

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS**

**PRÁTICAS AMBIENTAIS EM UMA COOPERATIVA AGROPECUÁRIA NO
MUNICÍPIO DE CATURITÉ – PB À LUZ DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA**

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE E RECURSOS NATURAIS

**LINHA DE PESQUISA: DESENVOLVIMENTO, SUSTENTABILIDADE E
COMPETITIVIDADE**

FRANCISCA SOUZA DE LUCENA GOMES

**CAMPINA GRANDE – PB
2015**

FRANCISCA SOUZA DE LUCENA GOMES

**PRÁTICAS AMBIENTAIS EM UMA COOPERATIVA AGROPECUÁRIA NO
MUNICÍPIO DE CATURITÉ – PB À LUZ DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Recursos Naturais da Universidade
Federal de Campina Grande

Orientadora: Lúcia Santana de Freitas, Dra.

**CAMPINA GRANDE – PB
2015**

FRANCISCA SOUZA DE LUCENA GOMES

**“PRÁTICAS AMBIENTAIS EM UMA COOPERATIVA AGROPECUÁRIA NO
MUNICÍPIO DE CATURITÉ – PB À LUZ DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA”**

APROVADO EM: 25/08/2015

BANCA EXAMINADORA

DRA. LÚCIA SANTANA DE FREITAS
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

DRA. ADRIANA SALETE DANTAS FARIAS
Centro de Humanidades – CH
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

DRA. MARIA DE FÁTIMA NÓBREGA BARBOSA
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

Dedico este trabalho aos dirigentes e funcionários da Cooperativa Agropecuária do Cariri Ltda (COAPECAL), imprescindíveis para a realização da pesquisa

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me dado forças para conduzir esse trabalho, sem ele na minha vida não teria sido possível, porque surgiram realmente muitos obstáculos para desistência, mas como sou de não desistir fácil, enfrentei e continuei.

A minha querida e amada família, meu esposo Edlúcio, meus queridos filhos, noras e netos. Meus filhos, Edlúcio Filho e sua esposa Renata, Edson Tales e sua esposa Myrella e Elton Tácio e sua esposa Ana Paula, minhas netinhas, Beatriz e Ana Elloysa, e meu netinho Edson Filho (*in memoriam*), que contribuíram de alguma forma nesta caminhada, me dando força para continuar firme e souberam me compreender nas horas ausentes em que estava conduzindo meus estudos de pesquisa para a dissertação.

A Edlúcio, em especial, meu querido esposo, que colaborou o máximo que pôde na elaboração da dissertação, com toda sua experiência em relação ao tema estudado, tanto na área profissional quanto acadêmica como, geógrafo, estatístico e mestre em Recursos Naturais, e tendo bastante paciência e compreensão no decorrer das atividades.

À professora Lúcia Freitas, como professora de disciplina e orientadora desse mestrado, que em muito ajudou, da escolha do tema de pesquisa, à conclusão da dissertação, dando essa oportunidade de conhecimento em outras áreas de pesquisa, sou muito grata.

Ao professor Gesinaldo Ataíde Cândido, como professor em disciplinas e participante na orientação, nos momentos em que a orientadora não pôde acompanhar os trabalhos, dando continuidade aos estudos de pesquisa, muito competente, capacitado e colaborador, sinto-me bastante gratificada por tudo.

A todos os professores do curso, Mestrado em Recursos Naturais/UFCG, que tiveram muita sabedoria e competência quanto aos conhecimentos dos conteúdos para repassar aos alunos, referentes a todas as disciplinas do curso.

A todos os professores examinadores, que fizeram parte da banca. Em especial as professoras Adriana Dantas/UFCG e Fátima Nóbrega/UFCG, que muito contribuíram nas sugestões e correções da dissertação.

A todos os colegas de curso, que souberam ser companheiros no decorrer das disciplinas cursadas, colaborando para o desenvolvimento das atividades produzidas, componentes da grade curricular.

À coordenação do curso, na ocasião como ex-coordenador o professor Gesinaldo, sempre atendeu com muita disposição as demandas em relação aos trâmites necessários para as atividades disciplinares e o atual coordenador, o professor Carlos.

À secretaria do curso de Mestrado em Recursos Naturais, todos os funcionários que de alguma forma foram sempre receptivos quanto às solicitações demandadas pelos alunos, em especial a secretária Cleide, por ser bastante carismática e atenciosa, da mesma maneira a secretária da coordenação do curso de Administração, Aureni, pessoa muito especial e atenciosa com todos.

Por fim, à Coapecal, uma gratidão maior, principalmente por ter permitido a realização deste trabalho de pesquisa, especialmente a pessoa do Sr Laudemiro Lopes de Figueredo Filho, presidente da cooperativa, e os funcionários, Sr Pedro Cabral, Gerente, e Sr. Elói Duarte, Químico, que muito colaboram no fornecimento dos dados para a conclusão da dissertação.

RESUMO

O presente estudo está inserido no contexto da Gestão Ambiental Empresarial com a aplicação da ferramenta Produção Mais Limpa (P+L), enquanto alternativa de mitigação dos danos sociais e ambientais ocasionados pelas indústrias, em especial do setor de laticínios, escolhendo como objeto de pesquisa uma unidade de beneficiamento de leite e fabricação de produtos lácteos, localizada no município de Caturité, estado da Paraíba. Como objetivo principal buscou-se avaliar as práticas ambientais utilizadas pela cooperativa e a que Nível de P+L corresponde. Como método de procedimentos de pesquisa foi aplicado um estudo de caso, utilizando a metodologia do Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), do SENAI - RS. Como eixo norteador do estudo foram demonstradas as Metas Ambientais do CNTL/SENAI (2003) identificadas na Coapecal e descritas as Práticas Ambientais de Maganha (2006) utilizadas pela empresa com a finalidade de identificar os Níveis de P+L que tais práticas correspondem. Como resultados foram avaliadas as Práticas Ambientais utilizadas na Coapecal e identificadas as Metas Ambientais para identificar a que Nível de P+L correspondem. O estudo concluiu que, das 6 Metas Ambientais pesquisadas, metade foram atendidas, e das 27 Práticas Ambientais elencadas no check-list aplicado, 13 foram identificadas, representando um nível médio de utilização, e como resultado do Nível de P+L verificou-se que o Nível 1, Minimização de Resíduos e Emissões com Redução na Fonte obteve maior representação, considerando-se que a pesquisa atendeu os objetivos. Ao final foram apresentadas sugestões de melhorias, ao implementar a ferramenta P+L do CTNL.

Palavras-chave: Produção Mais Limpa, Gestão Ambiental Empresarial, Coapecal.

ABSTRACT

This study is inserted in the context of Corporate Environmental Management in the application of Cleaner Production Tool (CP) as an alternative to mitigate the social and environmental damage caused by industry, particularly the dairy industry, choosing as a research subject a milk processing plant and manufacturing of dairy products, in the municipality of Caturité, state of Paraíba. The main objective sought to assess the environmental practices of the cooperative and the P + L level matches. As a method of research procedures was applied a case study using the methodology of the National Center for Clean Technologies (CNTL), SENAI - RS. As a guideline of the study, the Environmental Goals were demonstrated the CNTL / SENAI (2003) identified in Coapecal and described the Environmental Practices Maganha (2006) used by the company in order to identify the CP levels that such practices correspond. The results were evaluated Environmental Practices used in Coapecal and identified the Environmental Goals to identify which CP level match. The study concluded that, of the 6 Environmental Goals surveyed, half were answered, and 27 environmental practices listed in the checklist applied, 13 were identified, representing an average level of use, and as a result of CP level was found the Level 1, Waste Minimization and emissions with reduction at source obtained the highest representation, considering that the study met the goals. At the end suggestions for improvements were presented to implement the CP's CNTL tool.

Keywords: Cleaner Production, Corporate Environmental Management, Coapecal.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 01 – Estratégias de P+L..... | 32 |
| Figura 02 – Relação entre abordagens em P+L..... | 34 |
| Figura 03 – Entradas e saídas do processo industrial..... | 48 |
| Figura 04 – Etapas genéricas da indústria de produtos lácteos..... | 49 |
| Figura 05 – Fluxograma das etapas genéricas da indústria de produtos lácteos..... | 50 |
| Figura 06 – Práticas Ambientais para as indústrias de laticínios..... | 53 |
| Figura 07 – Esquema de Avaliação das Práticas de P+L..... | 69 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 01 – Metas Ambientais..... | 38 |
| Quadro 02 – Dificuldades à implementação de ações de P+L..... | 40 |
| Quadro 03 – Etapas da Metodologia do Centro Nacional de Tecnologias Limpas..... | 42 |
| Quadro 04 – Metodologia de P+L para os diferentes setores (CNTL/CETESB)..... | 47 |
| Quadro 05 – Produção Acadêmica sobre P+L..... | 54 |
| Quadro 06 – Níveis de utilização das Práticas de P+L para as Indústrias de Laticínios (MAGANHA, 2006) | 68 |
| Quadro 07 – Produtos da Coapecal e respectivos consumo de insumos..... | 84 |
| Quadro 08 – Práticas Ambientais identificadas na Coapecal através do checklist das Práticas Ambientais para as indústrias de laticínios..... | 97 |
| Quadro 09 – Práticas Ambientais identificadas na Coapecal para os Níveis..... | 108 |

ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1 - Etapas Genéricas da Indústria de Produtos Lácteos..... | 124 |
| Anexo 2 - Etapas Processo Produtivo da Coapecal/Leite..... | 126 |
| Anexo 3 - Etapas do Processo Produtivo da Coapecal/Bebida Láctea..... | 128 |
| Anexo 4 - Etapas do Processo Produtivo da Coapecal/Coalhada Desnatada com adoçante e Coalhada Integral..... | 129 |
| Anexo 5 - Etapas do Processo Produtivo da Coapecal/Doce de Leite..... | 130 |
| Anexo 6 - Etapas do Processo Produtivo da Coapecal/Iogurtes..... | 131 |
| Anexo 7 - Etapas do Processo Produtivo da Coapecal/Manteigas..... | 132 |
| Anexo 8 - Etapas do Processo Produtivo da Coapecal/Queijo de manteiga..... | 133 |
| Anexo 9 - Etapas do Processo Produtivo da Coapecal/Queijo Mussarela..... | 134 |
| Anexo 10 - Etapas do Processo Produtivo da Coapecal/Queijo Petit Suisse..... | 135 |
| Anexo 11 - Etapas do Processo Produtivo da Coapecal/Queijo de Coalho..... | 136 |
| Anexo 12 - Etapas do Processo Produtivo da Coapecal/Requeijão..... | 137 |
| Anexo 13 - Etapas do Processo Produtivo da Coapecal/ Sobremesa Láctea com chocolate..... | 138 |

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

- ACV** – Avaliação do Ciclo de Vida
- AGEVISA** – Agência Estadual de Vigilância Sanitária
- AIA** – Avaliação de Impactos Ambientais
- AUP** - Autorização de Uso de Produtos
- BPF/M** - Boas Práticas de Fabricação/Manipulação de Alimentos
- CBT** - Contagem Bacteriana Total
- CCS** - Contagem de Célula Somática
- CETESB** - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
- CIP** – Clean in Place (limpeza no local)
- CIPA** - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
- CITI** - Centro de Inovação e Tecnologia Industrial
- CMMAD** - Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
- CNI** - Confederação Nacional de Indústrias
- CNTL** – Centro Nacional de Tecnologias Limpas
- CNUMAD** - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
- COAPECAL** – Cooperativa Agropecuária do Cariri Ltda
- DAP** - Declaração de Aptidão do PRONAF
- DBO** - Demanda Bioquímica de Oxigênio
- DQO** - Demanda Química de Oxigênio
- EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária
- EPI** - Equipamento de Proteção Individual
- ESD** - Estrato Seco Desengordurado
- EST** - Estrato Seco Total
- FAO** - Food and Agriculture Organization (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura)
- FSC** - Forest Stewardship Council (Conselho de Manejo Florestal)
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IEPAC** - Centro de Atividades do Programa de Meio Ambiente em Paris
- ISO** - International Organization for Standardization (Organização Internacional para Padronização)
- LO** – Licença de Operação

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NCPC - Programa dos Centros Nacionais de Produção Limpa

OMS - Organização Mundial da Saúde

ONG – Organização Não Governamental

PA – Práticas Ambientais

PAS - Programa de Alimentos Seguros

PCMSO - Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional

PIB – Produto Interno Bruto

PML – Produção Mais Limpa

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PPGRN – Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais

PPHO - Procedimentos Padrões de Higiene Operacional

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

PRFV - Plástico Reforçado com Fibra de Vidro

PROGENE - Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste

PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

RSE – Responsabilidade Social Empresarial

SACI - Sociedade de Apoio a Criança e ao Idoso

SAF – Secretaria de Agricultura Familiar

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SESI - Serviço Social da Indústria

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

SIF - Serviço de Inspeção Federal

SNC – Sistema Nervoso Central

UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande

UHT - Ultra High Temperature (temperatura ultra alta)

UNEP - United Nations Environment Programme (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente)

UNIDO - Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial

USDA - United States Department of Agriculture (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos)

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 16 |
| 1.2 Objetivos | 20 |
| 1.2.1 Objetivo Geral | 20 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos..... | 20 |
| 1.3 Justificativa..... | 20 |
| 1.4 Estrutura do Trabalho..... | 21 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 22 |
| 2.1 Gestão Ambiental Empresarial..... | 22 |
| 2.2 Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental Empresarial..... | 23 |
| 2.2.1 Responsabilidade Social | 23 |
| 2.2.2 Avaliação de Impacto Ambiental | 23 |
| 2.2.3 Sistemas de Gestão Ambiental..... | 24 |
| 2.2.4 Auditoria Ambiental..... | 24 |
| 2.2.5 Ecoeficiência | 25 |
| 2.2.6 Educação Ambiental..... | 25 |
| 2.2.7 Avaliação e Gerenciamento de Risco | 25 |
| 2.2.8 Passivos Ambientais | 26 |
| 2.2.9 Ecodesign | 26 |
| 2.2.10 Avaliação do Ciclo de Vida..... | 26 |
| 2.2.11 Rotulagem Ambiental | 27 |
| 2.2.12 Marketing Ambiental | 27 |
| 2.2.13 Produção Mais Limpa..... | 28 |
| 2.3 Conceitos de Produção mais Limpa..... | 31 |
| 2.4 Vantagens da Produção Mais Limpa..... | 36 |
| 2.5 Dificuldades de Implantação da Produção Mais Limpa..... | 39 |
| 2.6 Metodologia de Produção mais Limpa..... | 41 |
| 2.6.1 Metodologia de P+L criada pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas..... | 41 |
| 2.6.2 Metodologia de Produção mais Limpa para o Setor Lácteo..... | 47 |
| 2.6.2.1 Etapas do Processo Produtivo..... | 48 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.7 | Produção Mais Limpa numa perspectiva acadêmica..... | 54 |
| 2.8 | Setor Lácteo..... | 57 |
| 3 | ASPECTOS METODOLÓGICOS..... | 63 |
| 3.1 | Métodos da Pesquisa..... | 63 |
| 3.1.1 | <i>Método de Abordagem</i> | 63 |
| 3.1.2 | <i>Método de Procedimento</i> | 63 |
| 3.2 | Tipo de Pesquisa..... | 64 |
| 3.3 | Dados Utilizados na Pesquisa..... | 65 |
| 3.3.1 | <i>Fontes Primárias</i> | 65 |
| 3.3.2 | <i>Fontes Secundárias</i> | 66 |
| 3.4 | Quanto A Análise Dos Dados..... | 66 |
| 4 | APRESENTAÇÃO E ANÁLSE DOS RESULTADOS..... | 70 |
| 4.1 | Histórico e Caracterização da Empresa | 70 |
| 4.2 | Gestão de Recursos Humanos..... | 72 |
| 4.2.1 | <i>Treinamento de Funcionários</i> | 72 |
| 4.2.2 | <i>Avaliação Médica de Funcionários</i> | 73 |
| 4.2.3 | <i>Procedimento para o uso de uniformes dos funcionários</i> | 73 |
| 4.3 | Condições Ambientais da Coapecal..... | 74 |
| 4.4 | Instalações, Edificações e Saneamento da Coapecal..... | 74 |
| 4.4.1 | <i>Características Físicas das Instalações da Coapecal</i> | 75 |
| 4.4.2 | <i>Distribuição das Áreas da Coapecal</i> | 76 |
| 4.4.3 | <i>Sistema de Exaustão da Coapecal</i> | 76 |
| 4.4.4 | <i>Sistema de Água da Coapecal</i> | 76 |
| 4.5 | Equipamentos e Utensílios da Coapecal..... | 77 |
| 4.6 | Higiene Ambiental da Coapecal..... | 78 |
| 4.7 | Controle de Pragas..... | 79 |
| 4.8 | Processo Produtivo..... | 80 |
| 4.8.1 | <i>Procedimento adotado na aquisição da matéria-prima e insumos</i> | 80 |
| 4.8.2 | <i>Procedimento adotado no armazenamento dos insumos e embalagens</i> ... | 81 |
| 4.9 | Resultados das Metas Ambientais da Coapecal..... | 85 |
| 4.9.1 | <i>Eliminação/redução de resíduos</i> | 85 |
| 4.9.2 | <i>Produção sem poluição</i> | 87 |

| | |
|--|-----|
| 4.9.3 Eficiência energética..... | 87 |
| 4.9.4 Saúde e segurança no trabalho..... | 88 |
| 4.9.5 Produtos ambientalmente adequados..... | 89 |
| 4.9.6 Embalagens ambientalmente adequadas..... | 94 |
| 4.10 Resultados das Práticas Ambientais da Coapecal segundo Maganha (2006) | 96 |
| 4.11 Resultados dos Níveis de P+L da Coapecal..... | 107 |
| 4.11.1 Resultados das Metas Ambientais identificadas na Coapecal..... | 107 |
| 4.11.2 Resultados das Práticas Ambientais identificadas na Coapecal..... | 108 |
| 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES..... | 112 |
| REFERÊNCIAS..... | 116 |
| ANEXOS..... | 123 |

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do século XX, o modelo de produção utilizado baseou-se em algumas premissas e percepções, como por exemplo, o de que o planeta Terra teria capacidade ilimitada, partiu-se do pressuposto de que o mesmo seria fonte inesgotável de matérias-primas e que poderia fornecer, receber e assimilar resíduos indefinidamente. Ainda se considerou que a geração de poluente seria inevitável. Também, imaginou-se que a tecnologia poderia resolver todos os problemas que surgissem com a aplicação com essa forma de produção.

A partir da segunda metade do século XX percebeu-se que esse modelo não seria mais viável e que colocaria todo planeta em risco, diante das possibilidades de esgotamento dos recursos naturais e também por conta do grande volume de resíduos tóxicos despejados nos solos, água e atmosfera (GASI E FERREIRA, 2006).

De acordo com Gasi e Ferreira (2006), os primeiros órgãos de controle da poluição foram estruturados no início da década de 1970, quando surgiram as legislações ambientais e iniciadas as atividades de monitoramento da qualidade ambiental, o licenciamento e a fiscalização das indústrias. Desta forma foi que surgiram diversas iniciativas de preservação do meio ambiente, levando ao desenvolvimento e à implantação de unidades de tratamento de poluentes com o objetivo de reduzi-los ao final do processo industrial e antes de seu descarte no ambiente.

Diante dos impactos ambientais negativos, prejudicando a qualidade de vida das pessoas de um modo geral, surge a necessidade urgente de pensar formas adequadas de solução de tais problemas. É neste sentido que surge a ferramenta de gestão ambiental Produção mais Limpa (P+L) como uma metodologia capaz de proporcionar melhorias no processo produtivo das empresas com o objetivo de minimizar resíduos gerados, preservando o meio ambiente.

A (P+L) integra os objetivos ambientais aos processos de produção, a fim de reduzir os resíduos e as emissões em termos de quantidade e periculosidade. São utilizadas várias estratégias visando a P+L e a minimização de resíduos, podendo ser utilizada nos mais variados setores econômicos.

De acordo com Maganha (2006) P+L pode se resumir numa série de estratégias, práticas e condutas econômicas, ambientais e técnicas, que evitam ou reduzem a

emissão de poluentes no meio ambiente por meio de ações preventivas, podendo ser aplicadas a processo, produtos e serviços. Como exemplo, a autora cita a redução ou eliminação do uso de matérias-primas tóxicas, aumento da eficiência no uso de matérias-primas, água ou energia, redução na geração de resíduos e efluentes, e reuso de recursos, entre outros.

Para o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), P+L significa a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo. Esta abordagem induz à inovação nas empresas, dando um passo em direção ao desenvolvimento econômico sustentável e competitivo (CNTL/SENAI-RS, 2003a).

No entanto, a P+L como processo de gestão, abrangendo diversos níveis nas empresas pode ser vista também como uma mudança cultural para ser disseminada através de uma comunicação acessível entre os colaboradores de um modo geral, devendo ser incorporada no dia-a-dia. Portanto, a implantação dessa ferramenta pode ser desafiadora, mas uma oportunidade vantajosa para construir uma visão de futuro para as empresas.

Nesse aspecto a P+L consolida-se como uma ferramenta extremamente útil para a promoção do desenvolvimento sustentável, pois se por um lado aumenta a eficiência dos processos produtivos, melhorando a competitividade das organizações, por outro lado racionaliza o consumo de recursos naturais e reduz a geração de resíduos, efluentes e emissões (CNTL/SENAI-RS, 2007).

A ferramenta de gestão ambiental, P+L torna-se importante para as empresas de um modo geral, resultando em ganhos econômicos e ambientais, bem como, a redução de diferentes tipos de impactos ambientais. De acordo com Silva e Medeiros (2006) a P+L pode ser adotada em qualquer setor de atividade e constitui-se de uma análise técnica, econômica e ambiental detalhada do processo produtivo, objetivando a identificação de práticas ambientais que possibilitem melhorar a eficiência, sem acréscimo de custos para a empresa.

Relativamente aos impactos ambientais do setor lácteo, de acordo com Machado *et al.* (2001) esse setor gera efluentes, resíduos e emissões que potencialmente impactam o meio ambiente. Os efluentes são perdas líquidas originárias de diversas

atividades desenvolvidas na indústria, esses podem ser compostos por leite e produtos derivados, detergentes, produtos de limpeza, desinfetantes, areia, lubrificantes, açúcar, essências e condimentos diversos que são diluídos nas águas de lavagem de equipamentos, tubulações, pisos e demais instalações, soro de leite coalhado, lubrificantes, resíduos de sólidos suspensos (KUBOTA et al, 2012).

O setor lácteo é tido como grande vilão de impacto ambiental, uma vez que contribui para o desmatamento, emissão de gases e compactação dos solos. Por essas razões, há interesses dos organismos que lidam com o problema em criar mecanismos que venham a contribuir para minimizar os impactos ambientais gerados na cadeia produtiva do leite, como também na destinação adequada de efluentes e resíduos, no sentido de garantir o equilíbrio ambiental e proteger o meio ambiente de possíveis impactos ambientais gerados pelo setor.

Os laticínios, apesar de constituírem um setor economicamente e socialmente importante no País, contribuem significativamente com a poluição hídrica, pois geralmente lançam seus efluentes líquidos sem nenhum tipo de tratamento nos cursos de água. De acordo com Teixeira (2011) esses efluentes provocam danos ambientais graves e tornam-se inúmeras vezes um volume de resíduo poluente, com concentração de matéria orgânica até cem vezes maior do que a do esgoto doméstico.

Por outro lado, o setor lácteo representa grande expoente para a economia do país. O Brasil é tradicionalmente um grande produtor de leite e a atividade, que começou com características extrativistas já ocupa posição de destaque no cenário econômico nacional. Segundo a EMBRAPA (2010), o leite está entre os seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, ficando à frente de produtos tradicionais como café beneficiado e arroz. Isso faz com que o agronegócio do leite e seus derivados desempenhem um papel relevante, não só para a economia, mas, principalmente, no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população.

De acordo com IBGE (2013), a aquisição de leite foi de cerca de 6 bilhões de litros no 3º trimestre de 2013, indicativo de aumentos de 8,3% sobre o mesmo período de 2012 e de 12,1% sobre o 2º trimestre de 2013. A industrialização do produto registrou variações positivas, com percentuais de 8,1% relativo ao 3º trimestre de 2012 e de 12,0% sobre o 2º trimestre de 2013, o que representa elevação de importância para a economia.

Ainda, de acordo com o IBGE (2013) grande parte da aquisição do produto encontrava-se no Sudeste do país (40,1%) seguido pelo Sul, com 37,2%. As Regiões Norte e Nordeste participaram com percentuais iguais, 5,0% cada uma delas. Comparado ao ano anterior, observou-se ganho de participação das Regiões Norte e Sudeste no 3º trimestre de 2013.

No tocante ao estado da Paraíba, o setor lácteo, com 0,7% da produção nacional, representa o 21º no ranking dos estados brasileiros. Em produtividade animal, com 902 litros/vaca ordenhada/ano, é o 15º. Apesar da irrelevância, comparado aos demais Estados já destacados, a Paraíba vem apresentando índice de crescimento de 8,7% a.a., sendo o 6º que mais cresce (IBGE, 2010).

De acordo com dados da produção pecuária municipal, IBGE (2010), das 23 microrregiões que compõem o estado da Paraíba, Sousa é a primeira no volume de produção, correspondendo a 13,6% de toda produção do Estado. Em seguida vem as microrregiões de Cajazeiras (9,3%) e Campina Grande (7,8%), respectivamente 2ª e 3ª no ranking, enquanto que a microrregião do Cariri Oriental, local onde está situada a unidade de beneficiamento de leite da Cooperativa, fica em 4º. Lugar, com 7,6% da produção estadual. Porém, no tocante aos índices de produtividade animal, esta microrregião se destaca diante das três melhores no volume de produção, aparecendo em 2º lugar no ranking estadual, com uma média de 1.282 litros por vaca ordenhada/ano, ficando atrás apenas da microrregião do Seridó Ocidental Paraibano, com média de 1.355 litros. Neste quesito, as microrregiões de Sousa, Cajazeiras e Campina Grande aparecem com índices de produtividade média de 915, 1.050 e 1.122 litros por vaca ordenhada/ano, respectivamente.

Na microrregião do Cariri Oriental paraibano, a cadeia produtiva de leite bovino conta com um importante empreendimento, a Cooperativa Agropecuária do Cariri Ltda. (Coapecal), que em muito vem contribuindo para o fortalecimento da atividade na região, tanto economicamente como socialmente. A Cooperativa, que completou seu 17º aniversário no dia 30 de agosto de 2014, de acordo com seus dirigentes apresentou no mês de Julho/2014 faturamento de R\$ 3.657.394,81, processando no mesmo mês uma quantia de 675.047 litros de leite. A agroindústria de beneficiamento da Cooperativa, local escolhido para o presente estudo, está localizada na zona rural do município de Caturité-PB, a cerca de 5 km da sede do município.

Em face do contexto apresentado e partindo do pressuposto de que a ferramenta de gestão P+L pode proporcionar, além dos ganhos ambientais, melhorias de processos com redução de custos, tem-se a seguinte formulação do problema de pesquisa:

Quais as práticas ambientais presentes em uma cooperativa agropecuária do setor lácteo no Estado da Paraíba e a que nível de Produção mais Limpa estas correspondem?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar práticas ambientais utilizadas por uma cooperativa agropecuária do setor lácteo no Estado da Paraíba e a que nível de Produção mais Limpa correspondente.

1.2.2 Objetivos específicos

- 1) Caracterizar o setor lácteo no Brasil, na Paraíba e na Região do Cariri paraibano;
- 2) Apresentar o histórico e a caracterização da Coapecal;
- 3) Descrever as práticas ambientais utilizadas pela empresa em estudo;
- 4) Demonstrar as metas ambientais da Coapecal;
- 5) Identificar o nível de Produção mais Limpa tais práticas correspondem;

1.3 Justificativa

A escolha da COAPECAL como objeto de estudo, por um lado, se deu em função de um trabalho de pesquisa anterior, cuja finalidade foi diagnosticar o sistema produtivo de leite na região do Cariri paraibano, envolvendo as condições de produção e o perfil dos produtores fornecedores de leite para a cooperativa, conforme Souza et al. (2015). Na ocasião foi observado que a unidade de beneficiamento de leite tem crescido muito e já conta com boa aceitação no mercado de uma diversidade de produtos. Através desse trabalho foi despertada a curiosidade em desenvolver novo estudo para

conhecer melhor os processos produtivos da unidade, a relação com o meio ambiente e a sustentabilidade do empreendimento.

Por outro lado, as melhorias que poderão ser incorporadas no processo produtivo da cooperativa, a partir da ferramenta P+L , resultarão em ganhos econômicos, sociais e ambientais.

1.4 Estruturação do Trabalho

O trabalho final de dissertação é composto por quatro capítulos, da seguinte forma: Introdução; Fundamentação Teórica; Aspectos Metodológicos; Apresentação e Análise dos Resultados e Conclusões. O Capítulo 1 corresponde a Introdução, apresentando temas abordados com uma contextualização dos acontecimentos que levam ao problema objeto de estudo, sua delimitação e justificativas e o estabelecimento dos objetivos da pesquisa. O Capítulo 2 apresenta o estado da arte do tema estudado na literatura existente, com destaque para a ferramenta de gestão P+L, ou seja, Fundamentação Teórica. O Capítulo 3 trata de um esboço das diretrizes metodológicas que norteiam a pesquisa realizada, os procedimentos de escolha do espaço investigado, o instrumento de pesquisa e o modo como se procede a análise dos dados. E o Capítulo 4 é destinado para a apresentação das análises e resultados, seguidos das conclusões do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A abordagem teórica do estudo se baseia em conteúdos relevantes ao tema, modelos e ferramentas de gestão ambiental empresarial, apresentando conceitos, medidas e métodos de controle de poluição, eliminação ou minimização de resíduos, efluentes e emissão no processo produtivo, as vantagens da P+L, bem como, suas etapas e aplicação em diferentes setores.

A seguir, uma apresentação da metodologia de P+L para o setor lácteo, focando os aspectos ambientais, etapas genéricas da indústria de produtos lácteos, o processo global de obtenção de produtos lácteos e as práticas ambientais para as indústrias de laticínios, sendo estas de grande relevância com enfoque no aspecto ambiental.

Na sequência, a ferramenta de P+L é mostrada numa perspectiva acadêmica através de trabalhos publicados, demonstrando comparações e enfatizando as práticas ambientais da ferramenta de gestão ambiental empresarial.

Ainda, o setor lácteo é apresentado em nível mundial, nacional, regional, estadual e local do estudo, no sentido de descobrir práticas ambientais que possibilitem a redução de impactos ambientais no empreendimento.

2.1 Gestão Ambiental Empresarial

Na literatura há inúmeras visões de gestão ambiental, as quais variam de acordo com a compreensão do meio ambiente. Entre os diversos conceitos a gestão ambiental é a administração do meio ambiente, procurando observar as leis naturais, as inter-relações e as interdependências, fatores e suas limitações, propriedades de resistências e de elasticidade, visando possibilitar o desenvolvimento ecologicamente viável e qualidade de vida para as gerações atuais e futuras.

Atualmente, observa-se que há um número cada vez maior de empresas que implementam programas socioambientais, com ações diversas em gestão ambiental empresarial que vão além do simples controle da poluição. Principalmente no setor empresarial a busca pela competitividade, a redução de custos, a existência de sanções e penalidades e a melhoria da imagem resultaram numa atuação mais pró-ativa para a gestão ambiental empresarial.

Nesse aspecto, a gestão ambiental empresarial dispõe de métodos para acompanhar e facilitar o controle da poluição, minimizando os impactos ambientais por parte das organizações empresariais através dos modelos e ferramentas de gestão ambiental, sendo apresentados a seguir.

2.2 Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental Empresarial

2.2.1 Responsabilidade Social

A evolução da responsabilidade social se deu através das mudanças ocorridas em relação ao ambiente, o mercado e a tecnologia. A partir do século XX os movimentos sindicais e trabalhistas se destacaram e passaram a definir condições de trabalho. De acordo com Borger (2006) o conceito teórico responsabilidade social teve origem na década de 1950, surgindo a literatura formal sobre responsabilidade social empresarial (RSE) nos Estados Unidos e nas Europa. E que, através da ética empresarial as empresas de diferentes setores e tamanhos tem demonstrado seu compromisso em desenvolver processos de tomada de decisões éticos. Diante disso, foram desenvolvidas ferramentas de gestão e criados normas e padrões internacionais, visando desenvolver e consolidar um conjunto de padrões e indicadores aceitáveis e auditáveis nos aspectos ambientais e sociais (BORGER, 2006).

2.2.2 Avaliação de impacto ambiental (AIA)

A AIA tem o papel de servir como ferramenta de planejamento de projeto, analisando alternativas, testando hipóteses e propondo soluções de menor risco; o papel de negociação social, incluindo procedimentos de consulta pública, como a divulgação antecipada do projeto, a publicidade do relatório de impacto ambiental e mecanismos para que os cidadãos expressem suas preocupações e pontos de vista em audiências públicas e o papel de instrumento de gestão ambiental que resulta em diretrizes, orientações para gestão ambiental do empreendimento. Segundo Sánchez (2006), o lugar da avaliação de impacto ambiental é aquele que o subconjunto de ferramentas que interessa pode ser utilizado no planejamento e na gestão dos processos produtivos com potencial de aplicação.

2.2.3 Sistemas de gestão ambiental empresarial

A evolução dos modelos de gestão ambiental se contextualiza, partindo da implementação das primeiras ferramentas criadas e do Programa Atuação Responsável, modelo que teve como objetivo melhorar o desempenho do setor químico em relação a essas questões e melhorar a situação em que se encontra. Ainda, são apresentados os avanços, benefícios e limitações do modelo de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), segundo a Norma ISO 14001, reconhecido internacionalmente (EPELBAUM, 2006).

Com a nova estrutura de SGA, segundo a Norma ISO 14001, prevê a implementação de elementos para uma gestão eficaz partindo dos seguintes objetivos básicos: *i) conformidade com a política ambiental, melhoria contínua e prevenção da poluição; ii) Demonstrar essa conformidade a partes interessadas; e iii) Buscar certificação e reconhecimento.* Atualmente, observa-se que há um número cada vez maior de empresas que implementam programas socioambientais, com ações diversas em gestão ambiental que vão além do simples controle da poluição.

2.2.4 Auditoria ambiental

A auditoria ambiental surgiu nos Estados Unidos da América, na década de 70. A auditoria é um processo sistemático, documentado, conduzido e seus resultados são apresentados de forma objetiva, de comparações de evidências (comprováveis) obtidas nos levantamentos com critérios estabelecidos e tais conclusões são reportáveis de forma clara e direta (SABBAGH, 2011).

O processo engloba as etapas: Definição de objetivos, escopo e critérios de auditoria; Estruturação de equipe de auditores; Revisão da documentação e informações básicas do auditado; Elaboração do plano de auditoria e aprovação do plano pelo cliente; Auditoria no local; Preparação e distribuição do relatório final; Acompanhamento das ações corretivas propostas ou planos de ação decorrentes da auditoria.

2.2.5 Ecoeficiência

O termo ecoeficiência foi proposto na Suécia e refere-se ao fornecimento de bens e serviços a preços competitivos, que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, e ao mesmo tempo reduzem progressivamente o impacto ambiental. Serviços podem ser ecoeficientes: como hotéis e hospitais (SABBAGH, 2011). A ecoeficiência é uma ferramenta fundamental para as estratégias das organizações, que podem se transformar em menores ou maiores impactos ambientais.

