



**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
Área de Concentração: Infra-estrutura e Meio Ambiente**

Elisangela Nicoloso Brandli

**Identificação dos custos ambientais na unidade industrial de
Passo Fundo-RS da Empresa Bünge Alimentos S.A.**

**Passo Fundo
2008**

Elisangela Nicoloso Brandli

**Identificação dos custos ambientais na unidade industrial de Passo Fundo –
RS da Empresa Bunge Alimentos S. A.**

Orientador: Professor Adalberto Pandolfo, Dr.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Engenharia para obtenção do grau
de Mestre em Engenharia na Faculdade de
Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo
Fundo na Área de concentração Infra-estrutura e
Meio Ambiente

Passo Fundo

2008

Elisangela Nicoloso Brandli

**Identificação dos custos ambientais na unidade industrial de Passo Fundo –
RS da Empresa Bünge Alimentos S. A.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia para obtenção do grau de Mestre em Engenharia na Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo na Área de concentração Infra-estrutura e Meio Ambiente

Data de aprovação: Passo Fundo, 11 de janeiro de 2008.

Os membros componentes da Banca Examinadora abaixo aprovam a Dissertação.

Adalberto Pandolfo, Dr.
Orientador – Universidade de Passo Fundo - RS

Marco Aurélio Stumpf González, Dr.
Co-orientador.
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) - RS

Andrea Parisi Kern, Dr^a.
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) - RS

Pedro Domingos Marques Prietto, Dr.
Universidade de Passo Fundo - RS

Luciana Londero Brandli, Dr^a.
Universidade de Passo Fundo - RS

Aguida Gomes de Abreu, Dr^a
Universidade de Passo Fundo - RS

Passo Fundo
2008

Dedico este trabalho aos dois amores e inspirações da minha vida, meu marido Gustavo meu grande incentivador em todos os momentos principalmente nos difíceis, e a minha filha Gabriela, que com seu sorriso encanta e torna nossos dias mais belos e felizes.

Agradecimentos

Agradeço à Universidade de Passo Fundo pela Bolsa de estudos, que possibilitou o alcance de um dos meus grandes objetivos, o mestrado.

A Bunge Alimentos S. A, por disponibilizar as informações a realização desta pesquisa. Especialmente ao Kenzzo e Júlio que se prontificaram a fornecer as informações e dados durante as reuniões.

Ao professor e orientador Adalberto Pandolfo, pela confiança, dedicação, incentivo e pelas excelentes contribuições para o desenvolvimento desta pesquisa.

À professora Luciana Brandli pelo apoio e as contribuições dadas para a execução deste trabalho.

Às estagiárias, Renata e Jalusa, pelas excelentes colaborações e auxílio que foi dado na realização desta pesquisa.

A minha grande amiga Carla que com toda sua alegria, e otimismo me apoiou, ajudou e foi minha grande companheira durante toda esta jornada.

Aos demais amigos e colegas do mestrado pelos bons momentos que passamos juntos.

Acima de tudo a meu marido Gustavo, pela motivação, o companheirismo, amor, paciência, compreensão e apoio incondicional que me foi dado sempre. Este trabalho eu dedico a você. Obrigada por tudo, amo muito você.

A minha mãe e meu pai pela ajuda e apoio nas horas que mais precisava.

A todos que me incentivaram, acreditaram e torceram por mim, em especial meus irmãos, Wilson e Sérgio, às cunhadas Rosane e Maristela, e meus sogros Avani e Ernesto.

A minha filha Gabriela, que completou ainda mais cada momento de nossas vidas, amo você minha florzinha.

Obrigada a todos, com muita persistência, estudo e dedicação EU CHEGUEI LÁ E CONSEGUI!!!

Resumo

A preocupação ambiental vem aumentando significativamente nos últimos anos e as empresas necessitam adequarem-se às legislações ambientais que estão mais rigorosas, para a conquista de novos mercados e também satisfazer as necessidades dos consumidores, que estão exigindo produtos ambientalmente corretos. Neste contexto, as empresas necessitam ter maior controle sobre os seus custos ambientais, identificando, classificando e mensurando os mesmos, fornecendo assim subsídios para o processo de tomada de decisão. Esta pesquisa tem como finalidade a identificação dos custos ambientais de uma indústria de alimentos. Para este fim, foi utilizado o modelo proposto por Jasch (2001). Utilizou-se como base teórica o desenvolvimento sustentável, eco-eficiência, custos ambientais, entre outros. Quanto à metodologia, foi realizado um estudo de caso, identificando os custos ambientais envolvidos no processo produtivo. Os resultados da pesquisa indicaram que, baseado no sistema contábil utilizado atualmente pela empresa, foi possível a identificação de alguns custos ambientais inerentes ao processo produtivo, permitindo assim uma informação parcial do quanto a empresa efetivamente tem de gastos com o meio ambiente. Baseados nestes resultados foram propostos alguns procedimentos para a implementação do sistema de custeio, o método ABC e também a execução do modelo de identificação de custos ambientais de Jasch, para que a empresa possa contabilizar e apresentar tais custos. Por meio da implementação do sistema de identificação de custos ambientais, a empresa poderá ter um controle maior sobre eles, sabendo o quanto gasta com meio ambiente. O conhecimento dos custos relacionados ao meio ambiente pode levar a uma redução da quantidade de insumos utilizados nas atividades operacionais e a redução de poluentes emitidos.

Palavras-chaves: Custos ambientais. Meio ambiente. Modelo de identificação de custos ambientais.

