mais eficiente, aquisição de tanques mecanizados para a produção de queijos, de tanques de armazenamento do leite cru e a troca do transporte do leite em latões por uma frota de caminhões tanque.

A melhoria do processo produtivo implicou no aumento da qualidade dos produtos e conseqüentemente na ampliação do mercado consumidor. Medidas como a contratação de funcionários com experiência no ramo de laticínios, e de técnicos de laboratório para a modernização do mesmo, assim como a garantia da confiabilidade das análises físico-químicas do leite.

Houve também investimentos em produtos sanitizadores mais adequados às exigências das normas, assim como nas tubulações de transporte de leite e na aquisição de caminhões de distribuição com sistema de refrigeração *termoquim*.

A empresa atualmente possui três funcionários na linha de produção de queijo, um funcionário para pasteurização, três funcionários na linha de empacotamento, um funcionário para operação da caldeira, dois funcionários para manutenção de amônia, dois funcionários no laboratório de análises químicas, cinco funcionários na administração e sete motoristas, sendo agora a frota de caminhões da própria empresa.

O laticínio Santa Clara (figura 1) possui uma história marcada pela busca contínua de garantir a qualidade de seus produtos e a satisfação de seus consumidores por meio de processos de melhorias ao longo dos anos.

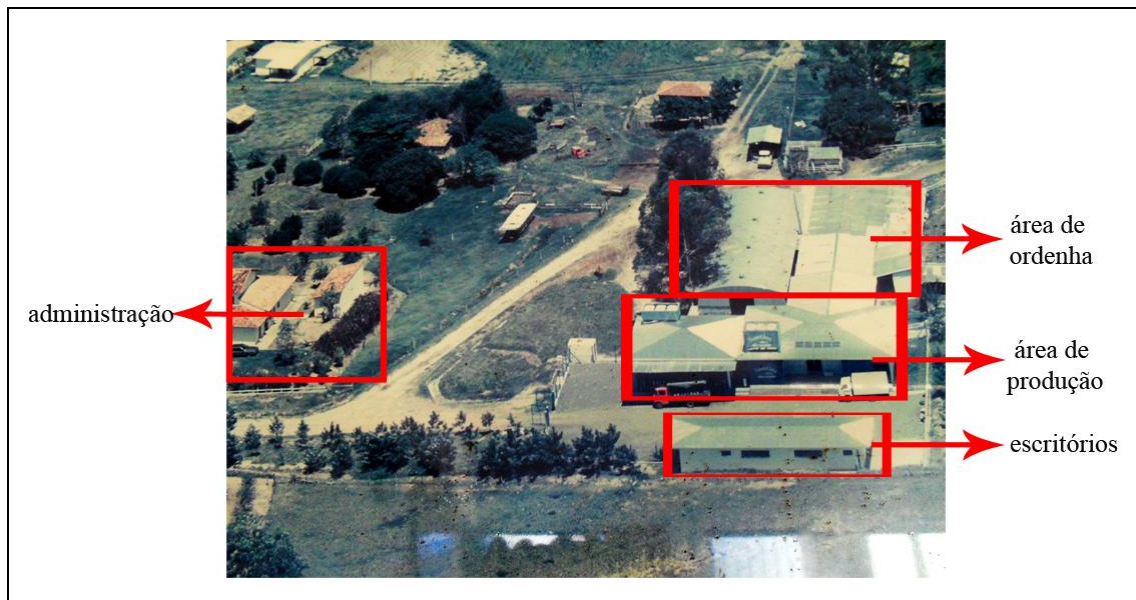


Figura 1 – Fotografia aérea do Laticínio Santa Clara (década de 90).

O produto principal da empresa é o leite pasteurizado, composto pelos seguintes tipos: leite pasteurizado padronizado com vitamina A e D, leite pasteurizado desnatado, leite pasteurizado padronizado e leite pasteurizado tipo B integral. Além desses também são produzidos os derivados do leite, tais como: queijo muçarela, ricota fresca, requeijão cremoso, queijo minas frescal, queijo muçarela nozinho e requeijão culinário.

5 METODOLOGIA

Para a elaboração de medidas de adequação ambiental para a indústria de leite e derivados, primeiramente houve a identificação dos processos, produtos e serviços, por meio do acompanhamento do processo produtivo e rotina da empresa. Este levantamento se fez necessário uma vez que nestas etapas está o foco do estudo para identificação dos aspectos ambientais associados. Neste levantamento não foram incluídos apenas os processos operacionais, mas também outras atividades potencialmente impactantes ao meio ambiente, como escritórios e refeitório.

Em seguida, através de consulta bibliográfica, foram levantados os requisitos legais pertinentes ao empreendimento e relacionados à conservação do meio ambiente. Da mesma forma também foram levantados as Normas Regulamentadoras relacionados à saúde e segurança do trabalhador.

Para o diagnóstico ambiental, foram elaborados fluxogramas para os processos e setores da empresa com as respectivas informações sobre as entradas e saídas. Estes fluxogramas tinham o objetivo de facilitar a identificação dos aspectos, e para cada processo colocou-se ao lado esquerdo as entradas (materiais, insumos etc) e ao lado direito as saídas (resíduos, efluentes, emissões etc). Além dos aspectos materiais, também foram incluídos, como entradas e saídas, aspectos como ruídos e odores.

O modelo utilizado para a elaboração destes fluxogramas está representado na figura 2:

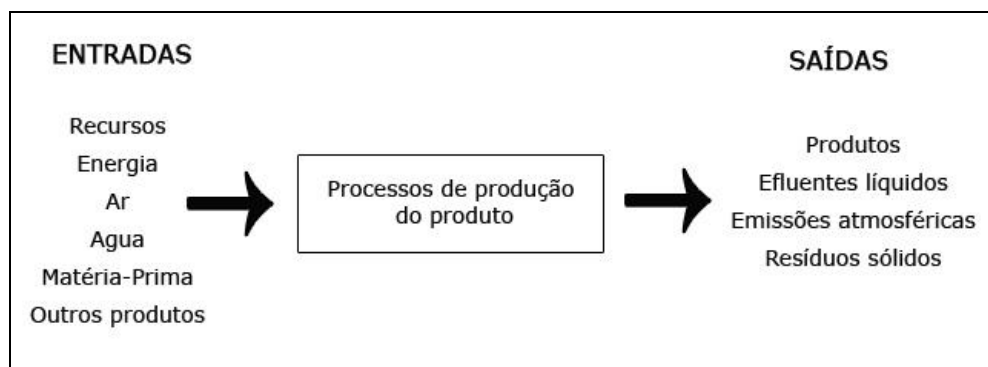


Figura 2 - Modelo do balanço de entradas e saídas.

Após a elaboração dos fluxogramas de entradas e saídas foram montados os quadros de aspectos e impactos ambientais de cada setor sem nenhuma quantificação. Neste quadro, uma mesma tarefa poderia gerar um ou mais aspectos, que, por sua vez, poderiam estar

relacionados a um ou mais impactos ambientais. Para cada aspecto identificou-se os impactos reais ou potenciais no meio ambiente.

Os aspectos e impactos ambientais levantados foram classificados e avaliados de acordo com Moreira (2006) e avaliados quanto à natureza do impacto, relevância e aplicação dos requisitos legais. Ao final obteve-se avaliação da significância.

5.1 Natureza do impacto

Quanto à sua natureza, como citado no item 3.2., os impactos ambientais foram classificados como benéficos ou adversos. Lembrando que benéfico é o impacto que representa benefícios ao meio ambiente, e adverso é o impacto que representa danos ao meio ambiente.

Ao ser considerado benéfico, um impacto ambiental não está em risco de nenhum dano ambiental. Assim sendo, o impacto benéfico pode ser considerado como *não significativo*.

5.2 Relevância do impacto

A relevância do impacto adverso foi avaliada por meio de uma conjugação de fatores: *Abrangência* (grau de extensão do dano), *Gravidade* (capacidade do meio ambiente, ar, água, solo, fauna, flora, ser humano e comunidade de suportá-lo ou reverter seus efeitos) e *Frequência* ou *Probabilidade* de ocorrência em se tratando de situação de risco.

O quadro 1 apresenta a base para o cálculo da relevância dos impactos.

Quadro 1 - Avaliação da relevância do impacto

Abrangência (do impacto)			Gravidade (do impacto)		
Nota	Grau		Nota	Grau	
1	Pontual	Atinge somente o local de trabalho	1	Baixa	Danos pouco significativos, reversíveis com ações simples.
3	Local	Dentro dos limites da empresa, além do local de trabalho.	3	Média	Danos consideráveis, reversíveis a médio prazo.
5	Regional/Global	Atinge áreas fora dos limites da empresa.	5	Alta	Danos severos, efeitos irreversíveis a médio prazo.
Frequência (do aspecto) ou Probabilidade (do risco)					
Nota	Grau	<i>Situação Normal/Especial</i>	<i>Situação de Risco</i>		
1	Baixo	Ocorre uma vez por mês, ou menos	Pouco provável de ocorrer, remota		
3	Médio	Ocorre duas ou mais vezes por mês	Provável que ocorra		
5	Alto	Ocorre uma ou mais vezes por dia ou continuamente	Muito provável ou já ocorreu nos últimos 12 meses		
Resultado da relevância de um impacto = soma das notas obtidas na avaliação					

Fonte: MOREIRA (2006)

A frequência e a probabilidade são dois fatores excludentes entre si, pois, se a análise se refere a um aspecto que ocorre efetivamente, vai se avaliar sua frequência; caso a análise se refira a um risco, que pode ou não ocorrer, vai se avaliar sua probabilidade.

A mesma metodologia ainda avaliou a relevância do consumo de recursos naturais, classificando os processos de acordo com seu nível de consumo (baixo, médio e alto).

O Quadro 2 apresenta como foi realizada a avaliação da relevância do consumo de recursos ambientais.

Quadro 2 - Avaliação da relevância do consumo de recursos naturais

Abrangência			Gravidade		
Nota	Grau		Nota	Grau	
1	Baixo	A oferta do recurso é abundante, sem qualquer ameaça de escassez.	1	Baixo	Pouca possibilidade de redução do consumo no processo analisado.
3	Médio	Há alguma possibilidade de falta do recurso a longo prazo.	3	Médio	Alguma possibilidade de redução do consumo.
5	Alto	Pode haver escassez do recurso a curto ou médio prazo.	5	Alto	Muitas possibilidades de redução do consumo.
Frequência					
Nota	Grau	<i>Situação Normal/Especial</i>			
1	Baixo	O processo se enquadra no grupo 1 (baixo consumo)			
3	Médio	O processo se enquadra no grupo 2 (médio consumo)			
5	Alto	O processo se enquadra no grupo 3 (consumo elevado)			
Resultado da relevância do consumo = soma das notas obtidas na avaliação					

Fonte: MOREIRA (2006)

A ponderação do método justificou-se pela recomendação de pontuação com no máximo três níveis (baixo, médio e alto), pois acima disso o ganho de precisão é pouco significativo.

O grau de relevância foi obtido a partir da soma dos pontos e classificou-se por:

- Desprezível: soma dos pontos igual a 3
- Moderado: soma entre 5 e 7 pontos
- Crítico: soma entre 9 e 15 pontos

O quadro final elaborado a partir da metodologia de MOREIRA (2006) identificou, classificou e avaliou os aspectos e impactos ambientais dos processos produtivos e de outros setores da empresa, e é apresentado no Item 6 – Resultados e Discussões deste trabalho.

5.3 Requisitos legais

Os requisitos legais são fundamentados na legislação ambiental aplicável à organização, o que depende da sua localização e respectivas condições ambientais, do seu porte e da sua natureza, de seus processos, produtos e serviços.

O aspecto ou impacto foi associado a algum requisito de legislação pertinente. Deste modo aplicaram-se leis, decretos, portarias, resoluções e normas, federais e estaduais, associadas aos aspectos e impactos ambientais identificados, como critérios de conformidade e não conformidade. Além disso, também foram avaliados os aspectos e impactos com relação à saúde e segurança dos trabalhadores, e para estes dados os critérios de conformidade ou não conformidade foram baseados em Normas Regulamentadoras pertinentes.

Após o levantamento dos requisitos legais e associação com os aspectos e impactos ambientais da organização, determinou-se a relevância dos impactos, a partir da ponderação dos fatores abrangência, gravidade e frequência.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1. Descrição do processo produtivo

O processo produtivo da empresa para a industrialização de leite e seus derivados está apresentado no fluxograma da figura 3.

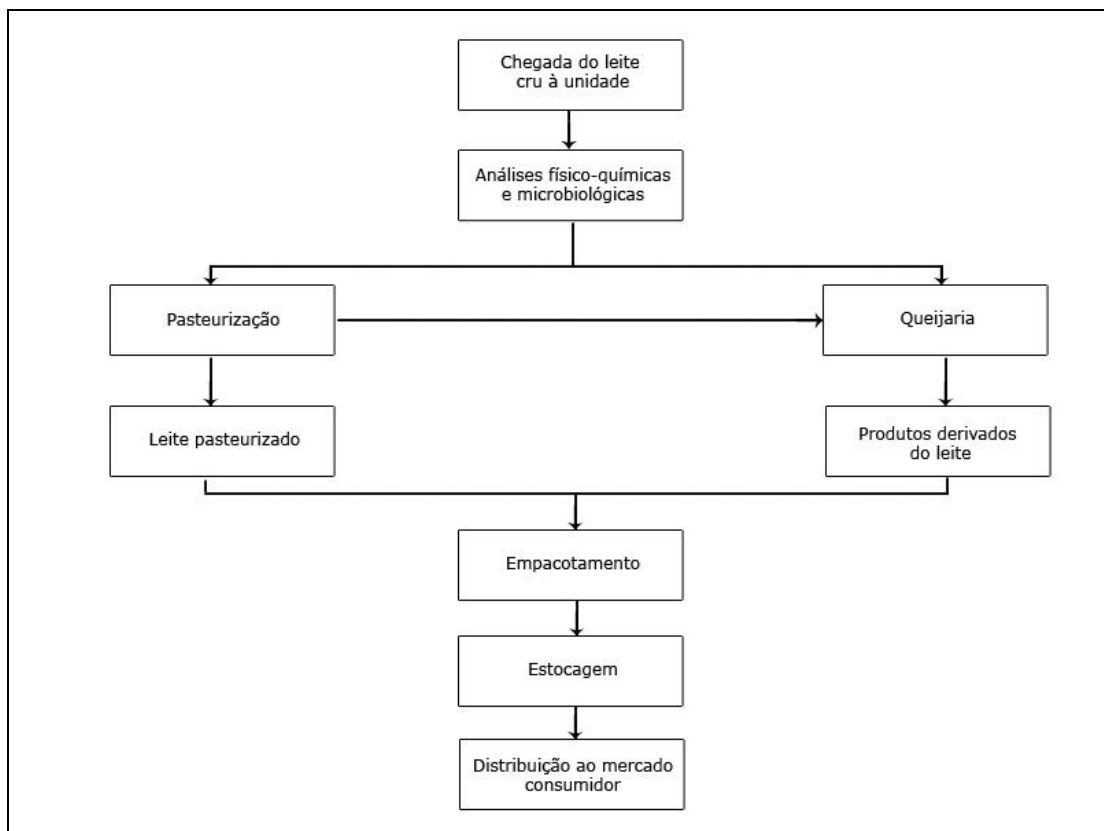


Figura 3 - Fluxograma geral do processo produtivo da unidade.