Os dados disponíveis a respeito do consumo de energia, água e geração de resíduos sólidos nos Estados Unidos indicam o potencial de impactos ambientais gerados nesse quadro em que o setor hoteleiro se expande. No Brasil, os aumentos de custos são um forte estímulo para a implementação de programas de coleta seletiva, como estratégias de benefícios econômicos e ambientais.

2.2.6 Educação Ambiental

A educação ambiental é entendida como uma das possíveis ferramentas de mudança, ganha um papel relevante como instância não neutra, que enquanto potencial ato político se embasa em valores para transformação socioambiental. Quanto às organizações empresariais, observa-se atualmente uma grande valorização da educação ambiental como ferramenta para melhoria do desempenho socioambiental das organizações. Para Simons (2006) a própria Norma ISO 14001 enfatiza a importância dos processos de conscientização como um dos elementos centrais da implementação de um sistema de gestão ambiental.

2.2.7 Avaliação e Gerenciamento de Risco

A avaliação de risco compreende um conjunto de atividades que objetiva agregar uma dimensão numérica de determinados eventos por meio do conhecimento das fontes geradoras dos agentes, o transporte e a transformação destes, a percepção/exposição dos receptores, a avaliação dos efeitos prejudiciais a saúde pública e no meio ambiente. Já o gerenciamento engloba outra série de atividades, que partindo da avaliação de risco, deverão ser desenvolvidas para gerir adequadamente o processo

de busca de proteção da saúde pública e do meio ambiente, a partir do conhecimento dos resultados de avaliação de risco (SOGABE, 2006).

2.2.8 Passivos Ambientais

Passivo ambiental é tido como valor monetário necessário para custear a reparação do acúmulo de danos ambientais provocados por um empreendimento. De acordo com Rocca (2006) os passivos ambientais são o legado do desenvolvimento tecnológico e industrial, alterando a qualidade do solo, tornando-o impróprio para os usos a que se destina, transportando-se para o ar e as águas, e configurando situações de risco à saúde, ao meio ambiente e outros bens que deve ser protegido.

2.2.9 Ecodesign

A origem e evolução do ecodesign são abordadas por alguns autores como atividades de projetar e elaborar produtos enfocados na otimização dos recursos e são consideradas práticas antigas, até o século XVIII. Com a Revolução Industrial ocorreram várias mudanças em função da busca por maior produtividade, a partir de então surge o conceito de projeto. A partir da década de 1990 foram repensadas as formas antigas de uso racional dos recursos naturais. Em relação ao funcionamento do ecodesign, Nascimento e Venzke (2006) destacam as estratégias que devem ser empregadas em cinco etapas importantes para a vida de um produto, processos ou serviço a ser projetado, visando à diminuição do impacto ambiental: fase de pré-produção; fase de produção, fase de distribuição, fase de uso do produto ou serviço e, por último, a fase do descarte ou reutilização.

2.2.10 Avaliação do ciclo de vida

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é um método de mensuração de materiais, energia e impactos ambientais associados a cada etapa de um bem ou serviço. Pimenta e Gouvinhas (2007) afirmam que essa ferramenta analítica de avaliação de impactos ambientais associados a um produto atinge seus objetivos por meio de: uma compilação de um inventário de entradas e saídas pertinentes de um sistema de produto; uma

avaliação dos impactos ambientais potenciais associados a essas entradas e saídas; uma interpretação dos resultados das fases de análise de inventário e de avaliação de impactos em relação aos objetivos do estudo.

2.2.11 Rotulagem ambiental

A temática enfoca a problemática ambiental diante do crescente consumo de produtos e serviços pela humanidade que demandam cada vez mais a exploração dos recursos naturais. Segundo Wells (2006) a rotulagem ambiental existe, no fundo, porque os fabricantes querem vender mais dos seus produtos. Esta é uma forma do fabricante se comunicar com o seu comprador.

Existem dois tipos de rotulagem ambiental. O primeiro seria a declaração do tipo *eu sou bom*, no qual a empresa destaca aspectos positivos do produto, sendo a declaração mais conhecida mundialmente a expressão *reciclável*. Nesta categoria são incluídos as rotulagens *auto declaração* e o *relatório ou ficha ambiental*. O segundo tipo é a declaração na linha de *ele é bom*, na qual uma instituição certificadora atesta que determinado produto possui boas qualidades ambientais, conhecido como *selo verde*. No Brasil os selos verdes mais conhecidos são os alimentos orgânicos, sendo muito utilizado o selo FSC (Forest Stewardship Council) mundialmente conhecidos.

2.2.12 Marketing ambiental

Os conceitos tradicionais de *marketing* segundo Philippe Kotler (1994) “marketing é um processo social e gerencial pelo qual indivíduos e grupos obtêm o que necessitam e desejam através da criação, oferta e troca de produtos de valor com outros”. Já “marketing verde ou ambiental”, segundo Michael Jay Polonski (1994), “consiste em todas as atividades desenvolvidas para gerar e facilitar quaisquer trocas com a intenção de satisfazer os desejos e necessidades dos consumidores, desde que a satisfação de tais desejos e necessidades ocorra com um mínimo de impacto negativo sobre o meio ambiente”.

Segundo Voltolini (2006), a natureza e o objetivo da promessa da marca evoluíram ao longo dos últimos 50 anos, de uma base essencialmente conceitual para uma mais emocional, chamada primeira onda da formação de marca (1940-1970).

2.2.13 *Produção mais Limpa*

Nas últimas décadas, a humanidade vivenciou um crescimento desenfreado da degradação ambiental ocasionada pelos processos industriais. Em decorrência, surge uma série de movimentos e, como consequência muitas mudanças ocorreram nesse período visando resolver o problema, como exemplo a introdução de programas educativos e o desenvolvimento de ferramentas de tecnologias mais limpas.

Diante da complexidade dos problemas ambientais enfatizados por diversos autores sobre o tema, despertando para a importância de provocação de diálogo entre as mais variadas áreas do conhecimento, emerge a necessidade de novas práticas ambientais em prol da preservação e conservação do meio ambiente. Daí o surgimento de movimentos ecológicos com efeito reflexivo sobre a problemática.

A partir da década de 70 é que surgem os primeiros movimentos da ecologia profunda, pregando uma urgente adoção de novos paradigmas para o desenvolvimento socioeconômico fundamentados em uma visão de mundo holística e sistêmica. O pensamento ecológico profundo propõe a substituição do crescimento econômico pela ideia da sustentabilidade ecológica (MORIN, 2005).

Segundo Jacobi (2007), o conceito de desenvolvimento sustentável surge no contexto do enfrentamento da crise ambiental, configurada na degradação sistemática de recursos naturais e nos impactos negativos dessa degradação sobre a saúde humana. Duas correntes interpretativas se sobressaem nesse processo. Primeira, econômica e técnico-científica, que propõe a articulação do crescimento econômico e a preservação ambiental. A segunda, relacionada com a crítica ambientalista ao modo de vida contemporâneo, e que se difunde a partir da Conferência de Estocolmo, em 1972.

Em 1983 foi criada a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) para realizar audiências em todo o mundo e produzir um relatório sobre suas conclusões. Reuniões foram conduzidas em países desenvolvidos e em países em desenvolvimento, colhendo as percepções de diferentes grupos sociais sobre questões relacionadas a agricultura, água, energia, transferência de tecnologias e desenvolvimento sustentável em geral (AGENDA 21, 2004).

Em 1987, de acordo com a Agenda 21 (2004) foi apresentado um relatório final, tendo como núcleo a formulação de princípios para o desenvolvimento sustentável, definido como um processo de transformação no qual a exploração de recursos, a

direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas.

A Agenda 21 foi um dos documentos oficiais aprovados na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, CNUMAD, realizada no Rio de Janeiro em 1992. Tal documento recomenda a adoção de novas práticas sociais, econômicas e políticas, constituindo-se em um plano de ação para que se alcancem os objetivos do desenvolvimento sustentável (NUNES JUNIOR, 2002).

De acordo com Jacobi (2007) o caminho para uma sociedade sustentável se fortalece na medida em que se desenvolvam práticas educativas que, pautadas pelo paradigma da complexidade, aporem para a escola e os ambientes pedagógicos em uma atitude reflexiva em torno da problemática ambiental.

Além de refletir sobre a problemática ambiental (MORIN, 2007) abre um estimulante espaço para compreender a formação de novos atores sociais que se mobilizam para a apropriação da natureza, para um processo educativo articulado e comprometido com a sustentabilidade e a participação, apoiado no diálogo de áreas do conhecimento, sendo de grande importância essa interação nesse aspecto na área social.

A relevância das práticas educacionais inseridas na interface dos problemas socioambientais é parte do macrossistema social, subordinando-se ao contexto de desenvolvimento existente que condiciona sua direção pedagógica e política. Nesse sentido, Jacobi (2000) refere-se à educação ambiental, situando-a num contexto mais amplo, o da *educação para a cidadania*, como elemento determinante para a consolidação de sujeitos cidadãos que se preocupam com o meio ambiente.

Na década de 90 surgem conceitos como gestão ambiental e gerenciamento integrado das organizações. Tais inovações, além de buscar a conciliação entre qualidade produtiva, ambiental e social, amplia a responsabilidade da organização com a comunidade na qual está inserida e se relaciona.

Diante desse contexto as organizações tiveram que assimilar todas as transformações ocorridas na sociedade nesse período de transformação ao longo desses anos. No entanto, a situação era de total irresponsabilidade com o uso dos recursos naturais nos diferentes processos produtivos, não havia preocupação com o desperdício de matéria-prima, nem qualidade nos produtos e processos, descaso com os efeitos da poluição, entre outros.

De acordo com os fatos citados anteriormente, as organizações foram obrigadas a investir altos valores em equipamentos para o controle da poluição, inclusive, tiveram que modificar ou adequar os processos produtivos. Atualmente, as empresas acreditam que é melhor prevenir do que tratar problemas ambientais, visto que, torna-se mais oneroso.

Foi a partir da grande demanda por parte das empresas que surge o Programa dos Centros Nacionais de Produção Limpa (NCPC), uma iniciativa entre a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) e o Centro de Atividades do Programa de Meio Ambiente em Paris (IEPAC). A UNIDO é a agência executiva e a UNEP fornece guias estratégicos de meio ambiente e suporte profissional.

O NCPC foi iniciado em 1994, lançando oito centros: Brasil, China, República Tcheca, Índia, México, Eslováquia, Tanzânia e Zimbábue. O programa é financiado por diversas fontes. Os governos da Suíça, Holanda e Áustria financiam a maioria dos centros. A UNEP financia programas na primeira fase. No Brasil, o programa é patrocinado pelo SENAI (NUNES JUNIOR, 2002).

No Brasil, o programa foi iniciado em 1995, sendo o SENAI do Rio Grande do Sul o escolhido para ser a instituição hospedeira do centro brasileiro, o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL). O objetivo do CNTL é formar uma rede de núcleos nos estados brasileiros para facilitar a transferência de informações e tecnologias às empresas. A ligação entre os estados é feita pelas Federações das Indústrias dos Estados através da Confederação Nacional de Indústrias (CNI).

A P+L surgiu como um programa voltado para as atividades de prevenção da poluição, criado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) em conjunto com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

O programa prevê a instalação de vários Centros de Produção Mais Limpa em países em desenvolvimento, formando uma rede de informação em P+L. Os Centros são assessorados, do ponto de vista técnico, por universidades, centros de pesquisa, fundações tecnológicas internacionais, entre outros, e são vinculados a uma instituição hospedeira, que lhes viabiliza as instalações físicas e a manutenção administrativa. O Brasil é representado pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), que fica localizado no Estado do Rio Grande do Sul (CNTL/SENAI, 2006).

A criação dos centros de P+L tem grande importância para as organizações, visto que, proporcionam estratégias fundamentais para os profissionais em relação ao meio ambiente, no sentido de evitar a degradação do meio ambiente. Com isso, a obtenção de benefícios é afirmada através desses cuidados de prevenção, evidenciando melhorias ambientais de um modo geral.

2.3 Conceitos de Produção mais Limpa

O conceito de P+L está relacionado ao modo de produção das empresas, desde a aquisição da matéria-prima até o processo de industrialização, chegando ao produto final. Nesse percurso ocorrem desperdícios, principalmente no momento da transformação da matéria-prima e quanto ao uso de energia, gerando resíduos e emissões. Para melhor entendimento, a seguir será feita uma abordagem dos conceitos de P+L encontradas na literatura.

Segundo Furtado (2002) o princípio básico da P+L é não gerar ou eliminar a poluição durante o processo de produção, não no final. A expressão visa nomear o conjunto de medidas que tornam o processo produtivo mais racional, com o uso inteligente e econômico de utilidades e matérias-primas e principalmente com mínima ou, se possível, nenhuma geração de contaminantes.

A P+L sugere modificações, instigando toda a empresa a pensar em alternativas mais inteligentes e econômicas de produzir atreladas à preservação ambiental. Essa metodologia tenta integrar os objetivos ambientais aos processos de produção, a fim de reduzir os resíduos e as emissões em termos de quantidade e periculosidade.

Na Figura 1, a seguir, baseado nas causas de geração e minimização de resíduos são apresentadas possíveis modificações em vários níveis de atuação e aplicações de estratégias visando ações de P+L de acordo com o CNTL (2006).

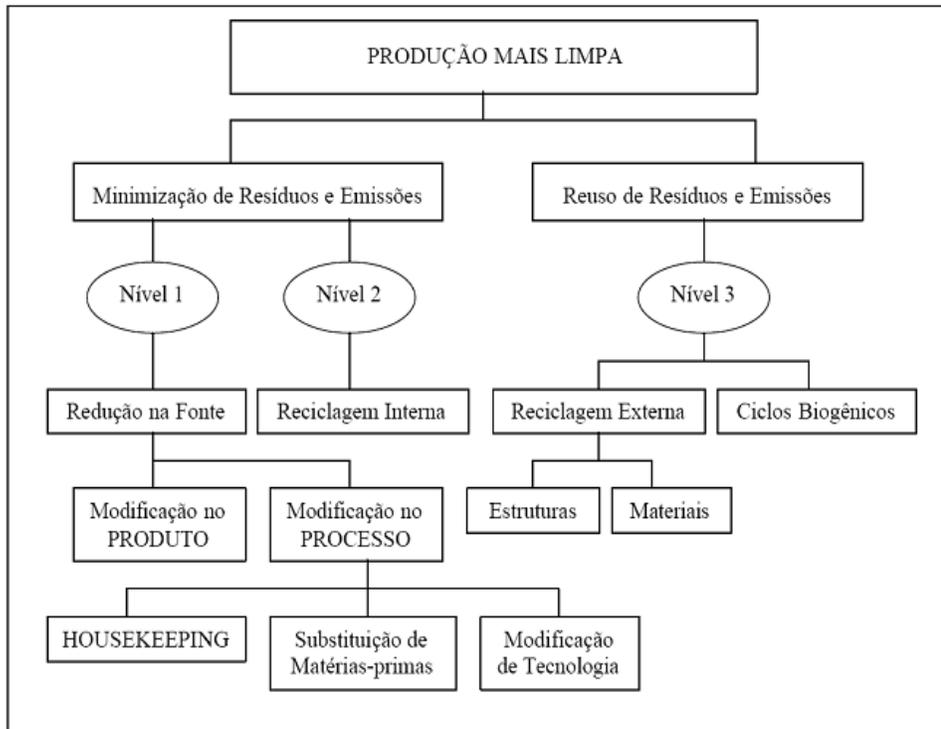


Figura 1 - Estratégias da P+L
Fonte: CNTL (2006)

Para o CNTL (2006) a P+L é caracterizada por ações que privilegiem o Nível 1 como prioritárias, seguidas do Nível 2 e Nível 3, nesta ordem.

Deve ser dada prioridade a medidas que busquem eliminar ou minimizar resíduos, efluentes e emissões no processo produtivo onde são gerados. A principal meta é encontrar medidas que evitem a geração de resíduos na fonte (nível 1). Estas podem incluir modificações tanto no processo de produção quanto no próprio produto.

Em relação aos resíduos, efluentes e emissões e levando-se em consideração os níveis e as estratégias de aplicação, segundo o CNTL (2006) a abordagem de P+L pode se dar de duas formas: através da minimização de resíduos (redução na fonte), efluentes e emissões ou através da reutilização de resíduos (reciclagem interna e externa), efluentes e emissões: Contempla modificação no produto e no processo.

A modificação no produto é uma abordagem complexa, geralmente de difícil implementação, pois envolve a aceitação pelos consumidores de um produto novo ou renovado. Já as medidas de minimização mais encontradas em Programas de P+L são aquelas que envolvem estratégias de modificação no processo. Por processo entende-se todo o sistema de produção dentro da empresa.

Para o CNTL (2006) outro destaque são as boas práticas operacionais, também denominados de melhor cuidado operacional ou de manutenção da casa (good housekeeping), implica na adoção de medidas de procedimento, técnicas, administrativas ou institucionais que uma empresa pode implantar para minimizar os resíduos, efluentes e emissões.

A seguir, a substituição de matérias-primas inclui conforme o CNTL (2006): matérias-primas e materiais auxiliares toxicologicamente importantes, que podem afetar a saúde e a segurança do trabalhador e obrigam à utilização de equipamentos específicos de proteção (EPIs); modificação tecnológica, as mudanças tecnológicas são orientadas para as modificações de processo e de equipamento para reduzir resíduos, efluentes e emissões no sistema de produção.

Por fim, quanto a reciclagem interna ocorre no nível 2 das opções de P+L e refere-se a todos os processos de recuperação de matérias-primas, materiais auxiliares e insumos que são feitos dentro da planta industrial. Enquanto que, a reciclagem externa e ciclos biogênicos, as medidas relacionadas aos níveis 1 e 2 deve ser adotada preferencialmente quando da implementação de um Programa de P+L. Somente quando tecnicamente descartadas deve-se optar por medidas de reciclagem de resíduos, efluentes e emissões fora da empresa (nível 3) CNTL (2006).

A P+L requer mudança de atitude, o exercício de gerenciamento ambiental responsável e avaliação de opções tecnológicas. Isso significa agregar cada vez maior valor aos produtos e serviços, consumindo menos materiais e gerando cada vez menos contaminação (RENSI e SCHENINI, 2006).

Devido a uma intensa avaliação do processo de produção, a metodologia da P+L induz um processo de inovação dentro da empresa. Sabendo que a poluição no “chão de fábrica” compromete a segurança do trabalho e gera risco para a saúde dos trabalhadores, a P+L pode reduzir estes riscos, auxiliando a melhorar a imagem da empresa para seus funcionários, para clientes, para a comunidade e para as autoridades ambientais.

Para Furtado (2002), a P+L consiste em resolver problemas e reduzir ao máximo a poluição e o desperdício durante a realização do processo produtivo, visando à otimização do uso de matérias-primas e à minimização ou até extinção dos desperdícios nas atividades do processo.

Com isso, faz-se necessário o surgimento de novas tecnologias gerenciais, de processo de produto que possibilitem uma forma diferente de relacionar-se com o meio ambiente. A mudança da terminologia de “fim-de-tubo” para a terminologia de P+L envolve o repensar dos sistemas gerenciais, bem como do desenho de produtos e processos industriais (CHRISTIE, 1995).

Schenini (1999) ressalta que os preceitos de P+L atingem diretamente o nível operacional, pois é neste nível que mudanças são executadas como forma de melhorar e aperfeiçoar o processo produtivo.

Quanto ao controle de resíduos, Kiperstok (2008) ressalta que a preponderância de práticas denominadas “fim de tubo” causam preocupação, uma vez que, os resíduos foram gerados e necessitam de tratamento adequado para posteriormente serem lançados no meio ambiente, utilizando, assim, mais recursos como energia e outros insumos para a sua eliminação, geralmente, causando impacto negativo no meio onde são liberados.

A diferenciação dos métodos de controle de poluição “fim de tubo” e produção “mais limpa” está representada no fluxograma elaborado por Lemos (1998), conforme Figura 2.

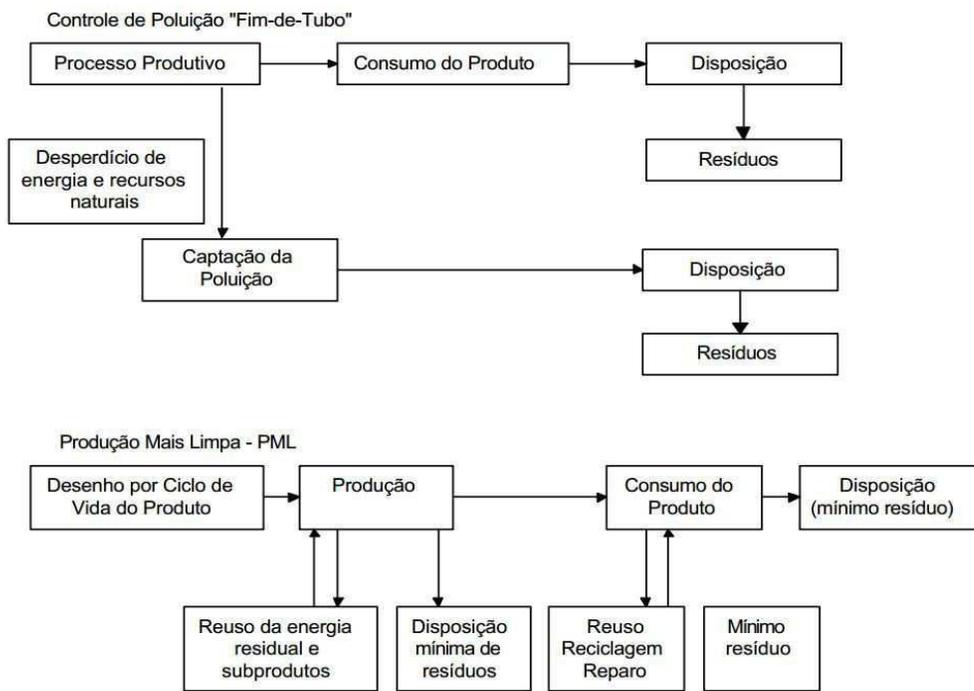


Figura 2 – Relação entre abordagens em Produção mais Limpa e tradicional
Fonte: Lemos (1998).

Para esclarecimento da relação entre as abordagens da figura acima, a P+L é uma ação preventiva que busca evitar, por exemplo, a geração de resíduos por meio do aproveitamento máximo das matérias-primas utilizadas durante o processo produtivo. Já as Técnicas de Fim de Tubo são ações que apenas ajudam a diminuir o impacto ambiental de determinados resíduos, ao dar-lhes tratamento. Portanto, o Fim de Tubo só é válido para tratar aqueles resíduos que não puderam ser evitados no processo, sendo considerada uma alternativa de remediação, enquanto a P+L é uma proposta de solução.

A visão proporcionada pela análise do ciclo de vida (ACV) também pode auxiliar em iniciativas de P+L, uma vez que cada etapa de vida do produto ou serviço é passível de otimizações ambientais. A questão mais importante a ser considerada é que a P+L é uma evolução do tratamento de "fim de tubo". Em processos industriais tradicionais, todas as correntes materiais consideradas exauridas pelos processos industriais eram misturadas e levadas ao tratamento de efluentes.

Com a diversificação das indústrias e utilização de novos tratamentos químicos e/ou térmicos, a complexidade do efluente misturado é tal que dificulta sobremaneira a quebra satisfatória de componentes que impactam o meio ambiente. Daí conclui-se que uma forma mais inteligente é repensar as correntes de material e energia e cruzá-las nos diversos processos industriais, o que reduz o volume do efluente final e facilita o design de tratamentos deslocalizados, sem mistura. Em última instância, as correntes são levadas ao tratamento final de efluentes.

Em relação aos impactos negativos causados pelos resíduos gerados, Kiperstok (2008) afirma que as organizações buscam cada vez mais ações preventivas quanto à poluição ou à geração de resíduos, as quais demonstram medidas a fim de modificar ou aprimorar o processo produtivo, de forma a reduzir os impactos ambientais e a utilizar melhor as matérias-primas e a energia.

Segundo o CNTL/SENAI - RS (2003a) a abordagem das ações de fim-de-tubo é diferente daquela apresentada pela P+L. Enquanto a primeira dedica-se à solução do problema sem questioná-lo, na última é feito um estudo direcionado para as causas da geração do resíduo e o entendimento das mesmas. Ou seja, técnicas de Fim-de-tubo pretendem reação, os resíduos, os efluentes e as emissões são controlados através de equipamentos de tratamento e a proteção ambiental é um assunto para especialistas competentes, enquanto que, a P+L pretende ação, prevenção da geração de resíduos,

efluentes e emissões na fonte, procura evitar matérias-primas potencialmente tóxicas e a proteção ambiental é tarefa para todos.

Em consonância com os acordos multilaterais estabelecidos na Rio 92, o conceito de P+L foi definido conjuntamente pela Organização pelo Desenvolvimento Industrial das Nações Unidas (UNIDO) e pelo Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (PNUMA) no início da década de 1990, como a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aos processos, produtos e serviços com o intuito de aumentar a ecoeficiência e reduzir os riscos à saúde e ao meio ambiente (ALVES e FREITAS, 2013).

Por meio das metodologias e tecnologias de Produção Limpa tem sido possível observar a maneira pela qual cada processo de produção pode se tornar mais limpo e mais eficiente seja na economia de água, na redução da energia utilizada, na quantidade de matéria prima, ou ainda na geração intermediária ou final de resíduos. Hoje os desafios estão antes e depois do processo de produção, isto é, no ecodesign - no próprio desenho dos produtos, na substituição de materiais e nas embalagens (MMA – Ministério do Meio Ambiente, 2014).

Dessa forma, a P+L prioriza a prevenção, redução, reuso e reciclagem, tratamento com recuperação de materiais e energia, tratamento e disposição final. Aplica-se a processos produtivos: conservação de matérias-primas e energia, eliminação de matérias tóxicas e redução da quantidade e toxicidade dos resíduos e emissões; produtos: redução dos impactos negativos ao longo do seu ciclo de vida, da extração das matérias-primas à disposição final e serviços: incorporação de preocupações ambientais no planejamento e na entrega dos serviços.

2.4 Vantagens da Produção mais Limpa

Com a implementação da ferramenta de gestão P+L, observa-se que a responsabilidade ambiental, econômica e social é importante para as empresas, independente de qual seja o setor, visto que, além de atender às normas vigentes, permite responder à pressão do mercado e reduzir desperdícios. Portanto, torna-se necessário se tomar algumas medidas em relação ao meio ambiente, devendo ser adotadas pelas organizações.

As vantagens da P+L denominadas ambientais, econômicas e sociais podem ser consideradas como: Redução dos custos de produção e aumento da eficiência e competitividade; Redução das infrações aos padrões ambientais previstos na legislação; Diminuição dos riscos de acidentes ambientais; Melhoria das condições de saúde e segurança do trabalhador; Melhoria da imagem da empresa junto aos consumidores, fornecedores e poder público. Ampliação das perspectivas de mercado interno e externo; Acesso facilitado às linhas de financiamento e Melhor relacionamento com os órgãos ambientais, com a mídia e a comunidade.

As vantagens econômicas da P+L na redução de seus custos efetivos do que no controle da poluição. Tornar os processos mais eficientes e de melhor qualidade faz com que os custos de tratamento e disposição final dos resíduos sejam reduzidos, em alguns casos, eliminados. E a vantagem ambiental da P+L é que ela reduz o problema dos resíduos na fonte (MELLO, 2002).

As atividades industriais são reconhecidas como grande geradora de desenvolvimento econômico e social, mas também efetivamente consumidora dos recursos naturais (UNIDO, 1998). Seus aspectos ambientais não estão limitados aos impactos decorrentes do descarte de resíduos sólidos, efluentes líquidos ou emissões atmosféricas, poluidores dos ecossistemas. Antes de poluir, a indústria pode afetar o meio ambiente na medida em que consome os recursos naturais e, levado ao extremo, contribui para o seu esgotamento.

No sentido de evitar que os problemas ambientais sejam mais abrangentes, a aplicação da metodologia de implantação de técnicas de P+L a processos produtivos permitirá a obtenção de soluções que contribuam mais para a solução definitiva dos problemas ambientais, já que a prioridade desta proposta está baseada na identificação de opções de não geração dos resíduos produzidos nestes processos produtivos (CNTL, 2003).

O Programa de P+L segundo a (CNTL 2003) traz para as empresas benefícios ambientais e econômicos que resultam na eficiência global do processo produtivo, através de: eliminação dos desperdícios; minimização ou eliminação de matérias-primas e outros insumos impactantes para o meio ambiente; redução dos resíduos e emissões; redução dos custos de gerenciamento dos resíduos; minimização dos passivos ambientais; incremento na saúde e segurança no trabalho. E ainda contribui para:

melhor imagem da empresa; aumento da produtividade; conscientização ambiental dos funcionários; redução de gastos com multas e outras penalidades.

Os benefícios ambientais da P+L ao longo das últimas duas décadas a abordagem de proteção ambiental sofreu uma mudança de paradigma, passando do controle para a prevenção. Conforme a (CNTL 2003) a P+L procura evitar a poluição antes que esta seja gerada. Entre as principais metas ambientais podem ser incluídas:

Quadro 1 – Metas ambientais

| | |
|--|---|
| Eliminação/redução de resíduos | A P+L procura eliminar o lançamento de resíduos no meio ambiente ou reduzi-lo substancialmente. |
| Produção sem poluição | Processos produtivos ideais, de acordo com o conceito de P+L, ocorrem em um circuito fechado, sem contaminar o meio ambiente e utilizando os recursos naturais com a máxima eficiência possível. |
| Eficiência energética | A P+L requer os mais altos níveis de eficiência energética na produção de bens e serviços. |
| Saúde e segurança no trabalho | A P+L procura sempre minimizar os riscos para os trabalhadores através de um ambiente de trabalho mais limpo, mais seguro e mais saudável. |
| Produtos ambientalmente adequados | O produto final, bem como todos os subprodutos comercialmente viáveis, deve ser tão ambientalmente adequado quanto possível. Fatores relacionados à saúde e ao meio ambiente devem ser priorizados, desde o início do planejamento e passando pelo uso. |
| Embalagens ambientalmente adequadas | A embalagem do produto deve ser eliminada ou minimizada sempre que possível. |

Fonte: CNTL/SENAI - RS (2003a)

Portanto, o principal objetivo da P+L é eliminar ou reduzir a emissão de poluentes para o meio ambiente, otimizando o uso de matérias-primas, água e energia. Desse modo, além de proteger o ambiente, promove a eficiência no uso de recursos naturais, proporcionando a sustentabilidade.

Os benefícios econômicos da P+L dependem da relação custo-benefício que o investimento terá. Na prática, frente às restrições de capital e às pressões dos órgãos ambientais e das ONG's, tem se optado pela adoção de estratégias ambientais corretivas (tratamento da poluição ao final do processo: técnicas de fim-de-tubo) no lugar de estratégias preventivas, como é o caso da P+L (CNTL, 2003).

Segundo Donaire (1999), os fatores ambientais ganharam importância na avaliação da estratégia de marketing, pois as alterações da legislação ambiental e a crescente conscientização dos consumidores têm feito surgir riscos potenciais e novas oportunidades de comercialização de bens e serviços, que devem ser adequadamente

avaliadas para garantir a competitividade da empresa e preservar sua imagem e responsabilidade social.

Com a implementação de P+L, espera-se obter vantagens econômicas com o aumento de produtividade, limpeza e organização e redução de custos; vantagens ambientais com a redução na fonte, quanto às técnicas, melhoria na qualidade dos produtos e vantagens sociais ou organizacionais, melhoria no local de trabalho e bem estar dos funcionários.

2.5 Dificuldades de implantação da Produção mais Limpa

Apesar dos ganhos econômicos e reduções significativas nos impactos ambientais há dificuldades quando da implementação de ações de P+L pelas empresas. Estudos identificaram uma série de barreiras potenciais que podem impedir ou retardar a adoção de P+L em empresas, que são:

Quadro 2 – Dificuldades à implementação de ações de Produção Mais Limpa

| DIFICULDADES | SUB-CATEGORIAS |
|-----------------|---|
| CONCEITUAIS | <ul style="list-style-type: none">• Indiferença: falta de percepção do potencial papel positivo da empresa na solução dos problemas ambientais;• Interpretação limitada ou incorreta do conceito de P+L;• Resistência à mudança; |
| ORGANIZACIONAIS | <ul style="list-style-type: none">• Falta de liderança interna para questões ambientais;• Percepção pelos gerentes do esforço e risco relacionados à implementação de um programa de P+L (falta de incentivos para participação no programa e possibilidade de revelação dos erros operacionais existentes);• Abrangência limitada das ações ambientais dentro da empresa;• Estrutura organizacional inadequada e sistema de informação incompleto;• Experiência limitada com o envolvimento dos empregados em projetos da empresa; |
| TÉCNICAS | <ul style="list-style-type: none">• Ausência de uma base operacional sólida (com práticas de produção bem estabelecidas, manutenção preventiva, etc.);• Complexidade da P+L (necessidade de empreender uma avaliação extensa e profunda para identificação de práticas ambientais);• Acesso limitado à informação técnica mais adequada à empresa bem como desconhecimento da capacidade de assimilação destas técnicas pela empresa; |
| ECONÔMICAS | <ul style="list-style-type: none">• Investimentos em P+L não são rentáveis quando comparados a outras alternativas de investimento;• Desconhecimento do montante real dos custos ambientais da empresa;• Alocação incorreta dos custos ambientais aos setores onde são gerados; |
| FINANCEIRAS | <ul style="list-style-type: none">• Alto custo do capital externo para investimentos em tecnologias;• Falta de linhas de financiamento e mecanismos específicos de incentivo para investimentos em P+L;• Percepção incorreta de que investimentos em P+L representam um risco financeiro alto devido à natureza inovadora destes projetos; |
| POLÍTICAS | <ul style="list-style-type: none">• Foco insuficiente em P+L nas estratégias ambiental, tecnológica, comercial e de desenvolvimento industrial;• Desenvolvimento insuficiente da estrutura de política ambiental, incluindo a falta de aplicação das políticas existentes; |

Fonte: CNTL/SENAI - RS (2003a)

Para Massote (2010) as barreiras existentes implantação da P+L podem variar em função do porte do empreendimento e da cultura empresarial. É importante a conscientização de todos sobre os benefícios da metodologia. Como também, encontrar soluções de superação para essas barreiras, mostrando que a P+L passa a ser desafio para o desenvolvimento útil da empresa.

A identificação das dificuldades de implantação de P+L pode ser útil como instrumento de avaliação para melhoria na implementação da metodologia e de prevenção de barreiras gerais ou específicas por setores, além de auxiliar no processo

atualmente em curso, de avaliação e formulação de políticas ambientais específicas para P+L.

2.6 Metodologia de Produção mais Limpa

A P+L caracteriza-se por ações que são implementadas dentro da empresa com o objetivo de tornar o processo mais eficiente no emprego de seus insumos, gerando mais produtos e menos resíduos, assim a atividade produtiva identifica as tecnologias limpas mais adequadas para o seu processo produtivo. A partir do uso racional da água com técnicas de economia e reuso; técnicas e equipamentos para a economia de energia elétrica; utilização de matérias-primas menos tóxicas, reciclagem de materiais, tratamento de água e de efluentes industriais, entre outros, tanto para o CNTL quanto para a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB).