Abstract

The environmental concern is increasing significantly last years and the companies need to adapt the environmental legislations that are more rigorous, for the conquest of new markets and also to satisfy the consumers' needs, that are requiring environmentally correct products. In this context, the companies need to have more control about their environmental costs, identifying, classifying and measuring them, which will supply subsidies for the decision-making process. This research has as purpose the identification of the environmental costs of a food industry. For this end, was utilized the model proposed by Jasch (2001). It was utilized as theoretical base the sustainable development, echo-efficiency, environmental costs, and other ones. As regards the methodology was accomplished a case study, identifying the environmental costs involved in the productive process. The results of the research denoted that based on accountancy system utilized Currently the company was possible the identification of some the inherent environmental costs to the productive process, permitting a partial information of how much the company actually expenses with environment. Based in these results was proposed some procedures for the implementation of system of funding, the ABC, method and also for the implementation of the environmental costs identification model of Jasch, designing the company can account and present such costs. Through the implementation of the system of identification of environmental costs, the company may have more control over them, knowing how much spent on the environment. Knowledge of the costs related to the environment can lead to a reduction in the quantity of inputs used in operating activities and the reduction of pollutants emitted.

Keywords: Environmental costs. Environment. Model of identification of environmental costs.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Análise social e econômica do Meio Ambiente.....	19
Figura 2: Custos ambientais totais da empresa.....	32
Figura 3: Focalização dos custos ambientais.....	34
Figura 4: Despesas/custos e receitas/ganhos na área do meio ambiente	38
Figura 6: Classificação dos Custos da qualidade.....	46
Figura 7: Protocolo da pesquisa para caracterização da empresa.....	51
Figura 8: Protocolo da pesquisa para obtenção de custos ambientais	51
Figura 9: Protocolo de pesquisa para obtenção das quantidades de resíduos gerados pela Bunge e custos ambientais da empresa prestadora de serviços.....	52
Figura 10: Fluxograma da estrutura metodológica para o desenvolvimento das atividades da pesquisa	53
Figura 11: Foto aérea da unidade da Bunge de Passo Fundo -RS.....	59
Figura 12: Fluxograma do processo produtivo.....	65
Figura 13: Recebimento, pesagem e armazenamento da soja	66
Figura 14: Cinzas estocadas no pátio da fábrica.....	72
Figura 15: Diagrama do processo produtivo com os principais resíduos gerados em cada etapa.....	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Benefícios causados pela melhoria na relação entre, a empresa e o meio ambiente.	27
Quadro 3: Capacidades de produção e armazenagem da unidade de Passo Fundo.....	60
Quadro 4: Política, princípios e diretrizes.	61
Quadro 5: Diretrizes complementares da unidade de Passo Fundo.....	61
Quadro 6: Valores fundamentais	62
Quadro 7: Os três pilares da sustentabilidade da empresa	62
Quadro 8: Aspectos e impactos ambientais do processo produtivo	69
Quadro 9: Resíduos industriais.....	71
Quadro 10: Quantidades de resíduos gerados na unidade industrial de Passo Fundo.....	74
Quadro 11: Quantidades e valores dos resíduos sólidos vendidos	77
Quadro 12: Quantidade e custo de remoção das cinzas da caldeira	79
Quadro 13: Quantidade e despesas no mês de setembro de 2007 dos resíduos gerados.....	81
Quadro 14: Quantidades e receitas no mês de setembro de 2007 dos resíduos vendidos	82
Quadro 15: Despesas e custos e receitas e ganhos no meio ambiente 2006.....	87
Quadro 16: Despesas e custos e receitas e ganhos no meio ambiente 2007.....	89
Quadro 17: Comparativo dos anos de 2006 e 2007 dos custos ambientais identificados na empresa.....	91

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	12
1.2 PROBLEMA DA PESQUISA	12
1.3 JUSTIFICATIVA	14
1.4 OBJETIVOS	16
1.4.1 OBJETIVO GERAL.....	16
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.5 ESCOPO E DELIMITAÇÕES DO ESTUDO	16
1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	17
2 REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1 ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE	18
2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	20
2.3 A QUESTÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA EMPRESARIAL	23
2.4 ECO-EFICIÊNCIA.....	27
2.5 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	29
2.6 CUSTOS AMBIENTAIS	31
2.6.1 MODELOS DE IDENTIFICAÇÃO DE CUSTOS AMBIENTAIS.....	37
2.6.1.1 Modelo de Jasch	37
2.6.1.2 Modelo dos Custos da Qualidade Ambiental (CQA).....	42
2.6.1.3 Modelo Econômico de Controle e Avaliação de Impactos Ambientais (MECAIA).....	42
2.6.1.4 Modelo para Custos Ambientais (Model for Environmental Costs – MEC) ...	43
2.6.1.5 Modelo de Regatschnig e Schnitzer	44
2.6.1.6 Modelo de análise dos custos ambientais do ciclo de vida (Life Cycle Environmental Costs Analysis –LCECA)	44
2.6.1.7 Comparação dos modelos de identificação de custos ambientais.....	45
2.7 CUSTOS DE QUALIDADE AMBIENTAL.....	45
2.7.1 CUSTO DE QUALIDADE COMO FERRAMENTA PARA A MELHORIA AMBIENTAL	47
3 MÉTODOS E MATERIAIS	49
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	49
3.2 COLETA DE DADOS	50
3.3 PROCEDIMENTOS E MÉTODOS.....	52
3.2.1 ETAPA 1: DEFINIÇÃO DA EMPRESA A SER ESTUDADA E LEVANTAMENTO DOS PRIMEIROS DADOS	53
3.2.2 ETAPA 2: LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES GERAIS.....	55
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	57
4.1 HISTÓRICO DA EMPRESA	57
4.1.1 VISÃO HISTÓRICA DA EMPRESA.....	57
4.1.2 HISTÓRICO DA BUNGE ALIMENTOS NO BRASIL	58
4.1.3 HISTÓRICO DA UNIDADE DA EMPRESA DE PASSO FUNDO	59
4.2 POLÍTICA, PRINCÍPIOS E DIRETRIZES	60
4.2.2 VISÃO E VALORES DA EMPRESA.....	61
4.2.3 RESPONSABILIDADE AMBIENTAL	62