Na sequência são apresentadas as descrições da fabricação de cada produto apresentado no fluxograma geral (figura 3), bem como seus respectivos balanços de entradas e saídas.

6.1.1 Produção de leite pasteurizado

Primeiramente ocorre a coleta do leite dos reservatórios de pequenos e médios produtores, e posteriormente o mesmo é transportado por caminhões-tanque até o laticínio. Essa etapa de coleta ocorre nas primeiras horas do dia para concluir o recebimento do leite nas primeiras horas da manhã e então iniciar o funcionamento da fábrica.

No laticínio, antes de ser descarregado pelo caminhão, o leite é analisado em laboratório, e é enviado para o processo de industrialização somente se estiver enquadrado nos padrões adequados de qualidade. Sendo assim, o leite cru é então encaminhado para o tanque refrigerado de armazenamento, localizado na parte externa da fábrica para facilitar o descarregamento e descongestionar o trânsito no interior da fábrica.

O processo segue então pela filtração do leite cru estocado, seguido pela padronização ou estabilização do mesmo. É neste procedimento que se determina a porcentagem de gordura que o produto final irá conter. Em seguida o leite passa para a etapa da pasteurização, na qual são eliminados os possíveis agentes patogênicos por meio do tratamento térmico. Nesta etapa é utilizado um pasteurizador em placas, o qual confere um aumento da eficiência.

Após a pasteurização o leite é encaminhado para tanques refrigerados nos quais são estocados e posteriormente empacotados. Em seguida, o produto final é estocado em câmaras frias e posteriormente nos próprios caminhões de distribuição, todos refrigerados a 4°C.

São produzidos quatro tipos de leites pasteurizados: padronizado com vitaminas A e D (Viva leite), desnatado, padronizado, e tipo B integral. O que diferencia o leite pasteurizado desnatado do leite pasteurizado padronizado é o teor de gordura, sendo respectivamente de 0,5% e 3%.

A descrição do processo produtivo de cada um desses produtos pode ser representada pelos fluxogramas abaixo (figura 4):

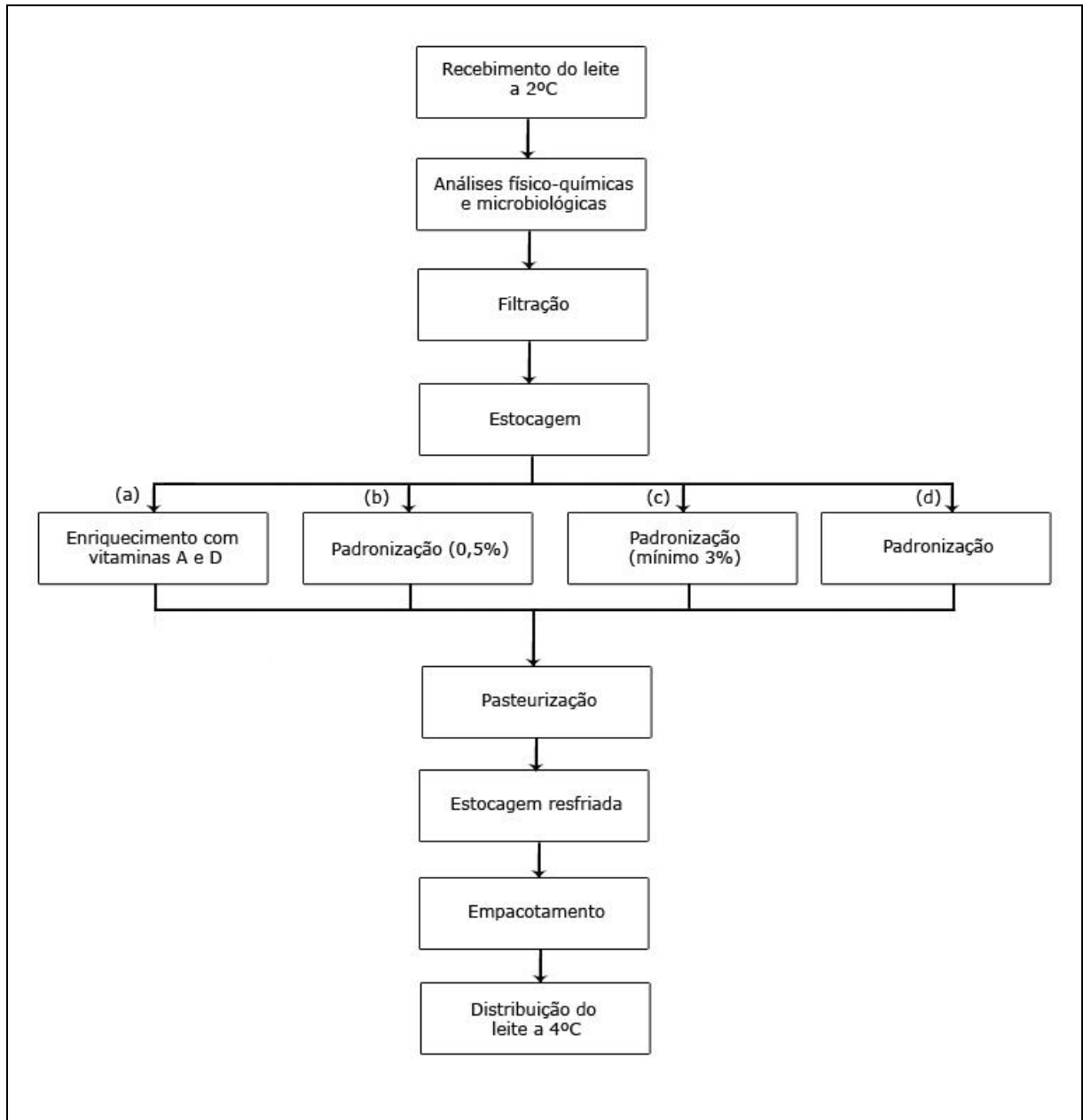


Figura 4 - Fluxograma da produção de leite pasteurizado com vitaminas A e D (a), leite pasteurizado desnatado (b), leite pasteurizado padronizado (c) e leite pasteurizado integral tipo B (d).

Durante o processo de fabricação dos diferentes tipos de leite pasteurizado são obtidos como produtos de saída: efluente, resíduos sólidos, emissões atmosféricas calor e ruído, além do próprio produto final, o leite pasteurizado. A figura 5 apresenta o balanço de entradas e saídas desse processo.

O processo de produção de leite pasteurizado é precedido de repetitivas lavagens da plataforma de chegada do leite e dos equipamentos, como o pasteurizador e a padronizadora. Os efluentes gerados nestas etapas são compostos por água, detergente

neutro e alcalino clorado, ácido peracético e impurezas. Há também a formação de efluente durante a etapa de processamento do leite, o qual é composto por uma mistura de leite e impurezas.

Neste processo, os resíduos sólidos são originados na padronização do leite na forma de um creme composto basicamente de gordura. Na etapa de empacotamento, por sua vez, os resíduos são compostos por embalagens plásticas com defeitos ou mal utilizadas, assim como por tubos plásticos nos quais estão enroladas as embalagens antes de serem utilizadas, ambos podem ser classificados como resíduos classe II B.

Pelo funcionamento dos caminhões que transportam o leite existem as emissões atmosféricas provenientes de seus escapamentos.

O desconforto causado pela alteração da temperatura dentro da unidade produtiva ocorre pela aplicação de vapor d'água para a desinfecção dos equipamentos, assim como pela sua utilização no funcionamento do pasteurizador, cujo princípio de funcionamento é do choque térmico. Já a geração de ruído é oriunda da montagem e funcionamento dos equipamentos e transporte do produto final.

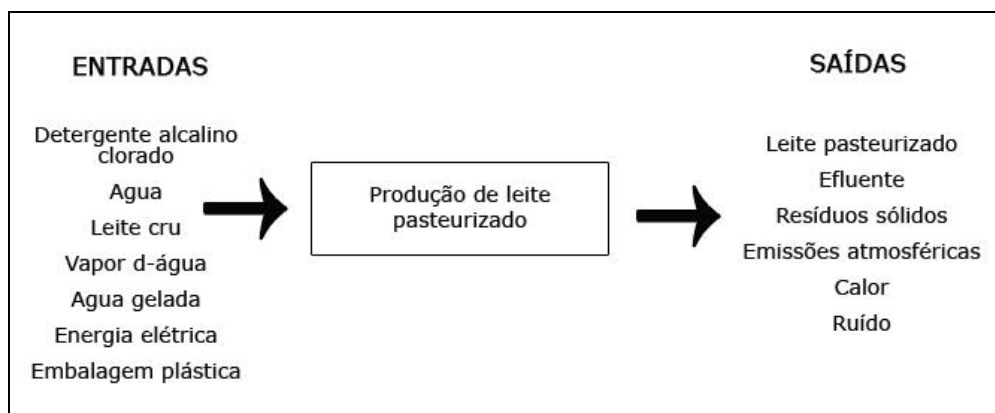


Figura 5 - Balanço de entradas e saídas na produção de leite pasteurizado

6.1.2 Produção de queijo muçarela

O leite utilizado para a fabricação de queijo tipo muçarela é o pasteurizado, o qual é encaminhado para o tanque de preparação e cujo volume é de aproximadamente 2.400 litros. Depois de acondicionado no tanque, o leite é fervido e misturado com o auxílio de pás mecanizadas.

A seguir são adicionados, aproximadamente 20 litros de fermento láctico e o coalho, sendo a quantidade adicionada deste produto dependente do nível de acidez em que se encontra o leite. Posteriormente todo o sistema é mantido em alta temperatura e em constante agitação.

Finalizada a mistura dos reagentes, o leite é mantido em repouso por cerca de 40 minutos para que ocorra a coagulação do mesmo. Em seguida é feito o corte manual da massa coagulada com o auxílio de pás. Posteriormente o conjunto é deixado em processo de cozimento e agitação. Terminada essa etapa, o conjunto é deixado em repouso para a decantação da massa coagulada.

Somente então é retirado o soro da massa coagulada (dessoragem), que é armazenado em um tanque de onde passará por um processo de desnaturação e seguirá para um reservatório na parte externa da fábrica. Dali, o soro será retirado e vendido para pequenos criadores de animais residentes nas proximidades do laticínio. O excesso de soro contido nas porções da massa é retirado por meio da prensagem da mesma com o auxílio de placas de alumínio.

A massa seca obtida (porção coalhada) é cortada em pedaços e mantida no próprio tanque durante cerca de vinte e quatro horas afim de que ocorra a fermentação.

Passadas as vinte e quatro horas, ocorre então, com o auxílio de uma máquina cortadeira, o tritamento da massa fermentada em pedaços menores. Estes pedaços são, posteriormente, misturados com água fervente promovendo um novo cozimento da massa enquanto a mesma passa por um processo manual de filagem com o auxílio de uma pá metálica.

A massa, após passar pelo processo de filagem, é transportada até uma máquina moldadeira (figura 6) para conferir a forma e o tamanho de cada peça de queijo, que em seguida são colocados em formas e imersos em um tanque com água gelada (a uma temperatura de aproximadamente 3°C). Esta última etapa tem a finalidade de manter a forma retangular da peça de queijo.



Figura 6 – Fotografia da máquina moldadeira de queijo utilizada durante a produção de muçarela.

Terminada a etapa de modelagem da massa, a mesma é levada aos tanques de salmoura por aproximadamente 24 horas, e em seguida são deixadas em repouso para retirada do excesso da salmoura. Por fim os queijos do tipo muçarela são embalados um a um e estocados em câmaras frias até a distribuição aos mercados consumidores.

Esse processo é mais bem compreendido pelo fluxograma a seguir (figura 7):

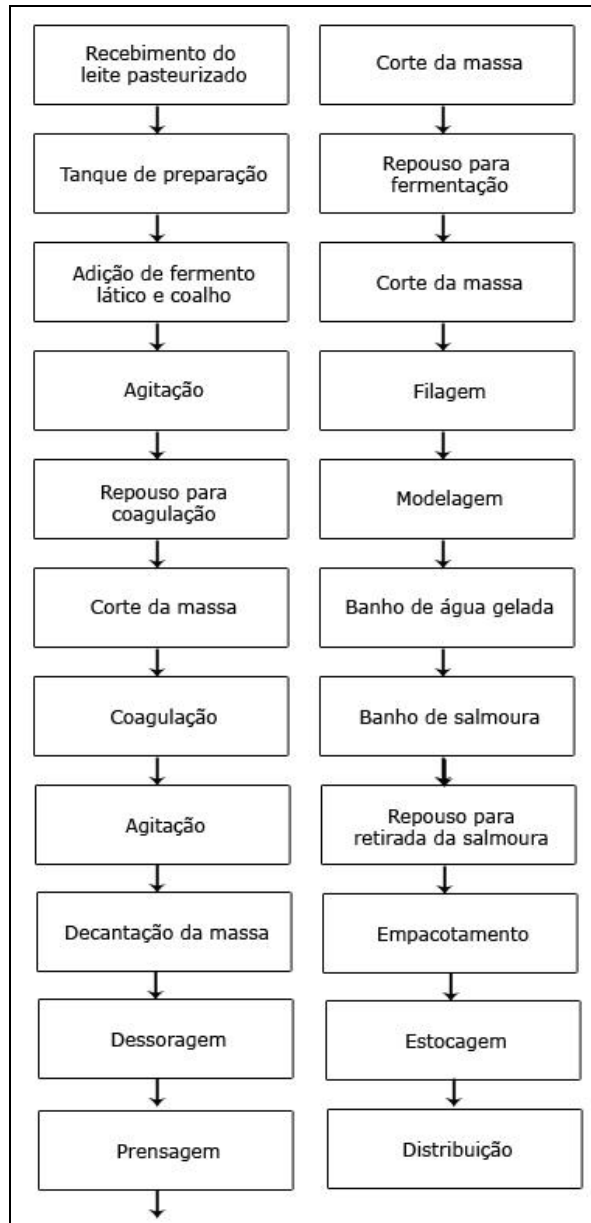


Figura 7 - Fluxograma da produção de queijo muçarela.

A figura 8 apresenta a geração de efluente como um dos produtos de saída na fabricação de queijo muçarela.

Parte do efluente é gerada durante a etapa de lavagem do tanque de preparação e dos equipamentos, e é composto pela mistura de água e detergente alcalino clorado. Durante as etapas de filagem e lavagem das formas sua composição é uma mistura de leite, água e resíduos de massas.

O soro obtido é também classificado como efluente, uma vez que não é reutilizado neste processo. No entanto, ele será utilizado posteriormente como matéria-prima para a produção de queijo tipo ricota.

Da utilização de coalho e fermento são gerados como resíduos sólidos, classificados como classe II B, suas próprias embalagens, assim como embalagens do próprio queijo muçarela com possíveis defeitos ou mal utilizadas durante o processo de empacotamento.

O calor é um produto decorrente das etapas de cozimento e filagem, uma vez que ambos aplicam o vapor d'água para o aquecimento do leite e da massa, respectivamente.