2.6.1 Metodologia de P+L criada pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas

De acordo com o CNTL/SENAI - RS (2003a), o primeiro passo antes da implementação de um programa de P+L é a pré-sensibilização do público alvo (empresários e gerentes) através de visita técnica, fazendo a exposição de casos bem sucedidos, ressaltando seus benefícios econômicos e ambientais. Nesse momento, é dada ênfase para a necessidade de comprometimento gerencial da empresa, sem o qual não é possível desenvolver o Programa de P+L.

É enfatizada, durante a pré-sensibilização, a necessidade de **comprometimento gerencial** da empresa, sem o qual não é possível desenvolver o Programa de P+L. Após a fase de pré-sensibilização a empresa poderá iniciar a implementação de um Programa de P+L através de metodologia própria ou através de instituições que possam apoiá-la nesta tarefa. Um programa de implementação de P+L deverá seguir os seguintes passos:

Quadro 3 – Etapas da Metodologia Centro Nacional de Tecnologias Limpas

| | |
|---|---|
| ETAPA 1: Planejamento e Organização | Passo 1: Obter comprometimento e envolvimento da alta direção Passo 2: Estabelecer a equipe do projeto (ecotime) Passo 3: Estabelecer a abrangência da P+L Passo 4: Identificar barreiras e soluções |
| ETAPA 2 : Pré-avaliação e Diagnóstico | Passo 5: Desenvolver o fluxograma do processo Passo 6: Avaliar as entradas e saídas Passo 7: Selecionar o foco da avaliação da P+L |
| ETAPA 3: Avaliação de P+L | Passo 8: Originar um balanço material e de energia Passo 9: Conduzir uma avaliação de P+L Passo 10: Gerar opções de P+L Passo 11: Selecionar opções de P+L |
| ETAPA 4: Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental | Passo 12: Avaliação preliminar Passo 13: Avaliação técnica Passo 14: Avaliação econômica Passo 15: Avaliação ambiental Passo 16: Selecionar as opções a serem implementadas Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI |
| ETAPA 5: Implementação de Opções e Plano de Continuidade | Passo 17: Preparar plano de implementação de P+L Passo 18: Implementar as opções de P+L Passo 19: Monitorar e avaliar Passo 20: Sustentar atividades de P+L. |

Fonte: CNTL/SENAI, 2006

ETAPA 1: Planejamento e Organização - a metodologia de implementação de um Programa de P+L contempla os seguintes passos:

Passo 1: Obter comprometimento e envolvimento da alta direção - é fundamental sensibilizar a gerência para garantir o sucesso do Programa;

Passo 2: Estabelecer a equipe do projeto (ecotime) - é um grupo de trabalho formado por profissionais da empresa que tem por objetivo conduzir o programa de P+L;

Passo 3: Estabelecer a abrangência da P+L - é necessário definir em conjunto com a empresa a abrangência do Programa: incluirá toda a empresa, iniciará em um setor crítico, etc.;

Passo 4: Identificar barreiras e soluções - para que o Programa tenha um bom andamento é essencial que sejam identificadas as barreiras que serão encontradas durante o desenvolvimento do Programa e buscar soluções adequadas para superá-las.

ETAPA 2: Pré-avaliação e Diagnóstico - contempla o estudo do fluxograma do processo produtivo, realização do diagnóstico ambiental e de processo e a seleção do foco de avaliação, descritos a seguir:

Passo 5: Desenvolver o fluxograma do processo - a análise detalhada do fluxograma permite a visualização e a definição do fluxo qualitativo de matéria-prima, água e energia no processo produtivo, visualização da geração de resíduos durante o processo, agindo desta forma como uma ferramenta para obtenção de dados necessários para a formação de uma estratégia de minimização da geração de resíduos, efluentes e emissões;

Passo 6: Avaliar as entradas e saídas - após o levantamento do fluxograma do processo produtivo da empresa, o ecotime fará o levantamento dos dados quantitativos de produção e ambientais existentes, utilizando fontes disponíveis. Quantificação de entradas com maior enfoque para água e energia; Quantificação de saídas; Dados da situação ambiental da empresa; Dados referentes à estocagem, armazenamento e acondicionamento;

Passo 7: Selecionar o foco da avaliação da P+L - de posse das informações do diagnóstico ambiental e da planilha dos principais aspectos ambientais é selecionado entre todas as atividades e operações da empresa o foco de trabalho. Estas informações são analisadas considerando os regulamentos legais, a quantidade de resíduos gerados, a toxicidade dos resíduos, e os custos envolvidos.

ETAPA 3: Avaliação de P+L - é elaborado o balanço material e são estabelecidos indicadores, são identificadas as causas da geração de resíduos e é feita a identificação das opções de P+L. Cada fase desta etapa é detalhada a seguir:

Passo 8: Originar um balanço material e de energia - esta fase inicia com o levantamento dos dados quantitativos mais detalhados nas etapas do processo priorizadas durante a atividade de Seleção do Foco da Avaliação. Os itens avaliados são os mesmos da atividade de Realização do Diagnóstico Ambiental e de Processo, o que possibilita a comparação qualitativa entre os dados existentes antes da implementação do Programa de P+L e aqueles levantados pelo Programa: Análise quantitativa de entradas e saídas; Quantificação de entradas; Quantificação de saídas; Dados da situação ambiental da empresa; Dados referentes à estocagem, armazenamento e acondicionamento de entradas e saídas.

A identificação dos indicadores é fundamental para avaliar a eficiência da metodologia empregada e acompanhar o desenvolvimento das medidas de P+L implantadas. Serão analisados os indicadores atuais da empresa e os indicadores estabelecidos durante a etapa de quantificação.

Passo 9: Conduzir uma avaliação de P+L - com os dados levantados no balanço material (quantificação) são avaliadas pelo Ecotime as causas de geração dos resíduos na empresa. Os principais fatores na origem dos resíduos e emissões são: Operacionais, Matérias-Primas, Produtos, Capital, Causas relacionadas aos resíduos, Recursos humanos, Fornecedores/ parceiros comerciais e Know-how/ processo.

Passo 10: Gerar opções de P+L - com base nas causas de geração de resíduos já descritos, são possíveis modificações em vários níveis de atuação e aplicações de estratégias visando ações de P+L.

A P+L é caracterizada por ações que privilegiem o Nível 1 como prioritárias, seguidas do Nível 2 e Nível 3, nesta ordem.

Sob o ponto de vista de resíduos, efluentes e emissões e levando-se em consideração os níveis e as estratégias de aplicação, a abordagem de P+L pode se dar de duas formas: através da minimização de resíduos (redução na fonte), efluentes e emissões ou através da reutilização de resíduos (reciclagem interna e externa), efluentes e emissões: *Redução na Fonte* - Contempla modificação no produto e no processo: Boas práticas operacionais; Substituição de matérias-primas e materiais auxiliares e Modificação tecnológica; *Reciclagem Interna* - ocorre no nível 2 das opções de P+L e refere-se a todos os processos de recuperação de matérias-primas, materiais auxiliares e insumos. *Reciclagem Externa e Ciclos Biogênicos* – As medidas relacionadas aos níveis 1 e 2 devem ser adotadas quando da implementação de um Programa de P+L. Somente quando tecnicamente descartadas deve-se optar por medidas de reciclagem de resíduos, efluentes e emissões fora da empresa (nível 3).

Passo 11: Selecionar opções de P+L - estas opções podem incluir: Substituições de processos termo-químicos por processos mecânicos; Uso de fluxos em contracorrente; Tecnologias que realizam a segregação de resíduos e de efluentes; Modificação nos parâmetros de processo; Utilização de calor residual; Substituição completa da tecnologia.

ETAPA 4: Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental - constitui-se da avaliação técnica, econômica e ambiental e da seleção de práticas ambientais viáveis, descritas a seguir.

Passo 12: Avaliação preliminar – visa o aproveitamento eficiente das matérias-primas, água, energia e outros insumos através da não geração, minimização, reciclagem interna e externa, conforme visto anteriormente.

Passo 13: Avaliação técnica - é importante considerar: impacto da medida proposta sobre o processo, produtividade, segurança, etc.; testes de laboratório ou ensaios quando a opção estiver mudando significativamente o processo existente; experiências de outras companhias com a opção que está sendo estudada; todos os funcionários e departamentos atingidos pela implementação das opções e necessidades de mudanças de pessoal, operações adicionais e pessoal de manutenção, além do treinamento adicional dos técnicos e de outras pessoas envolvidas.

Passo 14: Avaliação econômica - é importante considerar: os investimentos necessários; os custos operacionais e receitas do processo existente e os custos operacionais e receitas projetadas das ações a serem implantadas; a economia da empresa com a redução/eliminação de multas.

Passo 15: Avaliação ambiental - é importante considerar: a quantidade de resíduos, efluentes e emissões que será reduzida; a qualidade dos resíduos, efluentes e emissões que tenham sido eliminados – verificar se estes contêm menos substâncias tóxicas e componentes reutilizáveis; a redução na utilização de recursos naturais.

Passo 16: Selecionar as opções a serem implementadas Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI - os resultados encontrados durante a atividade de avaliação técnica, ambiental e econômica possibilitarão a seleção das medidas viáveis de acordo com os critérios estabelecidos pelo Ecotime.

ETAPA 5: Implementação de Opções e Plano de Continuidade - constitui-se do plano de implementação e monitoramento e plano de continuidade.

Passo 17: Preparar plano de implementação de P+L - após a seleção das opções de P+L viáveis será traçada a estratégia para implementação das mesmas. Nesta etapa é importante considerar: as especificações técnicas detalhadas; o plano adequado para reduzir tempo de instalação; os itens de dispêndio para evitar ultrapassar o orçamento previsto; a instalação cuidadosa de equipamentos; a realização do controle adequado sobre a instalação; a preparação da equipe e a instalação para o início de operação.

Passo 18: Implementar as opções de P+L - juntamente com o plano de implementação deve ser planejado o sistema de monitoramento das medidas a serem implantadas. Nesta etapa é essencial considerar: quando devem acontecer as atividades determinadas; quem é o responsável por estas atividades; quando são esperados os resultados; quando e por quanto tempo monitorar as mudanças; quando avaliar o progresso; quando devem ser assegurados os recursos financeiros; quando a gerência

deve tomar uma decisão; quando a opção deve ser implantada; quanto tempo deve durar o período de testes; qual é a data de conclusão da implementação.

Passo 19: Monitorar e avaliar - o plano de monitoramento pode ser dividido em quatro estágios: planejamento, preparação, implementação, registros e análises dos dados.

Passo 20: Sustentar atividades de P+L - após a aplicação das etapas e atividades descritas acima, o Programa de P+L pode ser considerado como implementado. Neste momento é importante avaliar os resultados obtidos e criar condições para que o Programa tenha sua continuidade assegurada através da aplicação da metodologia de trabalho e da criação de ferramentas que possibilitem a manutenção da cultura estabelecida, bem como sua evolução em conjunto com as atividades futuras da empresa.

Portanto, para a metodologia de P+L criada pelo CNTL atender o desenvolvimento do programa de P+L é necessário enfatizar o comprometimento gerencial da empresa, acrescentando a fundamental importância de seguir todas as etapas metodológicas contemplando seus passos correspondentes. Nesse contexto, o CNTL e o CETESB lançaram a série de P+L com o propósito de aplicação para as mais variadas atividades econômicas, sendo demonstrada a seguir.

Essa metodologia é genérica e pode com ajustes ser aplicável em qualquer tipo de atividade econômica. Porém com o objetivo de disseminar o uso de P+L, bem como seu processo de implementação, o CNTL e a CETESB lançaram a série P+L que trata da aplicação da

Quadro 4 – Metodologia de Produção Mais Limpa para os diferentes setores

| CNTL | CETESB |
|-------------------------|--|
| Alimentos | Papel e Celulose |
| Construção Civil | Tintas e Vernizes |
| Gráficas | Abate de suínos e bovinos |
| Madeira e Mobiliário | Cerâmica branca e de revestimento |
| Máquinas e Equipamentos | Frigoríficos |
| Peças brutas | Graxarias |
| Plásticos | Produtos Lácteos |
| Têxtil | Cervejas e Refrigerantes |
| | Curtumes |
| | Bijuterias |
| | Sucos cítricos |
| | Ambiental da indústria gráfica |
| | Indústria de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos |
| | Indústria Têxtil |
| | Indústria de transformação e reciclagem de materiais plásticos |

Fonte: CNTL e CETESB (2006)

A decisão de implementar a P+L pode estar relacionada a capacidade de empreendedorismo e gestão da empresa ao identificá-la como potencial geradora de novas oportunidades e obtenção de vantagem competitiva. Por outro lado, a decisão de implementação poderá estar atrelada à necessidade de regularização diante das legislações ambientais vigentes.

2.6.2 Metodologia de Produção mais Limpa para o setor lácteo

O setor lácteo é caracterizado segundo Maganha (2006) pela diversidade de produtos e, portanto, de diferentes linhas de produção, tornando-se necessário definir os termos: *Leite e Produtos Lácteos*.

Leite, por definição do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), e também de acordo com a Normativa Mercosul do Setor Lácteo, é o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas leiteiras saudáveis, bem alimentadas e descansadas. Leite de outras espécies de animais deve conter o nome da espécie de que proceda (MAGANHA 2006).

Produto Lácteo é qualquer produto elaborado 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) (MAGANHA 2006).

De acordo com Maganha (2006) os produtos lácteos referentes ao processo produtivo da metodologia citada são: Leite Homogeneizado e Pasteurizado, Leite U. H. T., Queijos, Requeijão, Creme de Leite, Manteiga, Leite Condensado, Leite em Pó, Doce de Leite, Iogurte, Sorvetes e Recuperação do Soro.

Quanto aos **aspectos ambientais**, qualquer processo produtivo envolve entrada de **insumos**, **processos** e **saídas**, que resultam em um **produto**, entretanto muitas vezes em paralelo ao mesmo processo outro material é gerado, cujo resultado é composto de desperdícios que podem representar uma parcela considerável dos custos de produção, conforme Figura 3.

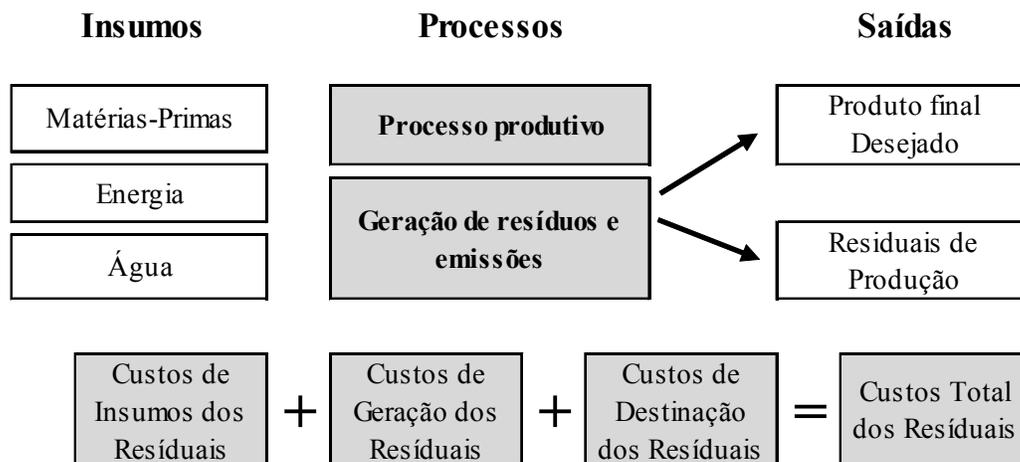


Figura 3 – Entradas e saídas do processo industrial
Fonte: Maganha, 2006.

No processo industrial a geração de resíduos, efluentes e emissões afeta diretamente o meio ambiente. Conhecer o processamento e identificar os respectivos aspectos e impactos ambientais é essencial para que sejam propostas melhorias para o setor.

2.6.2.1 Etapas do processo produtivo

Para Maganha (2006) as indústrias de laticínios englobam operações e atividades que variam em função dos produtos a serem obtidos, entretanto, as operações

fundamentais e comuns a todos os processos produtivos envolvem as etapas descritas na Figura 4.

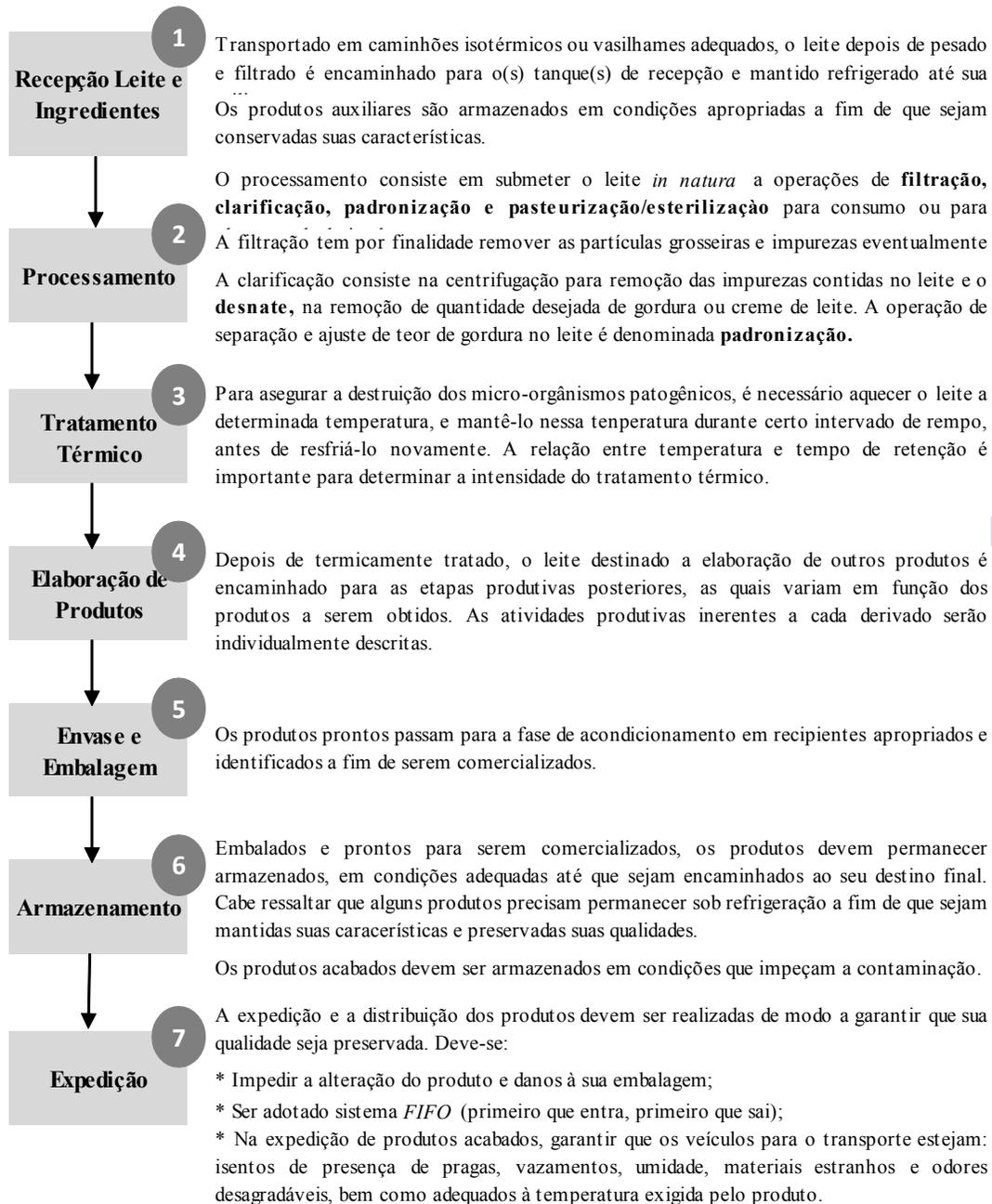


Figura 4 – Etapas genéricas da indústria de produtos lácteos
Fonte: Maganha, 2006.

As etapas do processo produtivo descritas no Figura 4 são relevantes para a indústria de laticínios, enfatizando a importância para o *processo térmico* ao qual o leite

devera ser submetido e determinado em função do produto a ser obtido e da qualidade da matéria-prima. Esse tratamento tem como objetivo a destruição de microrganismos presentes no produto, mediante a aplicação de calor, e a partir desse processo, garantir a qualidade microbiológica bem como evitar sua degradação (MAGANHA, 2006).

O fluxograma da Figura 5 abaixo representa o processo global de obtenção de produtos lácteos, e os principais aspectos ambientais, indicados como entradas e saídas.

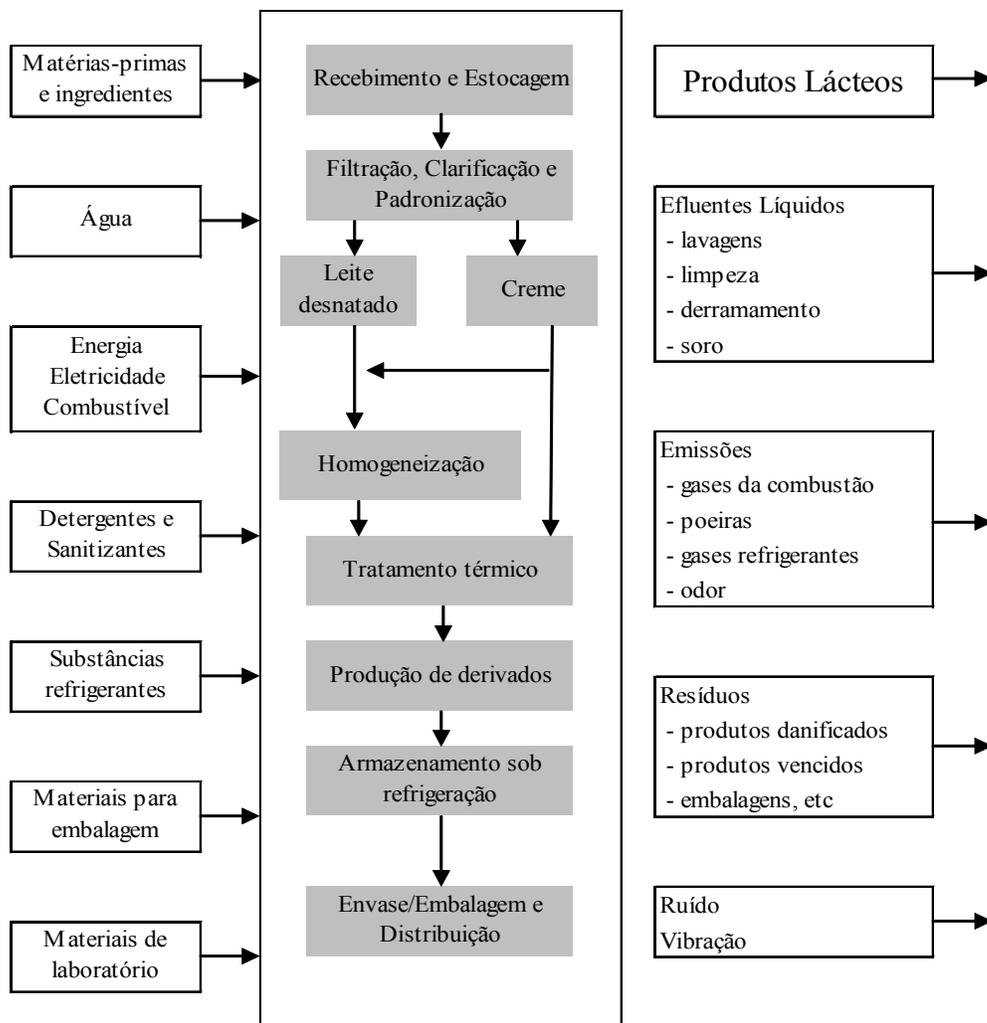


Figura 5 – Fluxograma das etapas genéricas da indústria de produtos lácteos
Fonte: Maganha, 2006.

Quanto ao processo dos Produtos Lácteos são gerados alguns impactos ambientais como: Efluentes Líquidos (lavagens, limpeza, derramamento e soro); Emissões (gases da combustão, poeiras, gases refrigerantes e odor); Resíduos (produtos

danificados, produtos vencidos, embalagens, etc.) e Ruído e Vibração, os quais são relacionados aos principais aspectos ambientais.

A cada *aspecto ambiental* está associado pelo menos um *impacto ambiental*, que pode ser definido como qualquer alteração das propriedades físico-químicas e/ou biológicas do meio ambiente, devida a qualquer forma de matéria ou energia gerada por atividades humanas (MAGANHA, 2006).

De acordo com Maganha (2006) o setor lácteo pode causar diversos tipos de impactos ambientais negativos, como: Alto consumo de água; Geração de efluentes com alta concentração de orgânicos; Alto consumo de energia; Geração e gerenciamento de resíduos; Emissões atmosféricas; Ruído e vibração provenientes de máquinas e equipamentos.

Na seqüência, Maganha (2006) diz que, a quantificação desses impactos depende de fatores como idade da instalação, tecnologias e equipamentos empregados, programas de limpeza e grau de conscientização dos funcionários, entre outros. Ainda estão apontados os principais impactos resultantes dessas atividades (consumo de água, geração de efluentes líquidos, consumo de energia, geração de resíduos, emissões atmosféricas e ruído e/ou vibração), e discutidas as relações de causa e efeito entre os processos produtivos e o meio ambiente.

Consumo de água - A água é o recurso natural mais empregado no setor, pois sua utilização está normalmente vinculada a garantia das condições sanitárias e de higiene necessárias. O consumo médio normal esta entre 1,0 e 6,0 litros/kg de leite recebido.

Geração de efluentes líquidos - A descarga de efluentes industriais é o principal impacto ambiental do setor. Os efluentes líquidos da indústria de laticínios englobam os gerados no processo industrial e os sanitários. Os efluentes industriais apresentam altos teores de óleos e graxas, e se caracterizam pela presença de sólidos suspensos, matéria orgânica expressa como DBO e DQO, e odor originado pela decomposição da caseína. As perdas de leite e soro bruto além de resultarem em perdas de produtividade, são significativas contribuições para a carga poluidora do efluente final. Um litro de leite integral equivale aproximadamente a uma DBO5 de 110.000mg/litro e a uma DQO de 210.000mg/litro.

Consumo de energia - O consumo de energia está associado a garantia de qualidade dos produtos, principalmente daqueles submetidos a tratamento térmico,

refrigeração e armazenamento. Estima-se que cerca de 80% do consumo total de energia seja térmica, obtida da combustão de combustível fóssil, e os 20% remanescentes, sejam de energia elétrica.

Geração de resíduos - Grande variedade de resíduos é gerada nas diversas áreas de produção, administrativa e instalações auxiliares, como: Resíduos gerados fora do processamento industrial; Resíduos de restaurante; Restos de produtos; Restos de embalagens; Lodo da estação de tratamento de efluentes; Material de análises físico-químicas e microbiológicas; Resíduos das operações de manutenção e Resíduos perigosos.

Alguns dos resíduos gerados são passíveis de reciclagem ou reaproveitamento, e nesse caso a segregação dos mesmos é fundamental, como a Poluição do solo (condições inadequadas de armazenamento de produtos químicos e combustíveis são as principais fontes de poluição do solo).

Emissões atmosféricas - As fontes de emissão podem ser máquinas e equipamentos ou operações. Gases resultantes da queima de combustível, Gases refrigerantes, Vazamentos de vapor das tubulações, Exaustão de ar quente do evaporador de leite, que por sua vez transporta partículas de produto, Esterilização das folhas de alumínio com peróxido de hidrogênio, em máquinas Tetra Pak, Odores e Vapores da(s) torre(s) de resfriamento.

Ruído e/ou vibração - Em função da proximidade dos centros urbanos, podem ocorrer incômodos devido ao ruído emitido pelo desenvolvimento das diversas atividades industriais do setor, inclusive as relacionadas à embalagem, aos equipamentos de refrigeração e ao tráfego de veículos automotores (caminhões, tratores, motos, etc.) aos funcionários. Partes móveis de motores elétricos de bombas, o funcionamento de diversos equipamentos e os mecanismos de transporte de materiais pode gerar ruído e/ou vibração passíveis de causar incômodos à população de entorno.

Portanto, o foco da P+L no processo produtivo se baseia na conservação das matérias-primas, água e energia; eliminação das matérias-primas tóxicas e perigosas; redução, nas fontes de geração, da quantidade e toxicidade de todas as emissões, efluentes e resíduos.

Maganha (2006) relaciona algumas Práticas Ambientais que podem ser utilizadas pela indústria de laticínio, nas várias etapas do processo produtivo, com identificação do respectivo aspecto ambiental, Figura 6.

| | | Aspecto Ambiental | | | | |
|-------|--|-------------------|---------|-----------|----------|----------|
| | | Água | Energia | Efluentes | Resíduos | Emissões |
| PA.1 | Controle de recebimento de matérias-primas e produtos auxiliares | * | | * | * | |
| PA.2 | Controle de materiais armazenados | | | * | * | |
| PA.3 | Redução das perdas | | | * | * | |
| PA.4 | Separação do lodo gerado na clarificação | | | * | * | |
| PA.5 | Uso de sistema contínuo para a pasteurização do leite | | * | | | |
| PA.6 | Recuperação de energia do tratamento térmico do leite | | * | | | |
| PA.7 | Utilização do leitelho | | | * | | |
| PA.8 | Utilização do soro | | | * | | |
| PA.9 | Eliminação seca do sal do queijo após a salga | | | * | * | |
| PA.10 | Controle recuperação da salmoura | * | | | * | |
| PA.11 | Limpeza a seco de superfícies | * | | * | * | |
| PA.12 | Utilização de água pressurizada para limpeza de superfícies | * | | * | | |
| PA.13 | Utilização de sistema de espuma para a limpeza de superfícies | * | | * | * | |
| PA.14 | Utilização de sistema CIP (clean in place) para limpeza | * | | * | | |
| PA.15 | Utilização de detergentes de uso único | * | | * | | |
| PA.16 | Recuperação de produtos de limpeza | * | | * | | |
| PA.17 | Controle periódico das emissões da(s) caldeira(s) | | | | | * |
| PA.18 | Recuperação do condensado | * | | | | |
| PA.19 | Armazenamento de produtos perigosos sob condições adequadas | | | * | * | |
| PA.20 | Minimização de resíduos de embalagens | | | | * | |
| PA.21 | Segregação de resíduos sólidos | | | | * | |
| PA.22 | Neutralização de efluentes antes do seu lançamento | * | | * | | |
| PA.23 | Otimização da eficiência energética através da co-geração | | * | | | |
| PA.24 | Boas práticas para redução do consumo de água | * | | * | | |
| PA.25 | Boas práticas para redução do consumo de energia | | * | | | |
| PA.26 | Boas práticas para redução das emissões gasosas | | | | | * |
| PA.27 | Boas práticas para o gerenciamento de resíduos | | | | * | |

Figura 6- Práticas Ambientais para as indústrias de laticínios
Fonte: Maganha, 2006.

As Práticas Ambientais para as indústrias de laticínios apresentadas na Figura 6 observa-se que os aspectos ambientais são relevantes e considerados elementos fundamentais relacionados com as mesmas, destacando a importância no que se refere aos impactos causados pelo uso da água, energia, efluentes, resíduos e emissões.

De acordo com a figura 6, verifica-se que são muitas as vantagens das Práticas Ambientais para as indústrias de laticínios, incluindo ganhos econômicos e ambientais. Como, redução do consumo de água e energia, reaproveitamento de subprodutos, controle e redução da poluição (de efluentes, resíduos e emissões), desde o recebimento de matérias-primas e produtos auxiliares, passando por todas as etapas das Práticas Ambientais até atingir as boas práticas para o gerenciamento de resíduos.

Nesse sentido, justifica-se a utilização desse quadro de Práticas Ambientais como orientação relevante para a pesquisa e facilitar uma visão ampla das Práticas Ambientais existentes na cooperativa. Visto que, identificadas as Práticas Ambientais facilitarão as opções para a eliminação ou diminuição das perdas e melhoria do desempenho ambiental da empresa. Partindo disso, os ganhos econômicos e ambientais serão evidentes, beneficiando o empreendimento.

2.7 Produção mais Limpa numa Perspectiva Acadêmica

A ferramenta P+L tem despertado o interesse de acadêmicos e tem sido crescente o número de pesquisas. O Quadro 5 mostra uma síntese de trabalhos publicados, resultado do levantamento bibliográfico, onde é demonstrado comparações entre os mesmos para enfatizar as práticas ambientais dessa ferramenta de gestão ambiental empresarial.

Quadro 5 – Produção acadêmica sobre P mais L

| Autor/ano | Objetivo do trabalho | Setor | Resultados |
|--------------------------|---|--|--|
| LEMOS e NASCIMENTO, 1999 | Identificar a geração de inovações e competitividade após a adoção da P+L | Fazenda Cerro do Tigre, Alegrete, RS, produtor de arroz irrigado | Foram identificadas diversas inovações de processo (adoção do sistema de plantio direto; utilização das taipas de base larga na orizicultura; sistematização dos solos; rizipiscicultura entre outros; pré-germinado e transplante de mudas), de produto (de arroz agulhinha com muitos agroquímicos para o arroz cateto integral ecológico; de um arroz com altas taxas de arroz vermelho (10%); os morangos ecológicos entre outros) e de gerência (valorização dos recursos humanos; propiciar |

| | | | |
|---------------------------|--|---|---|
| | | | conhecimentos, liberdade de expressão, baixa rotatividade e motivação dos funcionários e nova maneira de lidar com a lavoura) |
| CALIA e GUERRINI, 2006 | Oferecer uma proposta que ajude os responsáveis por programas de P+L a melhorarem as estruturas e dinâmicas de suas redes organizacionais para aumentar a difusão da P+L | Indústria farmacêutica | A empresa conseguiu triplicar seu desempenho ambiental e multiplicar em oito vezes o número de projetos de P+L concluídos com sucesso |
| PERRETTI, et al., 2007 | Otimizar embalagens, aplicados em uma grande empresa multinacional instalada no Brasil e em uma pequena indústria nacional | Setor de embalagens | Diminuição no preço final do produto embalado em 4,8% e benefícios ambientais na ordem de 630 kg/ano de sacos plásticos de polietileno e 920 kg/ano de papelão reduzido na fonte |
| SANTOS, et al., 2007 | Apresentar um caso particular do projeto de extensão da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), que promove a coleta seletiva no campus universitário e a educação ambiental | Coleta e reciclagem de lixo | Algumas áreas da P+L foram atendidas pelo projeto: a coleta seletiva; a educação ambiental de funcionários e alunos; o reuso de materiais com produção artesanal de objetos; a reciclagem interna de papel para a fabricação de capas para cadernos de anotações e o encaminhamento do material coletado para a reciclagem externa por meio da S.A.C.I. |
| OLIVEIRA e IPIRANGA, 2009 | Identificar as possibilidades de inovações com a introdução da abordagem da P+L | Agronegócio do caju do Ceará | A “inovação sustentável” surge da gestão socioambiental, conectando as dimensões ambientais com aquelas econômicas e sociais e dinamizando, em consequência, o sistema local |
| MILAN e GRAZZIOTIN, 2010 | Avaliar a utilização das técnicas de P+L em uma empresa que atua no setor de fabricação de peças e moldes em plástico reforçado com fibra de vidro | Setor de fabricação de peças e moldes em PRFV (plástico reforçado com fibra de vidro) | A minimização da geração de resíduos, juntamente com a elevação do nível de qualidade das peças produzidas e da melhora no ambiente de trabalho |
| SEVERO e OLEA, 2010 | Analisar as metodologias e ferramentas de P+L (P+L) adotadas em uma indústria do Polo Metal-Mecânico da Serra Gaúcha | Setor automotivo metal-mecânico | Melhorias nos fatores relacionados com o processo produtivo, aumento da eficácia operacional e imagem ambiental |
| MOLINARI, et al., 2011 | Avaliar três práticas ambientais para a redução dos resíduos gerados na fabricação de tintas anticorrosivas para revestimento | Fabricação de tintas | A técnica de alteração na embalagem demonstrou ser a mais vantajosa de todas por ser a de menor custo econômico e menor risco ambiental |

| | | | |
|-----------------------|---|--|---|
| GUEDES, et al., 2011 | Avaliar a aplicação da P+L no âmbito das instituições de pesquisa no mundo, por meio de uma abordagem bibliométrica | Instituições de Pesquisa e Universidades | Foram encontrados artigos que abordavam o tema da sustentabilidade e sistemas de gestão ambiental em institutos de ensino e pesquisa. Apenas nove mostraram resultados concretos da prática da P+L e da prevenção da poluição dentro das instituições |
| FARIA e PACHECO, 2011 | Alertar os profissionais das indústrias têxteis e de confecções para a urgência de minimizarem os poluentes gerados e os insumos consumidos, utilizando a ferramenta de gestão ambiental, P+L | Setor têxtil | Os estudos de caso no setor têxtil internacional apresentado mostraram ganhos obtidos com a eliminação de produtos químicos do processo, redução das emissões e efluentes gerados, melhor aproveitamento de cortes com diminuição de desperdícios e economia de insumos. No Brasil, verificou-se a importância da redução de resíduos sólidos nas empresas de confecção, onde se encontram retalhos de tecido, pó e artefatos com defeito de estamperia ou corte, que devem ser minimizados |

Fonte: Elaboração própria (2015)

Quanto aos objetivos dos artigos, os autores se basearam na implantação da P+L, abordados como principal ferramenta de gestão. Tais objetivos variaram entre os temas, otimização de embalagens; redução na geração de resíduos no processo produtivo; proposta de melhoria nas estruturas e dinâmicas de redes organizacionais; identificação e análise das relações entre práticas de gestão socioambiental; análise de metodologias de P+L; adequação da indústria frigorífica às normas de sustentabilidade; avaliação da utilização das técnicas de P+L relacionadas à inovação. O que mostra as múltiplas possibilidades de uso de P+L para atender diferentes objetivos.