4.2.3.1 Campanha da empresa para a Responsabilidade ambiental	63
4.2.3.2 Convênio entre Bunge e Universidade de Passo Fundo	64
4.2.4 POLÍTICA AMBIENTAL	64
4.3 FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO	65
4.3.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO.....	66
4.3.2 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS ANTERIORES AO RECEBIMENTO DOS ÓLEOS VEGETAIS	66
4.3.2.1 Obtenção do óleo degomado / bruto de soja	66
4.3.2.2 Compra de óleo degomado a granel	67
4.3.2.3 Transferência de óleo degomado de outras unidades da empresa	67
4.4 LEVANTAMENTO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS INERENTES AO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA	67
4.5 LEVANTAMENTO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS DA UNIDADE DE PASSO FUNDO – RS.	70
4.5.1 QUANTIDADES DE RESÍDUOS GERADOS NA UNIDADE INDUSTRIAL DE PASSO FUNDO	72
4.5.2 DIAGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO COM OS RESÍDUOS GERADOS EM CADA ETAPA	74
4.5.3 LEVANTAMENTO DAS QUANTIDADES DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS VENDIDOS PELA EMPRESA.....	76
4.5.4 LEVANTAMENTO DOS CUSTOS DA DESTINAÇÃO DAS CINZAS DA CALDEIRA.....	78
4.5.5 TERCEIRIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS DA BUNGE	79
4.6 SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO DE CUSTOS AMBIENTAIS.....	82
4.6.1 DESCRIÇÃO DOS ITENS DO MODELO DE IDENTIFICAÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS APLICADOS NA EMPRESA EM ESTUDO.....	82
4.6.1.1 Tratamento de emissões e resíduos	83
4.6.1.2 Prevenção e gestão ambiental.....	83
4.6.1.3 Valor de compra dos materiais do output não-produto	84
4.6.1.4 Custos de processamento do output não produto	84
4.6.2 IDENTIFICAÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS	84
4.6.3 COMPARATIVO DOS CUSTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS EM 2006 E 2007	90
4.6.4 PROPOSTA DE UM PROCEDIMENTO DE ORIENTAÇÃO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO DE CUSTOS AMBIENTAIS NA EMPRESA EM ESTUDO.	92
4.6.4.1 Procedimentos para implementação do modelo de identificação de custos ambientais.....	94
4.7 ANÁLISE GERAL DOS RESULTADOS	97
5 CONCLUSÃO.....	99
5.1 CONCLUSÕES DO TRABALHO.....	99
5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	102
REFERÊNCIAS	103
ANEXOS	108

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

A preservação dos recursos naturais tem sido objeto de discussão das organizações nas últimas décadas. Com o aumento dos problemas ambientais e das conseqüências que eles causam, a sociedade está buscando uma maneira de conciliar o crescimento econômico com a preservação do meio ambiente.

Nas últimas décadas, o mercado consumidor tem demonstrado maior interesse por produtos “ecologicamente corretos”. Para satisfazer às exigências do consumidor, conquistar novos mercados ou para cumprir a legislação ambiental vigente, os gestores das empresas estão se conscientizando de que devem buscar a adequação dos processos produtivos, de forma a contribuir para a redução dos custos ambientais.

A identificação dos custos ambientais fornece às empresas subsídios para o processo de tomada de decisão, permitindo desenvolver práticas que causem menores danos e impactos ao meio ambiente.

Dessa forma, esta pesquisa apresenta um estudo de caso em uma indústria de alimentos, identificando os custos ambientais, propondo um procedimento que orientará a empresa na implementação da gestão dos mesmos.

1.2 Problema da pesquisa

As questões ambientais estão cada vez mais sendo discutidas e analisadas em empresas nacionais e internacionais. Estas discussões referem-se à promoção do desenvolvimento sustentável, à preservação do meio ambiente e também às imposições legais.

Após as conferências de Estocolmo, em 1972, e do Rio de Janeiro em 1992, a preocupação e a conscientização mundial sobre a necessidade de preservar e recuperar o meio ambiente têm aumentado consideravelmente. O aumento da pressão pela conservação dos ecossistemas, a maior rigidez da legislação ambiental e a preocupação cada vez maior dos consumidores com a qualidade ambiental dos produtos, têm conduzido as empresas a reverem suas estratégias de produção industrial.

Com o avanço na legislação ambiental as empresas passaram a dar mais atenção às suas atividades e obrigações legais. Com um número maior de exigências, as empresas necessitam ter maior controle sobre os seus custos ambientais, identificando, classificando e mensurando os mesmos, o que proporcionará informações mais apuradas, auxiliando a tomada de decisões gerenciais e destacando o quanto à empresa está investindo em ações para a preservação do meio ambiente.

Conforme Bakshi (2000 *apud* SILVA, 2003) a preocupação com o meio ambiente motivou o desenvolvimento de técnicas para incorporar aspectos dessa origem no projeto e na operação de processos industriais, porém, segundo Regatschnig e Schnitzer (1998 *apud* SILVA, 2003), somente o desenvolvimento tecnológico não é suficiente para tornar efetiva a proteção ao meio ambiente nos processos produtivos. Dessa forma, faz-se necessário integrar conhecimentos econômicos aos do meio ambiente, tornando importante para as empresas a quantificação e a interpretação dos custos relacionados ao meio ambiente.

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

As organizações necessitam adequarem-se às novas exigências do mercado, principalmente com relação aos seus custos ambientais. Porém, conforme Jasch (2001), os dados com relação ao desempenho ambiental das organizações podem estar disponíveis, mas estas informações ambientais raramente são relacionadas às variáveis econômicas, faltando, sobretudo, dados sobre os custos ambientais. Na contabilidade de custos, os custos ambientais ficam subentendidos dos gestores, os quais tendem a subestimar a dimensão e o crescimento dos mesmos.