O recebimento do leite pasteurizado é realizado através de bombas elétricas que emitem sons durante seu funcionamento. Outro fator responsável pela elevada geração de ruídos é a passagem de vapor por entre as paredes do tanque de preparação para o aquecimento do leite. Além disso, o funcionamento dos caminhões, dos equipamentos elétricos (agitadores mecânicos, cortadeira e moldadeira) e o transporte do produto final também são geradores de ruídos.

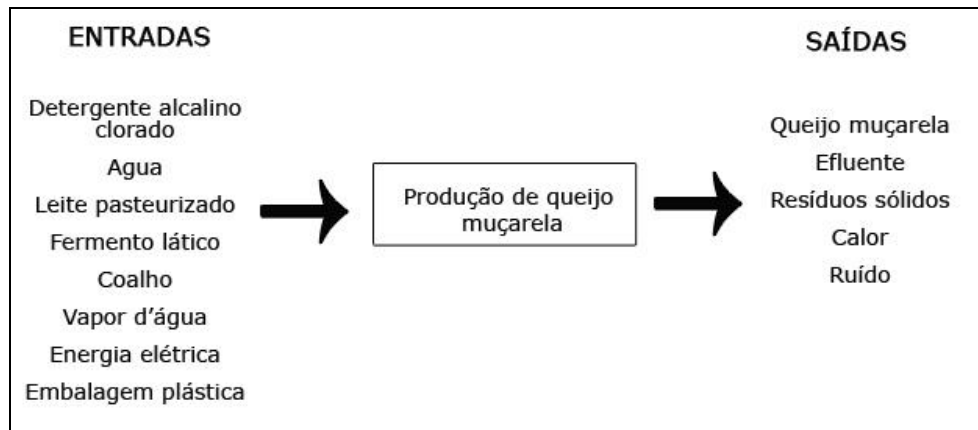


Figura 8 - Balanço de entradas e saídas na produção de muçarela.

6.1.3 Produção de queijo muçarela nozinho

A forma de produção do queijo muçarela tipo nozinho é praticamente a mesma da muçarela convencional, descrita anteriormente no item 6.1.2. A diferença consiste na etapa de modelagem. Neste produto, após a filagem, a massa é cortada em fatias e moldada com nós feitos manualmente.

As etapas seguintes à modelagem se mantêm as mesmas, como a salmoura, repouso, empacotamento e estoque em câmara fria.

6.1.4 Produção de requeijão

São utilizados aproximadamente 1000 litros de leite do tipo pasteurizado para a produção de requeijão. Esse leite é recebido e acondicionado no tanque de preparação, no qual é aquecido a uma temperatura de aproximadamente 32°C. Posteriormente é adicionado o ácido láctico (fermento) e mantido sob leve agitação.

Por meio de pás metálicas os funcionários promovem o corte da massa e elevam a temperatura do sistema para 70°C. Ao término desta etapa são obtidos a massa coagulada decantada no fundo do tanque e o soro como sobrenadante.

É realizada, então, a dessoragem da massa, utilizando-se uma peneira na abertura de saída do tanque a fim de se evitar o extravio da massa, uma vez que a mesma se encontra em porções de pequeno tamanho.

Em seguida é feita a lavagem da porção coalhada, com a aplicação de água e seguida de prensagem. Essa etapa é executada no mínimo duas vezes, de forma a se garantir a retirada de todo o excesso de leite possivelmente presente, evitando assim o azedamento precoce do futuro produto.

Terminada a lavagem da massa, esta é prensada envolta em tecidos para a retirada do excesso de água. Somente então essa massa seca é encaminhada para o equipamento (figura 9) no qual se realizará a fusão da mesma à aproximadamente 70°C. Para tanto se adicionam: sal fundente, que confere liga ao produto; sal refinado, leite desnatado e o creme obtido do processo de padronização do leite cru.



Figura 9 – Fotografia da máquina bateadeira utilizada durante a produção de requeijão.

O sistema então é mantido aquecido e em agitação com o auxílio de pás mecanizadas, por aproximadamente 40 minutos. Terminado o cozimento o requeijão é empacotado e armazenado em câmaras frias para posterior distribuição ao mercado.

Tal processo descrito é representado pelo fluxograma a seguir (figura 10):

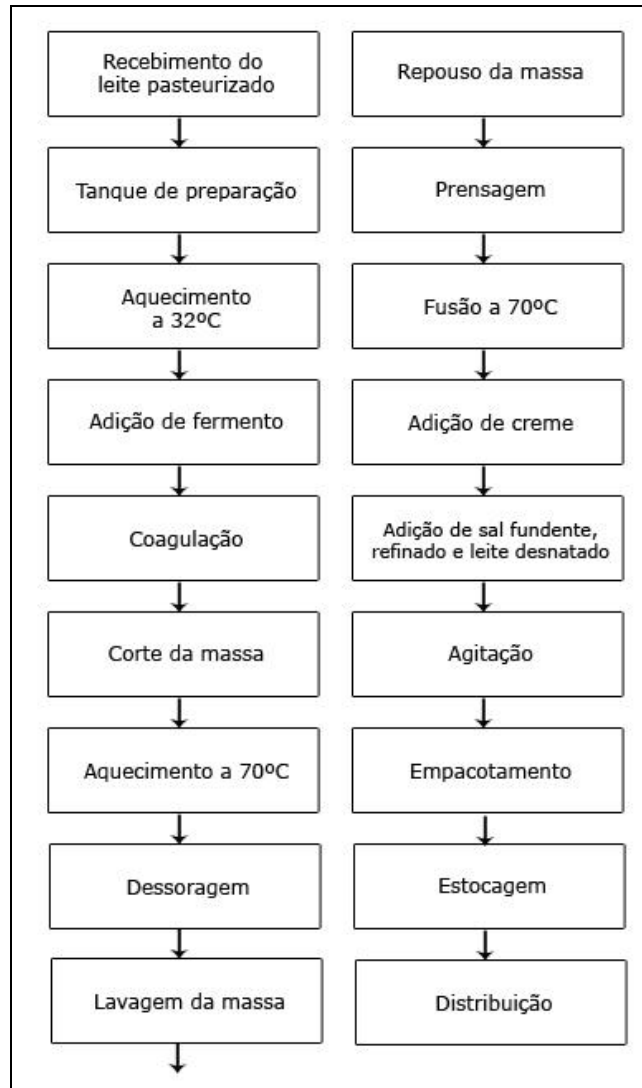


Figura 10 - Fluxograma da produção de requeijão.

A figura 11 fornece as informações de balanço de entrada e saída do processo anteriormente descrito, onde são produzidos efluentes durante a fabricação de requeijão, com composição variando de acordo com as diferentes etapas da fabricação.

O efluente gerado compõe-se de uma mistura de água e detergente alcalino clorado obtida durante a lavagem do tanque e dos equipamentos. E também se produz o soro durante a decantação da massa coagulada, assim como sua mistura com água durante a lavagem da massa.

Durante o processo também há a geração de resíduos sólidos, como embalagens de fermentos (classe IIB), porções de massa (classe IIA) e embalagens para o produto pronto.

Ocorre também uma alteração da temperatura no local de produção por meio do aquecimento do leite a 32°C e posteriormente a 70°C, resultando em um ambiente

tomado pelo vapor de leite comprometendo até mesmo a visibilidade. As mesmas condições de desconforto ocorrem durante a fusão da massa a 70°C

O funcionamento de equipamentos como o aquecimento do tanque de preparo e da bateadeira são os responsáveis pela geração dos ruídos da produção de requeijão.

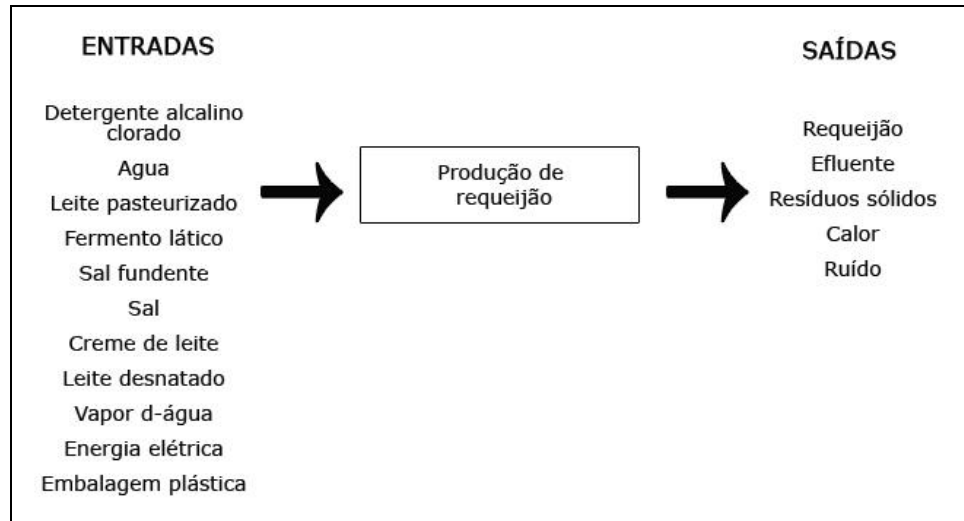


Figura 11 - Balanço de entradas e saídas na produção de requeijão.

6.1.5 *Produção de queijo minas frescal*

Para a fabricação de queijo minas frescal é utilizado o leite tipo pasteurizado. O leite é recebido e enviado ao tanque de preparação que se aquece a temperaturas entre 32° a 36°C. Em seguida são acrescentados cloreto de sódio, ácido láctico e coalho.

O conjunto é mantido sob agitação por meio de pás operadas manualmente pelos funcionários, e posteriormente é deixado em repouso para a coagulação. Em seguida ocorre o corte da massa, executado também de forma manual com o auxílio de pás metálicas, e posteriormente o cozimento da mesma a 41°C.

Promove-se então a dessoragem e o acondicionamento da massa coalhada nas formas, seguido do armazenamento em câmara fria e o banho em salmoura. Terminada essa etapa é realizado o empacotamento e a estocagem do produto final em câmara fria.

O fluxograma a seguir apresenta tal descrição (figura 12).

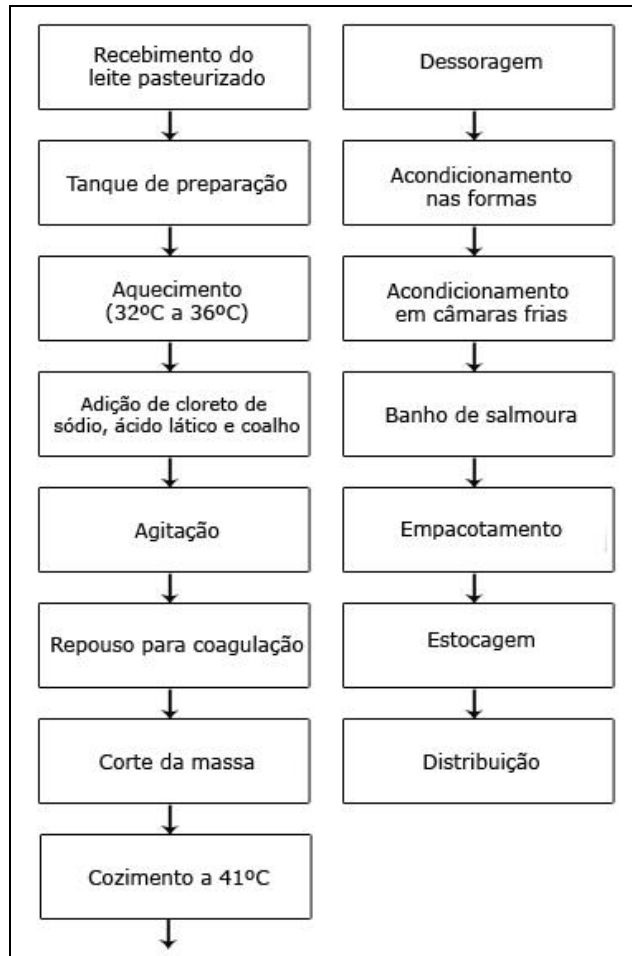


Figura 12 - Fluxograma de produção de queijo minas frescal.

Os produtos de saída da fabricação de queijo minas frescal, são listados na Figura 13. A composição de cada item é semelhante a do requeijão, uma vez que as etapas de produção são similares e diferenciam-se somente na quantidade produzida. Isto acontece porque para a fabricação do queijo minas não ocorrem as etapas de lavagem da massa e nem a fusão da mesma a 70°C.

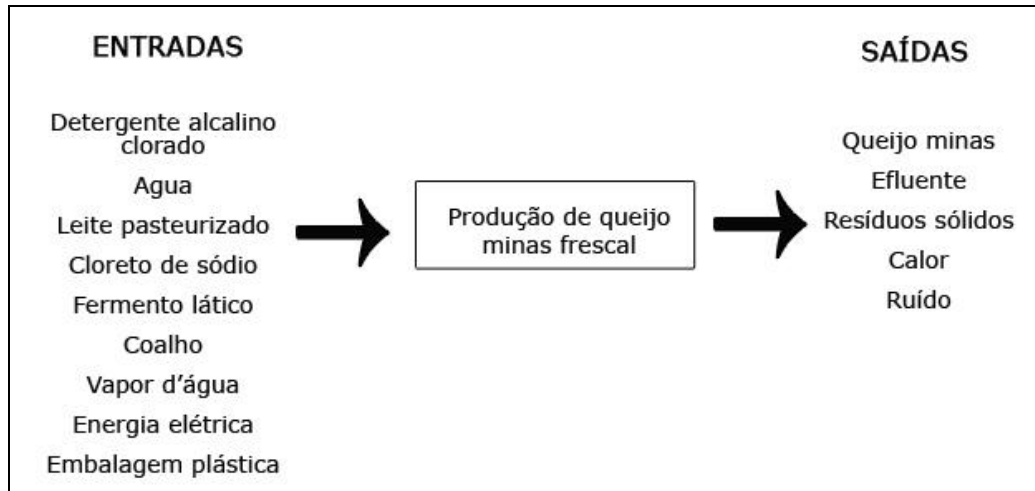


Figura 13 - Balanço de entradas e saídas na produção de queijo minas frescal.

6.1.6 Produção de ricota fresca

A matéria-prima utilizada para a fabricação do queijo tipo ricota é o soro obtido durante a produção dos outros queijos. O processo tem início com o soro sendo encaminhado para o tanque de preparação e aquecido até aproximadamente 75°C. Em seguida é acrescentado leite do tipo pasteurizado e o conjunto é novamente aquecido, a uma temperatura de aproximadamente 90°C. Durante esta etapa são adicionados o ácido láctico e fermento e o sistema é mantido sob agitação manual moderada com o auxílio de pás. Ao final ocorre a decantação da massa coagulada e o descarte do líquido ou sobrenadante.

A massa obtida então é acondicionada em formas circulares e posteriormente são prensadas para a retirada do possível excesso de líquido.

Após serem modeladas as massas são retiradas das formas e encaminhadas até as câmaras frias. Por fim o queijo tipo ricota é embalado e estocado, sendo posteriormente distribuído o mercado consumidor.

Esse processo é ilustrado pelo fluxograma abaixo (figura 14):



Figura 14 - Fluxograma de produção de ricota fresca.