Os setores de aplicação dos artigos variaram entre embalagens, tintas, produção de arroz, inovação, agronegócio, calçados, automotivo metal-mecânico, agroindústria bovina, reciclagem; fabricação de peças com fibra de vidro. Como já afirmado anteriormente, P+L pode ser aplicado a qualquer tipo de setor.

Em relação aos resultados dos artigos foram os seguintes: diminuição no preço final do produto embalado, beneficiando o meio ambiente e redução na fonte; técnica de alteração na embalagem foi mais vantajosa por ser a de menor custo econômico e menor risco ambiental; identificação de inovações; melhoria no desempenho ambiental e aumento na produção; inovação sustentável; empresas prospectoras investem mais na

questão ambiental, e as de perfil analista e defensivo são conservadoras; metodologias de P+L proporcionaram melhorias no processo produtivo; destino dos resíduos foi bem sucedido e minimização na geração de resíduos, elevando o número de peças produzidas. Em linhas gerais da ferramenta tem levado a resultados positivos para as organizações, refletindo em ganhos, principalmente ambientais.

Diante do exposto, confirma-se que a ferramenta de gestão, P+L, tem contribuição importante no desempenho do processo produtivo das empresas que implementaram a mesma, comprovados através da aplicação da ferramenta, cujos resultados estão descritos acima, trazendo benefícios para as empresas e o meio ambiente.

Dessa forma, verifica-se que existem diversos setores que podem ser implementados a P+L, mesmo que, os quais apresentem especificidades, mas com o mesmo objetivo que se deseja alcançar. Há diferentes formas de abordagens quanto às dificuldades nas empresas para a implantação desse tipo de programa, no entanto, denota-se preocupação ambiental por parte de todos, sendo de grande importância essa ferramenta de gestão ambiental e sua implementação.

Os referidos artigos do Quadro 5 destacam-se em função da importância de suas bases conceituais e os objetivos a que se propõem para atender necessidades gerais de um determinado setor de aplicação pelas empresas, como também servindo de embasamento teórico para o estudo em curso, visto que, o tema enfoca o que é sugerido, a P+L.

2.8 Setor Lácteo

Dois fatores importantes podem contribuir para o aumento do consumo de leite na década que se inicia, o primeiro fator diz respeito à crescente tomada de consciência das lideranças políticas mundiais sobre as questões de segurança alimentar das classes sociais pobres e miseráveis, especialmente nos países emergentes Brasil, China e Índia, o segundo fator está associado ao crescimento da classe média e à melhoria de seu poder aquisitivo, promovendo, conseqüentemente, mudanças no padrão de consumo de alimentos.

De acordo com estudo desenvolvido pela TETRA PAK DAIRY INDEX (2011),

a demanda por produtos lácteos líquidos no mundo deve crescer 30% até o ano de 2020 em quase todas as regiões do mundo, à exceção da Europa Ocidental, onde deve ficar praticamente estável. O avanço deve ser puxado pela Ásia, especialmente Índia e China, que em 2020 devem responder por mais de 30% do consumo mundial desses produtos.

No Brasil, com o crescimento de renda da população, a demanda interna de produtos lácteos vem crescendo em ritmos mais fortes nos últimos anos. Segundo (ALVES, 2013) e de acordo com dados do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA), nos últimos cinco anos, o consumo *per capita* de produtos lácteos anual passou de 140,4 equivalentes de litros de leite por habitante, para 172,6 litros/hab., valor que, apesar do aumento, continua abaixo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que é de aproximadamente 200 litros/hab.

A produção mundial de leite de vaca em 2012 foi de 464,4 milhões de toneladas. Os Estados Unidos, com uma produção de 90,8 milhões de toneladas sempre se destacaram como os maiores produtores, responsável por 19,6% de toda produção. Em segundo lugar vem a Índia, com 55,5 milhões de toneladas (12%) e em terceiro a Rússia, com 31,9 milhões de toneladas (6,9%). O Brasil é o quinto maior produtor, com 6,8% de participação, ou 31,5 milhões de toneladas (USDA, 2012)

Porém, a China, sexto maior produtor com 32,6 mil toneladas e 7% da produção mundial, se destaca pela evolução na produção de leite nos últimos anos. Dados da FAO (2010) indicam que o país, que era o décimo sétimo maior produtor de leite em 2000 com 8,6 milhões de toneladas, passou para terceiro lugar em 2008, o que representa um incremento de aproximadamente 3.153% na produção em apenas 8 anos. Esse avanço ocorreu, principalmente, devido à ampliação do rebanho que já é o terceiro maior do mundo.

No contexto regional, o Brasil é maior produtor de leite da América do Sul e tem continuamente ampliado sua produção. Segundo os dados da Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2012), nos últimos dez anos a produção brasileira de leite teve um incremento de 49,2%, saltando de 21,6 bilhões de litros em 2002 para uma projeção de 32,3 bilhões de litros no ano de 2012. No período de 2002 a 2011 houve um crescimento geométrico anual de 4,5%. Porém, devido a incidências de estiagens, no ano de 2012 o crescimento foi de apenas 0,6%.

No entanto, de acordo com a EMBRAPA (2010) a produção leiteira no País ainda é caracterizada por grande heterogeneidade, tanto nas técnicas de produção quanto

no rebanho e tipo de produtores. Cerca de 80% dos produtores de leite do Brasil são pequenos e respondem por apenas 27% do volume produzido, enquanto que 20% dos produtores são classificados como grandes e respondem por 73% da produção. Para os pequenos a média da produção é de apenas 13,61 litros/estabelecimento/dia.

A produção brasileira de leite, além da questão econômica, tem uma grande importância social em virtude, principalmente, da relevância dessa atividade para produtores de pequena escala, uma vez que representa grande parte da formação de sua renda.

Conforme dados do último Censo Agropecuário (IBGE, 2006), 74,7% dos estabelecimentos brasileiros que produzem leite tinham até 50 hectares e correspondiam a 49,4% de todo o leite produzido no País. Esses dados reforçam a importância da atividade no contexto da agricultura familiar¹.

O estado de Minas Gerais é o que detém a maior produção de leite no país, correspondente a 27,6% da produção nacional, ficando respectivamente, em segundo e terceiro lugar os estados do Rio Grande do Sul (12,5%) e Paraná (12,3%), (IBGE, 2012).

Na Região Nordeste, a maior produção de leite é observada nos municípios da Região Semiárida, sendo que, as maiores e mais conhecidas *bacias leiteiras* estão localizadas na região de transição do agreste para o sertão, onde as chuvas são mais frequentes e, conseqüentemente, a atividade leiteira passa a ser mais intensificada (SÁ et. al., 2005).

O estado da Paraíba, com uma produção de 142,5 milhões de litros, o que equivale a apenas 0,4% da produção nacional, é o 23º no ranking dos estados brasileiros. Apesar da irrelevância, comparado aos demais Estados já destacados, a Paraíba apresentou índice de crescimento geométrico de 8,7% a.a. no período de 2002 a 2011, mas somente no ano de 2012 com o advento da estiagem teve um decréscimo de 39,9% na produção de leite em relação à produção do ano anterior (IBGE, 2012). A microrregião de Sousa é a 1ª no *ranking* de produção no Estado, com 11,7% da produção entre as 23 microrregiões, seguida pelas microrregiões de Campina Grande (10,1%) e Cariri oriental (9,7%), respectivamente 2ª e 3ª lugar.

Quanto à crise do setor leiteiro proveniente da estiagem na região semiárida

¹ O conceito de Agricultura Familiar no Brasil é definido pela Lei 11.326, de 2006, que estabelece como principal característica deste setor a predominância da mão de obra proveniente da própria família nas atividades do seu estabelecimento produtivo. Este conceito será abordado com maior detalhe no Capítulo 2.

iniciada no ano de 2012, a microrregião do Cariri Oriental, principal fornecedora de leite para a Coapecal, teve uma redução de 23,9% na produção de leite entre os anos de 2011 e 2012. Esse número se comparado com aos registrados para o Estado (-39,9%) e com a microrregião de Sousa (-48,6%), pode significar que a bacia leiteira do Cariri está mais estruturada para suportar os fatores relacionados às variações climáticas.

Em relação à importância econômica, de acordo com a Embrapa (2005), para cada real de aumento na produção no sistema agroindustrial do leite, há um crescimento de aproximadamente cinco reais no aumento do Produto Interno Bruto – PIB, o que coloca o agronegócio do leite à frente de setores importantes, como o da siderurgia e o da indústria têxtil.

Segundo Boletim do Leite (2011), o retorno do capital investido em leite fica atrás do obtido com soja, milho, café e pecuária de corte. Além da concorrência externa, os estabelecimentos que empregam tecnologia de alto custo enfrentam maiores dificuldades por terem que recorrer a recursos de terceiros para investimento de longo prazo.

No que se refere ao estado da Paraíba, no qual está localizada a cooperativa, objeto deste estudo, a cadeia produtiva do leite, além do papel social que exerce, tem importância significativa em decorrência de sua relevância para a economia do Estado.

Dada a possível importância nutricional, o leite se configura como um dos principais produtos alimentícios consumidos pela humanidade, pois apresenta em sua composição boa parte dos nutrientes necessários para o organismo. Fonte de cálcio, energia, proteínas, vitaminas e minerais, fornecem todos os aminoácidos essenciais, assim como ácidos graxos, imunoglobinas e outros micronutrientes, que se transformam em benefícios para a saúde humana. Para Leite et. al. (2006), a presença do leite na dieta alimentar ocorre, principalmente, pelo fato de que este produto é fonte de proteínas e de minerais essenciais à promoção do crescimento e manutenção da vida para o ser humano.

De acordo com Ribeiro (2008), provavelmente o leite é um dos únicos alimentos que têm a capacidade de fornecer nutrientes e proteção imunológica (através dos anticorpos) para o recém-nascido, o que pode explicar o seu elevado valor nutricional.

Do ponto de vista biológico, o leite bovino é um fluido composto por uma série de nutrientes sintetizados na glândula mamária, a partir de precursores derivados da

alimentação e do metabolismo (GONZÁLEZ, 2001). Depois da água, o leite é a bebida mais consumida no mundo, principalmente pela espécie humana, a única que toma leite durante toda a sua existência.

Do ponto de vista físico-químico, o leite é uma mistura homogênea composta por um grande número de substâncias: lactose, lipídeos, proteínas, sais minerais, vitaminas, enzimas, etc., das quais algumas estão em emulsão, a exemplo da gordura e das substâncias associadas, algumas em suspensão, a exemplo das caseínas ligadas a sais minerais, e outras ainda em dissolução verdadeira, a exemplo da lactose, das vitaminas hidrossolúveis, das proteínas do soro, dos sais, etc. (PEREDA et al., 2005).

A composição média do leite em termos percentuais é a seguinte: água, 85,8%; lactose, 4,9%; gordura, 3,9%; proteínas, 3,5%; e sais, 0,9%. Assim, infere-se que 1 litro de leite fornece 35 gramas de proteína, 39 g. de gorduras, 49 g. de lactose e 9 g. de sais. Some-se a estes números a importância que cada componente representa nas necessidades diárias do organismo (MARTINS et. al., 2004).

Diante do exposto, não há dúvidas sobre a importância do leite como alternativa alimentar. Por outro lado, essa atividade causa diversos tipos de degradação ao meio ambiente, seja na fase de produção no pasto, em que ocorrem impactos negativos com a compactação dos solos e erosão, através do pisoteamento do gado, ou na fase de beneficiamento, com a emissão de efluentes, gases e resíduos.

Por essas razões é que se propõe o presente estudo, visando descobrir práticas ambientais que possam reduzir os impactos ambientais negativos na usina de beneficiamento de leite da COAPECAL.

Uma vez apresentado o referencial teórico envolvido, primeiramente, nos modelos e ferramentas de gestão ambiental. Segundo, especificamente a ferramenta P+L, abordando suas vantagens e dificuldades de implantação. Terceiro, a metodologia de P+L do CNTL, passando por todas as suas etapas do processo produtivo, e também a metodologia de P+L para o setor lácteo, destacando os aspectos ambientais, as etapas do processo produtivo e maior relevância para as práticas ambientais para as indústrias de laticínios. Quarto, a P+L numa perspectiva acadêmica, quando é feita uma comparação entre vários trabalhos de autores variados em relação ao tema estudado. E quinto, o setor lácteo, mostrando seus aspectos em vários níveis, desde o mundial até o local do empreendimento pesquisado.

Diante do exposto, o conteúdo teórico serviu de embasamento para o trabalho de pesquisa no empreendimento estudado e na tentativa de alcançar os objetivos propostos, e também, mostrando a importância da ferramenta de gestão ambiental empresarial para as organizações em vários setores. A seguir são apresentados os aspectos metodológicos que nortearam o desenvolvimento do estudo.

Enfim, a justificativa da utilização da ferramenta de gestão ambiental empresarial P+L se dá através da grande contribuição na adoção dessa prática, podendo oferecer uma melhor forma de atuação na cooperativa em estudo, proporcionando minimização quanto aos impactos ambientais e promovendo ganhos econômicos, sociais e ambientais.

Portanto, torna-se necessário focar a importância das etapas de metodologia do CNTL e seus respectivos passos, além das etapas do processo produtivo, desde a recepção da matéria-prima até a expedição, como também os aspectos ambientais em relação às entradas e saídas, ou seja, dados quantitativos de produção e ambientais existentes. Outro ponto de primordial importância refere-se às práticas ambientais para as indústrias de laticínios.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O objetivo deste capítulo é apresentar a metodologia empregada no trabalho de pesquisa, visando atingir os objetivos definidos, que compreende: o método de pesquisa referente a abordagem e procedimentos dos dados pertinentes ao estudo; o tipo de pesquisa; os dados utilizados na pesquisa através de fontes primárias e secundárias; e por fim a análise dos dados coletados na pesquisa, como a identificação das metas ambientais, das práticas ambientais e os níveis de P+L.

3.1 Métodos da Pesquisa

3.1.1 Método de Abordagem

Os métodos gerais ou de abordagem oferecem ao pesquisador normas genéricas destinadas a estabelecer uma ruptura entre objetivos científicos e não científicos (ou de senso comum). Esses métodos esclarecem os procedimentos lógicos que deverão ser seguidos no processo de investigação científica dos fatos da natureza e da sociedade. (PRODANOV e FREITAS, 2013).

Para esta pesquisa foi adotado o método dedutivo, o qual baseia-se em teorias que se conhece, relacionadas às práticas ambientais envolvidas no estudo para poder responder o problema pesquisado na dissertação.

3.1.2 Método de Procedimento

Quanto ao método de procedimento, optou-se pelo estudo de caso. O caso escolhido foi a cooperativa, Coapecal, em função da facilidade de acesso e aceitação dos dirigentes da empresa para o desenvolvimento da pesquisa.

De acordo com Yin (2001) o estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade. O que diferencia as estratégias não é essa hierarquia, mas outras condições diferentes. Não obstante, isso não implica que os limites entre as estratégias, ou as ocasiões em que cada uma é usada, sejam claros e bem-delimitados. O objetivo é evitar desajustes exagerados, isto é, quando se

estiver planejando utilizar um tipo de estratégia e perceber que outro é mais vantajoso em seu lugar.

O estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes. O estudo de caso conta com muitas das técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, mas acrescenta duas fontes de evidências que usualmente não são incluídas no repertório de um (a) historiador (a): observação direta e série sistemática de entrevistas (YIN, 2001).

3.2 Tipo de Pesquisa

O presente estudo pode ser classificado como, sendo do tipo exploratório e descritivo. De acordo com Gil (2008) as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias. Envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas, ou seja, o (a) pesquisador (a) elabora perguntas que mais se adéquam ao estudo de caso, proporcionando visão geral, de tipo aproximativo, acerca do objeto estudado.

Enquanto que, as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. As pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática. São também as mais solicitadas por organizações como instituições educacionais, empresas comerciais, partidos políticos etc. (GIL, 2008).

De acordo com a classificação de Vergara (1997), as pesquisas podem ser classificadas quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, considera-se uma pesquisa do tipo exploratória, por não existir conhecimento especificado sobre o setor lácteo paraibano que aborde aspectos como: práticas ambientais e modelos e ferramentas de gestão ambiental empresarial; e descritiva, uma vez que expõe as características do setor lácteo da Paraíba.

3.3 Dados Utilizados na Pesquisa

3.3.1 Fontes Primárias

As Fontes Primárias dos dados utilizados na pesquisa foram: *Entrevista Semi-estruturada, Checklist e Observação Não-participante*.

A *Entrevista Semi-estruturada* é composta com questões abertas de caráter mais genérico sobre as atividades realizadas na empresa. Quanto aos sujeitos da pesquisa na entrevista, ou seja, as pessoas que contribuíram com dados para desenvolver a pesquisa, foram escolhidas de forma não probabilística intencional, que pode ser uma maneira mais prática e acessível de coleta de informações através de funcionários da empresa, mas que pudessem dentro de sua área de competência disponibilizar dados confiáveis sobre as atividades internas do empreendimento e do setor lácteo.

Inicialmente, em relação à empresa foram entrevistados: o Presidente da Coapecal, o qual concedeu autorização para a realização da pesquisa e designou a equipe para apoiar os trabalhos de levantamento de dados.

O Gerente da Coapecal, segundo funcionário entrevistado, forneceu dados sobre o consumo de insumos no processo produtivo e informações administrativas e sociais da empresa.

O Veterinário, na sequência, que forneceu informações sobre os aspectos de sanidade dos animais produtores de leite e aspectos sanitários na coleta e transporte do leite até a unidade de beneficiamento.

Por fim, o Engenheiro Químico, responsável pela apresentação do processo produtivo, mostrando todos os ambientes desde a recepção, estocagem, laboratório, controle de qualidade, pasteurização do leite, equipamentos, fabricação de produtos, embalagem, armazenagem e expedição. Além das questões de segurança do trabalho, higienização, controle de resíduos sólidos, efluentes e emissões.

O *Checklist* utilizado refere-se à metodologia de Maganha (2006), através do Quadro 6, composto de 27 Práticas Ambientais para as indústrias de laticínios, levando em consideração aspectos ambientais como, Água, Energia, Efluentes, Resíduos e Emissões. O objetivo de utilizar essa fonte de pesquisa foi para avaliar quais práticas ambientais a cooperativa utiliza nas suas atividades produtivas. Na ocasião, aplicado ao Engenheiro Químico, responsável pelo setor de produção da Coapecal.

Outra Fonte Primária foi a *Observação Não-participante*, sendo observados os aspectos das estruturas físicas dos diversos espaços utilizados na unidade de beneficiamento, as instalações internas e externas, quanto a segurança do trabalho, de limpeza, de higienização, as barreiras sanitárias nas entradas, e controle de entrada de pessoas não autorizadas. Ainda, utilizou-se de fotografias e gravações de áudio, como forma de subsídios para as análises dos dados coletados e das observações não participantes feitas no empreendimento.

3.3.2 Fontes Secundárias

Os dados coletados sobre o consumo de insumos no processo produtivo (água, energia, lenha, matéria-prima para a produção); Manual de procedimentos de boas práticas de fabricação de produtos lácteos e Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) da Coapecal fornecidos pela empresa.

O trabalho de levantamento de dados primários e secundários no empreendimento ocorreu em três momentos, sendo: na primeira visita, com duração de três horas, realizada em 05/02/2015, das 14h00min às 17h00min, pela aluna pesquisadora; a segunda visita com duração de duas horas, realizada em 02/04/2015, das 14h00min às 16h00min, pela aluna pesquisadora e a terceira visita com duração de quatro horas, realizada em 03/06/2015, das 14h00min às 18h00min, pela aluna pesquisadora acompanhada do professor orientador e outra professora colaboradora, do Curso de Administração da UFCG.

Para mostrar o funcionamento do processo produtivo do laticínio a direção da Coapecal designou o engenheiro químico responsável, que colaborou fornecendo todas as informações necessárias, desde a recepção da matéria-prima até a distribuição dos produtos. A partir dessas informações colhidas *in loco* passou-se a confrontar o que já havia sido pesquisado através do material fornecido pela agroindústria.

3.4 Quanto à Análise dos Dados

Para identificar as metas ambientais utilizou-se a proposta do CNTL/SENAI (2003a):

- a) **Eliminação/redução de resíduos** – identificar quais as formas de tratamento dos resíduos sólidos e líquidos gerados no processo de produção da Coapecal, assim como os procedimentos de higienização e monitoramento nas instalações da empresa, os focos de contaminação, sujeiras, objetos em desuso ou estranho aos processos de fabricação e ao ambiente, e os procedimentos de controle microbiológico do ambiente no setor de produção;
- b) **Produção sem poluição** – verificar a existência de Certificação de Inspeção Sanitária, de barreiras sanitárias nas entradas do setor de produção e quais os fatores de emissão de poluentes;
- c) **Eficiência energética** – verificar a existência de iniciativas de eficiência energética pela empresa;
- d) **Saúde e segurança no trabalho** – identificar quais os procedimentos de saúde e segurança no trabalho implementados pela empresa como: inspeção e controle de riscos de acidentes, uso de EPI, trabalho de prevenção de doenças ocupacionais, cronograma de vacinação dos manipuladores, presença de extintores de incêndio, vestiários independentes, instalações sanitárias adequadas, iluminação e ventilação adequadas;
- e) **Produtos ambientalmente adequados** – identificar se existe algum produto ambientalmente adequado produzido pela empresa, ou seja, em relação ao produto final, e se os fatores relacionados à saúde e ao meio ambiente estão sendo priorizados;
- f) **Embalagens ambientalmente adequadas** – identificar se as embalagens utilizadas no processo produtivo são ambientalmente adequadas, ou seja, se são biodegradáveis ou recicláveis.

Para identificar as práticas ambientais (27 práticas) referentes às atividades do processo produtivo, e levando em consideração aos aspectos ambientais correspondentes (água, energia, efluentes, resíduos e emissões), o parâmetro foi de acordo com a Figura 6 - Práticas Ambientais para as Indústrias de Laticínios (MAGANHA, 2006).

Para a classificação dos níveis de utilização das práticas ambientais contempladas pela unidade de beneficiamento de leite, definiu-se uma escala de 0 a 27,

divididas em cinco classes: Pouca utilização, Razoável utilização, Média utilização, Boa utilização e Excelente utilização, conforme o Quadro 6.

Quadro 6 - Níveis de utilização das Práticas de P+L para as Indústrias de Laticínios (MAGANHA, 2006)

| | |
|---------|----------------------|
| 0 – 5 | Pouca utilização |
| 6 – 10 | Razoável utilização |
| 11 – 16 | Média utilização |
| 17 – 22 | Boa utilização |
| > 22 | Excelente utilização |

Fonte: Elaboração própria (2015).

Para identificar o nível de P+L que corresponde a Minimização de Resíduos e Emissões (Nível 1 (Redução na Fonte) e Nível 2 (Reciclagem Interna)) e Reuso de Resíduos e Emissões (Nível 3 (Reciclagem Externa/Ciclos Biogênicos)) utilizou-se a proposta do CNTL/SENAI (2006), conforme Figura 1.

Em geral, os processos desenvolvidos pelo setor de laticínios envolvem alto consumo de água e energia, e produzem quantidades também elevadas de efluentes líquidos, com alto teor de orgânicos. Uma vez que o consumo de insumos e a geração de resíduos e efluentes estão diretamente relacionados a tecnologia adotada, as condições operacionais e ao gerenciamento de cada unidade, as práticas ambientais identificadas foram descritas de modo a permitir a redução do consumo e da geração de resíduos finais sem afetar a produção.

Para avaliação final das Práticas de P+L foi feita uma identificação das Metas Ambientais CNTL/SENAI (2006) conforme Quadro 1, das Práticas de P+L Maganha (2006) de acordo com o Quadro 6, e dos Níveis de P+L CNTL/SENAI (2006) conforme Figura 1, cujo esquema está demonstrado através da Figura 7.

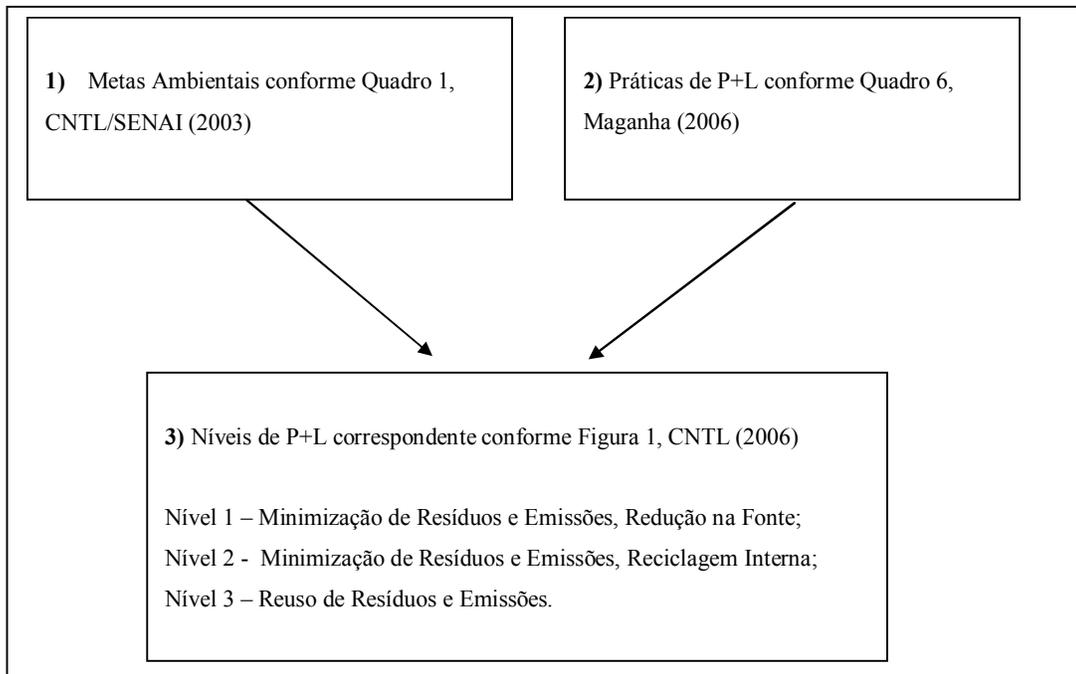


Figura 7 - Esquema de Avaliação das Práticas de P+L

Fonte: Elaboração Própria, (2015)

Conclui-se que para identificar as Práticas Ambientais, Maganha (2006), presentes em uma cooperativa agropecuária do setor lácteo no Estado da Paraíba, utilizou-se da demonstração das Metas Ambientais, CNTL/SENAI (2006), seguidas pelo empreendimento e identificar quais Níveis de P+L, CNTL/SENAI (2006), tais práticas correspondem.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados e análises da pesquisa. Inicialmente é feita uma caracterização da Coapecal, abordando o histórico da empresa, sua infraestrutura física e o processo produtivo, procedimentos adotados na aquisição de matéria-prima e insumos e de armazenamento dos insumos e embalagens.

4.1 Histórico e Caracterização da Empresa

A Cooperativa Agropecuária do Cariri Ltda. (COAPECAL) foi constituída em 30 de Agosto de 1997, no município de Caturité, cariri oriental paraibano, por 20 produtores de leite, com o objetivo de promover a estabilidade da atividade leiteira, através da instalação de uma usina de beneficiamento de leite, eliminando a ação do intermediário, cooperando para elevar a melhoria da condição de vida dos produtores.

Após a sua formalização, os cooperados se empenharam em estruturar a unidade de produção com a aquisição de equipamentos para beneficiamento de 2,5 mil litros de leite por dia e, paralelamente, produziam apenas o queijo de manteiga em um pequeno laticínio, cedido por um dos cooperados que veio a ser adquirido e implantada a unidade de produção (LEITE CARIRI, 2014).

Em 03 de março de 1999, foram pasteurizados os primeiros 200 litros de leite CARIRI e distribuídos no mercado de Campina Grande. Após algum tempo, um grupo de cooperados passaram a trabalhar voluntariamente para a cooperativa ofertando o LEITE CARIRI, gerenciando a produção, as vendas, a distribuição e as questões administrativas, o produto foi aceito pelo mercado, as vendas aumentaram, possibilitando o beneficiamento de novos produtos, o ingresso no mercado de João Pessoa e a ampliação do número de fornecedores.

Em dezembro de 2003, a parceria estabelecida entre a COAPECAL com o Programa Fome Zero, vinculado ao Governo Federal que consistiu na distribuição de leite em comunidades carentes no estado da Paraíba, proporcionou um aumento considerável na aquisição de leite e beneficiamento de produtos, chegando a coletar 55 mil litros de leite por dia, em 70 tanques de resfriamento, congregando 1.073 fornecedores de 29 municípios das regiões do Agreste, Cariri, Seridó, Sertão da Paraíba

e estado de Pernambuco e produzindo 52 itens derivados vendidos nos estados da Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Alagoas (LEITE CARIRI, 2014).

O crescimento do mercado desencadeou a ampliação da estrutura da unidade produtiva, aquisição e renovação de máquinas e da frota de transportes. Este processo concorreu para a formação de uma boa equipe de vendedores sob uma gerência eficiente e comprometida, permitindo a continuidade da produção do mercado, após o fim da parceria com o programa Fome Zero.

Atualmente a COAPECAL possui Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), conhecida como DAP Jurídica, emitida pela Secretaria de Agricultura Familiar (SAF) do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), como forma associativa dos agricultores familiares, organizada em pessoa jurídica devidamente formalizada. Conta com um quadro de 626 associados distribuídos nos municípios de: Alcantil Barra de Santana, Boqueirão, Cabaceiras, Caturité, Gado Bravo, Gurjão, Ouro Velho, Parari, Queimadas, Santo André, São João do Cariri, São Vicente do Seridó e Soledade.

Quanto à identificação da empresa, a razão Social é Cooperativa Agropecuária do Cariri Ltda. Localizada na Fazenda Bodopitá, S/N – Zona Rural – Caturité – PB, a empresa possui alvará de localização e funcionamento da Prefeitura Municipal de Caturité-PB e Registro de Estabelecimento concebido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. A mesma está registrada no Serviço de Inspeção Federal (SIF 2733), tendo como encarregado o Agente de Atividades Agropecuária *Gilberto Bevenuto da Silva*.

A empresa funciona em dois horários para os setores de pasteurização, bebida láctea e coalhada: o primeiro turno é de 02h00min às 09h00min e o segundo de 09h00min às 15h00min. Para os demais derivados, o horário de funcionamento é de 07h00min às 16h00min. Para todos os setores, é disponibilizada uma hora para as refeições e descanso dos funcionários.

Atualmente na empresa estão sendo fabricados os seguintes produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA):

- Leite pasteurizado integral e desnatado;
- Leite pasteurizado tipo B padronizado;
- Bebida láctea fermentada e bebida láctea fermentada light;
- Coalhada integral e coalhada desnatada com adoçante (light);

- Manteiga com sal e manteiga com sal light;
- Doce de leite;
- Iogurte com polpa de fruta;
- Iogurte natural desnatado;
- Queijo tipo petit suisse;
- Queijo de manteiga;
- Queijo mussarela;
- Requeijão cremoso e requeijão cremoso light;
- Queijo de coalho;
- Sobremesa láctea cremosa com chocolate.

4.2 Gestão de Recursos Humanos

Na área de *Recursos Humanos* o procedimento na admissão dos funcionários é realizado através de análise curricular e entrevistas, onde todas as atribuições do funcionário requeridas pela empresa são esclarecidas, bem como os horários de trabalho, a remuneração e os benefícios. Antes da admissão, o futuro funcionário é treinado quanto aos aspectos gerais das Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos. No ato da admissão, a empresa realiza uma série de exames admissionais.

4.2.1 Treinamento de Funcionários

O método utilizado para treinamento dos funcionários é realizado para todos com orientações dadas (relativas ao processo e a higiene) pelos responsáveis técnicos durante a execução das atividades. Quando alguma modificação é realizada no processo e/ou no procedimento de higienização de algum equipamento, é realizado um treinamento dos funcionários envolvidos no setor de produção específico. Também, a empresa realiza treinamentos coletivos e periódicos, a cada seis meses, com o objetivo de orientar e conscientizar os manipuladores e os funcionários em geral sobre a importância das Boas Práticas de Fabricação.

Semestralmente, é feito um levantamento dos colaboradores recém-contratados e são capacitados quanto as Boas Práticas de Fabricação/Manipulação de Alimentos (BPF/M) através do Programa de Alimentos Seguros - PAS promovido pelo Centro de

Inovação e Tecnologia Industrial – CITI/SENAI, conforme institui a Lei de Qualidade Alimentar nº 7.587, de 02 de junho de 2004. A empresa adota um sistema de informação por escrito na forma de cartazes explicativos em todos os ambientes da usina de beneficiamento, principalmente nos setores de produção.