Os responsáveis pelas organizações falham no reconhecimento do valor econômico dos recursos naturais como ativos, havendo pouco incentivo baseado no mercado que proporcione a integração das preocupações ambientais na tomada de decisão (JASCH, 2001).

Dessa forma, define-se a questão da pesquisa:

Quais são os custos ambientais do processo produtivo para a indústria de alimentos em estudo?

1.3 Justificativa

O desenvolvimento da pesquisa está relacionado ao meio ambiente, um dos assuntos mais discutidos atualmente. A conscientização ecológica e a preocupação com a natureza é cada vez mais uma questão discutida por toda sociedade, referente à degradação e os impactos do meio ambiente.

Para Lustosa (2003), na medida em que a preservação do meio ambiente tornou-se uma diferenciação para as empresas, surgiu a possibilidade de incluir preocupações ambientais nas suas estratégias, sendo adotadas práticas ambientalmente adequadas, adoção de tecnologias ambientais, implantação de sistemas de gestão ambiental, racionalização do uso de recursos naturais, entre outras práticas.

De maneira geral, os consumidores estão mais exigentes e preferindo produtos ambientalmente viáveis, os responsáveis pelas empresas devem cada vez mais adotar políticas ambientais como ações estratégicas para a organização, com vistas à preservação ambiental e à melhoria na qualidade de vida. Essas ações também se relacionam ao propósito de tornar as empresas mais competitivas e agregar mais valor aos seus produtos.

Para o conhecimento dos custos ambientais faz-se necessário o desenvolvimento de métodos, técnicas e sistemas que sejam capazes de identificá-los. Informações que são de grande valia para que se possa observar o quanto à empresa está investindo em meio ambiente. O reconhecimento dos custos ambientais pode permitir às empresas calcular, de forma mais apurada, os custos dos bens e dos serviços, proporcionando a melhor visualização do seu desempenho, e também auxiliando na identificação correta do preço do bem ou serviço para o mercado e para obtenção de resultados não distorcidos.

Os custos ambientais são ferramentas que auxiliam na tomada de decisão, direcionando os

investimentos para a área ambiental, controlando os custos de manutenção do processo de preservação ambiental e impulsionando ações de melhoria contínua do desempenho ambiental das organizações (MORAES, 2003).

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

De acordo com Porter e Linde (1995), a preservação ambiental pode ocasionar redução de custos e aumento de competitividade da organização. Para os autores, o subproduto do processo é um desperdício, uma demonstração da ineficiência do processo produtivo, portanto, ao se minimizar estes produtos, reduz-se não só o impacto ambiental, mas também os custos, melhorando a qualidade do produto e aumentando sua competitividade.

Aliados a isso, as organizações e as atividades industriais necessitam de uma demanda grande de energia e geram grande quantidade de resíduos sólidos, impondo soluções aos problemas relativos às questões ambientais, disponibilidade e custos de energia.

Para um bom desempenho dos processos produtivos da organização, elas necessitam de uma boa infra-estrutura, como as vias de transporte, redes de abastecimento de água e esgoto, fornecimento de energia, entre outros. Ao se preocuparem com as questões ambientais, as empresas estarão melhorando seus processos, reduzindo os impactos ambientais e agindo com cautela ao utilizarem a infra-estrutura, colaborando para a sua manutenção.

Conforme Libera (2003), a indústria acaba afetando o meio ambiente. É importante adotar uma gestão estratégica em relação às questões ambientais, e os impactos gerados nesta área devem ser avaliados, quantificados, mensurados e informados, principalmente com o intuito de internalizar os custos ocorridos no processo produtivo, gerando, com isso, uma contribuição em benefício da sociedade.

A identificação e mensuração dos custos ambientais da empresa em estudo orientam o gerenciamento dos custos, a formação de programas de gestão ambiental e as melhorias contínuas na empresa, e também tende a tornar mais claro se um investimento é viável e ajuda a identificar possíveis áreas de redução de custos (AZEVEDO et. al, 2007).

A Bünge Alimentos S.A., buscando o seu melhor desempenho ambiental, busca formar acordos como, por exemplo, com a Universidade de Passo Fundo, onde estabeleceu um

convênio para a realização de pesquisas na área ambiental, assim como parcerias com escolas onde são realizadas ações de conscientização na questão do meio ambiente.

Este estudo dos custos ambientais além de contribuir com maior reconhecimento de quanto à empresa está tendo de gastos decorrentes ao meio ambiente destaca também as informações consideradas relevantes, que poderão auxiliá-las na tomada de decisão de ações.

Para a comunidade científica, o presente estudo traz maior conhecimento sobre custos ambientais, dando subsídios a outras empresas de como procederem no processo de identificação dos seus custos ambientais, já que ainda é um tema pouco explorado no Brasil, e há poucas pesquisas que apontam os custos ambientais das empresas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Identificar os custos ambientais ocorridos no processo produtivo de uma indústria de alimentos, visando o conhecimento dos mesmos e proporcionando informações para a melhoria da apropriação dos custos.

1.4.2 Objetivos específicos

- detalhar os processos produtivos da empresa em estudo;
- detalhar os aspectos ambientais inerentes a cada etapa do processo produtivo da empresa em estudo;
- determinar os custos ambientais do processo produtivo da empresa em estudo;
- propor um procedimento de orientação para a implantação da gestão de custos ambientais na empresa.

1.5 Escopo e delimitações do estudo

A seguir estão listadas algumas delimitações desta pesquisa:

- O estudo de caso desta pesquisa considera um caso específico da unidade industrial

da Bunge de Passo Fundo-RS, não se estendendo às demais plantas industriais da empresa.