O diagrama de entradas e saídas na produção de ricota (figura 15) sugere as mesmas composições quanto aos resíduos sólidos e emissões de calor e ruídos, dos produtos de saída do queijo minas.

A diferenciação entre ambos esta presente na quantidade de soro presente nos efluentes, uma vez que na produção de queijo minas o soro é obtido em grande volume e não é utilizado, já na fabricação de ricota o soro é utilizado como matéria-prima sendo emitido em menor proporção.

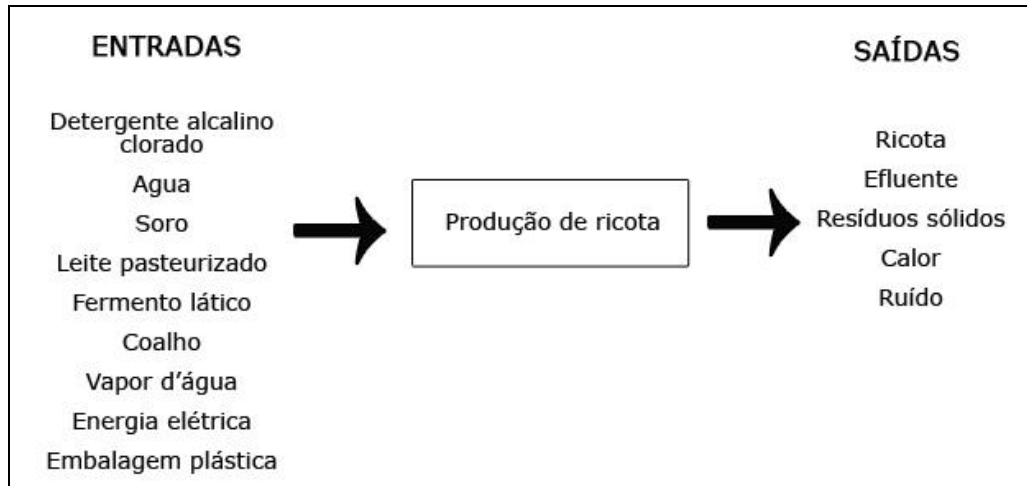


Figura 15 - Balanço de entradas e saídas na produção de ricota.

6.1.7 Funcionamento da caldeira

As atividades da caldeira se iniciam antes das operações dentro da fábrica. Esse sistema emprega como matéria-prima a lenha para a geração de calor e aquecimento da água, a fim de se obter o vapor d'água.

São usados aproximadamente 6 metros de lenha e 2000 litros de água por dia. A água do processo é previamente tratada com uma substância anti-ferrugem (polímero tipo acrilato sulfito), cuja função é garantir a integridade da caldeira e das tubulações de distribuição do vapor d'água.

Em seguida o vapor é distribuído para a fábrica. Entre as tubulações de saída existe uma específica para o processo de pasteurização, uma vez que é o maior consumidor de vapor quando em funcionamento.

O fluxograma a seguir (figura 16) apresenta o processo anteriormente descrito:

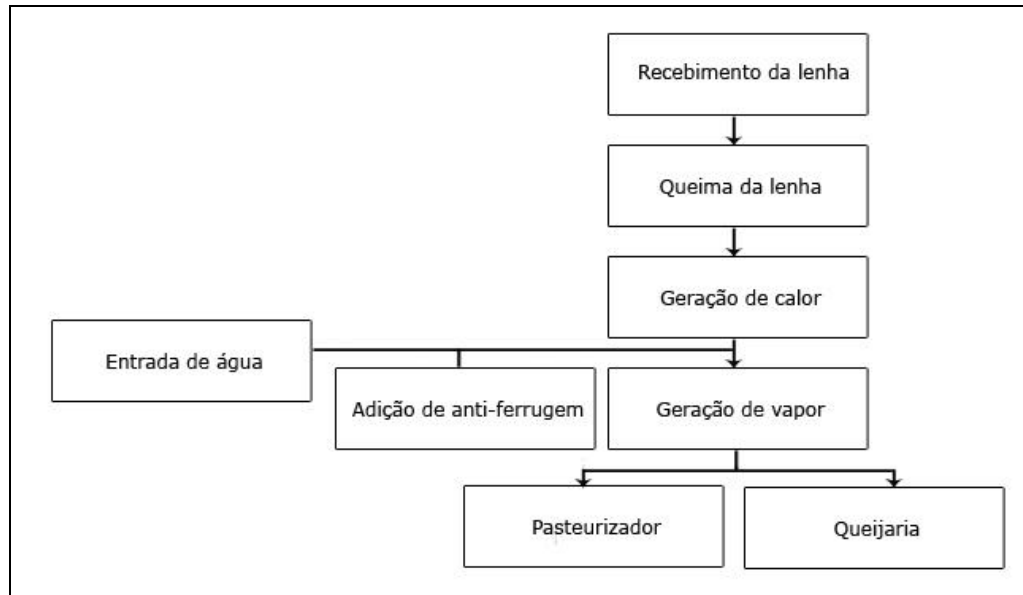


Figura 16 - Fluxograma do funcionamento da caldeira.

Durante o recebimento da lenha ocorre a geração de lascas de madeiras e dessa forma são classificadas como resíduos sólidos classe IIA. Além disso, os galões de óleo diesel, utilizado para atear o fogo inicial na lenha, os galões de produto anti-ferrugem e as cinzas resultantes da queima da lenha são também classificados como resíduos sólidos classe IIB.

Os particulados de madeira, de óleo diesel e a fumaça originada da combustão incompleta, são consideradas como emissões atmosféricas.

Dois fatores responsáveis pela modificação da temperatura local são a queima da lenha e a descarga de vapor para controle da pressão no interior da caldeira, causando dessa forma grande desconforto no local, além de risco de exposição aos funcionários.

O efluente gerado por desperdício das tubulações da caldeira (gotejamento) é em pequeno volume, porém existente, sendo composto por água misturada ao anti-ferrugem.

Além do mais o ruído provado pelo funcionamento da caldeira, principalmente na válvula de controle da pressão, é causador de grande gerador de ruído e desconforto ao funcionário.

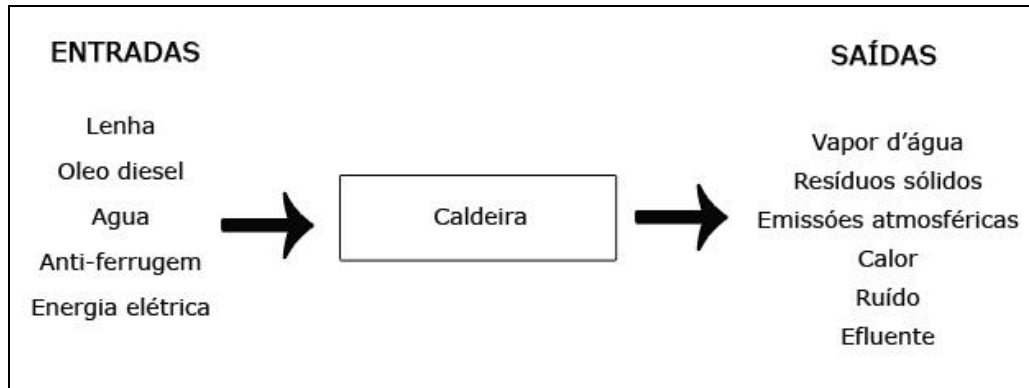


Figura 17 - Balanço de entradas e saídas no funcionamento da caldeira.

6.1.8 Análises físico-químicas e microbiológicas

Em todo leite cru que chega ao laticínio é realizado um controle de qualidade por meio de análises físico-químicas e microbiológicas em um laboratório instalado dentro da própria unidade produtiva.

O balanço de entrada e saída deste processo está representado pela figura 18 e é composto por efluente (mistura de leite, água e reagentes químicos), resíduos sólidos (papéis e vidrarias eventualmente quebradas), emissões de gases de reagente voláteis e ruídos gerados devido ao funcionamento dos equipamentos e que causam desconforto aos funcionários.

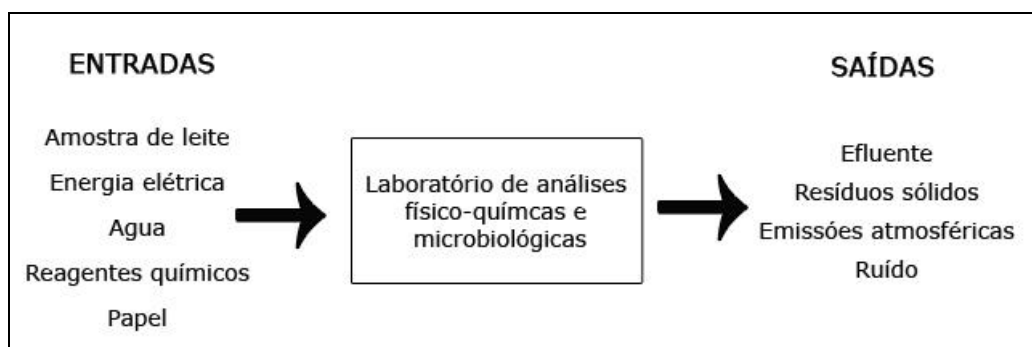


Figura 18 - Balanço de entradas e saídas no laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas.

6.1.9 Casa de máquinas

Neste setor encontram-se as bombas e motores responsáveis pelo tráfego do leite pelos diferentes setores, da pasteurização até a ala de empacotamento ou à queijaria, no interior da unidade.

Além desses equipamentos encontra-se também o sistema de refrigeração da água por amônia. Este conta com reservatórios externos de água e bombas elétricas para o transporte da água refrigerada em maior proporção para a pasteurização.

Ao fundo da unidade encontra-se um galpão que antigamente utilizado para a ordenha dos animais produtores de leite A. Atualmente é aproveitado para armazenagem e estocagem de grande parte dos resíduos sólidos gerados e de materiais e maquinários obsoletos (figura 19).



Figura 19 - Galpão ao fundo da unidade produtiva.

6.1.10 Lavagem das caixas

As caixas que armazenam os produtos na distribuição ao mercado consumidor, retornam todos os dias com os caminhões que irão recarregar para a próxima entrega. Para que esta etapa ocorra é necessária que seja feita a higienização das caixas e dos caminhões que irão transportá-las.

Os caminhões são lavados com água corrente seguida de água quente. As caixas por sua vez passam por uma máquina específica para limpeza (figura 20). Nesta máquina as caixas recebem água e vapor d'água, sendo posteriormente acondicionadas próximas aos locais de empacotamento.



Figura 20 - Máquina para lavagem das caixas.

Durante este processo é gerado efluente composto pela mistura de água, leite e impurezas. O funcionamento do equipamento emite intenso ruído e assim como a utilização de vapor durante o processo, causa desconforto ao funcionário.

A figura 21 representa o balanço de entradas e saídas durante o processo de lavagem das caixas.

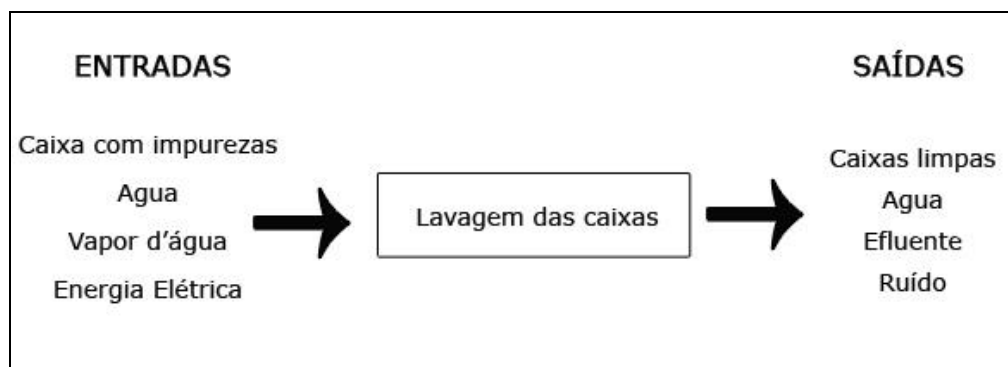


Figura 21 - Balanço de entradas e saídas na lavagem das caixas.

6.1.11 Escritórios e copa

O funcionamento do escritório, copa e banheiros se encontram na parte externa à unidade produtiva. Os elementos de entradas e saídas estão apresentados na figura 22.

Como resultado da utilização de pias e banheiros produz-se o efluente doméstico, o qual é lançado em fossa negra.

Lâmpadas queimadas, papéis, caixas de papelão, plásticos e restos de alimento, compõem os resíduos sólidos gerados. Além disso, também fazem parte desta classificação as embalagens dos produtos químicos (fermento e coalho) utilizados na produção de queijos, que ficam estocados no escritório (figura 23).

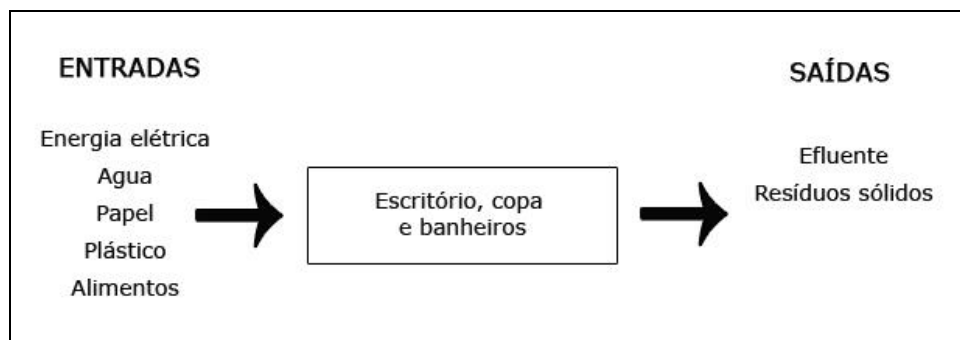


Figura 22 - Balanço de entradas e saídas do escritório, copa e banheiros.



Figura 23 - Estocagem de produtos químicos no escritório.

6.2 Disposição da unidade produtiva

A figura 24 representa e identifica as localidades de cada setor na unidade produtiva, embora alguns compartimentos não apareçam identificados, pelo fato de se encontrarem em desuso no momento.