4.2.2 Avaliação Médica de Funcionários

Quanto ao *procedimento para avaliação médica*, a Cooperativa Agropecuária do Cariri Ltda. (COAPECAL) tem implantado, por intermédio do Serviço Social da Indústria (SESI), o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO), sendo parte integrante do conjunto mais amplo de Assistência Médica da Empresa aos seus empregados, planejado e implantado levando em conta os riscos à saúde existentes no ambiente de trabalho. Diante disso, a empresa custeia todos os procedimentos e despesas médicas com exames médicos admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissionais previstos pelo médico coordenador e responsável pelo programa. Os exames médicos realizados e a sua frequência dependem da função do funcionário. Atualmente, a empresa realiza os exames de fezes, semestralmente.

É realizado diariamente um monitoramento visando identificar possíveis problemas de saúde dos manipuladores (feridas, lesões e cortes nos braços e pernas, diarreia, infecções pulmonares, entre outras), sendo as medidas corretivas realizadas conforme o PPHO (Procedimentos Padrões de Higiene Operacional) (Saúde do Manipulador) imediatamente, caso se confirme a presença de alguma irregularidade.

4.2.3 Procedimento para o uso de uniformes dos funcionários

Quanto ao *procedimento para uso de uniformes*, os funcionários que trabalham na área externa do setor de produção são identificados com uniformes verdes, enquanto que os manipuladores da área interna usam uniformes brancos, além de toucas, luvas, máscaras e protetores auriculares para os manipuladores que trabalham com máquinas que causam poluição sonora. Ambos os uniformes são adequados às atividades executadas, não apresentando bolsos e botões.

Todos os colaboradores usam botas brancas antiderrapantes. Cada funcionário

dispõe de dois uniformes, o que permite a sua troca a cada dia de trabalho e, com isso, o uniforme se conserve limpo e em bom estado, sendo a sua higienização realizada de acordo com a IT 04 (Higienização de uniformes e aventais). Como também, os funcionários dispõem de armários no banheiro sanitário, onde são guardadas as suas roupas pessoais antes de começar as suas atividades.

Para capacitar seus funcionários, a empresa tem buscado o apoio técnico de órgãos como a Vigilância Sanitária, Delegacia Federal de Agricultura na Paraíba e o SENAI. A maioria dos colaboradores fez um “Curso básico para manipuladores de alimentos”, na Agência de Vigilância Sanitária (AGEVISA), em Campina Grande – PB, com uma carga horária de 12 horas. Outros manipuladores fizeram um curso de “Boas Práticas de Fabricação” com uma carga horária de 40 horas na Delegacia Federal de Agricultura na Paraíba, em Campina Grande – PB.

4.3 Condições Ambientais da Coapecal

A área interna da empresa apresenta-se em boas condições ambientais com ausência de focos de contaminação, como também de focos de sujidades, de objetos em desuso ou estranho aos processos de fabricação e ao ambiente. Toda a área interna é frequentemente limpa na medida em que desperdícios do processo de fabricação são lançados no ambiente.

4.4 Instalações, Edificações e Saneamento da Coapecal

De acordo com COAPECAL (2014) as *instalações, edificações e saneamento* demonstram adequação para o funcionamento de acordo a legislação vigente do Ministério da Saúde. Visto que, as condições das instalações prediais são verificadas mensalmente, com auxílio de um check-list “Verificação das Instalações Prediais”, que inspeciona o estado de conservação de portas, janelas, telas, estruturas e revestimento das paredes. As não conformidades são registradas e um plano de ação é elaborado para as devidas correções.

O teto do setor de produção possui acabamento liso, impermeável, de fácil higienização, lavável e em cor clara, encontrando-se em bom estado de conservação (livre de trincas, rachaduras, umidade, bolores e descascamentos) (COAPECAL, 2014).

As paredes e divisórias possuem acabamento liso, impermeável, lavável, em cor clara e de fácil higienização até uma altura adequada para todas as operações, sendo este revestido de azulejos e/ou cerâmica até a meia parede para os setores da pasteurização, bebida láctea, iogurte bandeja, manteiga, garrafinhas, coalhada e queijeira. Para os demais setores, a parede é revestida com cerâmica até o teto. Em todos os setores, as paredes e divisórias encontram-se em bom estado de conservação (livre de falhas, rachaduras, umidade, descascamento).

O piso permite fácil e apropriada higienização (liso, resistente, drenado com declive e impermeável) e encontra-se em bom estado de conservação (livre de defeitos, rachaduras, trincas, buracos e outros).

As janelas e as portas possuem superfície lisa, de fácil limpeza, ajustadas aos batentes e sem falhas de revestimento. Ainda, dispõem de sistema de entrada de ar, facilitando a ventilação dos ambientes e não permitem a entrada de insetos e roedores, dispondo de sistema de autofechamento (COAPECAL, 2014).

4.4.1 Características Físicas das Instalações da Coapecal

O tipo de construção e material empregado em cada setor apresenta as características físicas das instalações destinadas à produção, embalagem e o armazenamento de produtos lácteos.

Há instalações de drenos e ralos sifonados colocados em locais estratégicos no piso de forma a facilitar o escoamento e a inibir a proliferação de pragas.

A área de armazenamento no estabelecimento é distinta para: recepção e depósito de matéria-prima e insumos, produção, armazenamento de produto acabado e expedição. Há também a separação de área seca e de área úmida ou de área suja e de área limpa.

Com a exceção do leite, toda a matéria-prima adquirida pela empresa é armazenada no almoxarifado que é um local ventilado e sem presença de fungos. A matéria-prima é colocada sobre estrados acima do nível, que são bem conservados e limpos, distantes do teto de forma que permita fácil limpeza e circulação de ar.

O armazenamento e a conservação de alimentos se dão em local protegido, de forma higiênica e adequado para evitar a contaminação, sendo realizado à temperatura segura, sem risco de contaminação por produtos tóxicos e materiais estranhos e em

ambiente sem possibilidade de instalação ou proliferação de pragas (COAPECAL, 2014).

O controle de temperatura no armazenamento é realizado diariamente, sendo este registrado na Planilha “controle de temperatura das câmaras” e arquivado. Como também, os alimentos armazenados estão dentro do prazo de validade e existe um programa de controle de estoque.

4.4.2 Distribuição das Áreas da Coapecal

Quanto à *distribuição das áreas* verifica-se que a área total construída da empresa é de 1.386,91 m². Há no total 06 prédios (escritórios e banheiros, setor de produção principal, queijeira, almoxarifado, refeitório e oficina) distribuídos em terreno plano. O prédio do setor de produção, incluindo a queijeira, é dividido em 34 pavimentos.

O número, capacidade e distribuição das dependências estão de acordo com a atividade, volume de produção e expedição. O layout é adequado ao processo produtivo, sem cruzamento de fluxo de produção ou risco de contaminação cruzada.

4.4.3 Sistema de Exaustão da Coapecal

O *sistema de exaustão* e insuflamento são realizados com exaustores que garantem a troca de ar suficiente para prevenir contaminações. Os filtros de ar são protegidos externamente com telas. O fluxo de ar é direcionado para o exterior. Sendo que, as janelas e portas permitem a entrada de ar, facilitando a ventilação dos ambientes.

Enquanto que, o *sistema de ventilação* dos setores de produção é realizado de forma natural através de exaustores localizados na parte superior das paredes, proporcionando um fluxo de ar no interior que garanta um ambiente livre de gases, fumaças, partículas em suspensão e de condensação de vapores sem causar danos à produção.

4.4.4 Sistema de Água da Coapecal

Quanto ao *sistema de água e outros fluidos*, a rede de abastecimento de água potável é ligada à rede pública cuja estação de tratamento fica próxima a empresa. A

água potável é captada da rede pública e é armazenada em um reservatório com capacidade de 195.000 litros localizado à 100 metros da cooperativa. A empresa também dispõe de um reservatório de apoio com capacidade de 55.000 litros, localizado a aproximadamente 600 metros do setor de produção.

A água do reservatório de 195.000 litros é bombeada para a caixa d'água elevatória com capacidade de 8.000 litros que se localiza a aproximadamente 50 metros do setor de produção. A caixa d'água e as instalações hidráulicas possuem volume, pressão e temperatura adequados e são dotadas de tampa em condições de uso, livres de vazamentos, infiltrações e descascamentos (COAPECAL, 2014).

Os reservatórios de água e as instalações hidráulicas possuem condições de higiene e estão livres de resíduos na superfície ou depositados, sendo realizada higienização nos mesmos a cada seis meses de acordo com a IT 02 (Limpeza da caixa d'água e reservatório) e registrado, conforme Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) 01. Também, é realizado diariamente na empresa um controle físico-químico da água (teor de cloro, pH e alcalinidade total) e, semanalmente, é realizado um controle microbiológico (coliformes totais, coliformes fecais e bactérias heterotróficas), sendo a água coletada em diferentes pontos.

A cada seis meses, a empresa realiza essas análises em laboratórios credenciados. Todas essas análises, bem como os procedimentos de higienização são documentados e registrados pelo responsável do controle de qualidade. Caso alguma irregularidade seja observada, as medidas corretivas são tomadas conforme o PPHO 01 (Potabilidade da água).

4.5 Equipamentos e Utensílios da Coapecal

A empresa dispõe de documentos descrevendo o processo de manutenção, calibração e o respectivo controle / registro dos equipamentos e instrumentos usados no laboratório para realizar as análises físico-químicas e microbiológicas.

A *higienização* de todos os equipamentos e utensílios segue as recomendações da vigilância sanitária e Ministério da Saúde, sendo usados produtos autorizados por estes órgãos e suas diluições, tempo de contato e modo de uso/aplicação obedecem às instruções recomendadas pelos fornecedores dos produtos. A higienização dos equipamentos e utensílios é realizada imediatamente após a sua utilização, adotando-se

os procedimentos descritos nas instruções de trabalho.

Os equipamentos e utensílios são: Tacho de doce de leite; Pasteurizador; Padronizadora; Máquinas de envasar leite; Máquinas de envasar bebida láctea (sacos); Iogurteiras / Bebida Láctea; Máquina automática rotativa para envasar iogurte copo 200g; Iogurteiras / Bandejas; Máquina de envase de bandejas; Funil dosador para garrafinhas; Máquinas de envasar bebida láctea / garrafinhas; Queijomaq (mussarela e requeijão); Máquina de mussarela; Panela Stefani / requeijão cremoso; Máquina de envasar requeijão cremoso; Maturador de creme; Batedeira de manteiga; Máquina de envasar manteiga; Fermenteira de coalhada; Máquinas de envasar coalhada; Tachos de doce de leite; Máquina de envasar doce de leite; Tacho de queijo de manteiga; Tanques isotérmicos de armazenamento de leite; Tanque de recepção de leite; Tanque de expansão; Tanques de parede dupla para processamento de queijos; Bombas sanitárias e bomba positiva; Resfriador de placas e tubulação que liga o tanque de recepção aos tanques isotérmicos; Máquinas para lavagem de caixas monoblocos; Caminhões transportadores e Latões (COAPECAL, 2015).

Todos os procedimentos de higienização dos equipamentos e utensílios são documentados e estão disponíveis aos responsáveis pela limpeza e sanificação, sendo estes monitorados diariamente por um funcionário do laboratório qualificado e pelo responsável da qualidade. Caso alguma irregularidade seja observada as medidas corretivas são tomadas conforme o PPHO 02 (Higiene das superfícies de contato com o produto). A partir disso, é feito um controle microbiológico dos equipamentos, dos utensílios e dos manipuladores sendo os resultados registrados nas planilhas mostradas arquivadas no laboratório.

4.6 Higiene Ambiental da Coapecal

Para a *higiene ambiental*, a empresa dispõe de procedimentos de higienização das instalações documentados de acordo com as normas vigentes.

A diluição dos produtos de higienização das instalações, tempo de contato e modo de uso/aplicação obedece às instruções recomendadas pelo fabricante. Os produtos de higienização das instalações são guardados em local adequado como também os utensílios de limpeza (panos, vassouras, rodos, esponjas, etc.) são de uso exclusivo para este fim e também guardado em local adequado.

4.7 Controle de Pragas

O *controle de pragas* (insetos, roedores, etc.) é realizado sempre com frequência, para tanto são tomadas algumas medidas preventivas. Apesar dessas medidas preventivas, para um eficiente controle de pragas, a empresa também adota os seguintes procedimentos:

1. As áreas externas e internas se mantêm livres de materiais em desuso e sucatas;
2. As instalações, equipamentos e utensílios são devidamente higienizados;
3. Os manipuladores não guardam alimentos nos seus armários e fazem suas refeições em local apropriado;
4. As matérias primas são inspecionadas antes do recebimento para a verificação de eventuais infestações por pragas;
5. Contratação de uma empresa especializada no desenvolvimento de programas de controle de pragas e vetores. Esta empresa realiza ações de controle de pragas mensalmente ou a qualquer momento quando solicitada usando, entre outras técnicas, praguicidas aprovados pelo Ministério da Saúde e apropriados para cada tipo de pragas e local de aplicação (COAPECAL, 2014).

No momento a empresa possui um programa de controle de pragas terceirizado sob a gerência e responsabilidade de uma empresa que possui uma Licença de Operação (LO) da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de outro estado. Ainda é realizado diariamente um monitoramento por um funcionário devidamente treinado visando identificar possíveis condições favoráveis ao aparecimento de pragas e roedores, sendo as medidas corretivas realizadas conforme o PPHO 08 (Controle de Pragas) imediatamente caso se confirme à presença de alguma praga.

Diante do exposto, percebe-se que o processo de produção da empresa procura adequar-se ao que é exigido pelas Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos. A partir do treinamento dos funcionários em vários aspectos e de forma contínua, tendo os cuidados necessários nas áreas de Recursos Humanos, na infraestrutura da empresa, enfatizando as Condições Ambientais, como também a questão de Higienização.

Na seqüência, uma demonstração do processo produtivo, incluindo os procedimentos adotados na aquisição de matéria-prima e insumos, bem como os

resultados dos dados coletados a partir da visita feita no local da pesquisa. Durante visita à Coapecal, mediante o acompanhamento do engenheiro químico responsável pelo processo de fabricação dos produtos, foi possível conhecer todo o processo de funcionamento desde a recepção do leite, armazenamento, controle de qualidade, até a distribuição, assim como a infraestrutura do empreendimento.

4.8 Processo Produtivo

O processo produtivo da Coapecal possui um controle de qualidade dos produtos, que se inicia na coleta do leite, seguindo os procedimentos normativos adotados na aquisição de matéria-prima, no armazenamento dos insumos e embalagens. Esses aspectos, além de atender exigências legais, proporcionam maior credibilidade no mercado, em relação aos produtos fabricados.

4.8.1 Procedimento adotado na aquisição da matéria-prima e insumos

As operações de recepção da matéria-prima e insumos são realizadas em local protegido e isolado da área de processamento, inspecionados ainda na recepção. No caso do leite, a empresa dispõe de um sistema de Tanques de Expansão nas fazendas sendo alguns individuais e outros comunitários, permitindo que o leite seja resfriado a 4 °C em até 2 horas após a ordenha², atendendo assim a nova legislação brasileira. O leite dos Tanques de Expansão é analisado antes de ser transportado até a empresa (testes de Alizarol 72° Gl e densidade). O leite que for considerado normal é transportado em tanque graneleiro apropriado a uma temperatura em torno de 5 °C.

Após chegar à plataforma de recepção, o leite é submetido à análise de: gordura, acidez, crioscopia, densidade, Estrato Seco Total (EST), Estrato Seco Desengordurado (ESD), pH e, semanalmente, análise de resíduo de antibiótico. Também são realizadas, duas vezes por semana, análises de elementos anormais (pus, sangue, urina, etc.), conservantes (peróxido de hidrogênio), neutralizantes (NaOH e bicarbonato de sódio) e

² O LEITE CARIRI é ordenhado dentro dos padrões rigorosos de higiene, em que todo produtor, grande ou pequeno dispõe de sala de ordenha, seja ela mecânica ou manual, onde é cumprido todo um ritual de higienização do animal, do ordenhador, além do latão de armazenamento e demais acessórios necessários a um bom manejo da ordenha, diminuindo os riscos de contaminações no processo.

reconstituintes (amido, açúcar, etc.) e sais (cloretos, boratos, etc.). Mensalmente, são enviadas amostras ao PROGENE-Recife-PE para análise de Contagem Bacteriana Total (CBT), Contagem de Célula Somática (CCS) e composição. Sendo aprovado, o leite será recebido, selecionado e estocado em tanque isotérmico a temperatura máxima de 5 °C, permanecendo até o momento de seu tratamento. Caso contrário, este é devolvido. Os resultados das análises do leite de todos os Tanques de Expansão são registrados na planilha de controle de recepção de leite. Além dessas análises, semanalmente, são feitas análises de pesquisas de antibióticos no leite armazenados nos Tanques Isotérmicos da empresa.

Para os insumos usados na fabricação dos derivados do leite é exigido que os fornecedores apresentem um Laudo de Análises no ato da entrega. Antes do recebimento são verificadas as condições de transportes e acondicionamentos inerentes a cada insumo, como também as condições de higiene e físicas do produto e o seu prazo de validade. Para os insumos leite em pó e soro de leite em pó também é necessário que, antes do recebimento, o laboratório da COAPECAL faça algumas análises do produto reconstituído (acidez, gordura e fervura para verificar a sua resistência térmica). Se o Laudo de Análises do insumo estiver de acordo com a legislação, o mesmo é aprovado pelo laboratório, e recebido pelo almoxarifado.

Caso as condições necessárias que garantam a qualidade de cada insumo não sejam observadas na recepção, os mesmos são devolvidos.

4.8.2 Procedimento adotado no armazenamento dos insumos e embalagens

Ao contrário do leite que é armazenado nos Tanques Isotérmicos, os insumos adquiridos pela empresa são armazenados no almoxarifado que é dividido em cinco compartimentos, sendo dois destinados aos insumos. Os insumos e embalagens são armazenados em local ventilado e sem presença de fungos, sendo colocados sobre estrados distantes do piso, das paredes e do teto de forma que permita fácil limpeza e circulação de ar.

Em um compartimento do almoxarifado são armazenadas as embalagens primárias para iogurte bandeja, requeijão cremoso, coalhada integral, coalhada desnatada com adoçante, doce de leite e manteiga. Em outro compartimento são armazenadas as embalagens primárias (películas de polietileno) para os diferentes

sabores de bebidas lácteas e de leites pasteurizados, como também as embalagens plásticas dos queijos de coalho, manteiga e mussarela.

Outro compartimento é destinado para armazenar as embalagens secundárias usadas para colocar os respectivos produtos acabados (caixas de papelão). E, finalmente, existe um compartimento onde são armazenados os insumos (açúcar, polpas de frutas, aromas, corantes, estabilizantes, amidos, conservantes, etc.). Além desses compartimentos, o almoxarifado tem uma sala para eliminar os resíduos das embalagens primárias, secundárias e das embalagens externas dos insumos com jatos de ar comprimido antes de levá-las ao setor de produção. Este procedimento é registro na planilha Monitoração da Higienização das Embalagens do Almoxarifado.

A empresa tem um controle de estoque de insumos, sendo a validade dos produtos estocados controlada pela data de chegada de cada produto e pela data de fabricação dos mesmos.

No setor de produção existem três salas de apoio que servem para estocar os produtos que serão consumidos durante um dia de produção. Nessas três salas são armazenados, respectivamente, os insumos, as embalagens primárias e as embalagens secundárias, sendo divididas da forma correta para cada tipo. Enquanto que, os produtos químicos e tóxicos são armazenados em uma sala separada distante do setor de produção e do almoxarifado.

A transferência do leite para o carro isotérmico é feita através de motor bomba pelo motorista, mediante orientação de um supervisor de campo que faz a visita de acompanhamento, principalmente quando ingressa um novo produtor. A supervisão é feita por dois veterinários, funcionários da cooperativa.

Quanto ao armazenamento do leite nos tanques da unidade de beneficiamento é feito logo após a chegada dos caminhões isotérmicos. Logo após a descarga, o leite passa por uma pré-filtração para retirar as impurezas maiores no tanque de sucção, depois passa por outro filtro, aproximadamente com a temperatura de 5°C, em seguida transferido para outro tanque. O leite tipo B já vem separado nos carros de coleta. Existe o tanque pulmão, que mistura o leite, sendo responsável pelo armazenamento temporário do leite pasteurizado, depois é envasado e armazenado temporariamente. O tanque pulmão tem uma capacidade de pasteurização maior do que das máquinas, pois este depósito tem a finalidade de abastecer as máquinas de processamento.

Constatou-se que, a Coapecal processa atualmente uma média 25 mil litros de

leite por dia, mas que o volume recebido há cerca de três anos chegou a 60 mil litros/dia. Todo soro gerado durante o processo de beneficiamento do leite é reaproveitado na fabricação de queijos e bebidas láctea.

Em relação ao controle de qualidade do leite foi demonstrado no laboratório de microbiologia como são feitas as análises dos produtos, principalmente do leite que é a matéria-prima, sendo de suma importância para garantir a segurança no processo produtivo, por se tratar de alimento, e conseqüentemente, a qualidade do produto final e a segurança alimentar do consumidor.

Todos esses procedimentos são sujeitos à fiscalização do Ministério da Agricultura, que mantém um funcionário, sem farda, realizando visitas periódicas sem aviso prévio, coletando amostras para análises. Se for constatado algo fora de padrão é feito um ato de infração para do empreendimento, gerando multa para a empresa.

O equipamento utilizado para aquecimento mantém temperatura de 55°C, onde é feita a clarificação do leite e a 75°C, onde é feita a pasteurização. Todos os produtos têm que passar por esse local. Na pasteurização o leite chega a uma temperatura de 75°C e passa por um choque térmico de 7°C que em seguida é transferido para o pulmão para distribuição nas demais etapas de produção.

Verificou-se que o processo de fabricação do queijo e do requeijão é controlado manualmente, enquanto que para os demais produtos o processamento e a embalagem são automatizados. Em relação ao processo desses produtos citados, o leite vem do pasteurizador e mistura-se com o soro, e quando este não é suficiente, coloca-se soro em pó, sendo numa dosagem adequada para a produção.

Em várias etapas do processo produtivo verificou-se a existência de ruído intenso, devido ao trabalho das máquinas. Constatou-se que os funcionários usam EPIs, como medidas de precaução à saúde, conforme determinação legal.

De acordo com o Quadro 7 é possível se ter uma dimensão quantitativa da produção de laticínios e o consumo de insumos. Para uma produção média mensal de 1.242.659 Kg de produtos derivados do leite são consumidos 3.049 m³ de água, 163.193 Kwh de energia elétrica e 276 m³ de lenha.

Quadro 7 - Produtos da Coapecal e respectivos consumo de insumos

| Produto | Produção média mensal (kg) | Consumo de INSUMOS | | |
|--|----------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| | | Água (M ³) | Energia Elétrica (Kwh) | Lenha (M ³) |
| Queijo manteiga | 1.813 | 4,4484 | 238,0934 | 0,4027 |
| Queijo de coalho | 4.665 | 11,4461 | 612,6342 | 1,0361 |
| Queijo mussarela | 13.116 | 32,1815 | 1.722,4672 | 2,9131 |
| Manteiga de 1 ^a . qualidade com sal | 3.698 | 9,0734 | 485,6423 | 0,8213 |
| Doce de leite | 6.151 | 15,0922 | 807,7841 | 1,3662 |
| Requeijão cremoso | 6.754 | 16,5717 | 886,9734 | 1,5001 |
| Coalhada integral | 12.817 | 31,4479 | 1.683,2008 | 2,8467 |
| Coalhada adoçada desnatada (light) | 26.510 | 65,0452 | 3.481,4430 | 5,8880 |
| Bebida láctea fermentada | 755.111 | 1.852,7476 | 99.165,4423 | 167,7135 |
| Iogurte parcialmente desnatado c/polpa | 19.775 | 48,5201 | 2.596,9647 | 4,3921 |
| Iogurte natural desnatado | 1.593 | 3,9086 | 209,2018 | 0,3538 |
| Queijo tipo Petit Suisse | 24.583 | 60,3171 | 3.228,3784 | 5,4600 |
| Sobremesa láctea com chocolate | 12.961 | 31,8012 | 1.702,1117 | 2,8787 |
| Leite pasteurizado tipo B | 45.467 | 111,5583 | 5.970,9833 | 10,0984 |
| Leite pasteurizado Integral | 115.837 | 284,2188 | 15.212,3692 | 25,7279 |
| Leite pasteurizado F. ZERO | 181.982 | 446,5128 | 23.898,9043 | 40,4190 |
| Leite pasteurizado desnatado | 2.785 | 6,8333 | 365,7419 | 0,6186 |
| Manteiga LIGTH | 2.903 | 7,1228 | 381,2384 | 0,6448 |
| Requeijão cremoso LIGTH | 3.759 | 9,2231 | 493,6531 | 0,8349 |
| Ricota fresca | 379 | 0,9299 | 49,7724 | 0,0842 |
| T O T A I S | 1.242.659 | 3.049,0000 | 163.193,0000 | 276,0000 |

Fonte: COAPECAL (2015)

Dos vinte produtos do laticínio, conforme Quadro 10, Bebida láctea fermentada representa o carro chefe, com uma produção de 755.111 Kg/mês, ficando em segundo lugar o Leite pasteurizado F. ZERO (181.982 kg/mês), seguido por Leite pasteurizado integral (115.837 kg/mês) e Leite pasteurizado tipo B (45.467 kg/mês). Esses produtos se destacam como sendo os quatro de maior saída em relação aos demais.

A Coapecal segue normas para funcionamento de laticínio. A partir do processo produtivo foi observada que a empresa adota procedimentos na aquisição da matéria-prima, insumos e embalagens, bem como o armazenamento dos mesmos. Ainda, percebeu-se que é feito um controle de entradas e saídas do consumo de insumos, evidenciando a importância desses cuidados pela gestão organizacional.

A seguir, uma descrição dos resultados das Metas Ambientais pesquisadas e

identificadas no local do estudo, a unidade de beneficiamento da Coapecal.

4.9 Resultados das Metas Ambientais da Coapecal

Quanto ao resultado do conteúdo relativo às Metas Ambientais da Coapecal, foi observado todos os tipos, quais sejam: Eliminação/redução de resíduos, líquidos e sólidos gerados no processo de produção e a questão ambiental; Produção sem poluição, que evidencia a importância da certificação de inspeção sanitária; Eficiência energética, com foco voltado para a utilização de sistemas econômicos de energia; Saúde e segurança no trabalho, com adequação de procedimentos para evitar riscos ao trabalhador, enfatizando o uso de EPI's; Produtos ambientalmente adequados, desde a fabricação, embalagens, armazenamento e conservação dos alimentos, além do prazo de validade dos mesmos, e Embalagens ambientalmente adequadas, levando em consideração o armazenamento separado por tipo e local higienizado.

4.9.1 Eliminação/redução de resíduos

Os resíduos líquidos como, leite e matérias-primas auxiliares, detergentes e desinfetantes usados nas atividades de lavagem de pisos e lavagens gerais, lubrificantes para manutenção de equipamentos e despejos sanitários, gerados no processo de produção da Coapecal são tratados e lançados sem causar incômodo à vizinhança ou danos ao meio ambiente. A empresa dispõe de um sistema de tratamento de efluentes de acordo com as normas ambientais, devidamente licenciado pelos órgãos competentes.

Os resíduos sólidos são armazenados no interior do estabelecimento em recipientes com tampas acionadas por pedal de superfície lisa e de fácil transporte, devidamente depositados em sacos plásticos higienizados que são removidos do setor de produção pelo responsável da higienização no momento em que o recipiente atinge 100% de sua capacidade. Quanto aos resíduos sólidos são papéis, plásticos, embalagens diversas gerados nos escritórios, resíduos de asseio dos funcionários como papel toalha, papel higiênico, etc. sobras de embalagens, embalagens defeituosas, papelão, plásticos, embalagens de óleos lubrificantes, produtos de limpeza, e cinzas da caldeira (no caso da caldeira a lenha). Quanto ao tipo dos resíduos de embalagens, como material plástico (polietileno de baixa e de alta densidade) usados para a embalagem de leite

pasteurizado, iogurte e bebidas lácteas, bem como de filmes plásticos usados na embalagem de queijos, potes plásticos, no caso da manteiga, filmes de papel, papel alumínio (iogurtes).

Todo o lixo sólido captado no setor de produção é incinerado (empresa terceirizada em outra localidade) em um local adequado afastado do setor de produção, em outro ambiente fora do prédio, sendo parte deste destinado para reciclagem (embalagens plásticas dos produtos fabricados que apresentam defeito, caixas de papelão, caixas plásticas para transportes de produtos prontos nos caminhões baús).

Os resíduos gasosos, as emissões atmosféricas oriundas das máquinas e equipamentos na empresa durante o processo produtivo como, gases, vapores e odores são eliminadas do ambiente do processo produtivo através dos exaustores. Como prática ambiental para redução de emissões, a Coapecal mantém uma rotina de manutenção de máquinas e equipamentos para evitar maiores danos ao ambiente, treinando funcionários e controlando tais efeitos.

Quanto à higiene do ambiente, a empresa dispõe de procedimentos de higienização das instalações, documentados de acordo com a Higienização das instalações prediais, sendo estas disponíveis aos responsáveis pela limpeza e sanificação. Estes procedimentos são monitorados diariamente por um funcionário qualificado do laboratório e pelo responsável do controle de qualidade.

Toda a área interna é frequentemente limpa na medida em que dejetos do processo de fabricação são lançados no ambiente. Há uma rotina diária de higienização do piso e das paredes de todos os setores de produção com a utilização de produtos de higienização fornecidos por empresas que apresentam Autorização de Uso de Produtos (AUP), devidamente autorizados pelo Ministério da Agricultura e pelo Ministério da Saúde. A diluição dos produtos de higienização das instalações, tempo de contato e modo de uso e aplicação obedece às instruções recomendadas pelo fabricante.

Os produtos de higienização das instalações, assim como os utensílios de limpeza (panos, vassouras, rodos, esponjas, etc.) são de uso exclusivo para este fim e guardados em local adequado.

Por fim, pode-se considerar essa meta parcialmente atendida.

4.9.2 Produção sem poluição

As emissões atmosféricas das máquinas e equipamentos como gases, vapores e odores são eliminadas do ambiente do processo produtivo através dos exaustores e lançados no ambiente.

Os ruídos e vibrações causados pelas máquinas e equipamentos são detectados em alguns setores da produção, para amenizar e não prejudicar a saúde dos funcionários, a empresa dispõe de equipamentos de segurança, como protetores auriculares, os EPI's.

Em relação ao ácido sulfúrico e amido, usados no processo de produção são neutralizados, armazenados numa bombona para poder descartar.

Quanto à Certificação de Inspeção Sanitária, a Coapecal está registrada no Serviço de Inspeção Federal (SIF 2733), tendo como encarregado um Agente de Atividades Agropecuária.

Por fim, como as emissões não são eliminadas totalmente, pode-se considerar essa meta não atendida.

4.9.3 Eficiência energética

Quanto à eficiência energética, a empresa dispõe de fonte de energia elétrica, gerador e lenha. Durante o processo produtivo é utilizada a energia elétrica para a iluminação dos ambientes no período em que não é possível luz natural, e também para o funcionamento das máquinas utilizadas nas atividades produtivas. As lâmpadas utilizadas para iluminação da empresa são fluorescentes, ou seja, são mais econômicas quanto ao consumo de energia.

A Coapecal dispõe de um gerador de energia à diesel para eventual falta de energia e também para uso nos horários em que a energia fornecida pela empresa de distribuição, Energisa, tem um custo mais elevado.

Em relação a utilização da caldeira para determinadas atividades produtivas à base de vapor, usa-se a lenha, e quanto a cinza gerada no processo é reaproveitada como adubo na plantação de pastagem para os animais.

Por fim, a matriz energética não pode ser considerada eficiente, portanto, a meta ambiental não foi atendida.

4.9.4 Saúde e segurança no trabalho

Quanto à saúde e segurança no trabalho, a Coapecal aplica procedimentos adequados e dispõe da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA que é responsável pela inspeção e controle dos riscos de acidentes, em que, uma vez identificados, esta realiza as ações corretivas para corrigi-los. A CIPA é responsável pela fiscalização dos funcionários quanto ao uso dos seguintes equipamentos de proteção individual (EPI):

- 1) Protetores auriculares para os manipuladores que trabalham com máquinas que causam poluição sonora;
- 2) Luvas, máscaras e óculos de proteção para os funcionários que trabalham na manipulação de produtos químicos para a higienização e no laboratório;
- 3) Casacos e máscaras para os manipuladores que trabalham nas câmaras frias, permitindo assim um maior conforto mesmo em temperaturas em torno de 5 °C;
- 4) Máscara panorâmica para os funcionários que trabalham na manutenção do sistema de refrigeração à base de amônia;
- 5) Botas de solados anti-derrapantes para todos os funcionários, fazendo com que o piso da área de produção não ofereça riscos de acidentes.

Complementarmente a essas medidas é feito um trabalho de educação dos funcionários para prevenção de doenças ocupacionais como: Comprometimento neuromuscular e/ou ósteo-articular e/ou circulatório; Politraumatismo, Morte; Amputações, ferimentos, contusões, esmagamentos e fraturas; Alterações neurológicas e/ou neuromusculares; Desconforto acústico; Doenças respiratórias, dermatológicas e de Sistema Nervoso Central (SNC); Dermatose ocupacional; Queimaduras; Irritação; Perda auditiva; Geladuras; Hipotermia; Efeitos locais e/ou sistêmicos (tóxicos/alérgicos); Traumatismos lácero-contusos; Exaustão e desidratação; Asfíxia; Dermatite; Pneumoconiose; Asma ocupacional; Irritação dos olhos e aparelho respiratório; Intoxicação por metais; Queimaduras em nível dermatológico e ocular e Câncer de pele, através de palestras, filmes, cursos, folhetos, entre outros (COAPECAL, 2014).

Constatou-se também que a Coapecal cumpre um cronograma de vacinação dos manipuladores, em que o tipo de vacina e o período de sua aplicação encontram-se definido. Além dessas medidas citadas acima, a empresa tem se preocupado com a instalação de extintores de incêndio em locais estratégicos.

A ventilação e circulação de ar dos setores de produção é adequada e, as condições ambientais não favorecem o desenvolvimento de fungos. Apenas no setor de fabricação de bandejas de iogurtes, a ventilação não tem sido eficiente, causando certo desconforto térmico nos manipuladores. No entanto, as medidas corretivas já estão sendo tomadas (COAPECAL, 2014).

Segundo a COAPECAL (2014) os vestiários são independentes para cada sexo, possuindo área compatível e armários individuais, tendo também chuveiros em número suficiente. As instalações sanitárias possuem vasos sanitários, mictórios (no masculino) e lavatórios íntegros e em proporção adequada ao número de funcionários, servidos de água corrente e conectadas à rede de esgoto e fossa séptica. Possuem ausência de comunicação direta (incluindo sistema de exaustão) com a área de produção e de refeições, que são forrados.

As portas das instalações sanitárias e vestiários possuem fechamento automático. Os pisos e paredes estão em estado de conservação adequados. Os vestiários e instalações sanitárias possuem iluminação e ventilação adequadas. As instalações sanitárias são dotadas de produtos destinados à higiene pessoal: papel higiênico, lavatórios de mãos dotados de sabão líquido anti-séptico e de toalhas de papel não reciclado para enxugar as mãos e lixeiras dotadas de tampas com acionamento automático ou pedal (COAPECAL, 2014).

Em alguns setores de produção, principalmente a pasteurização e o requeijão cremoso, ocorre poluição sonora proveniente das máquinas. No entanto, os manipuladores dessas e de outras máquinas usam protetores auriculares.