- Esta pesquisa diagnostica apenas os custos ambientais da empresa em estudo, não abrangendo os demais custos envolvidos no processo produtivo.
- Serão identificados os custos ambientais internos, não sendo avaliados os custos externos relativos à cadeia produtiva do destino dos resíduos.
- Serão identificados os custos ambientais disponíveis na empresa em estudo, não sendo feitas medições de emissões atmosféricas e efluentes para a obtenção de custos ambientais.
- Os resultados da pesquisa quanto às quantidades de resíduos gerados, foram obtidos através dos relatórios emitidos pela empresa.

1.6 Estrutura da dissertação

A estrutura do trabalho é composta por cinco capítulos, incluindo este capítulo introdutório, em que são apresentados o problema de pesquisa, a justificativa, os objetivos e as delimitações do trabalho.

No capítulo 2 apresenta-se a revisão da literatura sobre os assuntos pertinentes ao tema da pesquisa, necessários ao melhor entendimento com relação a aspectos como a economia do meio ambiente, os custos relacionados ao meio ambiente, modelos de identificação de custos ambientais, desenvolvimento sustentável, eco-eficiência e legislação ambiental.

No capítulo 3 descreve-se o método de pesquisa utilizado no presente trabalho. Ainda, detalha-se a estratégia e o delineamento da pesquisa, assim como as atividades realizadas.

No capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos com o estudo de caso da pesquisa, a caracterização e descrição da unidade de estudo bem como seu processo produtivo, e os custos ambientais inerentes ao processo produtivo.

No capítulo 5 estão apresentadas as conclusões da pesquisa, onde são discutidos os resultados e as recomendações para trabalhos futuros, seguidos das referências bibliográficas e anexos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Economia do meio ambiente

Os recursos naturais exerceram um papel central na análise econômica e na formação da ciência econômica, que se evidenciou na segunda metade do século XVIII, sobre a origem agrária do excedente, no alerta da escola clássica quanto ao possível comprometimento da expansão capitalista como decorrência da escassez de recursos naturais, percebido pelo desequilíbrio entre o crescimento populacional e a oferta de alimentos (SILVA, 2003). Para a autora, o progresso técnico, o alargamento das fronteiras e a evolução do pensamento econômico, diminuíram a importância dos recursos naturais no âmbito da análise econômica, baseado nas premissas de abundância dos recursos e de que estes são economicamente gratuitos.

Para Silva (2003) e Merico (1996), somente a partir dos anos 70 os recursos naturais foram reintroduzidos na teoria econômica, devido aos debates realizados pelo “Clube de Roma”, que buscava alertar as autoridades mundiais para a necessidade de diferenciação entre crescimento e desenvolvimento econômico.

Dessa forma, entende-se a economia de recursos naturais como um campo da teoria econômica que surge das análises neoclássicas da utilização dos recursos naturais reprodutíveis e não-reprodutíveis.

De acordo com Tinoco e Kraemer (2006), o mundo passou a ter uma nova consciência ambiental surgida a partir das transformações sociais e culturais que ocorreram nas décadas de 60 e 70, ganhou dimensão e situou o meio ambiente como um dos princípios fundamentais do homem moderno.

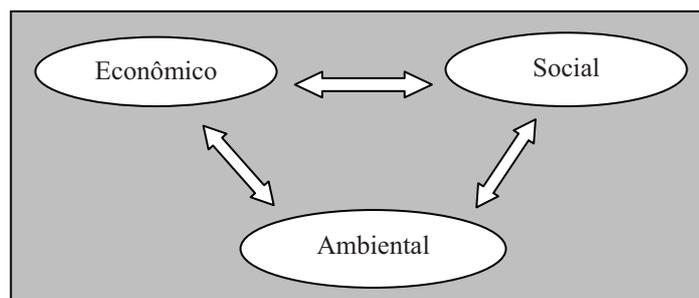
No entanto, para Merico (1996), nos anos 60 e 70, a contribuição da economia limitava-se

em apenas avaliar as relações entre a demanda e a oferta dos diversos recursos. Preocupava-se apenas em analisar como os recursos deveriam ser administrados de modo a maximizar o bem-estar social, levando em consideração as taxas de exploração e as políticas de preço que garantissem sua maximização. Segundo o autor, a década de 80 foi conhecida pelo nome de “Economia Ambiental”, onde se passou a analisar a questão ambiental mais do ponto de vista da poluição, vista como uma externalidade do processo de produção e consumo, ou seja, uma falha dos mecanismos de mercado.

Nos anos 80, o reconhecimento de que o meio ambiente necessitava de cuidados fez com que as empresas de grande porte começassem a analisar os investimentos ambientais como uma vantagem competitiva perante os consumidores, e não como custo (SALAMONI et. al, 2007).

A análise econômica era considerada, segundo Benakouche e Cruz (1994), em termos de mecanismos de mercado, ou seja, somente os fenômenos de produção e de consumo de bens e serviços eram considerados parte do campo econômico. Com a elevação da economia ambiental como ciência, foi estabelecida uma distinção entre o campo econômico e os demais, porém, a natureza continuou a ser considerada como fornecedora de seus elementos ao campo econômico. Com a escola de pensamento econômico neoclássica, passou-se a considerar determinante o campo econômico em relação ao social e ambiental.

Com o efeito estufa, a redução da camada de ozônio, os desmatamentos de florestas, e outros fatores que ameaçam degradar o meio ambiente, tornou-se urgente analisar os problemas ambientais também do ponto de vista econômico. A economia ambiental propõe conceitos e instrumentos econômicos para a proteção do meio ambiente. Conforme a Figura 1, os campos econômico e social são integrados com o meio ambiente. Este enfoque analítico consiste em integrar o campo econômico e o campo social com o meio ambiente (BENAKOUCHE; CRUZ, 1994).