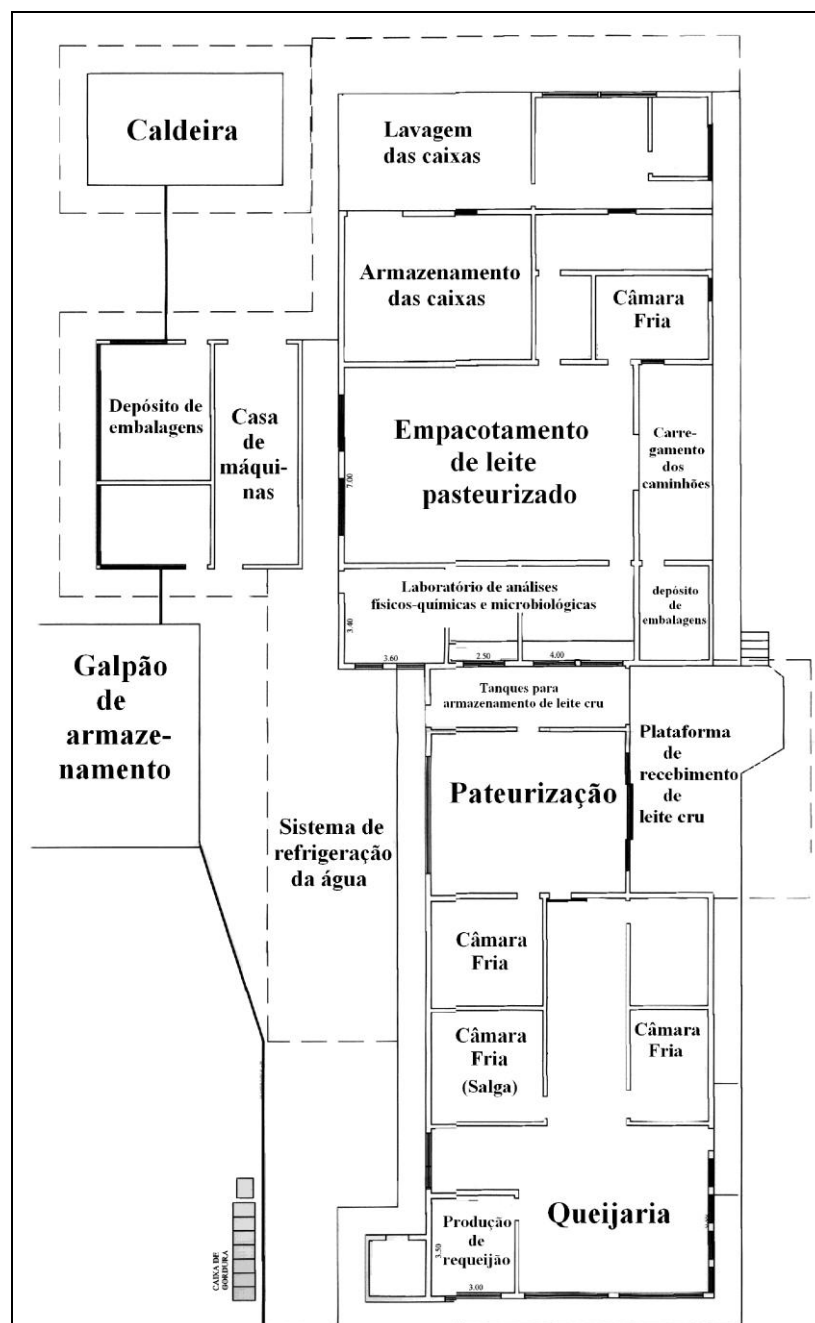


Figura 24 - Representação dos setores da empresa.

6.3 Requisitos legais

Cada item da planilha de aspectos e impactos está associado a um ou mais requisitos legais. Os requisitos pertinentes foram selecionados e listados, de acordo com o quadro 3, recebendo uma codificação que se apresentará na planilha de aspectos e impactos (item 6.4.) levantados de acordo com as atividades da indústria de leite e derivados.

Quadro 3 - Requisitos legais

Código	Legislação	Número/Data	Título
L1	Lei	997 31/05/1976	Controle da poluição do meio ambiente.
L2	Lei	6.134 02/06/1988	Preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do estado de São Paulo.
L3	Lei	6.938 31/08/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
L4	Lei	7.663 30/12/1991	Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
L5	Lei	7.750 31/03/1992	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.
L6	Lei	8.723 28/10/1993	Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências.
L7	Lei	9.509 20/09/1997	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
L8	Lei	10.888 20/09/2011	Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados, empresas, coletas, recipientes, acondicionem o referido lixo,

				pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, frascos de aerossóis, fabricantes, distribuidores, importadores, comerciantes, revendedores, descontaminação, destinação final, meio ambiente, Unidades Fiscais do Estado de São Paulo (Ufesps).
L9	Lei	10.295 17/10/2001		Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e uso racional de energia.
L10	Lei	12.300 16/03/2006		Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
L11	Lei	13.577 08/07/2009		Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas.
D1	Decreto	1.413 14/08/1975		Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.
R1	Resolução CONAMA	1 02/04/1990		Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.
R2	Resolução CONAMA	5 15/06/1989		Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (PRONAR).
R3	Resolução CONAMA	8 06/12/1990		Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externa em fontes novas fixas como: caldeiras, geradores de vapor, centrais para a geração de energia elétrica, fornos, fornalhas, estufas e secadores para a geração e uso de energia térmica, incineradores e gaseificadores. Complementa a Resolução nº 5 de 15 de junho de 1989.

R4	Resolução CONAMA	18 06/15/1986	Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores – Proconve.
R5	Resolução CONAMA	313 29/10/2002	Dispõe sobre o inventário nacional de resíduos sólidos industriais.
R6	Resolução CONAMA	357 13/03/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
R7	Resolução CONAMA	382 26/12/2006	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
R8	Resolução CONAMA	420 28/12/1009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrências de atividades antrópicas.
P1	Portaria	53 01/03/1979	Cria normas para a destinação do lixo e dos resíduos sólidos.
P2	Portaria	348 14/03/1990	Fixa novos padrões de qualidade do ar e as concentrações de poluentes atmosféricos visando a saúde e o bem-estar da população, da flora e da fauna.
P3	Portaria	1.274 26/08/2003	Submete a controle e fiscalização os produtos químicos relacionados nas listas I, II, III, IV e nos seus respectivos adendos, constantes do anexo I
P4	Portaria	3.214 08/06/1978	Aprovação das Normas Regulamentadoras (NR), do capítulo V do Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança do Trabalho

6.4 Aspectos e impactos ambientais

A identificação, classificação e avaliação dos impactos levantados na indústria de leite e derivados, estão representadas nos quadros a seguir.





As planilhas possuem os aspectos e seus respectivos impactos, sendo os mesmo classificados quanto à natureza, benéfica ou adversa, e sua relevância (a abrangência, gravidade, frequência e grau), como citado no item 5 deste trabalho.

O grau de relevância é dividido em crítico, moderado e desprezível. Os impactos desprezíveis, aqueles cuja pontuação é inferior a 3, estão representados pela coloração azul, os impactos de natureza adversa, e verde os de natureza benéfica. Estes não possuem as demais análises de relevância, uma vez que não causam danos ao meio ambiente.

Os impactos moderados e críticos se encontram nas colorações amarelo e vermelho, respectivamente. São de natureza adversa e com elevada pontuação nos segmentos da relevância. Necessitando, dessa forma, de planos de intervenções e adequações.

Vale ressaltar que o empreendimento não possui um tratamento de efluentes eficiente, somente uma caixa de gordura da qual o efluente é lançado para uma área de pastagem localizada nas proximidades da indústria. Portanto aos aspectos relacionados com a geração de efluente constará a contaminação de solo e água.

Além disso, por se encontrar em uma região rural não são prestados os serviços de coleta dos resíduos comuns nem os passíveis de reciclagem. Logo, os destinos dos mesmos são, respectivamente, a queima e o armazenamento em um galpão aos fundos da fábrica ou então é realizada a doação aos funcionários interessados que os reciclam.

LEGENDA			
			
	Desprezível	Moderado	Crítico

Quadro 4 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da produção de leite pasteurizado

Identificação de Aspectos e Impactos							Avaliação da Significância							
Processo	Tarefa	Aspectos	Detalhes	Impactos	Natureza (B,A)	Abrangência	Gravidade	Freq./Prob./Consumo	Gran	Requisitos Legais				
Chegada do leite cru	Higienização da plataforma	Consumo de água	Retirada de impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	5	C	L2 L3 L4 L7				
Chegada do leite cru	Higienização da plataforma	Geração de efluente	Mistura de água e detergente	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8				
Chegada do leite cru	Higienização da plataforma	Geração de efluente	Mistura de água e detergente	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6				
Recebimento do leite cru	Chegada do caminhão	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto aos funcionários	A	3	1	5	C	R1 P4				

Recebimento do leite cru	Chegada do caminhão	Emissões atmosféricas	Escapamento dos caminhões	Contaminação do ar	A	3	1	5	C	L1 L6 R2 R4 P2
Recebimento do leite cru	Higienização do caminhão	Geração de efluente	Mistura de água, leite e detergente	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8
Recebimento do leite cru	Higienização do caminhão	Geração de efluente	Mistura de água, leite e detergente	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Recebimento do leite cru	Higienização do caminhão	Consumo de água	Retirada de impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	3	5	C	L2 L3 L4 L7
Estocagem do leite	Higienização do tanque	Consumo de água	Retirada de impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	5	C	L2 L3 L4 L7
Estocagem do leite	Higienização do tanque	Geração de efluente	Mistura de água com detergente	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8
Estocagem do leite	Higienização do tanque	Geração de efluente	Mistura de água com detergente	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Estocagem do leite	Filtração do leite cru	Geração de efluente	Impurezas do leite	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1
Estocagem do leite	Filtração do leite cru	Geração de efluente	Impurezas do leite	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Padronização	Higienização da padronizadora	Consumo de água	Retirada de impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	5	C	L2 L3 L4 L7

Padronização	Higienização da padronizadora	Geração de efluente	Mistura de água, leite e detergente	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Padronização	Higienização da padronizadora	Geração de efluente	Mistura de água, leite e detergente	Contaminação solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8
Padronização	Montagem da padronizadora	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Padronização	Montagem da padronizadora	Carregamento de peças	Peças pesadas do equipamento	Desconforto ao funcionário	A	1	3	5	C	P4
Padronização	Funcionamento da padronizadora	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Padronização	Funcionamento da padronizadora	Geração de efluente	Gotejamento de água do sistema	Comprometimento da oferta do recurso	A	1	1	5	M	L3 L4
Padronização	Funcionamento da padronizadora	Consumo de energia elétrica	Padronizadora	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	5	C	L3 L7 L9
Padronização	Funcionamento da padronizadora	Geração de resíduos sólidos	Creme de leite	Reutilização em outros processos	B				D	L10 R5
Padronização	Funcionamento da padronizadora	Geração de efluente	Mistura de água e leite	Contaminação do solo	A	3	1	5	C	L1 L7 L11 D1
Padronização	Funcionamento da padronizadora	Geração de efluente	Mistura de água e leite	Contaminação da água	A	3	1	5	C	L1 L4 L7 D1 R6

Padronização	Lavagem da padronizadora	Consumo de água	Retirada de impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	3	5	C	L2 L3 L4 L7
Padronização	Lavagem da padronizadora	Geração de resíduos sólidos	Gordura solidificada	Reutilização em outros processos	B				D	L10 R5
Padronização	Lavagem da padronizadora	Geração de efluente	Mistura de água, leite e detergente	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8
Padronização	Lavagem da padronizadora	Geração de efluente	Mistura de água, leite e detergente	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Padronização	Lavagem da padronizadora	Geração de calor	Aplicação de vapor para desinfecção	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4
Pasteurização	Lavagem do pasteurizador	Geração de efluente	Mistura de água e peracético	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6 P3
Pasteurização	Lavagem do pasteurizador	Geração de efluente	Mistura de água e ácido peracético	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8 P3
Pasteurização	Funcionamento do pasteurizador	Geração de calor	Aumento da temperatura do ambiente	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4
Pasteurização	Funcionamento do pasteurizador	Consumo de energia elétrica	Pasteurizador	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	3	5	C	L3 L7 L9
Pasteurização	Funcionamento do pasteurizador	Consumo de água	Pasteurizador	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	3	5	C	L2 L3 L4 L7

Pasteurização	Funcionamento do pasteurizador	Consumo de vapor	Pasteurizador	Aumento da demanda do recurso (água e madeira)	A	3	3	5	C	L2 L4
Pasteurização	Lavagem do pasteurizador	Geração de efluente	Mistura de água, leite, detergente	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6 P3
Pasteurização	Lavagem do pasteurizador	Geração de efluente	Mistura de água, leite, detergente	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8 P3
Estocagem	Acondicionamento do leite pasteurizado	Consumo de energia elétrica	Resfriamento dos tanques de expansão	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	3	5	C	L3 L7 L9
Estocagem	Lavagem do tanque de expansão	Consumo de água	Retirada de impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	5	C	L2 L3 L4 L7
Estocagem	Lavagem do tanque de expansão	Geração de efluente	Mistura de água, leite e detergente	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8
Estocagem	Lavagem do tanque de expansão	Geração de efluente	Mistura de água, leite e detergente	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Estocagem	Lavagem do tanque de expansão	Geração de calor	Aplicação de vapor para desinfecção	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4
Estocagem	Lavagem do tanque de expansão	Geração de efluente	Mistura de água e ácido peracético	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6 P3
Estocagem	Lavagem do tanque de expansão	Geração de efluente	Mistura de água e ácido peracético	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8 P3

Empacotamento	Funcionamento da empacotadora	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Empacotamento	Funcionamento da empacotadora	Consumo de energia elétrica	Empacotadora	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	3	M	L3 L7 L9
Empacotamento	Lavagem da empacotadora	Consumo de água	Retirada de impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	3	M	L2 L3 L4 L7
Empacotamento	Lavagem da empacotadora	Geração de efluente	Mistura de água, leite e detergente	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8
Empacotamento	Lavagem da empacotadora	Geração de efluente	Mistura de água, leite e detergente	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Empacotamento	Lavagem da empacotadora	Geração de calor	Aplicação de vapor para desinfecção	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4
Empacotamento	Lavagem da empacotadora	Geração de efluente	Mistura de água e ácido peracético	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6 P3
Empacotamento	Lavagem da empacotadora	Geração de efluente	Mistura de água e ácido peracético	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8 P3
Empacotamento	Descarte de embalagens	Geração de resíduos sólidos	Material plástico	Reciclagem	B				D	L3 L7 L10 R5 P1
Carregamento do caminhão	Armazenamento do leite pasteurizado	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4

Produção de leite pasteurizado	Iluminação	Consumo de energia elétrica	Lâmpadas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
--------------------------------	------------	-----------------------------	----------	--------------------------------------	---	---	---	---	---	----------

LEGENDA

Desprezível



Moderado



Crítico

Quadro 5 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da queijaria (produção de muçarela)

		Identificação de Aspectos e Impactos				Avaliação da Significância			
		Aspectos	Detalhes	Impactos	Natureza (B,A)	Abstrangência	Gravidade	Freq./Prob./Consumo	Gran
Iluminação	Consumo de energia elétrica	Lâmpadas e ventiladores	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
Lavagem dos equipamentos	Consumo de água	Retirada das impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	5	C	L2 L3 L7

Lavagem dos equipamentos	Geração de efluente	Mistura de água e detergente alcalino clorado	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 DI R8
Lavagem dos equipamentos	Geração de efluente	Mistura de água e detergente alcalino clorado	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 DI R6
Recebimento do leite pasteurizado	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da bomba elétrica	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	3	M	L3 L7 L9
Recebimento do leite pasteurizado	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Adição de fermento láctico e coalho	Geração de resíduos sólidos	Descarte de embalagens	Contaminação do solo	A	3	1	3	M	L1 L7 L10 L11 DI R5 P1
Agitação mecânica	Consumo de energia elétrica	Funcionamento do agitador	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
Agitação mecânica	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Cozimento	Geração de calor	Aumento da temperatura ambiente	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4
Dessoragem	Geração de efluente	Soro	Reutilização em outros processos	B				D	L7
Prensagem	Geração de efluente	Excesso de soro	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 DI