A iluminação no interior do setor de produção é realizada com lâmpadas fluorescente é adequada à atividade desenvolvida sem causar ofuscamento, reflexos fortes, sombras e contrastes excessivos. Ou seja, as luminárias possuem proteção adequada e estão em bom estado de conservação e limpeza.

A presente meta ambiental pode ser considerada como atendida.

4.9.5 Produtos ambientalmente adequados

Para os produtos ambientalmente adequados, a Coapecal utiliza alguns critérios de avaliação quanto aos aspectos do produto, desde a aquisição da matéria-prima até sua distribuição final para o consumidor. O leite, como matéria-prima para todos os

produtos fabricados, é analisado a partir do controle de qualidade de acordo com a legislação. A seguir, os produtos fabricados pela Coapecal:

Leite – finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 7 °C até o momento da liberação do controle de qualidade e posterior distribuição. Após a liberação para o consumo, o leite é transportado em caminhões frigoríficos providos de carrocerias tipo baú, revestidos isotermicamente, com sistema de refrigeração e de controle automático de temperatura. Para testar a qualidade físico-química do leite pasteurizado, antes do envase do produto, são realizadas as seguintes análises: fosfatase, peroxidase, pH, temperatura, acidez, densidade a 15°C, lipídios (gordura), Extrato seco total, Extrato seco desengordurado, índice crioscópico e análises sensoriais (cor, sabor e odor). As medidas de pH são feitas em pHmetro PHT003TA marca Cap-Lab. No início da produção e a cada meia hora, uma embalagem é retirada para a repetição destas análises físico-químicas, atendendo aos padrões oficiais do Ministério da Agricultura. As análises microbiológicas de contagem de mesófilos, coliformes total (30°C) e de coliformes fecal (45°C) são realizadas no laboratório da própria empresa e/ou laboratórios credenciados em 03 dias por semana de acordo com o cronograma de análise microbiológicas da empresa.

Bebidas lácteas - após a conclusão do processo de produção, o produto é transferido por bombas positivas para as seguintes máquinas de envase dependendo do tipo de embalagem: Sacos plásticos hermeticamente fechados de polietileno de 100g, 180g, 500g e 1000g em empacotadeiras automáticas marca Josmaq; Garrafas plásticas de polietileno em máquina rotativa automática marca MIRAINOX para as garrafas de 100g e 170g; e em máquina automática de esteira marca MIRAINOX para as garrafas de 450g e 900g. Essas garrafas são adquiridas já esterilizadas e fechadas hermeticamente em embalagens plásticas; Bandejas de polietileno de 540g em máquina automática termoformadora, dosadora e seladora de bandejas de marca DINIEPER com capacidade de 3000unid/hora. Na tubulação de envase, o produto passa por telas milimétricas que impedem a passagem de pequenos fragmentos e, em seguida, este produto é bombeado em bombas positivas com alta pressão para os bicos de dosagem. Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em caixas de plástico para os envasados em sacos e em caixas de papelão de 16 unidades para os envasados em bandejas. No caso dos envasados em garrafas, o produto é acondicionado em pacotes de

plásticos termicamente fechados em máquina automática de marca Taimac. Em todos os casos, são estocados em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. Após a liberação para o consumo, a bebida láctea é transportada em caminhões frigoríficos providos de carrocerias tipo baú, revestidos isotermicamente com sistema de refrigeração e de controle automático de temperatura.

Coalhada Desnatada com Adoçante e Coalhada Integral - após a inoculação do fermento, na mesma temperatura (34°C), o produto é transferido por bombas positivas para a máquina automática rotativa de envase marca Emil, sendo o produto envasado em potes plásticos de polietileno de 140g. A fermentação será feita dentro dos potes por 10 horas em estufa sendo a mistura mantida a temperatura de 34 °C para que o pH atinja 4,6. O tempo dependerá do fermento utilizado e da temperatura, em seguida os potes serão acondicionados em caixa de papelão de 25 unidades e acondicionados em câmara fria onde permanecerá em quarentena por 04 dias a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. Após a liberação para o consumo, a coalhada é transportada em caminhões frigoríficos providos de carrocerias tipo baú, revestidos isotermicamente, com sistema de refrigeração e de controle automático de temperatura.

Doce de leite - o doce é envasado a 75 °C em copos plásticos de 200g e 500g de polietileno em envasadora automática para copo com tampa de alumínio CG 1800 da marca MIRAINOX com capacidade de 800 unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão, sendo acondicionado em ambiente fresco e seco, onde permanecerá até o momento da distribuição. Após a liberação para o consumo, o doce é transportado em caminhões tipo baú revestido isotermicamente.

Iogurtes – concluído o processo de produção, o produto é transferido por bombas positivas para as seguintes máquinas de envase dependendo do tipo de embalagem: Copos plásticos de polietileno de 200g em máquina rotativa automática marca MIRAINOX (sabores morango, mel e os naturais); Bandejas de polietileno de 600g em máquina automática termoformadora, dosadora e seladora de bandejas de marca DINIEPER com capacidade de 3000unid/hora (sabor morango); Garrafas plásticas de polietileno em máquina rotativa automática marca MIRAINOX para as garrafas de 170g; e em máquina automática de esteira marca MIRAINOX para as garrafas de 450g (iogurtes desnatados sem açúcar com polpa de frutas morango e ameixa). Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em caixas de

papelão de 16 unidades para os envasados em bandejas 600g e de 30 unidades para os envasados em copos 200g. No caso dos envasados em garrafas, o produto é acondicionado em pacotes de plásticos termicamente fechados em máquina automática de marca Taimac. Em todos os casos, são estocados em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. Após a liberação para o consumo, o iogurte é transportado em caminhões frigoríficos providos de carrocerias tipo baú, revestidos isotermicamente, com sistema de refrigeração e de controle automático de temperatura.

Manteigas - após a conclusão do processo de produção, o produto é envasado em máquina envasadora automática marca BESIGNANO em potes de polietileno de 200g e 500g com capacidade de 800 unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão, sendo acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição.

Queijo Manteiga - o queijo é envasado a temperatura de 75 °C em formas plásticas de de polietileno com capacidades variando de 0,5 a 3 Kg de queijo. O queijo é transportado para a câmara fria a temperatura de 10°C para secagem. Em seguida, é embalado à vácuo em filme transparente de polietileno termoencolhível na seladora marca SELOVAC com capacidade de 50 Unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão, sendo acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição.

Queijo Mussarela - O queijo é encaminhado para a câmara fria a temperatura de 10 °C por 24 horas para secagem em prateleira inox. Feito todo o processo, o queijo mussarela é embalado a vácuo em película plástica transparente e termoencolhível em saco de polietileno na seladora de marca SELOVAC com capacidade de 50 unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão, sendo acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição.

Queijo Petit Suisse - Após a conclusão do processo de produção, o produto é envasado em pote de polietileno em formato de bandeja em máquina automática termoformadora, dosadora e seladora de bandejas de 270g de marca DINIEPER com capacidade de 2400unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em caixas de papelão de 20 unidades e, em seguida, é estocado em

câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. Após a liberação para o consumo, o petit suisse é transportado em caminhões frigoríficos providos de carrocerias tipo baú, revestidos isotermicamente, com sistema de refrigeração e de controle automático de temperatura.

Queijo Coalho - Depois de seco, serão embalados a vácuo em sacos de polietileno transparente termoencolhível em seladora da marca SELOVAC com capacidade de 200 Unid/hora. Finalizando o processo de embalagem, o produto é acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. Em caminhões providos de carrocerias tipo Baú com refrigeração.

Requeijão - Após a conclusão do processo de produção, o produto é colocado no funil sendo envasado a aproximadamente 70°C em copos plásticos de polietileno de 220g em máquina envasadora automática marca BESIGNANO com capacidade de 1500 unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão, sendo acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição.

Sobremesa láctea cremosa com chocolate - Após a conclusão do processo de produção, nessa mesma temperatura, o produto é envasado em pote de polietileno em formato de bandeja em máquina automática termoformadora, dosadora e seladora de bandejas de 300g de marca DINIEPER com capacidade de 2400unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em caixas de papelão de 20 unidades e, em seguida, é estocado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. Após a liberação para o consumo, a sobremesa láctea é transportada em caminhões frigoríficos providos de carrocerias tipo baú, revestidos isotermicamente, com sistema de refrigeração e de controle automático de temperatura.

Por fim, pode-se constatar que todos os produtos por sua composição são consumidos totalmente e quando passado o prazo de validade são biodegradáveis, portanto, são ambientalmente adequados, conseqüentemente, meta ambiental atendida.

4.9.6 Embalagens ambientalmente adequadas

Leite – envasado em filme plástico de polietileno em sacos de 1 litro. As máquinas são dotadas de lâmpadas germicidas e datadores.

Bebidas lácteas - o produto é transferido por bombas positivas para as seguintes máquinas de envase dependendo do tipo de embalagem: Sacos plásticos hermeticamente fechados de polietileno de 100g, 180g, 500g e 1000g em empacotadeiras automáticas marca Josmaq; Garrafas plásticas de polietileno em máquina rotativa automática marca MIRAINOX para as garrafas de 100g e 170g; e em máquina automática de esteira marca MIRAINOX para as garrafas de 450g e 900g. Essas garrafas são adquiridas já esterilizadas e fechadas hermeticamente em embalagens plásticas; Bandejas de polietileno de 540g em máquina automática termoformadora, dosadora e seladora de bandejas de marca DINIEPER com capacidade de 3000unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em caixas de plástico para os envasados em sacos e em caixas de papelão de 16 unidades para os envasados em bandejas. No caso dos envasados em garrafas, o produto é acondicionado em pacotes de plásticos termicamente fechados em máquina automática de marca Taimac.

Coalhada Desnatada com Adoçante e Coalhada Integral - o produto envasado em potes plásticos de polietileno de 140g. A fermentação será feita dentro dos potes por 10 horas em estufa sendo a mistura mantida a temperatura de 34 °C para que o pH atinja 4,6. Em seguida os potes serão acondicionados em caixa de papelão de 25 unidades e acondicionados em câmara fria onde permanecerá em quarentena por 04 dias a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição.

Doce de leite - o doce é envasado a 75 °C em copos plásticos de 200g e 500g de polietileno em envasadora automática para copo com tampa de alumínio CG 1800 da marca MIRAINOX com capacidade de 800 unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão.

Iogurtes – o produto é transferido por bombas positivas para as seguintes máquinas de envase dependendo do tipo de embalagem: Copos plásticos de polietileno de 200g em máquina rotativa automática marca MIRAINOX (sabores morango, mel e os naturais); Bandejas de polietileno de 600g em máquina automática termoformadora, dosadora e seladora de bandejas de marca DINIEPER com capacidade de 3000unid/hora (sabor morango); Garrafas plásticas de polietileno em máquina rotativa

automática marca MIRAINOX para as garrafas de 170g; e em máquina automática de esteira marca MIRAINOX para as garrafas de 450g (iogurtes desnatados sem açúcar com polpa de frutas morango e ameixa). Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em caixas de papelão de 16 unidades para os envasados em bandejas 600g e de 30 unidades para os envasados em copos 200g. No caso dos envasados em garrafas, o produto é acondicionado em pacotes de plásticos termicamente fechados em máquina automática de marca Taimac.

Manteigas - o produto é envasado em máquina envasadora automática marca BESIGNANO em potes de polietileno de 200g e 500g com capacidade de 800 unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão.

Queijo Manteiga - o queijo é envasado a temperatura de 75 °C em formas plásticas de polietileno com capacidades variando de 0,5 a 3 Kg de queijo. O queijo é transportado para a câmara fria a temperatura de 10°C para secagem. Em seguida, é embalado à vácuo em filme transparente de polietileno termoencolhível na seladora marca SELOVAC com capacidade de 50 Unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão.

Queijo Mussarela - O queijo é encaminhado para a câmara fria a temperatura de 10 °C por 24 horas para secagem em prateleira inox, é embalado a vácuo em película plástica transparente e termoencolhível em saco de polietileno na seladora de marca SELOVAC com capacidade de 50 unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão.

Queijo Petit Suisse - o produto é envasado em pote de polietileno em formato de bandeja em máquina automática termoformadora, dosadora e seladora de bandejas de 270g de marca DINIEPER com capacidade de 2400unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em caixas de papelão de 20 unidades.

Queijo Coalho - Depois de seco, é embalado a vácuo em sacos de polietileno transparente termoencolhível em seladora da marca SELOVAC com capacidade de 200 Unid/hora.

Requeijão - o produto é colocado no funil sendo envasado a aproximadamente 70°C em copos plásticos de polietileno de 220g em máquina envasadora automática marca BESIGNANO com capacidade de 1500 unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão.

Sobremesa láctea cremosa com chocolate - o produto é envasado em pote de polietileno em formato de bandeja em máquina automática termoformadora, dosadora e seladora de bandejas de 300g de marca DINIEPER com capacidade de 2400unid/hora. Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em caixas de papelão de 20 unidades.

A Coapecal adota um rigoroso controle de qualidade em relação aos produtos fabricados, como também quanto as embalagens, levando em consideração aspectos relevantes que são avaliados com freqüência, e ainda a data de fabricação, data de entrada no estoque e validade de cada produto. Portanto, de acordo com as metas ambientais descritas acima, verificou-se que a mesma contempla o objetivo, o que confirma a adequação do processo de produção de um laticínio, considerando os aspectos ambientais. Considera-se que, alguns dos resíduos gerados são passíveis de reciclagem ou reaproveitamento, e nesse caso a segregação dos mesmos é fundamental.

Por fim, como a maior parte das embalagens é feita de plásticos a base de polietileno, derivados de petróleo, combustível fóssil, não podem ser considerados como ambientalmente adequados.

4.10 Resultados das Práticas Ambientais da Coapecal segundo Maganha (2006)

Para identificar as Práticas Ambientais, através da metodologia de check-list utilizada por Maganha (2006), constatou-se que a cooperativa utiliza algumas delas, portanto, em parte existente, ou seja, de 27 foram identificadas 13, levando em consideração os aspectos ambientais, mostradas a seguir no Quadro 8.

| | | Aspecto Ambiental | | | | | Práticas Ambientais identificadas na Coapecal |
|-------|---|-------------------|---------|-----------|----------|----------|---|
| | | Água | Energia | Efluentes | Resíduos | Emissões | |
| PA.1 | Controle de recebimento de matérias-primas e produtos auxiliares | * | | * | * | | X |
| PA.2 | Controle de materiais armazenados | | | * | * | | X |
| PA.3 | Redução das perdas | | | * | * | | X |
| PA.4 | Separação do lodo gerado na clarificação | | | * | * | | |
| PA.5 | Uso de sistema contínuo para a pasteurização do leite | | * | | | | X |
| PA.6 | Recuperação de energia do tratamento térmico do leite | | * | | | | |
| PA.7 | Utilização do leiteiro | | | * | | | |
| PA.8 | Utilização do soro | | | * | | | X |
| PA.9 | Eliminação seca do sal do queijo após a salga | | | * | * | | |
| PA.10 | Controle recuperação da salmoura | * | | | * | | |
| PA.11 | Limpeza a seco de superfícies | * | | * | * | | |
| PA.12 | Utilização de água pressurizada para limpeza de superfícies | * | | * | | | |
| PA.13 | Utilização de sistema de espuma para a limpeza de superfícies | * | | * | * | | |
| PA.14 | Utilização de sistema CIP (clean in place) para limpeza | * | | * | | | X |
| PA.15 | Utilização de detergentes de uso único | * | | * | | | X |
| PA.16 | Recuperação de produtos de limpeza | * | | * | | | X |
| PA.17 | Controle periódico das emissões da(s) caldeira(s) | | | | | * | X |
| PA.18 | Recuperação do condensado | * | | | | | |
| PA.19 | Armazenamento de produtos perigosos sob condições adequadas | | | * | * | | X |
| PA.20 | Minimização de resíduos de embalagens | | | | * | | X |
| PA.21 | Segregação de resíduos sólidos | | | | * | | X |
| PA.22 | Neutralização de efluentes antes do seu lançamento | * | | * | | | |
| PA.23 | Otimização da eficiência energética através da co-geração | | * | | | | |
| PA.24 | Boas práticas para redução do consumo de água | * | | * | | | |
| PA.25 | Boas práticas para redução do consumo de energia | | * | | | | |
| PA.26 | Boas práticas para redução das emissões gasosas | | | | | * | |
| PA.27 | Boas práticas para o gerenciamento de resíduos | | | | * | | X |

Quadro 8 – Práticas Ambientais identificadas na Coapecal através do Check-list das Práticas Ambientais para as Indústrias de Laticínios

Fonte: Elaboração Própria adaptado de Maganha, 2006.

A seguir, comentários a respeito das práticas ambientais identificadas na Coapecal, segundo a visita feita no local da pesquisa e de acordo com aplicação do checklist do Quadro 8 - Práticas Ambientais para as Indústrias de Laticínios (MAGANHA, 2006).

a) PA. 1 - Controle de recebimento de matérias-primas e produtos auxiliares

O controle de recebimento de matérias-primas e produtos auxiliares da Coapecal é feito separado da área de processamento. Para os insumos usados na fabricação dos derivados do leite é exigido que os fornecedores apresentem um Laudo de Análises no ato da entrega. Tais critérios exigidos pela empresa determinam o controle de qualidade e garantia dos produtos.

Quanto aos Aspectos Ambientais, essa prática é levada em consideração a *água*, onde o consumo mensal é de 3.049 m³, os *efluentes* resíduos líquidos como, leite e matérias-primas auxiliares, (soro de leite e/ou soro de leite reconstituído, açúcar ou adoçante, amido e/ou amido modificado, estabilizante e sorbato de potássio), e *resíduos* gerados os resíduos gasosos, as emissões atmosféricas oriundas das máquinas e equipamentos na empresa durante o processo produtivo como, gases, vapores e odores.

A empresa dispõe de laboratório para os testes de controles necessários em relação ao processamento, desde o recebimento de matéria-prima e produtos auxiliares.

Quanto a recepção de leite e ingredientes, o leite é oriundo de fazendas leiteiras da região de Caturité-PB e/ou de tanques de expansão cadastrados no Serviço de Inspeção Federal é transportado para a Usina de Beneficiamento em caminhões graneleiros a temperatura máxima de 7 °C. Logo que chegue a plataforma de recepção, este é analisado de acordo com a legislação, sendo realizadas as seguintes análises: gordura, acidez, crioscopia, densidade, Estrato Seco Total (EST), Estrato Seco Desengordurado (ESD), pH e, semanalmente, análise de resíduo de antibiótico. Também são realizadas, duas vezes por semana, análises de elementos anormais (pus, sangue, urina, etc), conservantes (peróxido de hidrogênio), neutralizantes (NaOH e bicarbonato de sódio) e reconstituintes (amido, açúcar, etc) e sais (cloretos, boratos, etc). Mensalmente, são enviadas amostras ao PROGENE-Recife-PE para análise de Contagem Bacteriana Total (CBT), Contagem de Célula Somática (CCS) e composição. Sendo aprovado, o leite será recebido, selecionado e estocado em tanque isotérmico a temperatura máxima de 5 °C, permanecendo até o momento de seu tratamento.

Essa etapa é a mesma para todos os processos produtivos dos demais produtos fabricados na Coapecal, Leite; Queijos; Iogurtes; Manteigas; Doce e Sobremesa Láctea. Sendo o leite a principal matéria-prima dos mesmos.

Todos os procedimentos de higienização dos equipamentos e utensílios são

documentados e estão disponíveis aos responsáveis pela limpeza e sanificação, sendo estes monitorados diariamente por um funcionário do laboratório qualificado e pelo responsável da qualidade. Caso alguma irregularidade seja observada as medidas corretivas são tomadas conforme o PPHO 02 (Higiene das superfícies de contato com o produto). A partir disso, é feito um controle microbiológico dos equipamentos, dos utensílios e dos manipuladores sendo os resultados registrados nas planilhas mostradas arquivadas no laboratório.

Os produtos de higienização das instalações são guardados em local adequado como também os utensílios de limpeza (panos, vassouras, rodos, esponjas, etc.) são de uso exclusivo para este fim e também guardado em local adequado.

Em relação aos insumos, antes do recebimento são verificadas as condições de transportes e acondicionamentos inerentes a cada insumo, como também as condições de higiene e físicas do produto e o seu prazo de validade. Para os insumos leite em pó e soro de leite em pó também é necessário que, antes do recebimento, o laboratório da COAPECAL faça algumas análises do produto reconstituído (acidez, gordura e fervura para verificar a sua resistência térmica). Se o Laudo de Análises do insumo estiver de acordo com a legislação e se o mesmo for aprovado pelo laboratório, este é recebido pelo almoxarifado. Caso as condições necessárias que garantam a qualidade de cada insumo não sejam observadas na recepção, os mesmos são devolvidos.

A Coapecal utiliza método próprio para treinamento de funcionários realizado de forma contínua, incluindo como controlar o recebimento de matérias-primas e produtos auxiliares para o empreendimento.

b) PA.2 - Controle de materiais armazenados

O controle de materiais armazenados da Coapecal baseia-se nas entradas e saídas de materiais, atendendo a determinados critérios organizacionais, como também a vida útil desses e produtos biodegradáveis e químicos.

Quanto aos Aspectos Ambientais, essa prática é levada em consideração os *efluentes*, detergentes e desinfetantes usados nas atividades de lavagem de pisos e lavagens gerais, lubrificantes para manutenção de equipamentos e *resíduos* gerados no processo produtivo dos lácteos, os *resíduos sólidos* podem ser papéis, plásticos, embalagens diversas gerados nos escritórios, resíduos de asseio dos funcionários como

papel toalha, papel higiênico, etc. sobras de embalagens, embalagens defeituosas, papelão, plásticos, embalagens de óleos lubrificantes, produtos de limpeza, e cinzas da caldeira (no caso da caldeira a lenha). Quanto ao tipo dos resíduos de embalagens, como material plástico (polietileno de baixa e de alta densidade) usados para a embalagem de leite pasteurizado, iogurte e bebidas lácteas, bem como de filmes plásticos usados na embalagem de queijos, potes plásticos, no caso da manteiga, filmes de papel, papel alumínio (iogurtes); Os *resíduos gasosos*, as emissões atmosféricas oriundas das máquinas e equipamentos na empresa durante o processo produtivo como, gases, vapores e odores.

Quanto ao armazenamento do leite, finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 7 °C até o momento da liberação do controle de qualidade e posterior distribuição.

A área de armazenamento no estabelecimento é distinta para: recepção e depósito de matéria-prima e insumos, produção, armazenamento de produto acabado e expedição. Há também a separação de área seca e de área úmida ou de área suja e de área limpa.

Com a exceção do leite, toda a matéria-prima adquirida pela empresa é armazenada no almoxarifado que se trata de um local ventilado e sem presença de fungos. A matéria-prima é colocada sobre estrados distantes do piso, que são bem conservados e limpos, distantes do teto de forma que permita fácil limpeza e circulação de ar.

O armazenamento e a conservação de alimentos se dão em local protegido, de forma higiênica e adequado para evitar a contaminação, sendo realizado à temperatura segura, sem risco de contaminação por produtos tóxicos e materiais estranhos e em ambiente sem possibilidade de instalação ou proliferação de pragas.

O controle de temperatura no armazenamento é realizado diariamente, sendo este registrado na Planilha “controle de temperatura das câmaras” e arquivado. Os alimentos armazenados são separados por tipo, sobre estrados distantes do piso, sendo bem conservados e limpos, afastados do teto de forma a permitir fácil limpeza e circulação de ar. Os alimentos armazenados estão dentro do prazo de validade e existe um programa de controle de estoque.

Em relação ao procedimento adotado no armazenamento dos insumos e embalagens, ao contrário do leite que é armazenado nos Tanques Isotérmicos, os

insumos adquiridos pela empresa são armazenados no almoxarifado que é dividido em cinco compartimentos, sendo dois destinados aos insumos. Os insumos e embalagens são armazenados em local ventilado e sem presença de fungos, sendo colocados sobre estrados distantes do piso, das paredes e do teto de forma que permita fácil limpeza e circulação de ar.

Em um compartimento do almoxarifado são armazenadas as embalagens primárias para iogurte bandeja, requeijão cremoso, coalhada integral, coalhada desnatada com adoçante, doce de leite e manteiga. Em outro compartimento são armazenadas as embalagens primárias (películas de polietileno) para os diferentes sabores de bebidas lácteas e de leites pasteurizados, como também as embalagens plásticas dos queijos de coalho, manteiga e mussarela. Outro compartimento é destinado para armazenar as embalagens secundárias usadas para colocar os respectivos produtos acabados (caixas de papelão). E, finalmente, existe um compartimento onde são armazenados os insumos (açúcar, polpas de frutas, aromas, corantes, estabilizantes, amidos, conservantes, etc.). Além desses compartimentos, o almoxarifado tem uma sala para eliminar os resíduos das embalagens primárias, secundárias e das embalagens externas dos insumos com jatos de ar comprimido antes de levá-las ao setor de produção. Este procedimento é registro na planilha Monitoração da Higienização das Embalagens do Almoxarifado.

A empresa tem um controle de estoque de insumos bem implementado, sendo a validade dos produtos estocados controlada pela data de chegada de cada produto e pela data de fabricação dos mesmos.

No setor de produção existem três salas de apoio que servem para estocar os produtos que serão consumidos durante um dia de produção. Nessas três salas são armazenados, respectivamente, os insumos, as embalagens primárias e as embalagens secundárias, sendo divididas da forma correta para cada tipo. Enquanto que, os produtos químicos e tóxicos são armazenados em uma sala separada distante do setor de produção e do almoxarifado.

c) PA.3 - Redução das perdas

Como prevenção e redução das perdas a Coapecal dispõe da lista de todos os equipamentos existentes no setor de produção e de documentos descrevendo o processo

de manutenção, calibração e o respectivo controle/registro dos equipamentos e instrumentos usados no laboratório para realizar as análises físico-químicas e microbiológicas. E ainda, tem uma rotina de manutenção preventiva para máquinas, equipamentos e instalações, ou seja, para evitar possíveis perdas de material durante o processamento.

Quanto aos Aspectos Ambientais, essa prática é levada em consideração os *efluentes* os resíduos líquidos como, derramamento de leite e matérias-primas auxiliares, e *resíduos* gerados, os resíduos sólidos podem ser sobras de embalagens, embalagens defeituosas, papelão, plásticos. Quanto ao tipo dos resíduos de embalagens, como material plástico (polietileno de baixa e de alta densidade) usados para a embalagem de leite pasteurizado, iogurte e bebidas lácteas, bem como de filmes plásticos usados na embalagem de queijos, potes plásticos, no caso da manteiga, filmes de papel, papel alumínio (iogurtes); Os *resíduos gasosos*, as emissões atmosféricas oriundas das máquinas e equipamentos na empresa durante o processo produtivo como, gases, vapores e odores.

No caso do processo produtivo dos queijos, após a finalização do produto pronto e estocado, as partes externas ressecam e endurecem, na ocasião, antes da embalagem são retiradas as mesmas e misturadas no processamento novamente para reaproveitamento do material.

d) PA.5 Uso de sistema contínuo para a pasteurização do leite

O uso do sistema contínuo para pasteurização do leite na Coapecal confirma-se que existe e funciona dentro dos parâmetros adequados para laticínios. Quanto aos Aspectos Ambientais, essa prática é levada em consideração a *energia*, cujo consumo mensal é de 163.193Kwh e lenha de 276m³.

A pasteurização na Coapecal funciona da seguinte forma: após atingir a temperatura desejada, o leite é bombeado via tubulação de inox para o pasteurizador marca ALFA LAVAL com capacidade de 7500 L/hora, entrando na seção de pré-aquecimento do pasteurizador para elevação de sua temperatura para 50 °C e, em seguida, vai para a padronizadora retornando para outra seção de aquecimento do pasteurizador onde é aquecido de 72 a 75 °C por 15 segundos, com controle de

pasteurização automática por válvula de contra fluxo e termográfico gravador de temperatura em disco gráfico.

e) PA.8 Utilização do soro

A utilização do soro na Coapecal destina-se para a fabricação de outros produtos, como bebidas lácteas, sendo essa prática levada em consideração o Aspecto Ambiental – *efluentes*, não existe, uma vez que todo soro gerado é reutilizado.

Todo soro gerado durante o processo de beneficiamento do leite é reaproveitado na fabricação de queijos e bebidas láctea. A Bebida Láctea na etapa da fermenteira e mistura dos ingredientes, devidamente filtrado e padronizado, o leite é bombeado, através de tubulações em inox, para as bebidas lácteas marca CASA FORTE com capacidades de 2000L e 5000L, onde, dependendo da necessidade, pode ser adicionado um complemento de leite semidesnatado reconstituído. Em seguida, são adicionados *soro* de leite e/ou soro de leite reconstituído, açúcar ou adoçante, amido e/ou amido modificado, estabilizante e sorbato de potássio e misturar por 10 minutos até a completa homogeneização.

f) PA.14 Utilização de sistema CIP (clean in place) para limpeza

A Coapecal utiliza o sistema CIP (clean in place) para limpeza, sendo essa prática levada em consideração os Aspectos Ambientais – *água* e *efluentes*, águas residuais, detergentes neutros e ácidos.

A *higienização* de todos os equipamentos e utensílios segue as recomendações da vigilância sanitária e Ministério da Saúde, sendo realizada imediatamente após a sua utilização, adotando-se os procedimentos descritos nas instruções de trabalho.

Toda água utilizada na higienização da Coapecal é tratada e os efluentes vão para a lagoa de decantação, sendo reaproveitados na irrigação de pastagens para os animais. É feito o acompanhamento diário durante a formulação dos produtos e da higienização dos equipamentos, utensílios, ambiente e manipuladores através de testes SWAB. Todas as análises físico-químicas, microbiológicas e organolépticas são registradas em planilhas auditáveis. A limpeza não é igual para todos os produtos.

Utiliza-se soda caustica, acido nítrico e acido peracético. No entanto, a Coapecal utiliza o sistema CIP para a limpeza.

g) PA.15 Utilização de detergentes de uso único

A Coapecal faz utilização de detergente de uso único, sendo produtos específicos para laticínios, por exemplo, detergentes neutros. Essa prática é levada em consideração os Aspectos Ambientais – *água e efluentes*, os resíduos líquidos como, águas residuais, detergentes neutros e ácidos.

A higienização de todos os equipamentos e utensílios segue as recomendações da vigilância sanitária e Ministério da Saúde, sendo usados produtos autorizados por estes órgãos e suas diluições, tempo de contato e modo de uso/aplicação obedecem às instruções recomendadas pelos fornecedores dos produtos. A higienização dos equipamentos e utensílios é realizada imediatamente após a sua utilização, adotando-se os procedimentos descritos nas instruções de trabalho.

h) PA.16 Recuperação de produtos de limpeza

A Coapecal possui um sistema de recuperação de produtos de limpeza, uma vez que, utilizando produtos à base de ácidos para a higienização, antes de canalizar os efluentes para a lagoa de decantação, os mesmos são neutralizados numa bombona, feita essa recuperação das soluções são liberados para este fim. Para essa prática ambiental é levada em consideração os Aspectos Ambientais – *água e efluentes*, os resíduos líquidos como, águas residuais, detergentes neutros e ácidos.

i) PA.17 Controle periódico das emissões da(s) caldeira(s)

A Coapecal faz regularmente um controle periódico (semanal) das emissões da caldeira, bem como o abastecimento de matéria-prima (madeira), controle e distribuição de vapor para produção. Quanto a essa prática é levada em consideração o Aspecto Ambiental – *emissões*, gases de combustão. Em relação ao uso da madeira é licenciada

pelo órgão competente. As cinzas geradas são reaproveitadas como adubo para as plantações de pastagens existentes nas proximidades da cooperativa.

j) PA.19 Armazenamento de produtos perigosos sob condições adequadas

A Coapecal dispõe do armazenamento de produtos perigosos sob condições adequadas, ou seja, os produtos químicos e tóxicos são armazenados em uma sala separada distante do setor de produção, por serem considerados perigosos. Sendo essa prática levada em consideração os Aspectos Ambientais – *efluentes e resíduos*. Os produtos são: Aroma à base de álcool, Sorbato de potássio, Cultura (germinal, biobak, yogurt, propion e de maturação), Esmalte sintético, Ácido tartático 10%, Ácido tricloroacético 20%, Água oxigenada 20 vol., Peptone water buffered, Cloro, Indaclear – detergente neutro, Massa poliéster super, Óleo diesel, Caldo E C, CMT,Orto tolidina S/I, Vermelho de fenol S/I, Mistura a base de pirofosfático tetrassódico, Mistura à base de gelatina, Mistura á base de inulina, Alizarina P. A., Ácido clorídico 37%, Ácido rosólico 1%, Ácido sulfúrico PA, Álcool isso-amílico PA leite, Lugol, Fenolftaleína 1%, Fenolftaleína 2%, Fucsina de ziehl, glicerina bi-destilada, Guiacol 1%, Hidróxido de amônio, Hidróxido de sódio 0,1 N, Pluron 484 A, Pluron H4 marine, Pluron 327 AS, Pluron 147 AG, Pluron 220 A, Pluron 461 A/1, Pluron 489 A, Azul de bromotimol S/I, Reagente A, Reagente B, Reagente U1, Reagente U2, Reagente U3, Reativo Mayer, Solução anti congelante, Solução dornic, Solução padrão 0,621°H, Solução tampão 10, arame para solda Gerdau eletrodo e Rost off.

k) PA.20 Minimização de resíduos de embalagens

A Coapecal mantém um rigoroso controle de inventário das embalagens utilizadas, evitando o vencimento de prazo de validade, mantendo um profissional de design para estudo de viabilidade de minimização, substituindo materiais e desenhando embalagens adequadas aos produtos para conservação, transporte e armazenamento. Sendo essa prática levada em consideração os Aspectos Ambientais – *resíduos*. Tais como, embalagens de leite com furos, caixas de papelão danificadas, caixas plásticas

para transporte de produtos quebradas e ressecadas, embalagens de iogurtes com defeitos, etc.

l) PA.21 Segregação de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos (lixo) são armazenados no interior do estabelecimento em recipientes com tampas acionadas por pedal que apresentam superfície lisa, sendo estes limpos e de fácil transporte, apresentando sacos plásticos e são devidamente higienizados constantemente. O lixo é removido do setor de produção pelo responsável da higienização no momento em que o recipiente atinge 100% de sua capacidade. Todo o lixo sólido captado no setor de produção é incinerado em um local adequado afastado do setor de produção. Sendo essa prática levada em consideração os Aspectos Ambientais – *efluentes e resíduos*. Vale salientar que, os resíduos sólidos que podem ser reciclados são separados, como citados no item *l*.

m) PA.27 Boas práticas para o gerenciamento de resíduos

A Coapecal utiliza boas práticas para gerenciamento de resíduos. Os resíduos sólidos que podem ser reaproveitados ou reciclados são separados e encaminhados para esse fim, tais como já citados anteriormente, e os que não servem para reciclar são incinerados adequadamente em local próprio, embora tal prática não seja aconselhada. No que tange aos efluentes líquidos esses são canalizados para tratamento antes de ser descartados para a lagoa de decantação. Sendo essa prática levada em consideração os Aspectos Ambientais – *efluentes e resíduos*. A empresa faz treinamento com os funcionários quanto aos aspectos gerais das Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos, incluindo a questão dos resíduos gerados pela empresa.