Fonte: Benakouche e Cruz (1994)

Figura 1: Análise social e econômica do Meio Ambiente

Conforme Moreira (2001), somente a partir dos anos 90, é que a questão ambiental se tornou pro-ativa, onde foram tomadas ações de prevenção para evitar a poluição no ponto de geração, ou seja, há uma maior conscientização em nível global sobre a necessidade de conservação e recuperação dos recursos naturais. Houve a integração das questões ambientais à estratégia do negócio, e a gestão ambiental passou a ser vista como um diferencial competitivo e um fator de melhoria organizacional.

2.2 Desenvolvimento sustentável

Segundo o *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD, 2007)* a definição de Desenvolvimento Sustentável é: “desenvolvimento que responde às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades”.

O conceito de desenvolvimento sustentável, que surgiu com o nome de ecodesenvolvimento no início da década de 70, surgiu em meio à controvérsia sobre as relações entre crescimento econômico e meio ambiente, e concilia o progresso técnico, que relativiza os limites ambientais, mas não os elimina (ROMEIRO, 2003).

Conforme Tinoco e Kraemer (2006) em 1983, a ONU criou a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMM) como um organismo independente. Em 1987, a comissão sobre a presidência de Gro Harlem Brundtland, primeira-ministra da Noruega, materializa o relatório “Nosso Futuro Comum”, responsável pelas primeiras conceituações sobre desenvolvimento sustentável (BRUNDTLAND, 1987).

Na década de 70 ocorreu a Conferência de Estocolmo, que estabeleceu alguns princípios do desenvolvimento sustentável. A partir daí houve um aumento da conscientização pelas questões ambientais. Estas questões ganharam mais destaque na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) e a Eco-92, ocorrida em 1992, no Rio de Janeiro, onde as maiores autoridades do assunto, e que ajudaram a informar a população brasileira e mundial sobre a importância dessas questões. Nessa conferência, foram aprovados documentos relativos aos problemas socioambientais globais, como a Agenda 21 (BARBIERI, 2006; DIAS, 2006).

Segundo Dias (2006), a Agenda 21 constitui um programa internacional que estabelece

parâmetros para que se obtenha o desenvolvimento sustentável nas vertentes econômica, social e ambiental. O capítulo 31 afirma, no que diz respeito às empresas, que estas desempenham papel crucial no desenvolvimento econômico e social de um país.

Segundo Donaire (1999), o desenvolvimento sustentável, além de equidade social e equilíbrio ecológico apresenta uma terceira vertente, a questão do desenvolvimento econômico. Induz um espírito de responsabilidade comum como processo de mudança no qual a exploração de recursos materiais, os investimentos financeiros e as rotas do desenvolvimento tecnológico deverão adquirir sentidos harmoniosos.

Existe uma corrente, segundo Romeiro (2003), que considera os recursos naturais, como fonte de insumos e como capacidade de assimilação de impactos dos ecossistemas, e que não representam ao longo prazo um limite à expansão da economia, ao contrário, os recursos não apareceriam nas relações analíticas da realidade econômica. A economia funcionaria sem os recursos naturais. Com o passar do tempo, os recursos naturais foram incluídos nas representações de função de produção, de forma substitutiva entre capital, trabalho e recursos naturais, supondo que os limites impostos pela disponibilidade de recursos naturais podem ser indefinidamente superados pelo capital. O sistema econômico é visto como suficientemente grande para que a disponibilidade de recursos naturais se torne uma restrição relativa, que é superada pelo desenvolvimento científico e tecnológico. O autor enfatiza que esta corrente é chamada de “sustentabilidade fraca”. A idéia é que o investimento compensa as gerações futuras pelas perdas de ativos causadas pelo consumo e produção correntes.

A outra corrente segundo Romeiro (2003), é representada pela economia ecológica, que vê o sistema econômico como um subsistema de um todo maior que o contém, ou seja, capital financeiro e capital natural são complementares. Esta é a chamada “sustentabilidade forte”, que difere da corrente anterior com relação à capacidade de superação indefinida dos limites ambientais globais.

Para Ribeiro (1992), a implantação dos conceitos inerentes ao desenvolvimento sustentável deve viabilizar a coexistência entre economia e ecologia, juntamente com a preservação, proteção e recuperação ambiental. O desenvolvimento sustentável deve, ao mesmo tempo em que produz riquezas, proporcionar os mínimos riscos possíveis à saúde, limitar a utilização dos recursos naturais renováveis aos níveis de recomposição destes, ponderar ao máximo o emprego dos recursos naturais não renováveis, e minimizar os efeitos nocivos do seu processo produtivo sobre o meio externo à empresa. Ao atender estes requisitos poderão ser atingidas as condições de sustentabilidade.

O desenvolvimento econômico, numa perspectiva econômica requer que o estoque de capital não diminua ao longo do tempo, ou seja, requer um desenvolvimento que permita o crescimento no bem-estar das gerações atuais, evitando custos significativos para as gerações futuras. Portanto, o desenvolvimento sustentável é o uso apropriado do meio ambiente tomado emprestado às gerações futuras (BIDONE et. al., 2004).

O desenvolvimento sustentável, na visão de Vinha (2003), ajudou a reabilitar uma visão de futuro, negligenciado na última década, que era marcada por altas expectativas de lucro. Quando essas expectativas se defrontaram com a crise mundial, o desenvolvimento sustentável emergiu como um horizonte novo para a seleção de opções de mercado, e como uma estratégia de negócio.

O Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável (BCSD), (2006), em um estudo sobre a publicação de relatórios de sustentabilidade em Portugal, afirma que o desenvolvimento sustentável está cada vez mais presente na agenda das empresas. Cada empresa, dentro das suas circunstâncias particulares, estabelece a sua visão de sustentabilidade, procurando desenvolver melhores práticas e com elas criar vantagens competitivas para o seu negócio.