Premsagem	Geração de efluente	Excesso de soro	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Corte da massa fermentada	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da cortadeira	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
Corte da massa fermentada	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	3	5	C	R1 P4
Filagem	Geração de calor	Aumento da temperatura ambiente	Desconforto ao funcionário	A	1	3	5	C	P4
Filagem	Consumo de água	Cozimento da massa	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L2 L3 L4 L7
Filagem	Geração de efluente	Mistura de água e leite	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1
Filagem	Geração de efluente	Mistura de água e leite	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Modelagem	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da moldadeira	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
Modelagem	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Modelagem	Consumo de água	Resfriamento da massa	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L2 L3 L4 L7

Armazenagem na câmara fria	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da câmara fria	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	3	5	C	L3 L7 L9
Lavagem das formas	Consumo de água	Higienização das formas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L2 L3 L4 L7
Lavagem das formas	Geração de efluente	Mistura de água com resíduos de massa	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1
Lavagem das formas	Geração de efluente	Mistura de água com resíduos de massa	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Empacotamento	Consumo de energia elétrica	Empacotadora	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
Empacotamento	Geração de resíduos sólidos	Material plástico	Reciclagem	B				D	L3 L7 L10 R5 P1
Estocagem	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da câmara fria	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	3	5	C	L3 L7 L9
Lavagem dos equipamentos	Geração de efluente	Mistura de água, detergente e resíduo de massa	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8
Lavagem dos equipamentos	Geração de efluente	Mistura de água, detergente e resíduo de massa	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Lavagem dos equipamentos	Consumo de água	Retirada das impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	3	M	L2 L3 L4 L7

Carregamento do caminhão	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
--------------------------	------------------	---------------	----------------------------	---	---	---	---	---	-------

LEGENDA



Desprezível



Moderado



Crítico

Quadro 6 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da queijaria (produção de queijoão)




Identificação de Aspectos e Impactos					Avaliação da Significância				
Tarefa	Aspectos	Detalhes	Impactos	Natureza (B,A)	Relevância				Requisitos Legais
					Abrangência	Gravidade	Freq./Prob./Consumo	Gran	
Iluminação	Consumo de energia elétrica	Lâmpadas e ventiladores	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
Lavagem do tanque de preparo	Consumo de água	Retirada das impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	3	M	L2 L3 L4 L7

Lavagem do tanque de preparo	Geração de efluente	Mistura de água e detergente alcalino clorado	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8
Lavagem do tanque de preparo	Geração de efluente	Mistura de água e detergente alcalino clorado	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Recebimento do leite pasteurizado	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da bomba elétrica	Comprometimento dos recursos naturais	A	3	3	5	C	L3 L7 L9
Recebimento do leite pasteurizado	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Aquecimento a 32°C do leite pasteurizado	Geração de calor	Aumento da temperatura ambiente	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4
Aquecimento do leite pasteurizado	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Adição de fermento	Geração de resíduos sólidos	Descarte das embalagens de fermento	Contaminação do solo	A	3	1	3	M	L1 L7 L10 L11 D1 R5 P1
Corte da massa	Geração de resíduos sólidos	Porção perdida de massa	Contaminação do solo	A	3	1	5	C	L1 L7 L10 L11 D1 R5
Corte da massa	Geração de resíduos sólidos	Porção perdida de massa	Contaminação da água	A	3	1	5	C	L1 L4 L7 L10 D1
Corte da massa	Posição do funcionário	Tarefa manual	Desconforto ao funcionário	A	1	3	5	C	P4

Aquecimento a 70°C do leite	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Aquecimento a 70°C do leite	Geração de calor	Aumento da temperatura ambiente	Desconforto ao funcionário	A	1	3	5	C	P4
Aquecimento a 70°C do leite	Geração de calor	Vapor de leite	Desconforto ao funcionário	A	1	3	5	C	P4
Dessoragem	Geração de efluente	Soro do leite	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1
Dessoragem	Geração de efluente	Soro do leite	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Dessoragem	Geração de efluente	Soro disposto no chão da fábrica	Desconforto ao funcionário (odor)	A	1	1	5	M	P4
Dessoragem	Geração de efluente	Soro disposto no chão da fábrica	Proliferação de vetores	A	1	1	1	D	L5
Dessoragem	Geração de resíduos sólidos	Porção perdida de massa	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L10 L11 D1 R5
Dessoragem	Geração de resíduos sólidos	Porção perdida de massa	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 L10 D1 R5
Prensagem	Geração de efluente	Excesso de soro	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1

Pressagem	Geração de efluente	Excesso de soro	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Lavagem da massa	Consumo de água	Retirada do excesso de soro	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	3	M	L2 L3 L4 L7
Lavagem da massa	Geração de efluente	Mistura de soro do leite e água	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1
Lavagem da massa	Geração de efluente	Mistura de soro do leite e água	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Fusão da massa a 70°C	Geração de calor	Aumento da temperatura ambiente	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4
Fusão da massa a 70°C	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da bateadeira	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
Fusão da massa a 70°C	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Adição de sal e leite desnatado	Geração de resíduos sólidos	Embalagens plásticas	Contaminação do solo	A	3	1	5	C	L1 L7 L10 L11 D1 R5 P1
Adição de sal e leite desnatado	Geração de resíduos sólidos	Embalagens plásticas	Contaminação da água	A	3	1	5	C	L1 L4 L7 L10 D1 R5 P1
Lavagem dos equipamentos	Geração de efluente	Mistura de água, detergente e resíduo de massa	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8

Lavagem dos equipamentos	Geração de efluente	Mistura de água, detergente e resíduo de massa	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Lavagem dos equipamentos	Consumo de água	Retirada das impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	3	M	L2 L3 L4 L7
Empacotamento	Geração de resíduos sólidos	Material plástico	Reciclagem	B				D	L3 L7 L10 R5 P1
Estocagem	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da câmara fria	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	3	5	C	L3 L7 L9
Carregamento do caminhão	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4




LEGENDA	
	Desprezível
	Moderado
	Crítico

Quadro 7 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da queijaria (produção de queijo minas frescal)

Identificação de Aspectos e Impactos						Avaliação da Significância			
Tarefa	Aspectos	Detalhes	Impactos	Natureza (B,A)	Abrangência	Gravidade	Freq./Prob./Consumo	Grau	Requisitos Legais
Iluminação	Consumo de energia elétrica	Lâmpadas e ventiladores	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
Lavagem do tanque de preparo	Consumo de água	Retirada das impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	5	C	L2 L3 L4 L7
Lavagem do tanque de preparo	Geração de efluente	Mistura de água e detergente alcalino clorado	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8
Lavagem do tanque de preparo	Geração de efluente	Mistura de água e detergente alcalino clorado	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6

Recebimento do leite pasteurizado	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da bomba elétrica	Comprometimento dos recursos naturais	A	3	3	5	C	L3 L7 L9
Aquecimento a 36°C do leite	Geração de calor	Aumento da temperatura ambiente	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4
Aquecimento a 36°C do soro	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Adição de cloreto de sódio, láctico e coalho	Geração de resíduos sólidos	Descarte das embalagens	Contaminação do solo	A	3	1	3	C	L1 L7 L10 L11 D1 R5 P1 P3
Aquecimento a 41°C do leite	Geração de calor	Aumento da temperatura ambiente	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4
Dessoragem	Geração de efluente	Mistura de soro e água	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 DI
Dessoragem	Geração de efluente	Mistura de soro e água	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Dessoragem	Geração de efluente	Soro	Reutilização em outros processos	B				D	L3 L7
Acondicionamento da massa nas formas	Geração de efluente	Excesso de massa e soro	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 DI
Acondicionamento da massa nas formas	Geração de efluente	Excesso de massa e soro	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6

Armazenagem na câmara fria	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da câmara fria	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	3	5	C	L3 L7 L9
Lavagem das formas	Geração de efluente	Mistura de água com resíduos de massa	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1
Lavagem das formas	Geração de efluente	Mistura de água com resíduos de massa	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Empacotamento	Consumo de energia elétrica	Empacotadora	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
Empacotamento	Geração de resíduos sólidos	Material plástico	Reciclagem	B				D	L3 L7 L10 R5 P1
Estocagem	Consumo de energia elétrica	Câmara fria	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	3	5	C	L3 L7 L9
Lavagem dos equipamentos	Geração de efluente	Mistura de água, detergente e resíduo de massa	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8
Lavagem dos equipamentos	Geração de efluente	Mistura de água, detergente e resíduo de massa	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Lavagem dos equipamentos	Consumo de água	Retirada das impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	5	C	L2 L3 L4 L7
Carregamento do caminhão	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4

LEGENDA	
	Desprezível
	Moderado
	Crítico

Quadro 8 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da queijaria (produção de ricota)

Identificação de Aspectos e Impactos						Avaliação da Significância				
Tarefa	Aspectos	Detalhes	Impactos	Natureza (B,A)	Abrangência	Gravidade	Freq./Prob./Consumo	Gran	Requisitos Legais	
Iluminação	Consumo de energia elétrica	Lâmpadas e ventiladores	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9	
Lavagem do tanque de preparo	Consumo de água	Retirada das impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L2 L3 L4 L7	
Lavagem do tanque de preparo	Geração de efluente	Mistura de água e detergente alcalino clorado	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1 R8	
Lavagem do tanque de preparo	Geração de efluente	Mistura de água e detergente alcalino clorado	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6	

Recebimento do soro	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da bomba elétrica	Comprometimento dos recursos naturais	A	3	1	3	M	L3 L7 L9
Aquecimento a 75°C do soro	Geração de calor	Aumento da temperatura ambiente	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4
Aquecimento a 75°C do soro	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Adição de leite pasteurizado	Reutilização de produto	Leite pasteurizado	Preservação dos recursos	B				D	L3 L7
Aquecimento a 90°C do soro	Geração de calor	Aumento da temperatura ambiente	Desconforto ao funcionário	A	1	3	5	C	P4
Adição de ácido láctico	Geração de resíduos sólidos	Descarte da embalagem	Contaminação do solo	A	3	1	3	M	L1 L7 L10 L11 D1 R5 P1
Separação da massa	Geração de efluente	Mistura de soro e água	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1
Separação da massa	Geração de efluente	Mistura de soro e água	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Acondicionamento da massa nas formas	Geração de efluente	Excesso de massa e soro	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1
Acondicionamento da massa nas formas	Geração de efluente	Excesso de massa e soro	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6

Pressagem	Geração de efluente	Excesso de soro	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 DI
Pressagem	Geração de efluente	Excesso de soro	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Lavagem das formas	Geração de efluente	Mistura de água com resíduos de massa	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 DI
Lavagem das formas	Geração de efluente	Mistura de água com resíduos de massa	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Lavagem dos equipamentos	Geração de efluente	Mistura de água, detergente e resíduo de massa	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 DI R8
Lavagem dos equipamentos	Geração de efluente	Mistura de água, detergente e resíduo de massa	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Lavagem dos equipamentos	Consumo de água	Retirada das impurezas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	5	C	L2 L3 L4 L7
Empacotamento	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da empacotadora	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
Empacotamento	Geração de resíduos sólidos	Material plástico	Reciclagem	B				D	L3 L7 L10 R5 P1
Estocagem	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da câmara fria	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	3	5	C	L3 L7 L9

Carregamento do caminhão	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
--------------------------	------------------	---------------	----------------------------	---	---	---	---	---	-------

LEGENDA

Desprezível



Moderado



Crítico

Quadro 9 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da caldeira




Identificação de Aspectos e Impactos				Avaliação da Significância					
				Relevância				Requisitos Legais	
Tarefa	Aspectos	Detalhes	Impactos	Natureza (B,A)	Abrangência	Gravidade	Freq./Prob./Consumo	Grau	Requisitos Legais
Recebimento da Lenha	Geração de Resíduos Sólidos	Lascas de madeira	Contaminação do solo	A	1	1	1	D	L1 L7 L10 L11 D1 R5
Recebimento da Lenha	Emissões atmosféricas	Partículas de Madeira	Contaminação do ar	A	1	1	1	D	L1 R2 P2

Recebimento da Lenha	Emissões atmosféricas	Partículas de Madeira	Desconforto ao funcionário	A	1	1	1	D	P2 P4
Recebimento da Lenha	Armazenamento externo de resíduos	Madeira disposta no solo sem proteção	Proliferação de vetores	A	1	1	1	D	L10 R5 P1
Combustão da lenha	Emissões atmosféricas	Particulados de óleo diesel	Contaminação do ar	A	1	1	5	M	L1 R2 R3 P2
Combustão da lenha	Geração de resíduos sólidos	Galão de óleo diesel	Contaminação do solo	A	3	3	1	M	L1 L7 L10 L11 D1 R5 R8 PI
Combustão da lenha	Geração de resíduos sólidos	Galão de óleo diesel	Contaminação da água	A	3	3	1	M	L1 L4 L7 L10 D1 R5 P1
Combustão da lenha	Geração de Resíduos Sólidos	Cinzas	Contaminação do solo	A	3	1	3	M	L1 L7 L10 L11 D1 R5 P1
Combustão da lenha	Geração de Resíduos Sólidos	Cinzas	Contaminação da água	A	3	3	3	C	L1 L4 L7 L10 D1 R5 P1
Combustão da lenha	Emissões atmosféricas	Fumaça decorrente de combustão	Contaminação do ar	A	3	3	5	C	L1 R2 R3 P2
Combustão da lenha	Emissões atmosféricas	Fumaça decorrente de combustão	Desconforto ao funcionário	A	1	3	5	C	L1 R2 R3 P2 P4
Combustão da lenha	Geração de calor	Aumento da temperatura ambiente	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4

Combustão da lenha	Geração de calor	Risco de exposição do funcionário	A	1	1	5	M	P4
Funcionamento do equipamento	Entrada de água e anti-ferrugem	Alteração da qualidade da água	A	3	1	5	C	L1 L4 L7
Funcionamento do equipamento	Consumo de energia elétrica	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	5	C	L3 L7 L9
Funcionamento do equipamento	Geração de Efluente	Comprometimento da oferta do recurso	A	1	1	5	M	L4 L7 D1 R6
Descarga de vapor	Geração de ruído	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4
Descarga de vapor	Geração de ruído	Afastamento da fauna local	A	5	1	5	C	RI
Descarga de vapor	Geração de calor	Afastamento da fauna local	A	5	1	5	C	P2
Descarga de vapor	Geração de calor	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4
Adição de produtos químicos	Geração de resíduos sólidos	Contaminação do solo	A	3	3	1	M	L1 L7 L10 L11 D1 R5 R8 PI
Adição de produtos químicos	Geração de resíduos sólidos	Contaminação da água	A	3	3	1	M	L1 L4 L7 L10 D1 R5 PI

Captação de água	Consumo de água	1,25 m³/h em 1 poço artesiano	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	5	C	L2 L3 L4 L7
Captação de água	Consumo de energia elétrica	Funcionamento da bomba elétrica	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	5	C	L3 L7 L9

LEGENDA

	Desprezível		Moderado		Crítico
---	-------------	---	----------	---	---------





Quadro 10 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos do laboratório de análises físico-químicas