Por fim, quanto ao nível de utilização das práticas ambientais pesquisadas através do método de Check-list, constatou-se que o resultado foi “**Média Utilização**”, segundo o Quadro 8, Níveis de utilização de P+L, ou seja, das 27 práticas ambientais listadas, 13 foram confirmadas resultando neste nível de classificação.

4.11 Resultados dos Níveis de P+L da Coapecal

A avaliação dos Níveis de P+L tem como parâmetro os resultados obtidos de acordo com as Metas Ambientais e as Práticas Ambientais identificadas pelo estudo feito em uma cooperativa no Cariri Paraibano. O procedimento foi da seguinte forma: para os Níveis de P+L levou-se em consideração a Minimização de Resíduos e Emissões (Nível 1 e Nível 2) e Reuso de Resíduos e Emissões (Nível 3), representado na Figura 1, procurando estabelecer qual nível corresponde cada Meta Ambiental e cada Prática Ambiental.

4.11.1 Resultados das Metas Ambientais identificadas na Coapecal

- a) *Eliminação/redução de resíduos* – corresponde ao **Nível 3**, porque refere-se ao Reuso de Resíduos e Emissões, Reciclagem Externa. De acordo com os resultados, os resíduos líquidos gerados no processo de produção da Coapecal são tratados e canalizados para a lagoa de decantação, posteriormente aproveitados para irrigação de plantações. Os resíduos sólidos são descartados adequadamente para incineração e, sendo parte destes destinados para reciclagem. Por fim, pode-se considerar essa meta *parcialmente atendida*.
- b) *Saúde e segurança no trabalho* - corresponde ao **Nível 1**, porque refere-se a Minimização de Resíduos e Emissões, Redução na Fonte. A Coapecal aplica procedimentos adequados quanto à saúde e segurança no trabalho, e dispõe da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), todos utilização EPI's. É feito um trabalho de educação dos funcionários para prevenção de doenças ocupacionais. Em alguns setores de produção, na pasteurização e no requeijão cremoso, ocorre poluição sonora proveniente das máquinas. A presente meta ambiental pode ser considerada como *atendida*.
- c) *Produtos ambientalmente adequados* - corresponde ao **Nível 1**, porque refere-se a Minimização de Resíduos e Emissões, Redução na Fonte. A Coapecal utiliza critérios de avaliação quanto aos aspectos do produto, desde a aquisição da matéria-prima, insumos e produtos auxiliares, até sua distribuição final para o consumidor. O

leite, como matéria-prima para todos os produtos fabricados, é analisado a partir do controle de qualidade de acordo com a legislação. Por fim, pode-se constatar meta ambiental *atendida*.

4.11.2 Resultados das Práticas Ambientais identificadas na Coapecal

| | | Aspecto Ambiental | | | | | Práticas Ambientais identificadas na Coapecal |
|-------|---|-------------------|---------|-----------|----------|----------|---|
| | | Água | Energia | Efluentes | Resíduos | Emissões | |
| PA.1 | Controle de recebimento de matérias-primas e produtos auxiliares | * | | * | * | | X |
| PA.2 | Controle de materiais armazenados | | | * | * | | X |
| PA.3 | Redução das perdas | | | * | * | | X |
| PA.5 | Uso de sistema contínuo para a pasteurização do leite | | * | | | | X |
| PA.8 | Utilização do soro | | | * | | | X |
| PA.14 | Utilização de sistema CIP (clean in place) para limpeza | * | | * | | | X |
| PA.15 | Utilização de detergentes de uso único | * | | * | | | X |
| PA.16 | Recuperação de produtos de limpeza | * | | * | | | X |
| PA.17 | Controle periódico das emissões da(s) caldeira(s) | | | | | * | X |
| PA.19 | Armazenamento de produtos perigosos sob condições adequadas | | | * | * | | X |
| PA.20 | Minimização de resíduos de embalagens | | | | * | | X |
| PA.21 | Segregação de resíduos sólidos | | | | * | | X |
| PA.27 | Boas práticas para o gerenciamento de resíduos | | | | * | | X |

Quadro 9 – Práticas Ambientais identificadas na Coapecal para os Níveis

Fonte: Elaboração Própria adaptado de Maganha, 2006.

a) PA. 1 - *Controle de recebimento de matérias-primas e produtos auxiliares*, corresponde ao **Nível 1**, porque refere-se a Minimização de Resíduos e Emissões, Redução na Fonte. A Coapecal faz o controle de recebimento de matérias-primas e produtos auxiliares, dispõe de laboratório para os testes de controle de qualidade, faz procedimentos de higienização e controle microbiológicos dos equipamentos e utensílios. Exige Laudo de Análises dos insumos, faz treinamento de funcionários de forma contínua para este fim.

b) PA.2 - *Controle de materiais armazenados*, corresponde ao **Nível 1**, porque refere-se a Minimização de Resíduos e Emissões, Redução na Fonte. A Coapecal

controla materiais armazenados baseando-se nos critérios de entradas e saídas. O procedimento adotado no armazenamento dos insumos e embalagens, ao contrário do leite que é armazenado nos Tanques Isotérmicos, os insumos adquiridos pela empresa são armazenados no almoxarifado que é dividido em compartimentos. Os produtos químicos e tóxicos são armazenados separados distante do setor de produção e do almoxarifado.

c) PA.3 - *Redução das perdas*, corresponde ao **Nível 1**, porque refere-se a Minimização de Resíduos e Emissões, Redução na Fonte. A Coapecal mantém controle de manutenção, calibração e o registro dos equipamentos e instrumentos usados no laboratório para realizar as análises físico-químicas e microbiológicas, bem como uma rotina de manutenção preventiva para máquinas, equipamentos e instalações, evitando problemas de perdas no processamento.

d) PA.5 *Uso de sistema contínuo para a pasteurização do leite*, corresponde ao **Nível 1**, porque refere-se a Minimização de Resíduos e Emissões, Redução na Fonte. A pasteurização na Coapecal, atinge a temperatura entrando em pré-aquecimento do pasteurizador para elevação de sua temperatura para 50 °C, a padronizadora retorna o aquecimento do pasteurizador, de 72 a 75 °C por 15 segundos, com controle de pasteurização automática por válvula de contra fluxo e termográfico gravador de temperatura em disco gráfico.

e) PA.8 *Utilização do soro*, corresponde ao **Nível 2**, porque refere-se a Minimização de Resíduos e Emissões, Reciclagem Interna. A utilização do soro na Coapecal destina-se para a fabricação de outros produtos, como bebidas lácteas.

f) PA.14 *Utilização de sistema CIP (clean in place) para limpeza*, corresponde ao **Nível 1**, porque refere-se a Minimização de Resíduos e Emissões, Redução na Fonte. A Coapecal utiliza o sistema CIP (clean in place) para limpeza, a higienização de todos os equipamentos e utensílios segue as recomendações da vigilância sanitária e Ministério da Saúde. A água utilizada na higienização é tratada e os efluentes vão para a lagoa de decantação e reaproveitada na irrigação de pastagens.

- g) PA.15 *Utilização de detergentes de uso único*, corresponde ao **Nível 1**, porque refere-se a Minimização de Resíduos e Emissões, Redução na Fonte. A Coapecal faz utilização de detergente de uso único, sendo produtos específicos para laticínios, por exemplo, detergentes neutros. A higienização de todos os equipamentos e utensílios segue as recomendações da vigilância sanitária e Ministério da Saúde.
- h) PA.16 *Recuperação de produtos de limpeza*, corresponde ao **Nível 1**, porque refere-se a Minimização de Resíduos e Emissões, Redução na Fonte. A Coapecal usa sistema de recuperação de produtos de limpeza, já que utiliza produtos como ácidos entre outros para a higienização, sendo neutralizados e enviados para a lagoa de decantação, e a água reaproveitada.
- i) PA.17 *Controle periódico das emissões da(s) caldeira(s)*, corresponde ao **Nível 1**, porque refere-se a Minimização de Resíduos e Emissões, Redução na Fonte. A Coapecal faz controle periódico das emissões da caldeira e distribuição de vapor para produção. A madeira utilizada é licenciada pelo órgão competente, as cinzas geradas são reaproveitadas para outros fins, como adubo
- j) PA.19 *Armazenamento de produtos perigosos sob condições adequadas*, corresponde ao **Nível 1**, porque refere-se a Minimização de Resíduos e Emissões, Redução na Fonte. A Coapecal armazena produtos perigosos sob condições adequadas, separados do setor de produção, evitando contaminação no processamento de alimentos.
- k) PA.20 *Minimização de resíduos de embalagens*, corresponde ao **Nível 1**, porque refere-se a Minimização de Resíduos e Emissões, Redução na Fonte. A Coapecal embalagens adequadas, evitando desperdícios e as que apresentam problemas, encaminhadas para reaproveitamento.
- l) PA.21 *Segregação de resíduos sólidos*, corresponde ao **Nível 3**, porque refere-se a Reuso de Resíduos e Emissões, Reciclagem Externa. Os resíduos sólidos são separados e armazenados em recipientes adequadamente recomendados pelos órgãos competentes e removidos pelo responsável da higienização para ser incinerado em um local próprio.

m) PA.27 *Boas práticas para o gerenciamento de resíduos*, corresponde ao **Nível 3**, porque refere-se a Reuso de Resíduos e Emissões, Reciclagem Externa. A Coapecal possui boas práticas para gerenciamento de resíduos. A empresa treina os funcionários quanto aos aspectos gerais das Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos, incluindo a questão dos resíduos gerados pela empresa.

Quanto aos *Níveis de P+L* constatou-se através da análise feita que, a metade das Metas Ambientais identificadas, sendo 3 metas, 2 atende totalmente, correspondendo ao **Nível 1**, referente a Minimização de Resíduos e Emissões com Redução na Fonte, e 1 atende parcialmente, correspondendo ao **Nível 3**, referente ao Reuso de Resíduos e Emissões com Reciclagem Externa e Ciclos Biogênicos

E a análise das Práticas Ambientais, sendo **11** práticas correspondem ao **Nível 1**, referente a Minimização de Resíduos e Emissões com Redução na Fonte e Reciclagem Interna, **1** prática corresponde ao **Nível 2**, referente a Minimização de Resíduos e Emissões com Redução na Fonte e Reciclagem Interna, e finalmente, **1** práticas corresponde ao **Nível 3**, referentes ao Reuso de Resíduos e Emissões com Reciclagem Externa e ciclos Biogênicos.

Portanto, em relação aos Níveis de P+L, verificou-se que o **Nível 1**, Minimização de Resíduos e Emissões com Redução na Fonte obteve maior representação como resultado, tanto nas Metas Ambientais quanto nas Práticas Ambientais identificadas na Coapecal. Com isso, considera-se que a pesquisa conseguiu atender os objetivos de identificação das Práticas Ambientais utilizadas pela empresa e os Níveis de P+L correspondentes.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os setores para produção de laticínios apresentam um grande potencial poluidor. Dessa forma, a produção de laticínios tanto no modo fluido quanto de produtos secos apresenta riscos ambientais se não forem avaliados e tratados adequadamente. Os programas preventivos existentes podem reduzir a emissão do volume e da carga de efluentes, minimizando custos com o tratamento, podendo proporcionar benefícios econômicos, sociais e ambientais com a recuperação de sólidos do leite e adaptação de processos para o reuso ou reciclo de águas.

Variados tipos de ações podem constituir atitudes preventivas para este setor, desde a instalação de um simples tanque para o recebimento de efluentes ou até mesmo a inserção de tecnologias que atendam as necessidades de prevenção do empreendimento.

Por outro lado, verificou-se que o empreendimento é constituído de agricultores familiares de vários municípios da região do Cariri paraibano, seguindo as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sendo registrado no Serviço de Inspeção Federal (SIF), e que precisam de melhoria em aspectos identificados na pesquisa e não contemplados através das práticas ambientais.

O estudo procurou demonstrar uma abordagem teórica e prática em torno da ferramenta de gestão ambiental empresarial de produção mais limpa, tentando avaliar práticas ambientais utilizadas por uma cooperativa agropecuária do setor lácteo no estado da Paraíba e a que nível de P+L corresponde. Na realidade, essa ferramenta se torna muito importante para o setor do estudo, visto que a mesma possui um enfoque preventivo de gestão ambiental empresarial, minimizando os impactos nos limites tecnológicos e econômicos.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi dada ênfase para alguns aspectos considerados importantes. Primeiro, destacou-se as Metas Ambientais SENAI/CNTL (2003), com a finalidade de trazer benefícios econômicos, sociais e ambientais para o empreendimento estudado através de: Eliminação/redução de resíduos; Produção sem poluição; Eficiência energética; Saúde e segurança no trabalho; Produtos ambientalmente adequados e Embalagens ambientalmente adequadas.

Segundo, um foco mais importante para as Práticas Ambientais para as indústrias de laticínios, Maganha (2006), na ocasião a identificação das mesmas, de 27

práticas ambientais do check-list, sendo 14 não foram contempladas, apenas 13 atendeu aos objetivos em relação aos aspectos ambientais. Mesmo assim, para estas práticas ambientais ainda não contempladas, segundo o engenheiro químico responsável pelo processo de beneficiamento algumas não são possíveis de utilização, mas demonstrou interesse em fazer uma revisão no processo visando implementá-las à medida que houver oportunidade.

E Terceiro, identificar os níveis de P+L CNTL (2006) que tais práticas correspondem, a prioridade para o Nível 1, Redução na Fonte a seguir Nível 2, Reciclagem Interna e Nível 3, Reciclagem Externa e Ciclos Biogênicos.

Nessa contextualização e visando atender ao objetivo geral estabelecido na pesquisa, e a metodologia de Maganha (2006), levando em consideração aspectos ambientais como, Água, Energia, Efluentes, Resíduos e Emissões, assim a utilização dessa fonte de pesquisa foi para avaliar quais práticas ambientais a cooperativa utiliza nas suas atividades produtivas e são apresentados os resultados encontrados a seguir.

Como resultados das metas ambientais, a *Eliminação/redução de resíduos*, para essa meta foi parcialmente atendida, levando em consideração ao gerenciamento dos resíduos líquidos e sólidos gerados no processo de produção e a questão ambiental; *Saúde e segurança no trabalho*, com adequação de procedimentos para evitar riscos ao trabalhador, enfatizando o uso de EPI's, meta ambiental pode ser considerada como atendida; *Produtos ambientalmente adequados*, como todos os produtos por sua composição são consumidos totalmente e biodegradáveis, são ambientalmente adequados e a meta ambiental atendida.

Quanto aos resultados das práticas ambientais identificadas na Coapecal, conforme Quadro 11, PA. 1 - Controle de recebimento de matérias-primas e produtos auxiliares; PA.2 - Controle de materiais armazenados; PA.3 - Redução das perdas; PA.5 Uso de sistema contínuo para a pasteurização do leite; PA.8 Utilização do soro; PA.14 Utilização de sistema CIP (clean in place) para limpeza; PA.15 Utilização de detergentes de uso único; PA.16 Recuperação de produtos de limpeza; PA.17 Controle periódico das emissões da(s) caldeira(s); PA.19 Armazenamento de produtos perigosos sob condições adequadas; PA.20 Minimização de resíduos de embalagens; PA.21 Segregação de resíduos sólidos; PA.27 - Boas práticas para o gerenciamento de resíduos.

Portanto, quanto ao nível de utilização das práticas ambientais pesquisadas através do método de Check-list, constatou-se que o resultado foi “Média Utilização”,

segundo o Quadro 8, Níveis de utilização de P+L, ou seja, das 27 práticas ambientais listadas, 13 foram confirmadas.

Em relação aos Níveis de P+L, verificou-se que o Nível 1, Minimização de Resíduos e Emissões com Redução na Fonte obteve maior representação como resultado, tanto nas Metas Ambientais quanto nas Práticas Ambientais identificadas na Coapecal. Com isso, a pesquisa conseguiu atender os objetivos de identificação das Práticas Ambientais utilizadas pela empresa e os Níveis de P+L correspondentes.

Diante dessas observações, considera-se que a proposta da pesquisa foi alcançada, atingindo uma boa parte de satisfação quanto a identificação das práticas ambientais no decorrer do processo produtivo para uma unidade de beneficiamento de leite, ao verificar que a mesma desenvolve boas práticas ambientais, promovendo benefícios em vários aspectos como, social, econômico e ambiental.

No entanto, para a empresa alcançar o Nível 2 precisa atender os processos de recuperação de matérias-primas, materiais auxiliares e insumos. E para alcançar o Nível 3, só quando não for possível minimizar os resíduos e emissões para poder partir para a reciclagem externa. Como é o caso das metas ambientais não atendidas na Coapecal, que foram a Produção sem poluição (a questão da eliminação de emissões) e Eficiência energética (utilização de energia renovável). Nesse sentido, a empresa precisa melhorar o desempenho quanto ao gerenciamento ambiental e avaliar tecnicamente esses aspectos para obter ganhos econômicos.

Quanto às práticas ambientais não identificadas na Coapecal, torna-se imprescindível uma reflexão por parte da mesma, visto que vai trazer benefícios ambientais e conseqüentemente, econômicos também. Para tanto, o uso de novas tecnologias, alternativas de reaproveitamento de matérias-primas para subprodutos, novas formas para uso da água na higienização em geral e diminuição do consumo energético são maneiras de proporcionar um gerenciamento mais eficaz e viável para o empreendimento.

Diante dos resultados da pesquisa foi possível concluir que através de metas e práticas ambientais foram identificados os níveis de P+L correspondentes, e observados quais impactos ambientais podem ser causados com atividades no processo produtivo da cooperativa estudada, como também os benefícios de utilização da ferramenta de gestão ambiental empresarial, produção mais limpa.

Como recomendações futuras:

- a) Sugerir a disseminação de práticas ambientais para novas pesquisas em empresas do setor lácteo paraibano;
- b) Propor aplicação da metodologia desse estudo com outras empresas para fazer comparações em relação as práticas ambientais;
- c) Realização de estudos para verificar a viabilidade técnica e econômica das práticas ambientais ainda não adotadas pela empresa.

REFERÊNCIAS

AGENDA 21 BRASILEIRA: **Ações Prioritárias**. Ministério do Meio Ambiente, 2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/publicac..htm>>. Acesso em: 19 mai, 2014.

ALVES, A. **Demanda em alta deve manter preço do leite aquecido em 2014**. Portal AgroOlhar (30/12/2013). Disponível em: http://www.olhardireto.com.br/agro/noticias/exibir.asp?noticia=Demanda_em_alta_dev_e_manter_preco_do_leite_aquecido_em_2014&id=12508. Consultado em 31 mai, 2014.

ALVES, I. J. B. R. e FREITAS L. S. Análise comparativa das ferramentas de gestão ambiental: Produção mais Limpa x Ecodesign. In: **LIRA, W. S. e CÂNDIDO, G. A.** (Org). **Gestão Sustentável dos Recursos Naturais: Uma Abordagem Participativa**. Eduepb, Campina Grande-PB, 2013.

BOLETIM DO LEITE. **Retorno do capital investido em leite fica atrás do obtido com soja, milho, café e pecuária de corte**. Piracicaba, SP. CEPEA – ESALQ/USP. 2011. Ano 17, n.200, Setembro de 2011. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/leite/boletim/200.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2014.

BORGER, Fernanda Gabriela. **Responsabilidade corporativa: a dimensão ética, social e ambiental na gestão das organizações**. In: VILELA JUNIOR, Alcir; DEMAJOROVIC, Jaques. Modelos de ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006.

CALIA, R. C. e GUERRINI, F. M. **Estrutura Organizacional para a Difusão da Produção Mais Limpa: Uma Contribuição da Metodologia Seis Sigma na Constituição de Redes Intra-Organizacionais**. **GESTÃO & PRODUÇÃO**, v.13, n.3, p.531-543, set.-dez. 2006.

CHRISTIE, Ian, ROLFE, Heather, LEGARD, Robin. **Cleaner Production in Industry: integrating business goals and environmental management**. London, Policy Studies Institute, 1995.

CNTL – **Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI**. 2006. Disponível em: <http://wwwapp.sistemafiergs.org.br/servlet/page?_pageid=1070,1090&_dad=portal30&_schema=PORTAL30>. Acesso em: 8 mar. 2014.

COAPECAL, Cooperativa Agropecuária do Cariri Ltda. Manual de Boas Práticas de Fabricação. Caturité - PB, 2014.

_____. Programa de Prevenção de riscos Ambientais. Caturité - PB, 2015.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

EMBRAPA. Embrapa Gado de Leite. **Importância Econômica do Leite**. Sistema de

Produção, 7 (ano 2005). Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/nova/informacoes/sistema/7/importancia.html>>. Acesso em: mai. 2014.

_____. **O mercado lácteo brasileiro no contexto mundial**. Circular Técnica, 104 (2010). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/886169/1/CT104Kenya.pdf>. Acesso em 30 mai.2014

EPELBAUM, M. **Sistemas de gestão ambiental**. In: VILELA JR. Alcir. e DEMAJOROVIC, Jacques. Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora SENAC, 2006.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Homepage da FAO, 2010. Disponível em: <www.fao.org>. Acesso em: 26 Abr. 2014.

FARIA, F. P. e PACHECO, E. B. A. V. **Experiências com Produção Mais Limpa no Setor Têxtil**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2011.

FURTADO, M. R. **P+L: Brasil assume compromisso com a produção mais limpa**. Química e derivados. São Paulo, ano 37, n. 407, p. 32-54, ago. 2002.

GASI, T. M. T.; FERREIRA, E. **Produção mais Limpa. In: Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental**. Senac: São Paulo, 2006 (p. 41-84).

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONZALEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S. **Uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras**. Biblioteca Setorial da Faculdade de Medicina da UFRGS. Porto Alegre-RS, Brasil, 2001. 72 p.; il. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26656/000308502.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 30 mai. 2015.

GUEDES, J. A., DE-SIMONE, G. C. e BARATA, M. M. L. **Produção Mais Limpa em Instituto de Pesquisa e Ensino: Um Estudo Bibliométrico**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2011.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 15 mai. 2014.

_____. **Produção da Pecuária Municipal**. ISSN 0101-4234, Rio de Janeiro– RJ, v. 38, p.1-65, 2010.

_____. **Pesquisa Pecuária Municipal 2002-2012**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 mai. 2014.

_____. **Indicadores IBGE, Estatística da Produção Pecuária**. Dezembro de 2013.

JACOBI, P. R. **Políticas Sociais e Ampliação da Cidadania**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2000.

_____. **Educar na sociedade de riscos: o desafio de construir alternativas**. Pesquisa em Educação Ambiental, v.2, n.2, p. 49-65, 2007.

KIPERSTOK, Asher et al. **Prevenção da poluição**. Brasília: SENAI/DN, 2008.

KOTLER, Philip; FOX, Karen F. A. **Marketing estratégico para instituições educacionais**. São Paulo: Atlas, 1994.

KUBOTA, F. I. BOLZAN, L. M. ROSA, L. C. **Produção mais limpa: identificação de oportunidades por meio da análise funcional da teoria da solução inventiva de problemas**. Bento Gonçalves, RS, 2012.

LEITE CARIRI. Disponível em: <http://www.leitecariri.com.br/>. Acessado em: Dez, 2014.

LEITE, Z. T C.; VAITSMAN, D. S.; DUTRA, P. B.; GUEDES, A. **Leite e Alguns de Seus Derivados – Da Antiguidade à Atualidade**. Química Nova, v. 29, p. 876-880, 2006.

LE MOS, A. D. C. A. **Produção mais limpa como geradora de inovação e competitividade: O caso da Fazenda Cerro do Tigre**. Dissertação de mestrado apresentada à Escola de Administração -UFRGS. Porto Alegre. 1998.

LE MOS, A. D. e NASCIMENTO, L. F. **A Produção Mais Limpa como Geradora de Inovação e Competitividade**. RAC, v. 3, n. 1, Jan./Abr. 1999: 23-46.

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

MAGANHA, M. F. B. **Guia técnico ambiental da indústria de produtos lácteos. (Série P + L)**. São Paulo: CETESB, 2006. São Paulo : CETESB, 2006.

MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; SOUZA, A.D.; FRANCO, P.R.V.; MAGALHÃES, F.A.R.; LEMOS, A.M.; BERNARDO, W.F. **Tecnologias alternativas para a produção de leite e derivados em bases sustentáveis**. 1.ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de leite, 2004. 141p.

MASSOTE, C. H. R. **Implementação da metodologia da produção mais limpa em uma indústria moveleira da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Dissertação [Mestrado]. Engenharia Ambiental, UFOP, Ouro Preto, 2010.

MELLO, M. C. A. **Produção mais limpa: um estudo de caso na AGCO do Brasil**. Dissertação de Mestrado Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2002.

MILAN, G. S. e GRAZZIOTIN, D. B. **Estudo sobre a Implantação da Produção Mais Limpa em uma Empresa do Setor de Plástico Reforçado com Fibra de Vidro.** 1º International Workshop Advances in Cleaner Production, 2010.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/do-conceito-de-pl-para-o-conceito-de-pcs>. Acessado em: Abr, 2014.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis: Vozes, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Secretaria de Vigilância Sanitária do. **Portaria nº 326 de 30 de Julho de 1997: Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênic-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.** Brasília, 1997.

MOLINARI, M. A., QUELHAS, O. L. G. e FILHO, A. P. N. **Avaliação de oportunidades de produção mais limpa para a redução de resíduos sólidos na fabricação de tintas.** Prod. vol.23 no.2 São Paulo Apr./June 2013, Epub Oct 16, 2012.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência** / Edgar Morin; tradução de Maria 8ª ed. D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. - Ed. revista e modificada pelo autor - 8ª ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 350p.

_____. **Ciência com Consciência.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

MOURA, L. A. A. **Qualidade e Gestão Ambiental.** Belo Horizonte: Del Rey, 2011.

NASCIMENTO, L. F.; VENZKE, C. S. **Ecodesign.** In VILELA JR, A.; DEMAJOROVIC, J (orgs.). **Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações.** São Paulo: Ed. Senac, 2006,

NUNES JUNIOR, M. L. **Aplicação da metodologia produção limpa em uma pequena empresa de laticínios.** Dissertação (Mestre em Engenharia de Alimentos), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2002.

OLIVEIRA, L. G. L. e IPIRANGA, A. S. R. **A Inovação Sustentável e a Dinamização do Sistema Local do Agronegócio do Caju Cearense.** Revista Contemporânea de Economia e Gestão. Vol.7 - Nº 1 - jan/jun/2009. (55-68).

PEREDA, J. A. O. et. al. **Tecnologia de alimentos. v.2.** tradução: Fátima Murad Porto Alegre: Artmed, 2005.

PERRETTI, A. O. D., PALMERI, B. N., NETO, C. G. O., KRONIG D. R. e VENDRAMETTO, O. **Vantagens da Implementação da Produção mais Limpa.** 1º International Workshop Advances in Cleaner Production, 2007.

PIMENTA, H. C.; GOUVINHAS, R. P. **Implementação da produção mais limpa na indústria de panificação de Natal – RN.** In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia

de Produção, Foz do Iguaçu, Paraná, outubro, 2007.

POLONSKY, Michael Jay. **"Regulamento de Marketing Verde na Austrália e EUA: The Australian Checklist"** *Gestão Greener Internacional*. 1994a.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de, **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**, 2ª Ed., Novo Hamburgo - RS, Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo - ASPEUR Universidade Feevale, 2013.

RENSI, F. e SCHENINI, P. C. **Produção mais limpa**. Universidade Federal de Santa Catarina. Revista de Ciências e Administração, vol. 8, nº 16, jul/dez, 2006.

RIBEIRO. M. E. R. **Leite: segurança, qualidade e consumo?** Embrapa Clima Temperado (27/03/2008). Disponível em: <<http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/artigos/2008/leite-seguranca-qualidade-e-consumo>>. Acesso em: 30 mai. 2014.

ROCCA, ACC. Os passivos ambientais e a contaminação do solo e das águas subterrâneas. In: Vilela Jr., A Demajorovic, J. (org.) Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo. Editora Senac, 2006. p.247-284.

SÁ, C. O., ARAÚJO G. G. L., SÁ, J. L. **Tecnologias para produção de leite na Região Semiárida do Brasil**. EMBRAPA Semiárido Petrolina (2005). Disponível em: <http://www.cnpq.embrapa.br/sistemaproducao/book/export/html/20>. Acesso em: 30, mai. 2014.

SABBAGH, Roberta Buendia Sabbagh. **Governo os comuns ou para os comuns? Gestão de áreas protegidas e os arranjos institucionais da política ambiental no Estado de São Paulo**. Tese de Mestrado, Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2010.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental e seu papel na gestão de empreendimentos**. In: VILELA JR., Alcir e DEMAJOROVIC, Jacques (Org.). Gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora Senac, 2006.

SANTOS, P. R., SOTO, M. T. e MORALES, G. **Aplicação da metodologia de Checkland no programa de produção mais limpa: caso da coleta seletiva em uma IES**. XIV SIMPEP Simpósio de Engenharia de Produção, 2007.

SCHENINI, P. C. **Avaliação dos padrões de competitividade à luz do desenvolvimento sustentável: o caso da Indústria Trombini Papel e Embalagens S/A em Santa Catarina – Brasil, 1999**. 223 p. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção e Sistemas)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

SENAI. RS. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003a. 42 p.il.

_____. **Estudo de viabilidade econômica.** Porto Alegre, UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2003b. 34 p. il. (Série Manuais de Produção mais Limpa).

_____. **Produção mais Limpa em padarias e confeitarias/SENAI.** Departamento Regional do Rio Grande do Sul. – Porto Alegre: Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2007. 74 p. il.

SEVERO, E. A. e OLEA, P. M. **Metodologias de Produção mais Limpa: Um Estudo de Caso no Pólo Metal-Mecânico da Serra Gaúcha.** INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção, Julho de 2010, vol. 02, no. 06.

SILVA, G. C. S. e MEDEIROS, D. D. **Metodologia de checkland aplicada à implementação da produção mais limpa em serviços.** Gest. Prod. vol.13 no.3 São Carlos Sept./Dec. 2006.

SIMONS, M. O. **Educação ambiental na empresa: mudando uma cultura.** In: VILELA JR. Alcir. e DEMAJOROVIC, Jacques. Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora SENAC, 2006.

SOGABE, Milton. **Arte e tecnologia.** In.: LEÃO, Lucia (org.). Derivas: cartografias do ciberespaço. São Paulo: Annablume, 2004.

SOUZA, E. G. et al. **A Importância do Agronegócio do Leite no Segmento de Agricultura Familiar: um estudo de caso em municípios da região semiárida paraibana.** Banco do Nordeste do Brasil. Fortaleza, 2015.

TEIXEIRA, C. O. **Efluentes de laticínios, enquadramento legal e a representação dos técnicos e gerentes.** Dissertação (Mestre em Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG, 2011.

TETRA PAK DAIRY INDEX. **Fonte anual de notícias e de informações sobre a indústria de laticínios.** Edição 4 – julho de 2011. Disponível em: <http://www.tetrapak.com/br/SiteCollectionDocuments/Tetra_Pak_Dairy_Index_2011_portugues.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2014.

UNIDO. **Sustainable Industrial Development: UNIDO Position.** Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 1998.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Homepage do USDA, 2012. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline>>. Acesso em: 21 Abr. 2014.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 1997.

VOLTOLINI, R. **Marketing ambiental: o consumidor verde influenciando a mudança de práticas mercadológicas nas empresas.** In: VILELA JR., Alcir e DEMAJOROVIC, Jacques (Org.). Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora Senac, 2006. cap. 13, pp.363- 385.

WELLS, Christopher. **Rotulagem Ambiental.** In: VILELA, A. J. e DEMAJOROVIC, J. Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2006

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos** / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi - 2.ed. –Porto Alegre : Bookman, 2001.

ANEXOS

ANEXO 1 - Etapas genéricas da indústria de produtos lácteos

| ETAPAS | VARIÁVEIS | RESULTADOS |
|--|----------------------------------|---|
| ETAPAS GENÉRICAS DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS LÁCTEOS | Recepção de leite e ingredientes | <p>O leite oriundo de fazendas leiteiras da região de Caturité-PB e/ou de tanques de expansão cadastrados no Serviço de Inspeção Federal é transportado para a Usina de Beneficiamento em caminhões graneleiros a temperatura máxima de 7 °C. Logo que chegue a plataforma de recepção, este é analisado de acordo com a legislação, sendo realizadas as seguintes análises: gordura, acidez, crioscopia, densidade, Estrato Seco Total (EST), Estrato Seco Desengordurado (ESD), pH e, semanalmente, análise de resíduo de antibiótico. Também são realizadas, duas vezes por semana, análises de elementos anormais (pus, sangue, urina, etc), conservantes (peróxido de hidrogênio), neutralizantes (NaOH e bicarbonato de sódio) e reconstituintes (amido, açúcar, etc) e sais (cloretos, boratos, etc). Mensalmente, são enviadas amostras ao PROGENE-Recife-PE para análise de Contagem Bacteriana Total (CBT), Contagem de Célula Somática (CCS) e composição. Sendo aprovado, o leite será recebido, selecionado e estocado em tanque isotérmico a temperatura máxima de 5 °C, permanecendo até o momento de seu tratamento.</p> <p>Essa etapa é a mesma para todos os processos produtivos dos demais produtos fabricados na Coapecal, Leite; Queijos; Iogurtes; Manteigas; Doce e Sobremesa Láctea. Sendo o leite a principal matéria-prima dos mesmos.</p> |
| | Processamento | <p>Pré-filtração - Após a recepção do leite na plataforma, este passa por uma peneira de aço inoxidável e por um filtro de linha previamente higienizado para a remoção das impurezas antes de seguir para os tanques de estocagem.</p> <p>Resfriamento - Imediatamente após a filtração do leite na plataforma, este passa por um trocador de calor a placas em inox para baixar a sua temperatura para 5 °C antes de seguir para os tanques de estocagem.</p> <p>Estocagem - O leite é estocado em tanques isotérmicos a uma temperatura máxima de 5 °C até o momento da pasteurização.</p> <p>Filtração - Antes da padronização, o leite é novamente filtrado em filtro de linha instalado antes do pasteurizador para a remoção de impurezas menores.</p> <p>Clarificação - O leite é transferido para a padronizadora onde é feita a retirada das micro impurezas através de centrifugação para a sua clarificação.</p> <p>Padronização - O leite é padronizado para um teor de gordura em torno de 3,0 a 3,2% para a produção do leite pasteurizado integral e do leite pasteurizado padronizado tipo B e para um teor de gordura em torno de 0,4% para a produção do leite pasteurizado padronizado desnatado.</p> <p>Pasteurização - Após atingir a temperatura desejada, o leite é bombeado via tubulação de inox para o pasteurizador marca ALFA LAVAL com capacidade de 7500 L/hora, entrando na seção de pré-aquecimento do pasteurizador para elevação de sua temperatura para 50 °C e, em seguida, vai para a padronizadora retornando para outra seção de aquecimento do pasteurizador onde é aquecido de 72 a 75 °C por 15 segundos, com controle de pasteurização automática por válvula de contra fluxo e termográfico gravador de temperatura em disco gráfico.</p> |
| | Tratamento térmico | <p>Resfriamento - Imediatamente, o leite passará para a seção de resfriamento do pasteurizador e, em seguida, passa por outro resfriador a placas no qual a temperatura atinge 7°C.</p> |
| | Elaboração de | <p>A elaboração de produtos encontra-se nos Anexos.</p> |

| | | |
|--|--------------------|--|
| | Produtos | |
| | Envase e embalagem | ENVASE - Do tanque pulmão, o leite é bombeado através de tubulações de inox e bombas sanitárias para as empacotadeiras marca PREMEC com capacidade de 4000 L/hora, sendo envasado em filme plástico de polietileno em sacos de 1 litro. As máquinas são dotadas de lâmpadas germicidas e datadores. |
| | Armazenamento | ARMAZENAMENTO - Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 7 °C até o momento da liberação do controle de qualidade e posterior distribuição. |
| | Expedição | TRANSPORTE - Após a liberação para o consumo, o leite é transportado em caminhões frigoríficos providos de carrocerias tipo baú, revestidos isotermicamente, com sistema de refrigeração e de controle automático de temperatura. Para testar a qualidade físico-química do leite pasteurizado, antes do envase do produto, são realizadas as seguintes análises: fosfatase, peroxidase, pH, temperatura, acidez, densidade a 15°C, lipídios (gordura), Extrato seco total, Extrato seco desengordurado, índice crioscópico e análises sensoriais (cor, sabor e odor). As medidas de pH são feitas em pHmetro PHT003TA marca Cap-Lab. No início da produção e a cada meia hora, uma embalagem é retirada para a repetição destas análises físico-químicas, atendendo aos padrões oficiais do Ministério da Agricultura. As análises microbiológicas de contagem de mesófilos, coliformes total (30°C) e de coliformes fecal (45°C) são realizadas no laboratório da própria empresa e/ou laboratórios credenciados em 03 dias por semana de acordo com o cronograma de análise microbiológicas da empresa. |

Fonte: Maganha, 2006.