A visão empresarial mostra que os executivos estão convencidos que o desenvolvimento sustentável é economicamente lucrativo e garante o futuro das empresas (SCHMIDHEINY, 1992).

Para Kraemer (2006), as empresas que não adequarem suas atividades ao conceito de desenvolvimento sustentável poderão perder sua competitividade a curto ou médio prazo.

Conforme apresentam Tinoco e Kraemer (2006) em junho de 2002, aconteceu em São Paulo o Seminário da Associação dos Analistas do Mercado de Capitais (Abamec), com o tema Meio ambiente e os resultados financeiros. Neste seminário, as empresas Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Usiminas, Klabin S. A, Belgo-Mineira, Votorantin Celulose e Papel (VCP) apresentaram suas políticas ambientais.

A política ambiental da Usiminas, por exemplo, é manter um sistema de gestão ambiental para assegurar o atendimento aplicável e a melhoria do desempenho ambiental de suas atividades, interagir com órgãos governamentais, sociedade, empregados, cliente, fornecedores e acionistas, com o propósito de aperfeiçoar as ações ambientais, entre outras.

2.3 A questão ambiental como estratégia empresarial

À medida que aumentam as preocupações com a melhoria da qualidade do meio ambiente, as organizações de maneira crescente voltam suas atenções para os potenciais impactos de suas atividades, produtos e serviços. O desempenho ambiental de uma organização vem ganhando importância cada vez maior para as partes interessadas, internas e externas (GHENO, 2006).

Nas últimas décadas, a sociedade está cada vez mais interessada por questões relacionadas ao meio ambiente, e tem aumentado a consciência de que os recursos não são ilimitados. Os gestores das organizações estão dedicando mais atenção ao meio ambiente, e em busca de uma imagem positiva através do marketing verde (FAMINOW *apud* CLEMENTE, 1998). Baseado nesse novo contexto, as empresas vêm passando por grandes mudanças, visando à qualidade dos produtos e a qualidade de vida de seus clientes.

Segundo Donaire (1999), a questão ambiental vem se tornando matéria obrigatória das agendas dos executivos das empresas. A globalização dos negócios, a internacionalização dos padrões de qualidade ambiental, a conscientização crescente dos atuais consumidores e a disseminação da educação ambiental nas escolas, permitem antever que deverá se intensificar a exigência que os futuros consumidores farão em relação à preservação do meio ambiente e à qualidade de vida. Dessa forma, as organizações deverão incorporar a variável ambiental em suas atividades industriais e organizacionais, agindo com responsabilidade diante das questões ambientais.

Moura (2000) comenta que, em face de um cenário competitivo, a variável meio ambiente passou a ser levada em conta pelas organizações, principalmente devido às exigências dos consumidores e colaboradores, relacionados aos aspectos de saúde ocupacional e melhoria da qualidade de vida.

Para Kaplan e Cooper (1998, p.12),

as mudanças ocorridas desde a década de 70 nos negócios, em função da globalização e do avanço tecnológico, forçaram as empresas a se utilizarem de novas informações financeiras e não-financeiras. Essas mudanças exigem informações mais relevantes sobre custos, desempenho de atividades, processos, produtos, serviços e clientes.

Para Alves (2001), diante deste novo cenário do mercado, direcionar estratégias para

preservar o meio ambiente é uma forma de se obter vantagem competitiva. Para o autor, as empresas terão de enfrentar novos desafios como, minimizar ao máximo os impactos ambientais, para manterem-se competitivas, eficientes e lucrativas, visando à satisfação dos *stakeholders*.

O conceito de sustentabilidade, que se apóia nos aspectos ambientais, social e econômico-financeiro, deve ser visto como uma oportunidade de negócio e ser levado ao centro da estratégia das empresas. Algumas já começaram a ocupar esses novos espaços. A Toyota é um dos melhores exemplos. Lançou um carro com sistema híbrido de eletricidade e gasolina, que diminuiu a emissão de gases tóxicos e também trouxe para a montadora uma enorme vantagem competitiva (MANO, 2007).

Reis (1996) afirma que as empresas estão percebendo que o custo é menor ao fazer certo da primeira vez, do que consertar depois. Os gestores podem minimizar a geração de resíduos, através da instalação de filtros ou de tratamentos complexos, até mesmo porque poderá não haver reparação posterior, o que levará a custos elevados. Dessa forma, um dos fatores intrínsecos para o sucesso de algumas empresas, e estas passem a agir de forma correta ambientalmente.

Para acirrar ainda mais a competição em cada setor, há o fato de que os consumidores mais conscientizados estão dispostos a pagar mais por produtos ou serviços que incorporem o respeito à natureza (ALVES, 2001).

Segundo Fernandes (2004), este novo conceito de tratar o meio ambiente como uma questão estratégica não só busca conquistar novos mercados e satisfazer aos consumidores e clientes, como também ter conhecimento de seu processo produtivo como ponto fundamental, para que possa ser otimizado, contribuindo para a redução dos custos ambientais. Tornando a empresa mais competitiva e ecologicamente correta, ou seja, ter também na sua agenda a questão ambiental como uma questão estratégica.

Para Lavorato (2003, *apud* MARTINKOSKI, 2007), dentro desta nova configuração, a empresa passou a viver o conflito da sustentabilidade dos sistemas econômico e natural, o que torna o meio ambiente um tema estratégico nas organizações, lançando o desafio de mantê-las e aumentar sua competitividade ao mesmo tempo em que atende aos *stakeholders*¹, resultando em um cenário empresarial bem mais complexo com a inclusão da variável ambiental, pois

¹ *Stakeholder* ou, em Português, parte interessada ou interveniente, refere-se a todos os envolvidos em um processo, por exemplo, clientes, colaboradores, investidores, fornecedores e comunidade.

acabaram surgindo novas pressões deste mesmo público.