Identificação de Aspectos e Impactos				Avaliação da Significância					
				Relevância			Requisitos Legais		
Tarefa	Aspectos	Detalhes	Impactos	Natureza (B,A)	Abrangência	Gravidade	Freq./Prob./Consumo	Grau	Requisitos Legais
Iluminação	Consumo de energia elétrica	Lâmpadas, ventilador e exaustor	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9

Funcionamento dos equipamentos	Consumo de energia elétrica	Centrífuga, crioscópio e estufa	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
Funcionamento dos equipamentos	Consumo de energia elétrica	Geladeira	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	3	M	L3 L7 L9
Análises físico-químicas	Geração de efluentes	Mistura de leite, água e reagentes químicos	Contaminação da água	A	3	1	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Análises físico-químicas	Geração de efluentes	Mistura de leite, água e reagentes químicos	Contaminação do solo	A	3	1	5	C	L1 L7 L11 D1 R8
Análises físico-químicas	Geração de resíduos sólidos	Papel e papel com resíduos de produtos	Contaminação do solo	A	3	1	5	C	L1 L7 L10 L11 D1 R5 R8 P1
Análises físico-químicas	Geração de resíduos sólidos	Papel e papel com resíduos de produtos	Contaminação da água	A	3	1	5	C	L1 L4 L7 L10 D1 R5 P1
Análises físico-químicas	Geração de gases	Volatilização de produtos químicos	Contaminação do ar	A	1	1	5	M	L1 R2 P2
Análises físico-químicas	Geração de gases	Volatilização de produtos químicos	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P2 P4
Análises físico-químicas	Geração de resíduos sólidos	Vidrarias quebradas	Contaminação do solo	A	3	1	1	M	L1 L7 L10 L11 D1 R5 P1
Análises físico-químicas	Geração de resíduos sólidos	Vidrarias quebradas	Contaminação da água	A	3	1	1	M	L1 L4 L7 L10 D1 R5 P1

Análises físico-químicas	Geração de ruído	Funcionamento dos equipamentos	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
--------------------------	------------------	--------------------------------	----------------------------	---	---	---	---	---	-------

LEGENDA

			
Desprezível	Moderado	Crítico	

Quadro 11 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos da casa de máquinas

Identificação de Aspectos e Impactos				Avaliação da Significância					
Processo	Aspectos	Detalhes	Impactos	Natureza (B,A)	Relevância				Requisitos Legais
					Abrangência	Gravidade	Freq./Prob./Consumo	Grau	
Casa de máquinas	Consumo de energia elétrica	Funcionamento das máquinas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	3	5	C	L3 L7 L9
Casa de máquinas	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4

Resfriamento da água	Consumo de energia elétrica	Funcionamento das bombas elétricas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	5	C	L3 L7 L9
Resfriamento da água	Consumo de água	Funcionamento do equipamento	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L2 L3 L4 L7
Resfriamento da água	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Resfriamento da água	Emissões atmosféricas	Gás amônia	Exposição dos funcionários a produtos químicos	A	3	5	1	C	P2 P4
Galpão de armazenamento	Armazenamento de resíduos sólidos	Galões de produtos químicos	Contaminação do solo	A	1	3	1	M	L1 L7 L10 L11 D1 R5 R8 P1
Galpão de armazenamento	Armazenamento de resíduos sólidos	Galões de produtos químicos	Proliferação de vetores	A	3	3	3	C	L10 R5 P1
Galpão de armazenamento	Armazenamento de resíduos sólidos	Galões de produtos químicos	Contaminação de resíduos sólidos e materiais recicláveis	A	1	3	3	M	L10 R5 P1
Galpão de armazenamento	Armazenamento de resíduos sólidos	Tubulações, plásticos e papéis	Reciclagem dos resíduos sólidos	B				D	L3 L7 L10 R5 P1
Galpão de armazenamento	Armazenamento de resíduos sólidos	Resíduos de construção	Contaminação do solo	A	1	3	1	M	L1 L7 L10 L11 D1 R5 P1
Galpão de armazenamento	Armazenamento de resíduos sólidos	Sal e ração bovina	Proliferação de vetores	A	3	1	3	M	L10 R5 P1

Galpão de armazenamento	Armazenamento de resíduos sólidos	Maquinário obsoleto	Contaminação do solo	A	1	3	1	M	L1 L7 L10 L11 D1 R5 PI
Galpão de armazenamento	Armazenamento de resíduos sólidos	Maquinário obsoleto	Poluição visual	A	1	1	1	D	L1 L10 R5 PI

LEGENDA

Desprezível



Moderado







Crítico

Quadro 12 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos do processo de lavagem de caixas armazenadoras de leite

Identificação de Aspectos e Impactos		Avaliação da Significância					Requisitos Legais		
		Relevância							
Tarefa	Aspectos	Detalhes	Impactos	Natureza (B,A)	Abrangência	Gravidade	Freq./Prob./Consumo	Gran	
Recebimento das caixas	Geração de ruído	Entrada do caminhão	Desconforto aos funcionários	A	3	1	5	C	R1 P4

Higienização do caminhão	Geração de efluentes	Mistura de impurezas, água e leite	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1
Higienização do caminhão	Geração de efluentes	Mistura de impurezas, água e leite	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Higienização do caminhão	Consumo de água	Lavagem do caminhão	Comprometimento dos recursos naturais	A	3	3	5	C	L2 L3 L4 L7
Higienização das caixas	Geração de efluentes	Mistura de impurezas, água e leite	Contaminação do solo	A	3	3	5	C	L1 L7 L11 D1
Higienização das caixas	Geração de efluentes	Mistura de impurezas, água e leite	Contaminação da água	A	3	3	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Higienização das caixas	Consumo de água	Funcionamento do equipamento	Comprometimento dos recursos naturais	A	3	3	5	C	L2 L3 L4 L7
Higienização das caixas	Geração de Calor	Aplicação de vapor	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	P4
Higienização das caixas	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4
Higienização das caixas	Consumo de energia elétrica	Funcionamento do equipamento	Comprometimento dos recursos naturais	A	3	1	5	C	L3 L7 L9
Armazenamento das caixas	Geração de ruído	Acima de 65dB	Desconforto ao funcionário	A	1	1	5	M	R1 P4

LEGENDA			
			
Desprezível	Moderado	Moderado	Crítico

Quadro 13 - Identificação, classificação e avaliação dos aspectos e impactos dos escritórios, copa e banheiros

Identificação de Aspectos e Impactos					Avaliação da Significância				
Processo	Aspectos	Detalhes	Impactos	Natureza (B,A)	Abrangência	Gravidade	Freq./Prob./Consumo	Gran	Requisitos Legais
Escritório	Consumo de energia elétrica	Computador e bebedouro	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
Escritório	Consumo de energia elétrica	Lâmpadas	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	3	M	L3 L7 L9
Escritório	Geração de resíduos sólidos	Lâmpadas queimadas	Contaminação do solo	A	3	3	3	C	L1 L7 L8 L10 L11 D1 R5 R8
Escritório	Geração de resíduos sólidos	Lâmpadas queimadas	Contaminação da água	A	3	3	3	C	L1 L4 L7 L8 L10 D1 R5 PI

Escritório	Geração de resíduos sólidos	Papel, papelão e plástico	Contaminação do solo	A	3	1	5	C	L1 L7 L10 L11 D1 R5 P1
Escritório	Consumo de água	Banheiros	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L2 L3 L4 L5 L7
Escritório	Geração de efluente	Banheiros	Contaminação do solo	A	3	1	5	C	L1 L7 L11 D1
Escritório	Geração de efluente	Banheiros	Contaminação da água	A	3	1	5	C	L1 L4 L5 L7 D1 R6
Escritório	Geração de resíduos sólidos	Banheiros	Contaminação do solo	A	3	1	5	C	L1 L7 L10 L11 D1 R5 P1
Escritório	Geração de resíduos sólidos	Banheiros	Contaminação da água	A	3	1	5	C	L1 L4 L7 L10 D1 R5 P1
Escritório	Geração de resíduos sólidos	Embalagens de produtos químicos	Contaminação do solo	A	1	3	1	M	L1 L7 L10 L11 D1 R5 R8 P1
Escritório	Geração de resíduos sólidos	Embalagens de produtos químicos	Poluição visual	A	1	1	1	D	L10 R5 P1
Copa	Geração de resíduos sólidos	Restos de alimentos	Contaminação de água	A	3	1	5	C	L1 L4 L7 L10 D1 R5 P1
Copa	Geração de resíduos sólidos	Restos de alimentos	Contaminação do solo	A	3	1	5	C	L1 L7 L10 L11 D1 R5 P1

Copa	Consumo de energia elétrica	Equipamentos elétricos	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L3 L7 L9
Copa	Consumo de água	Pia	Comprometimento da oferta do recurso	A	3	1	1	M	L2 L3 L4 L5 L7
Copa	Geração de efluente	Pia	Contaminação da água	A	3	1	5	C	L1 L4 L7 D1 R6
Copa	Geração de efluente	Pia	Contaminação do solo	A	3	1	5	C	L1 L7 L11 D1

Terminada a etapa de levantamento e avaliação da significância dos aspectos e impactos promovidos pela indústria, pode-se concluir que 4,35% dos impactos são benéficos e classificados como desprezíveis. Portanto essas ações são passíveis de serem mantidas no processo, uma vez que não causam nenhum tipo de prejuízo ao meio ambiente.

Por sua vez 2,77% dos impactos também classificados como desprezíveis, são de natureza adversa, necessitando de ações simples para sua correção.

Os impactos moderados (36,36%) e os críticos (56,50%), devido a sua natureza adversa e seu alto grau de significância, são alvos dos planos de ações com medidas que visem seu enquadramento nos requisitos legais, podendo ser para recuperação, tratamento ou até mesmo uma destinação adequada a determinado resíduo.

A figura 25 representa a distribuição dos impactos gerados pelas atividades do empreendimento.

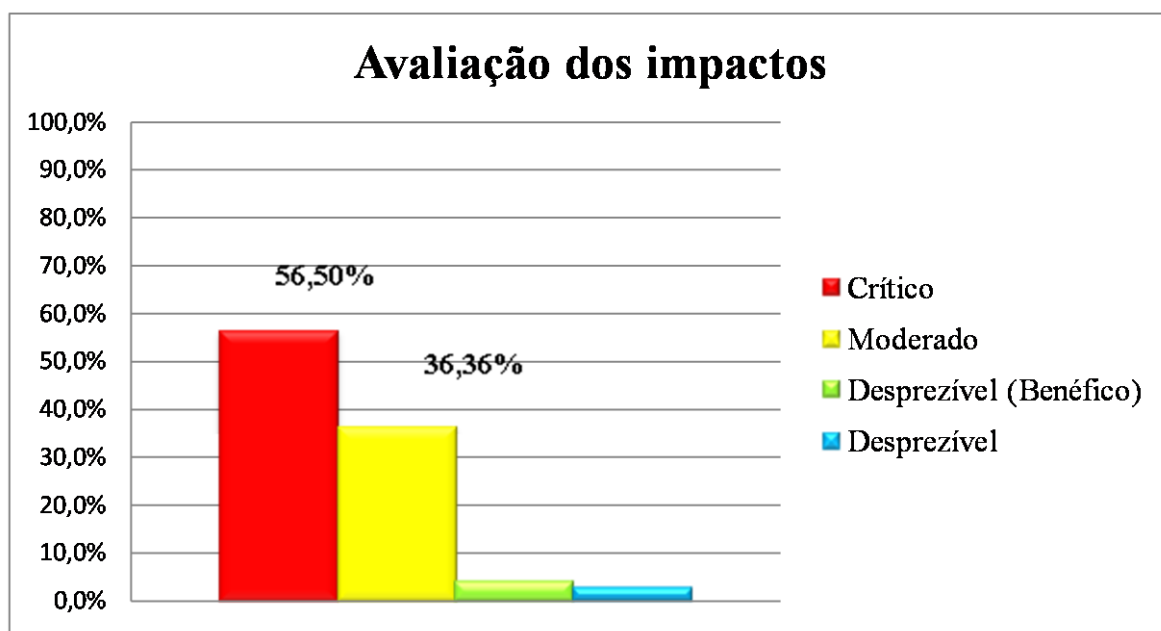


Figura 25 - Gráfico de avaliação e classificação dos impactos

6.5 Elaboração de propostas

6.5.1 Educação ambiental

A conscientização dos funcionários com relação à necessidade e importância da conservação dos recursos naturais e cumprimento de metas que sejam pré-estabelecidas pela diretoria da empresa, dar-se-á por meio de palestras e cursos que devem ser ministrados de maneira contínua para que se alcancem satisfatoriamente as medidas propostas para a adequação ambiental.

6.5.2 Consumo de água

Propõe-se a instalação de engate reguladores nas extremidades das mangueiras, podendo diminuir a vazão e interrompendo a saída da água, quando necessário. Outra medida de redução é a utilização de um redutor de vazão instalado nas torneiras, da fábrica, dos escritórios e copa.

Propõe-se, também a construção de canaletas dentro da unidade de produção de queijos, onde ao término de todo processo são despejados no assoalho os resíduos de massas e efluentes, se fazendo, portanto, indispensável à constante lavagem do mesmo. Com a coleta desses materiais, por meio das canaletas, seria evitada a necessidade de contínua lavagem.

Medidas simples são também eficazes contra o desperdício de água oferecido pelos equipamentos e tubulações, sendo propostas manutenções periódicas dos mesmos.

É possível também a construção de um sistema de captação de água da chuva, podendo ser utilizada, posteriormente em atividades que não exigem uma qualidade de potabilidade, como por exemplo, na lavagem do pátio, dos caminhões e pode ser utilizada nos escritórios e vestiários, cuja demanda é pequena.

A conscientização dos funcionários quanto ao recurso é imprescindível, uma vez que são os mesmos quem executam as tarefas que se utilizam da água, assim para que as demais propostas sejam eficientes é totalmente pertinente que os funcionários estejam cientes do desperdício e das ações que precisam ser realizadas.

6.5.3 Geração de efluente

Para os impactos originados pela geração de efluentes, classificados em sua maioria como significativos, propõe-se a construção de uma estação de tratamento de efluentes industriais (ETEI).

A ETEI contaria com um sistema de pré-tratamento formado pelo gradeamento (remoção de sólidos grosseiros), caixa de gordura e medidor parshall (medição de vazão e dispersão de produtos químicos para controle de pH).

Após o pré-tratamento, se desenvolveria o tratamento secundário executado pelo tanque de homogeneização (promove a vazão constante ao longo do tempo para melhorar o desempenho e redução do tamanho da estação).

Posterior ao tanque de homogeneização sugere-se o tratamento biológico por meio de uma lagoa aerada (remoção dos compostos biodegradáveis por meio de microorganismos), terminando o tratamento com um tanque de sedimentação (decantação de poluentes e microorganismos, formação do lodo).

Ao final do tratamento o efluente tratado pode ser lançado no corpo de água localizado próximo ao laticínio.

Ressalta-se que os efluentes domésticos produzidos tanto pelos escritórios, vestiários e residências dos funcionários localizadas no entorno da unidade, também seriam lançadas na ETEI para tratamento adequado, e não mais destinados a fossas negras como se tem realizado.

6.5.4 Geração de ruído

Os danos causados aos funcionários causados pela emissão de ruídos contínuos podem ser amenizados através da utilização de EPI específico, como protetores auriculares, com a criação e implantação de intervalos durante o período de trabalho e a com a troca de equipamentos antigos por outros cujo nível de ruído emitido seja menor.