ANEXO 2 - Etapas do Processo Produtivo da Coapecal – Leite

| Etapas | Produtos | Processos |
|--|-------------------|---|
| <p>Recepção de leite e ingredientes (etapa genérica para todos os processos produtivos dos demais produtos fabricados na Coapecal derivados do leite)</p> | Leite | <p>O leite, oriundo das fazendas e/ou de tanques de expansão cadastrados no Serviço de Inspeção Federal é transportado para a Usina de Beneficiamento em caminhões graneleiros a temperatura máxima de 7 °C. A ao chegar na plataforma de recepção da usina de beneficiamento é analisado de acordo com a legislação, sendo realizadas as seguintes análises: gordura, acidez, crioscopia, densidade, Estrato Seco Total (EST), Estrato Seco Desengordurado (ESD), pH e, semanalmente, análise de resíduo de antibiótico. Também são realizadas, duas vezes por semana, análises de elementos anormais (pus, sangue, urina, etc), conservantes (peróxido de hidrogênio), neutralizantes (NaOH e bicarbonato de sódio) e reconstituintes (amido, açúcar, etc) e sais (cloretos, boratos, etc). Mensalmente, são enviadas amostras ao PROGENE-Recife-PE para análise de Contagem Bacteriana Total (CBT), Contagem de Célula Somática (CCS) e composição. Sendo aprovado, o leite será recebido, selecionado e estocado em tanque isotérmico a temperatura máxima de 5 °C, permanecendo até o momento de seu tratamento.</p> |
| Processamento | Leite | <p>Pré-filtração - Após a recepção do leite na plataforma, este passa por uma peneira de aço inoxidável e por um filtro de linha previamente higienizado para a remoção das impurezas antes de seguir para os tanques de estocagem.</p> <p>Resfriamento - Imediatamente após a filtração do leite na plataforma, este passa por um trocador de calor a placas em inox para baixar a sua temperatura para 5 °C antes de seguir para os tanques de estocagem.</p> <p>Estocagem - O leite é estocado em tanques isotérmicos a uma temperatura máxima de 5 °C até o momento da pasteurização.</p> <p>Filtração - Antes da padronização, o leite é novamente filtrado em filtro de linha instalado antes do pasteurizador para a remoção de impurezas menores.</p> <p>Clarificação - O leite é transferido para a padronizadora onde é feita a retirada das micro impurezas através de centrifugação para a sua clarificação.</p> <p>Padronização - O leite é padronizado para um teor de gordura em torno de 3,0 a 3,2% para a produção do leite pasteurizado integral e do leite pasteurizado padronizado tipo B e para um teor de gordura em torno de 0,4% para a produção do leite pasteurizado padronizado desnatado.</p> <p>Pasteurização - Após atingir a temperatura desejada, o leite é bombeado via tubulação de inox para o pasteurizador marca ALFA LAVAL com capacidade de 7500 L/hora, entrando na seção de pré-aquecimento do pasteurizador para elevação de sua temperatura para 50 °C e, em seguida, vai para a padronizadora retornando para outra seção de aquecimento do pasteurizador onde é aquecido de 72 a 75 °C por 15 segundos, com controle de pasteurização automática por válvula de contra fluxo e termográfico gravador de temperatura em disco gráfico.</p> |
| Tratamento térmico | Leite | <p>Resfriamento - Imediatamente, o leite passará para a seção de resfriamento do pasteurizador e, em seguida, passa por outro resfriador a placas no qual a temperatura atinge 7°C.</p> |
| Elaboração de Produtos | Produtos diversos | <p>O processo produtivo é diferente para cada produto, porém algumas etapas são as mesmas para os demais por terem como matéria-prima principal, o leite. As descrições dos produtos serão apresentadas nos Quadros de 5 a 16.</p> |

| | | |
|--------------------|-------|--|
| Envase e embalagem | Leite | ENVASE - Do tanque pulmão, o leite é bombeado através de tubulações de inox e bombas sanitárias para as empacotadeiras marca PREMEC com capacidade de 4000 L/hora, sendo envasado em filme plástico de polietileno em sacos de 1 litro. As máquinas são dotadas de lâmpadas germicidas e datadores. |
| Armazenamento | Leite | ARMAZENAMENTO - Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 7 °C até o momento da liberação do controle de qualidade e posterior distribuição. |
| Expedição | Leite | <p>TRANSPORTE - Após a liberação para o consumo, o leite é transportado em caminhões frigoríficos providos de carrocerias tipo baú, revestidos isotermicamente, com sistema de refrigeração e de controle automático de temperatura.</p> <p>Para testar a qualidade físico-química do leite pasteurizado, antes do envase do produto, são realizadas as seguintes análises: fosfatase, peroxidase, pH, temperatura, acidez, densidade a 15°C, lipídios (gordura), Extrato seco total, Extrato seco desengordurado, índice crioscópico e análises sensoriais (cor, sabor e odor). As medidas de pH são feitas em pHmetro PHT003TA marca Cap-Lab. No início da produção e a cada meia hora, uma embalagem é retirada para a repetição destas análises físico-químicas, atendendo aos padrões oficiais do Ministério da Agricultura. As análises microbiológicas de contagem de mesófilos, coliformes total (30°C) e de coliformes fecal (45°C) são realizadas no laboratório da própria empresa e/ou laboratórios credenciados em 03 dias por semana de acordo com o cronograma de análise microbiológicas da empresa, sendo nas planilhas do Anexo II.</p> |

Fonte: Coapecal, 2015

ANEXO 3 – Etapas do processo produtivo de Bebida Láctea

| Etapas | Produtos | Processos |
|--|-----------------|---|
| Elaboração de produtos | Bebidas Lácteas | Bebida láctea fermentada com polpa de frutas e bebida láctea fermentada desnatada com polpa de frutas (light) |
| | | As etapas Recepção do leite cru refrigerado; Pré-filtração; Resfriamento; Estocagem; Filtração; Clarificação e Padronização são as mesmas do leite. |
| | | Fermenteira e mistura dos ingredientes - Já devidamente filtrado e padronizado, o leite é bombeado, através de tubulações em inox, para as bebidas lácteas marca CASA FORTE com capacidades de 2000 L e 5000L, onde, dependendo da necessidade, pode ser adicionado um complemento de leite semidesnatado reconstituído. Em seguida, são adicionados soro de leite e/ou soro de leite reconstituído, açúcar ou adoçante, amido e/ou amido modificado, estabilizante e sorbato de potássio e misturar por 10 minutos até a completa homogeneização. |
| | | Pasteurização e resfriamento - A mistura é aquecida até 88-90 °C por 10 minutos. Posteriormente, há o resfriamento até atingir 40-42 °C. |
| | | Inoculação do fermento - Nesta mesma temperatura (40-42 °C), é feita a inoculação do fermento lácteo composto pelos microrganismos ST Thermophilus e o LB Bulgarius seguida da agitação do produto por 20 minutos para que a mistura se torne homogênea. |
| | | Fermentação - A mistura é mantida a temperatura de 40-42 °C por um período de 4 a 5 horas para que o pH atinja 4,8. O tempo dependerá do fermento utilizado. |
| | | Quebra da coalhada e resfriamento - Quando a bebida láctea atingir o pH 4,8, liga-se a água gelada para iniciar o resfriamento e o agitador por 06 minutos na velocidade alta para a quebra da coalhada. O produto é resfriado até a temperatura de 25 °C. |
| | | Adição da polpa - Em seguida, há a adição do preparado de fruta e, dependendo do sabor, do aroma e do corante. Há também a adição do conservante sorbato de potássio, fazendo-se a agitação lenta do produto. |
| | | Envase - Após a conclusão do processo de produção, o produto é transferido por bombas positivas para as seguintes máquinas de envase dependendo do tipo de embalagem: Sacos plásticos hermeticamente fechados de polietileno de 100g, 180g, 500g e 1000g em empacotadeiras automáticas marca Josmaq; Garrafas plásticas de polietileno em máquina rotativa automática marca MIRAINOX para as garrafas de 100g e 170g; e em máquina automática de esteira marca MIRAINOX para as garrafas de 450g e 900g. Essas garrafas são adquiridas já esterilizadas e fechadas hermeticamente em embalagens plásticas; Bandejas de polietileno de 540g em máquina automática termoformadora, dosadora e seladora de bandejas de marca DINIEPER com capacidade de 3000unid/hora. Na tubulação de envase, o produto passa por telas milimétricas que impedem a passagem de pequenos fragmentos e, em seguida, este produto é bombeado em bombas positivas com alta pressão para os bicos de dosagem. |
| | | Estocagem - Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em caixas de plástico para os envasados em sacos e em caixas de papelão de 16 unidades para os envasados em bandejas. No caso dos envasados em garrafas, o produto é acondicionado em pacotes de plásticos termicamente fechados em máquina automática de marca Taimac. Em todos os casos, são estocados em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. |
| Transporte/distribuição - Após a liberação para o consumo, a bebida láctea é transportada em caminhões frigoríficos providos de carrocerias tipo baú, revestidos isotermicamente com sistema de refrigeração e de controle automático de temperatura. | | |

Fonte: Coapecal, 2015

ANEXO 4– Etapas do processo produtivo de Coalhada Desnatada com Adoçante e Coalhada Integral

| Etapas | Produtos | Processos |
|--|---|---|
| Elaboração de produtos | Coalhada Desnatada com Adoçante e Coalhada Integral | As etapas Recepção do leite cru refrigerado; Pré-filtração; Resfriamento; Estocagem; Filtração e Clarificação são as mesmas do leite. |
| | | Padronização - O leite é padronizado para um teor de gordura em torno de 3,0 a 3,2% para a produção da coalhada integral e para um teor de gordura em torno de 0,4% para a produção da coalhada desnatada com adoçante. |
| | | Mistura - Já devidamente filtrado e padronizado, o leite é bombeado para a fermenteira. Em seguida, para a coalhada integral, são adicionados leite em pó integral e açúcar e, para a coalhada desnatada com adoçante, são adicionados leite em pó desnatado e adoçante. Na coalhada integral, é adicionado o estabilizante. |
| | | Pasteurização e resfriamento - A mistura é aquecida até 85 °C durante 10 minutos. Posteriormente, há o resfriamento até atingir 34 °C. |
| | | Inoculação do fermento - Nessa mesma temperatura (34 °C), é feita a inoculação do fermento lácteo seguida da agitação do produto por 5 minutos para que a mistura se torne homogênea. |
| | | Envase - Após a inoculação do fermento, na mesma temperatura (34°C), o produto é transferido por bombas positivas para a máquina automática rotativa de envase marca Emil, sendo o produto envasado em potes plásticos de polietileno de 140g. |
| | | Fermentação A fermentação será feita dentro dos potes por 10 horas em estufa sendo a mistura mantida a temperatura de 34 °C para que o pH atinja 4,6. O tempo dependerá do fermento utilizado e da temperatura. |
| | | Estocagem/quarentena - Após este tempo, os potes serão acondicionados em caixa de papelão de 25 unidades e acondicionados em câmara fria onde permanecerá em quarentena por 04 dias a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. |
| Transporte/distribuição - Após a liberação para o consumo, a coalhada é transportada em caminhões frigoríficos providos de carrocerias tipo baú, revestidos isotermicamente, com sistema de refrigeração e de controle automático de temperatura. | | |

Fonte: Coapecal, 2015

ANEXO 5 – Etapas do processo produtivo de Doce de leite

| Etapas | Produtos | Processos |
|--|---------------|---|
| Elaboração de produtos | Doce de leite | As etapas Recepção do leite cru refrigerado; Pré-filtração; Resfriamento; Estocagem; Filtração; Clarificação e Padronização são as mesmas do leite. |
| | | Tacho de doce - Em seguida, o leite é bombeado para o tacho de doce da marca CASA FORTE com capacidade de 250 L através de tubulação em inox. |
| | | Redução da acidez - Nesta etapa, adiciona-se o citrato de sódio e o bicarbonato de sódio para padronizar a acidez em 13 °D. |
| | | Adição do açúcar - O leite é aquecido até 70 °C quando se adiciona o açúcar refinado. |
| | | Cozimento sob pressão - A pressão de cozimento é aumentada aos poucos até 20 Lb/Pol com uma temperatura de 120 °C, cuidando para o leite não transbordar com a fervura, mantendo esta pressão até o ponto final do doce. Posteriormente, é retirada por evaporação a quantidade de água desejada até o doce atingir a consistência desejada. |
| | | Adição de amido de milho - Faltando aproximadamente 30 minutos para o doce dar o ponto, adiciona-se o amido e o conservante sorbato de potássio. |
| | | Concentração - Após a adição do amido, continua-se com o cozimento para a concentração final até o doce atingir a consistência desejada que é dada pelo brix de 60-65° a uma temperatura de 120 °C. |
| | | Transferência para tanque de envase - Após atingir a consistência desejada, o doce é transferido através de baldes em inox para um tanque em inox para ser envasado. |
| | | Envase - Em seguida, o doce é envasado a 75 °C em copos plásticos de 200g e 500g de polietileno em envasadora automática para copo com tampa de alumínio CG 1800 da marca MIRAINOX com capacidade de 800 unid/hora. |
| | | Estocagem - Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão, sendo acondicionado em ambiente fresco e seco, onde permanecerá até o momento da distribuição. |
| Transporte/distribuição - Após a liberação para o consumo, o doce é transportado em caminhões tipo baú revestido isotermicamente. | | |

Fonte: Coapecal, 2015

ANEXO 6 – Etapas do processo produtivo de Iogurtes

| Etapas | Produtos | Processos |
|---|----------|---|
| Elabora- ção de produtos | Iogurtes | Iogurte natural, iogurte com polpa de fruta (bandeja e copo) e iogurte polpa de fruta desnatado com adoçantes (garrafas) |
| | | As etapas Recepção do leite cru refrigerado; Pré-filtração; Resfriamento; Estocagem; Filtração; Clarificação e Padronização são as mesmas do leite. |
| | | Mistura - Já devidamente filtrado e padronizado, o leite é bombeado para a iogurteira marca CASA FORTE, onde, dependendo da necessidade, pode ser adicionado um complemento de leite integral reconstituído para o iogurte natural ou de leite semidesnatado reconstituído para os iogurtes parcialmente desnatados com polpa de frutas ou de leite desnatado reconstituído para o iogurte natural desnatado e iogurtes desnatados com polpa de frutas e sem açúcar (marca cariri mais saúde). Em seguida, para os iogurtes parcialmente desnatados com polpa de frutas, são adicionados açúcar, amido modificado e estabilizante e para os iogurtes desnatados sem açúcar com polpa de frutas, substitui-se o açúcar por adoçantes. |
| | | Pasteurização e resfriamento - A mistura é aquecida até 88 °C durante 10 minutos. Posteriormente, há o resfriamento até atingir 40-42 °C. |
| | | Inoculação - Nessa mesma temperatura (40-42 °C), é feita a inoculação do fermento lácteo composto pelos microrganismos ST Thermophilus e o LB Bulgaricus seguida da agitação do produto por 5 minutos para que a mistura se torne homogênea. |
| | | Fermentação - A mistura é mantida a temperatura de 40-42 °C por um período de 4 a 5 horas para que o pH atinja 4,6. O tempo dependerá do fermento utilizado. |
| | | Quebra da coalhada e resfriamento - Quando o iogurte atingir o pH 4,8, liga-se a água gelada para iniciar o resfriamento e o agitador por 06 minutos na velocidade alta para a quebra da coalhada. |
| | | Adição da polpa - Em seguida, para os iogurtes parcialmente desnatados com polpa de frutas e para os iogurtes desnatados sem açúcar com polpa de frutas, há a adição do preparado de fruta e, para os sabores morango e ameixa, há também a adição do aroma e do corante, fazendo-se a agitação lenta do produto. |
| | | Envase - Após a conclusão do processo de produção, o produto é transferido por bombas positivas para as seguintes máquinas de envase dependendo do tipo de embalagem: |
| | | 1. Copos plásticos de polietileno de 200g em máquina rotativa automática marca MIRAINOX (sabores morango, mel e os naturais); |
| | | 2. Bandejas de polietileno de 600g em máquina automática termoformadora, dosadora e seladora de bandejas de marca DINIEPER com capacidade de 3000unid/hora (sabor morango); |
| | | Garrafas plásticas de polietileno em máquina rotativa automática marca MIRAINOX para as garrafas de 170g; e em máquina automática de esteira marca MIRAINOX para as garrafas de 450g (iogurtes desnatados sem açúcar com polpa de frutas morango e ameixa). |
| Estocagem - Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em caixas de papelão de 16 unidades para os envasados em bandejas 600g e de 30 unidades para os envasados em copos 200g. No caso dos envasados em garrafas, o produto é acondicionado em pacotes de plásticos termicamente fechados em máquina automática de marca Taimac. Em todos os casos, são estocados em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. | | |
| Transporte/distribuição - Após a liberação para o consumo, o iogurte é transportado em caminhões frigoríficos providos de carrocerias tipo baú, revestidos isotermicamente, com sistema de refrigeração e de controle automático de temperatura. | | |

Fonte: Coapecal, 2015

ANEXO 7 – Etapas do processo produtivo de Manteigas

| Etapas | Produtos | Processos |
|---|-----------|---|
| Elaboração de produtos | Manteigas | Manteiga de primeira qualidade com sal e manteiga de primeira qualidade com sal light |
| | | As etapas Recepção do leite cru refrigerado; Pré-filtração; Resfriamento; Estocagem; Filtração e Clarificação são as mesmas do leite. |
| | | Retirada do creme - Nesta etapa, o creme é gerado com um teor de gordura em torno de 55,0%. Este creme é utilizado para fazer a manteiga. |
| | | Maturador - Em seguida, o creme é bombeado para o maturador marca MIRAINOX de 1000 L de capacidade, onde adiciona-se o bicarbonato de sódio. |
| | | Pasteurização/resfriamento - No maturador, aquece-se até 65 °C por 30 minutos sendo posteriormente resfriado para 13 °C. |
| | | Batenação da manteiga - Depois o creme é batido na bateadeira de manteiga da marca CASA FORTE com capacidade de 300 Kg por 35 minutos. |
| | | Retirada do soro - Logo após este processo, retira-se o soro através de uma torneira existente na bateadeira. |
| | | Lavagem da manteiga - Em seguida, se faz a lavagem da manteiga com água pasteurizada e resfriada a uma temperatura de 8 °C. |
| | | Adição de ingredientes - Após a lavagem, adiciona-se o corante natural a base de urucum e o cloreto de sódio. |
| | | Malaxagem da manteiga - Posteriormente, ocorre a malaxagem da manteiga. |
| | | Envase - Após a conclusão do processo de produção, o produto é envasado em máquina envasadora automática marca BESIGNANO em potes de polietileno de 200g e 500g com capacidade de 800 unid/hora. |
| Armazenamento/Distribuição - Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão, sendo acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. | | |

Fonte: Coapecal, 2015

ANEXO 8 – Etapas do processo produtivo de Queijo de Manteiga

| Etapas | Produtos | Processos |
|---|-----------------|---|
| Elaboração de produtos | Queijo Manteiga | Queijo de manteiga |
| | | As etapas Recepção do leite cru refrigerado; Pré-filtração; Resfriamento; Estocagem; Filtração e Clarificação são as mesmas do leite. |
| | | Padronização - O leite é desnatado para um teor de gordura em torno de 0,5%. Este creme é utilizado para fazer a manteiga. |
| | | Pasteurização e resfriamento - Em seguida, o leite é filtrado, pasteurizado a 75 °C por 15 segundos em pasteurizador em placas da marca ALFA LAVAL com capacidade de 7500 L/Hora, sendo depois resfriado para uma temperatura de 26 °C. |
| | | Armazenamento / repouso - Em seguida, o leite é colocado uma parte no tacho para queijo da marca ALFA LAVAL com capacidade de 120 Kg e o restante em um tanque inox com capacidade de 500L, onde ficará em repouso até se transformar em coalhada. |
| | | Obtenção da manteiga - O creme retirado do leite sofrerá resfriamento até 13 °C e batido em batedeira de manteiga da marca CASA FORTE com capacidade de 300 Kg para a obtenção da manteiga que por sua vez é transformada em manteiga fundida através do aquecimento em tacho de aço inox e colocado em repouso na temperatura ambiente. |
| | | Fabricação do queijo - É adicionado leite na proporção de 50% em relação ao volume da massa reduzindo a acidez da mesma. Em seguida, é aquecida através de vapor d'água e mexida e cozida continuamente, onde parte do leite libera soro que é retirado do tacho ficando apenas a coalhada. A massa é lavada até atingir pH 4,8, quando são adicionados a manteiga fundida, sal refinado, corante de urucum e o conservante sorbato de potássio. |
| | | Enformagem - Posteriormente, o queijo é envasado a temperatura de 75 °C em formas plásticas de de polietileno com capacidades variando de 0,5 a 3 Kg de queijo. |
| | | Secagem - O queijo é transportado para a câmara fria a temperatura de 10°C para secagem. |
| Embalagem - Em seguida, é embalado à vácuo em filme transparente de polietileno termoencolhível na seladora marca SELOVAC com capacidade de 50 Unid/hora. | | |
| Armazenamento/distribuição - Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão, sendo acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. | | |

Fonte: Coapecal, 2015

ANEXO 9 – Etapas do processo produtivo de Queijo Mussarela

| Etapas | Produtos | Processos |
|---|------------------|--|
| Elaboração de produtos | Queijo Mussarela | As etapas Recepção do leite cru refrigerado; Pré-filtração; Resfriamento; Estocagem; Filtração e Clarificação são as mesmas do leite. |
| | | Padronização - O leite é desnatado para um teor de gordura em torno de 3,0%. |
| | | Pasteurização e resfriamento - Em seguida, o leite é filtrado, pasteurizado a 75 °C por 15 segundos em pasteurizador em placas da marca ALFA LAVAL com capacidade de 7500 L/Hora, sendo depois resfriado para uma temperatura de 35 °C e segue para um tanque de aço inoxidável com capacidade de 5000 L para a preparação da massa láctea. |
| | | Formação da massa láctea - Para a preparação da massa láctea do queijo mussarela, adiciona-se, à 35 °C, o cloreto de cálcio, o fermento lácteo e o coalho industrial (enzima protease) e fazer a mexedura para homogeneizar no leite. Aguardar até formar a coalhada que dura cerca de 30 minutos à 35 °C. |
| | | Corte / mexedura - Após a sua formação, promover o seu corte com liras em grãos 2 (1,5 cm de aresta) e fazer a mexedura para a separação do soro aquecendo até 40-44 °C para aumentar a dureza da massa. |
| | | Retirada da massa láctea - Retirar o soro, prensar a massa e recortá-la em grandes blocos. Neste momento, a massa é retirada do tanque e colocada em caixas monoblocos esterilizadas. |
| | | Fermentação - Deixar a massa em repouso até ela atingir o pH entre 4,9 e 5,1 e, neste momento, é que sabe se a massa está no ponto certo. |
| | | Filagem - As fatias de massa serão trituradas em pedaços finos e pequenos e filetadas até a elasticidade desejada, observando a liga da massa láctea. Em seguida, filar toda a massa em máquina de monobloco usando água aquecida de 65 a 75°C dependendo do pH da massa. |
| | | Enformagem - Neste processo, a mussarela é retirada da máquina monobloco e é colocada na forma. |
| | | Viragem - Tem por finalidade virar a massa dentro da forma e alisar com a mão. |
| | | Secagem - O queijo é encaminhado para a câmara fria a temperatura de 10 °C por 24 horas para secagem em prateleira inox. |
| | | Embalagem - Feito todo o processo, o queijo mussarela é embalado a vácuo em película plástica transparente e termoencolhível em saco de polietileno na seladora de marca SELOVAC com capacidade de 50 unid/hora. |
| Armazenamento/distribuição - Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão, sendo acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. | | |

Fonte: Coapecal, 2015

ANEXO 10 – Etapas do processo produtivo de Queijo Petit Suisse

| Etapas | Produtos | Processos |
|--|---------------------|--|
| Elaboração de produtos | Queijo Petit Suisse | As etapas Recepção do leite cru refrigerado; Pré-filtração; Resfriamento e Estocagem são as mesmas do leite. |
| | | Mistura - O leite é bombeado para a fermenteira marca CASA FORTE de 2000L de capacidade. Em seguida, adicionar o açúcar, dispersar o mix pronto (proteínas) no leite e adicionar o creme de leite. |
| | | Hidratação - Agitar a mistura por 10 minutos para a hidratação do mix pronto (proteínas) na temperatura de 40°C. |
| | | Pasteurização e resfriamento - A mistura é aquecida até 85 °C durante 10 minutos. Posteriormente, há o resfriamento até atingir 36-38 °C. |
| | | Inoculação - Nessa mesma temperatura (36-38 °C), é feita a inoculação do fermento lácteo seguido da agitação do produto por 5 minutos para que a mistura se torne homogênea. |
| | | Fermentação - A mistura é mantida a temperatura de 36-38 °C por um período de 10 a 12 horas para que o pH atinja 4,8. O tempo dependerá do fermento utilizado. |
| | | Quebra da coalhada e resfriamento - Quando o petit suisse atingir o pH 4,8, a coalhada é quebrada e o resfriamento é feito na própria fermenteira até o produto atingir a temperatura de 20 °C. |
| | | Adição do aroma e corante - Nesta temperatura, há a adição do aroma natural de morango e do corante natural carmim de cochonilha, fazendo-se a agitação lenta do produto. |
| | | Homogeneização - Posteriormente, homogeneizar o produto bombeando através de válvula texturizadora. |
| | | Envase - Após a conclusão do processo de produção, o produto é envasado em pote de polietileno em formato de bandeja em máquina automática termoformadora, dosadora e seladora de bandejas de 270g de marca DINIEPER com capacidade de 2400unid/hora. |
| Estocagem - Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em caixas de papelão de 20 unidades e, em seguida, é estocado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. | | |
| Transporte/distribuição - Após a liberação para o consumo, o petit suisse é transportado em caminhões frigoríficos providos de carrocerias tipo baú, revestidos isotermicamente, com sistema de refrigeração e de controle automático de temperatura. | | |

Fonte: Coapecal, 2015

ANEXO 11 – Etapas do processo produtivo de Queijo de Coalho

| Etapas | Produtos | Processos |
|--|---------------|---|
| Elaboração de produtos | Queijo Coalho | As etapas Recepção do leite cru refrigerado; Pré-filtração; Resfriamento; Estocagem; Filtração e Clarificação são as mesmas do leite. |
| | | Clarificação - O leite é transferido para a padronizadora onde é feita a retirada das micro impurezas através de centrifugação para a sua clarificação. |
| | | Padronização - O leite é padronizado para um teor de gordura em torno de 3,0%. |
| | | Pasteurização e resfriamento - Em seguida, o leite é filtrado, pasteurizado a 72 °C por 15 segundos em pasteurizador em placas da marca ALFA LAVAL com capacidade de 7500 L/Hora, sendo depois resfriado para uma temperatura de 32-35 °C e segue para um tanque de queijo de aço inoxidável com capacidade de 2000 L para a preparação da massa láctea. |
| | | Adição de ingredientes - Para a preparação da massa láctea do queijo de coalho, adiciona-se sob agitação, à 32-35 °C, o cloreto de cálcio, o corante clorofila, o fermento lácteo, o conservador nitrato de sódio e o coalho industrial. Fazer a mexedura para homogeneizar a mistura no leite e esperar a coagulação. |
| | | Coagulação - Aguardar até formar a coalhada que dura cerca de 30 a 40 minutos à 32-35 °C e, após a sua formação, promover o seu corte horizontal e vertical com liras de aço inox até formar pequenos grãos. |
| | | Primeira mexedura - Mexer de 15 a 20 minutos para a separação do soro sem aquecimento. |
| | | Segunda mexedura - Mexer por 40 minutos com aquecimento lento até atingir 40 °C para aumentar a dureza da massa. |
| | | Repouso - Deixar a massa repousar durante 10 minutos. Em seguida, deslocar a massa para o canto do tanque para fazer uma pré-prensagem. |
| | | Dessoragem - Retirar o soro através da bomba de sucção. |
| | | Mesa de manipulação - Em seguida, retirar a massa do tanque usando uma peneira inox e colocar sobre a mesa onde é adicionado e misturado o sal. |
| | | Enformagem - Depois de salgada, a massa é colocada em formas de inox individuais contendo dessoradores e é prensada manualmente até preencher toda a área da forma. |
| | | Prensagem - Depois disso, a massa é prensada em prensa pneumática de inox com uma compressão de 2 KgF durante 40 minutos. |
| | | Viragem - Após esse período, o queijo de coalho é virado e prensado por mais 20 minutos. |
| | | Secagem - Decorrido este tempo, o queijo é colocado em sacos plásticos e irá para prateleiras de inox para serem secados em câmara fria a 10 °C por 12 a 24 horas. |
| | | Embalagem - Depois de seco, serão embalados a vácuo em sacos de polietileno transparente termoencolhível em seladora da marca SELOVAC com capacidade de 200 Unid/hora. |
| Estocagem - Finalizando o processo de embalagem, o produto é acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. | | |
| Transporte - Em caminhões providos de carrocerias tipo Baú com refrigeração. | | |

Fonte: Coapecal, 2015

ANEXO 12 – Etapas do processo produtivo de Requeijão

| Etapas | Produtos | Processos |
|---|-----------|--|
| Elaboração de produtos | Requeijão | As etapas Recepção do leite cru refrigerado; Pré-filtração; Resfriamento; Estocagem; Filtração e Clarificação são as mesmas do leite. |
| | | Padronização - O leite é desnatado para um teor de gordura em torno de 0,5%. |
| | | Pasteurização e resfriamento - Em seguida, o leite é filtrado, pasteurizado a 75 °C por 15 segundos em pasteurizador em placas da marca ALFA LAVAL com capacidade de 7500 L/Hora, sendo depois resfriado para uma temperatura de 35 °C e segue para um tanque de aço inoxidável com capacidade de 5000 L para a preparação da massa láctea. |
| | | Formação da massa láctea - Para a preparação da massa láctea do requeijão cremoso, adiciona-se, à 35 °C, o cloreto de cálcio, o fermento lácteo e o coalho industrial (enzima protease) e fazer a mexedura para homogeneizar no leite. Aguardar até formar a coalhada que dura cerca de 30 minutos à 35 °C e, após a sua formação, promover o seu corte horizontal e vertical com liras de aço inox até formar pequenos grãos. Fazer a mexedura para a separação do soro aquecendo até 40 °C para aumentar a dureza da massa. Retirar o soro, prensar a massa e recortá-la em grandes blocos. Deixar a massa em repouso até ela atingir o pH entre 4,9 e 5,1. |
| | | Trituração da massa - Fazer a trituração da massa na trituradora para destruir os pedaços maiores. |
| | | Fusão da massa láctea - Colocar a massa láctea triturada, adicionar o estabilizante e emulsificante (polifosfatos de sódio), o cloreto de sódio (sal comum) e o conservante sorbato de potássio no tacho de requeijão marca STEFANES com capacidade de 85 Kg e, em seguida, agitar a mistura com aquecimento até a mesma atingir a temperatura de aproximadamente 60 °C. |
| | | Mistura dos ingredientes - Posteriormente, adiciona-se o leite pasteurizado, o creme de leite, o regulador de acidez ácido láctico e o corante clorofila no tacho e, em seguida, bater até homogeneizar a mistura. No caso do requeijão cremoso light, a quantidade de leite desnatado e de creme de leite é reduzida, sendo estas substituídas pelas proteínas lácteas e hidrocolóides de origem vegetal hidratados. |
| | | Pasteurização da mistura - Pasteurizar a mistura no tacho até atingir 90°C, permanecendo 10 minutos nessa temperatura. |
| | | Envase - Após a conclusão do processo de produção, o produto é colocado no funil sendo envasado a aproximadamente 70°C em copos plásticos de polietileno de 220g em máquina envasadora automática marca BESIGNANO com capacidade de 1500 unid/hora. |
| Armazenamento/distribuição - Finalizando o processo de envase, o produto é colocado em caixas de papelão, sendo acondicionado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. | | |

Fonte: Coapecal, 2015

ANEXO 13 – Etapas do processo produtivo de Sobremesa Láctea cremosa com chocolate

| Etapas | Produtos | Processos |
|------------------------|--|---|
| Elaboração de produtos | Sobremesa láctea cremosa com chocolate | As etapas Recepção do leite cru refrigerado; Pré-filtração; Resfriamento e Estocagem são as mesmas do leite. |
| | | Mistura - O leite é bombeado para o tanque de processo marca CASA FORTE com capacidade de 2000 L, onde é adicionado o açúcar. Em seguida, dispersar os demais ingredientes (estabilizantes, cacau alcalino, leite em pó desnatado, soro de leite em pó, cacau escuro e conservador sorbato de potássio). |
| | | Hidratação - Agitar a mistura por 15 a 30 minutos na temperatura de 40°C para fazer a hidratação. Em seguida, aquecer a mistura até 65 °C durante 10 minutos. |
| | | Pasteurização e resfriamento - Posteriormente, aquecer até 95 °C e manter aquecido por 5 minutos. Após esse tempo, resfriar para uma temperatura entre 85 e 90 °C. |
| | | Envase - Após a conclusão do processo de produção, nessa mesma temperatura, o produto é envasado em pote de polietileno em formato de bandeja em máquina automática termoformadora, dosadora e seladora de bandejas de 300g de marca DINIEPER com capacidade de 2400unid/hora. |
| | | Estocagem - Finalizando o processo de envase, o produto é acondicionado em caixas de papelão de 20 unidades e, em seguida, é estocado em câmaras frigoríficas, onde permanecerá a uma temperatura máxima de 10 °C até o momento da distribuição. |
| | | Transporte/distribuição - Após a liberação para o consumo, a sobremesa láctea é transportada em caminhões frigoríficos providos de carrocerias tipo baú, revestidos isotermicamente, com sistema de refrigeração e de controle automático de temperatura. |

Fonte: Coapecal, 2015