6.5.5 Geração de resíduos

Primeiramente propõe-se a segregação dos resíduos sólidos, ou seja, a separação dos resíduos passíveis de serem reciclados (plásticos de embalagens e galões de fermentos) dos orgânicos e de contaminantes (galões de produtos químicos), uma vez que ficam todos dispostos no galpão sem qualquer forma de organização.

Sugere-se então a aquisição de *contêineres* para promover a separação e também o armazenamento adequado dos resíduos evitando-se, dessa forma, a contaminação ou algum tipo de modificação que os inviabilize a reciclagem. Além disso, pode-se instalar *contêiner* de separação de resíduos com pequeno volume nas imediações unidade.

Por sua vez propõem-se aos resíduos orgânicos, como restos de alimentos, as porções de massa lançadas à ETEI e que supostamente ficariam retidas no gradeamento e materiais de varrições, a criação de um sistema de compostagem. O material obtido da compostagem (adubo orgânico) pode ser vendido aos pequenos produtores da região.

Aos resíduos sólidos da queima da lenha pela caldeira (cinzas), os quais atualmente são armazenados também no galpão, sugere-se sua venda para fabricantes de cerâmicas que os utilizem como matéria-prima, promovendo assim a sua reutilização.

Em relação aos impactos causados pelo armazenamento inapropriado (a céu aberto) da lenha a ser utilizada na caldeira, sugere-se a construção de uma pequena cobertura, evitando dessa forma a umidade da chuva, a alteração do solo e da água pela decomposição da madeira e, por conseguinte a proliferação de vetores no local. Além disso assegurar-se-ia a saúde do funcionário que não se exporá mais as intempéries do tempo para realizar o carregamento e transporte da lenha até a caldeira.

Medidas simples também podem ser tomadas para se evitar a geração de resíduos, tais como, promover a substituição de copos plásticos por copos individuais a cada funcionário, pode-se também realizar a utilização da frente e verso das folhas de papel nos escritórios, ou até mesmo a sua reutilização como rascunhos ou blocos de notas.

6.5.6 Energia elétrica

Os impactos significativos associados ao consumo de energia elétrica ocorrem geralmente pelo funcionamento dos equipamentos elétricos, logo as medidas ficam

restritas, uma vez que não se encontram muitas possibilidades de diminuir a frequência de funcionamento dos mesmos.

Tendo isso em mente sugere-se que durante os períodos de baixa produção utilizem-se, de um total de três câmaras frias empregadas apenas para o armazenamento dos produtos finais, somente duas câmaras frias uma para o leite pasteurizado e outra para os queijos.

Propõe também a troca de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes em todos os setores da empresa, reduzindo os custos e o consumo de energia elétrica. Em contribuição a essa medida sugere-se a instalação de janelas para aumentar a luminosidade dentro da unidade dispensando, dessa forma a luminosidade artificial.

6.5.7 Emissões atmosféricas

A redução das emissões atmosféricas provenientes pela combustão da lenha na caldeira se dá por meio da implantação de filtros de mangas específicos para caldeiras, cuja finalidade é a retenção dos particulados produtos da combustão da lenha.

Uma medida que já tem sido aplicada aos novos caminhões fabricados, para a diminuição de emissão de poluentes é a utilização da Redução Catalítica Seletiva (SCR), cujo princípio de funcionamento esta no tratamento dos gases liberados na combustão.

O desconforto causado pelo manuseio de substâncias químicas voláteis no laboratório se resolve pela instalação de exaustores eficientes e de janelas para a circulação do ar ambiente.

6.5.8 Medidas de segurança para os trabalhadores

Para a adequação às NRs que foram relacionadas à atividade de laticínio e que, segundo o levantamento deste trabalho, não se encontram totalmente em conformidade, são propostas as seguintes medidas de adequação:

- *NR-6 (Equipamentos de proteção individual):* O uso de equipamento de proteção individual (EPI) como protetor auditivo; EPI para proteção do tronco, luvas, calçados e calça de segurança contra umidade proveniente de operações com uso de água e baixas temperaturas.

A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento. O funcionário por sua vez deve adequar-se as normas da empresa quanto ao uso do EPI e utilizá-lo somente para a finalidade a que se destina.

- *NR-8 (Edificações)*: a adequação das edificações do empreendimento, especialmente nos setores de produção, através da manutenção de pisos, escadas e rampas, que não devem apresentar saliências nem depressões que prejudiquem a circulação de pessoas ou a movimentação de materiais, da aplicação de materiais antiderrapantes, de disposição de guarda-corpo nos andares acima do solo, e da proteção contra intempéries (isolamento térmico, acústico, resistência estrutural e impermeabilidade).
- *NR-9 (Programa de prevenção de riscos ambientais)*: implantar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais visando à preservação da saúde e integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes e que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.
- *NR-12 (Máquinas e equipamentos)*: realizar adequações com relação às instalações e áreas de trabalho onde estejam localizadas as máquinas e equipamentos, como estabelecer a distância mínima entre eles, vistoriar e limpar os pisos de forma que não fiquem escorregadios e delimitar espaços entre as máquinas para circulação dos trabalhadores com segurança.

Com relação ao uso da motosserra, utilizada no corte da madeira que é posteriormente usada para aquecimento da caldeira, o empregado deve passar por treinamento para se capacitar para este serviço, se equipar com EPI específico (protetor das mãos direita e esquerda) e seguir sempre o manual de instruções do equipamento.

- *NR-13 (Caldeiras e vasos de pressão)*: afixar, em local visível, placas de identificação indelével com informações a respeito do projeto de caldeira, documentação da mesma onde devem constar itens como o registro de segurança e relatórios de inspeção. Implantar saídas amplas e permanentemente desobstruídas e dispostas em direções distintas. Promover treinamento para os funcionários que

desempenharem a função de ‘operador de caldeira’. Submeter a caldeira a inspeções periódicas e extraordinárias.

- *NR-15 (Atividades e operações insalubres)*: o uso de EPI específico a fim de evitar exposição dos funcionários durante atividades geradoras de ruído, calor e umidade, caracterizadas como insalubres.
- *NR-16 (Atividades e operações insalubres)*: consideram-se como atividades perigosas dentro do empreendimento a operação do refrigerador de amônia, que ocorre através da armazenagem processamento do gás amônia liquefeito. Portanto, deve-se implantar mecanismos para a detecção de vazamentos precoces, uso de EPI para o manuseamento do equipamento, sinalizar adequadamente os equipamentos e tubulações, manter as saídas de emergência sempre desobstruídas e uso de sprinkler² sobre o tanque de amônia para mantê-lo resfriado em caso de fogo.
- *NR-17 (Ergonomia)*: adquirir equipamentos que facilitem o transporte de cargas dentro da área da fábrica a fim de evitar a sobrecarga para o funcionário responsável por esta tarefa. Substituir os equipamentos usados na produção de queijos, já que os funcionários ficam expostos à posturas prejudiciais a saúde.
- *NR-23 (Proteção contra incêndios)*: Instalar nas dependências do empreendimento saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço em caso de incêndio, alarmes de incêndio, equipamentos suficientes para combater o fogo em seu início sendo estes colocados em lugar de fácil visualização e acesso, e treinar pessoas para o uso correto desses equipamentos.
- *NR-24 (Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho)*: Manter condições de higiene e segurança nas instalações sanitárias e vestiários. Promover condições de conforto no refeitório, através da adequação de ventilação, ergonomia dos assentos e mesas, higienização e local adequado para aquecer as refeições.
- *NR-25 (Resíduos industriais)*: promover a separação dos resíduos sólidos e encaminhá-los para disposição final adequada e/ou reciclagem, e instalar área de tratamento para os resíduos líquidos dos processos produtivos.
- *NR-26 (Sinalização de segurança)*: adotar cores na sinalização de segurança como forma de evitar riscos e exposições aos trabalhadores. As cores devem ser adotadas para indicar sinalizadores de equipamentos contra incêndios, portas de

² Dispositivo para extinção de incêndios. Pode ser utilizado para pulverizar água sobre as paredes de um tanque de armazenamento de líquidos inflamáveis, garantindo seu esfriamento.

saídas de emergência, faixas sinalizadoras em passarelas e corredores de circulação, coletores de resíduos, localização de bebedouros, direção e circulação, chuveiros de segurança, localização de EPI, dispositivos de corte, canalizações de água e gases. Além disso, ainda deve-se adotar rotulagem preventiva de produtos perigosos e letreiros com avisos de segurança.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico deste trabalho possibilitou a identificação de aspectos cujos impactos são classificados como significativos, e foi de fundamental importância para a elaboração de um plano de gestão ambiental que atuasse nos pontos mais críticos dos processos produtivos e seus consequentes aspectos. Assim, na elaboração do plano de gestão foram propostas ações de melhoria para a empresa visando atingir um melhor desempenho ambiental.

A elevada taxa de impactos críticos apresentada pelo empreendimento deve-se ao fato de muitas das atividades nos processos produtivos serem realizadas de maneira repetitiva e pela falta de um setor específico que cuide particularmente das questões ambientais.

A maior parte dos impactos ambientais significativos que foram levantados estão relacionados à geração de efluentes e a geração de resíduos sólidos. Portanto, estes dois aspectos devem ser tratados como prioridade durante a adequação ambiental.

A saúde e segurança dos funcionários também foram levadas em consideração durante a proposição das medidas de adequação para a empresa, uma vez que se considera que bem-estar e qualidade de produção estão diretamente relacionados, pois esta é em grande parte realizada manualmente. Porém, o trabalho não possui como objetivo o esgotamento ao atendimento a todas as normas, mesmo assim, ficam sugeridas algumas propostas neste sentido.

Portanto, este trabalho teve função importante para a conscientização por parte dos sócios da empresa da necessidade de se estabelecer um plano de gestão ambiental que atenda às legislações ambientais e pratique a conservação do meio ambiente. Isto se faz necessário pois se constatou que mesmo empresas de pequeno porte são potenciais causadoras de impactos.

8 REFERÊNCIAS

AGROAMBIENTE. **Adequação Ambiental**. Disponível em:

<www.agroambiente.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=74&Itemid=59> Acesso em 13 de setembro de 2011.

ALMEIDA, I. T. **A poluição atmosférica por material particulado na mineração a céu aberto**. 1999. 186f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1999.

ALVES, A. E. S. **Trabalho e qualificação na agroindústria de leite – Laticínios: um estudo na região sudoeste da Bahia**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Institucional. Disponível em:

<<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em: 12 de setembro de 2011.

BRAGA, B. et al. **Introdução a engenharia ambiental**. 2ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRIÃO, Vandrê Barbosa. **Estudo de prevenção à poluição em uma indústria de laticínios**. Maringá, 2000, 71 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2000.

BRUM, L. W. F.; SANTOS JUNIOR, L. C. O.; BENEDETTI, S. **Reaproveitamento de água de processo e resíduos da indústria de laticínios**. In: International Workshop Advances in Cleaner Production, 2., 2009, São Paulo. *Resumos ...* São Paulo: UNIP, 2009. 215p. p. 50.

BRIÃO, V. B. **Processos de separação por membranas para reuso de efluentes de laticínios**. Maringá, 2007, 94 p. Tese (Doutorado em Engenharia) - Universidade Estadual de Maringá. 2007.

CAJAZEIRA, J. E. **ISO 14001: manual de implantação**. Rio de Janeiro: Qualiemark, 1998.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Ed. Atlas, 1995.

GIORDANO, G. **Tratamento e controle de efluentes industriais**. Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente – UERJ. 2004.

HENKELS, C. **A identificação de aspectos e impactos ambientais:** proposta de um método de aplicação. 2002. 139f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – UFSC, Santa Catarina, 2002.

JUS BRASIL. **Legislação Ambiental.** Disponível em: <www.jusbrasil.com.br/legislacao> Acesso em 28 de outubro de 2011.

LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E MEDICINA NO TRABALHO. **Manual prático.** São Paulo. 2003.

MAGANHA, M. F. B. **Guia técnico ambiental da indústria de produtos lácteos.** São Paulo. CETESB, 2006. 95p.

MENDES, L. **Gestão Ambiental, custo ou benefício para a micro e pequena empresa?:** um estudo de caso no setor de laticínios. In: Seminários de Administração FEA –USP. 6, 2003, São Paulo. *Anais ...*São Paulo: USP, 2003.

M&T Revista Manual e Tecnologia. **Contagem regressiva para redução das emissões.** Disponível em: <www.revistamt.com.br/index.php?option=com_contenido&task=viewMateria&id=615> Acesso em: 25 de outubro de 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resoluções CONAMA.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em: 23 de outubro de 2011.

MOREIRA, M. S. **Estratégia e Implantação do Sistema de Gestão Ambiental** (Modelo ISO 14000). 3. ed., Nova Lima: IDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2006.

MÜLLER, E. E. **Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite.** In: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil. 2., 2002. Maringá. *Anais ...* Maringá: Geraldo 2002. Tadeu dos Santos et al p. 206-217.

NICOLELLA, G., MARQUES, J. F., SKORUPA, L. A. **Sistema de gestão ambiental:** aspectos teóricos e análise de um conjunto de empresas da região de Campinas, SP. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004.

NUNES JUNIOR, M.L. **Aplicação da metodologia produção mais limpa em uma empresa de laticínios**. 2002. 121f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos) – UFSC, Santa Catarina, 2002.

PEIRANO, M.M.F. **Tratamento de efluentes em laticínios**. Revista Leite e Derivados, nº21. São Paulo: Dipemar, 1995.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE, DEPARTAMENTO DE AÇÕES PROGRAMÁTICAS ESTRATÉGICAS. **Série A Normas e Manuais Técnicos: perda auditiva induzida por ruído (Pair)**. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006. 40 p.

PINTO, A. P. **Direito ambiental do trabalho**. Revista CEJ. Brasília: Conselho de Justiça Federal/Centro de Estudos Jurídicos, 1997, n.3.

REIS, M.; **ISO 14000 – Gerenciamento Ambiental – Um novo desafio para a competitividade**. Editora Qualitymark, 1996.

REVISTA MECÂNICA ONLINE. **Saiba o que muda nos caminhões no início de 2012**. Disponível em: <www.mecanicaonline.com.br/2011/05+maio/04+truck/2+conama+p7.php> Acesso em: 25 de outubro de 2011.

RIBEIRO, P. C. C. **Logística na Indústria de Laticínios: dois estudos de caso em cooperativas**. Revista Cadernos de Debate, Campinas, vol. VII, p 45-64. 1999.

SÁNCHEZ, L. E; **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e Métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. **Manual de legislação**. São Paulo: Atlas, 2002.

SILVA, L. F. **Estudo sobre a exposição combinada entre ruído e vibração de corpo inteiro e os efeitos na audição de trabalhadores**. 2002. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

VALLE, C.; **Como se preparar para as normas ISO 14000 – Qualidade Ambiental**. Editora Pioneira, 1996.

VITERBO, J. E. **Sistema Integrado de Gestão Ambiental:** como implementar um sistema de gestão que atenda à norma ISO 14001, a partir de um sistema baseado na norma ISO 9000. São Paulo, 1998.