Por outro lado, conforme conclui Martinkoski (2007), o investimento em meio ambiente além de possibilitar uma imagem positiva também traz lucros à empresa.

Entretanto, existe resistência por parte das empresas em investir nas questões ambientais, especialmente devido aos altos custos para obter as tecnologias apropriadas, no intuito de contenção, redução ou eliminação de resíduos tóxicos. Oposição que ocorre geralmente pelo fato de que outras empresas, ainda mais poluidoras, não adotam medidas para sanar os danos ambientais por elas gerados, conseguindo conseqüentemente, menores custos e melhores preços para seus produtos (LIBERA, 2003).

Porém, conforme acrescenta Cairncross (1992), mesmo as empresas aumentando seus custos com as adequações relativas às questões ambientais, essas mudanças podem gerar novas oportunidades de negócios.

Segundo Tinoco e Kraemer (2006), as empresas já identificam os resultados econômicos e estratégicos do engajamento da organização com as questões ambientais. Porém, estes resultados não se viabilizam de imediato, necessitando ser planejados e organizados todos os passos para a assimilação da variável ambiental, para que se possa atingir a excelência ambiental trazendo com isso vantagem competitiva.

Elkington e Burke (*apud* DONAIRE, 1999, p.50) apontam dez passos necessários para a excelência ambiental, os quais são:

1. Desenvolver e publicar uma política ambiental;
2. Estabelecer metas e continue a avaliar os ganhos;
3. Definir claramente as responsabilidades ambientais de cada uma das áreas e do pessoal administrativo (linha de assessoria);
4. Divulgar interna e externamente a política, os objetivos e metas e as responsabilidades;
5. Obter recursos adequados;
6. Educar e treinar seu pessoal e informar os consumidores e a comunidade;
7. Acompanhar a situação ambiental da empresa e faça auditorias e relatórios;
8. Acompanhar a evolução da discussão sobre a questão ambiental;
9. Contribuir para os programas ambientais da comunidade e investir em pesquisa e desenvolvimento aplicados à área ambiental;
10. Ajudar a conciliar os diferentes interesses existentes entre todos os envolvidos: empresa, consumidores, comunidade, acionistas, etc.

Muitas empresas assumem o compromisso com o meio ambiente, não se limitando a adequação à legislação aplicável, passando por responsabilidades éticas para com a minimização do impacto ambiental. A Petrobrás possui como uma de suas principais metas completar a certificação das 35 unidades operacionais da empresa pelas normas ISO 14001 e BS 8800. As certificações comprovaram a existência nas unidades da Petrobrás de um sistema de gestão de segurança, meio ambiente, saúde integrada e comprometida com a prevenção de acidentes, respeito à legislação, e constante melhoria do desempenho ambiental (TINOCO; KRAEMER, 2006).

As empresas que assumiram uma postura ambiental inovativa também estão auferindo os ganhos decorrentes da implantação de programas e atividades voltados para a melhoria do desempenho ambiental. Um exemplo disso é a 3M (*Minnesota Mining and Manufacturing Company*) que iniciou suas atividades de prevenção da poluição no começo dos anos 70. Sua política ambiental permanece a mesma desde 1975, sendo sua responsabilidade ambiental expressa pelos seguintes princípios (DAROIT, 2001):

- resolver sua própria poluição e problemas de conservação;
- prevenir a poluição na fonte;
- desenvolver produtos com mínimo impacto ambiental;
- conservar recursos naturais pela conservação ou outro método;
- assegurar o cumprimento da legislação;
- auxiliar e participar, quando possível, de agências governamentais e outros órgãos oficiais engajados em atividades ambientais.

O programa da 3M é chamado 3P (*Pollution Prevention Pays*), o qual foi responsável pela economia de US\$ 500 milhões através de 2500 modificações em processos e um adicional de US\$ 650 milhões pela conservação de energia.

De acordo com a Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP, 2004 *apud* SALAMONI, 2007), a melhoria na relação da empresa com o meio ambiente otimiza a produtividade dos recursos utilizados, implicando em benefícios diretos para a empresa, o processo industrial e o produto, conforme o Quadro 1.

BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA	BENEFÍCIOS PARA O PROCESSO	BENEFÍCIOS PARA O PRODUTO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ melhoria da imagem da empresa; ▪ manutenção dos atuais e conquista de novos nichos de mercado; ▪ redução do risco de desastres ambientais; ▪ adição do valor com a eliminação ou minimização dos resíduos; ▪ menor incidência de custos com multas e processos judiciais; e ▪ maior diálogo com os órgãos de controle e fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ economias de matéria-prima e insumos, resultantes do processamento mais eficiente e da sua substituição, reutilização e reciclagem; ▪ aumento dos rendimentos do processo produtivo; ▪ redução das paralisações, por meio de maior cuidado na monitoração e manutenção; ▪ melhor utilização dos subprodutos; ▪ conversão dos desperdícios em forma de valor; ▪ menor consumo de água e energia durante o processo; ▪ economia em razão de um ambiente de trabalho mais seguro; e ▪ eliminação ou redução do custo de atividades envolvidas nas descargas ou no manuseio, transporte e descarte de resíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mais qualidade e uniformidade; ▪ redução dos custos (por exemplo, com a substituição de materiais); ▪ redução nos custos de embalagens; ▪ utilização mais eficiente dos recursos; ▪ aumento da segurança; ▪ redução do custo líquido do descarte pelo cliente; e ▪ maior valor de revenda e de sucata do produto.

Fonte: Cartilha de indicadores de desempenho ambiental na indústria – FIESP (2004 *apud* SALAMONI, 2007).

Quadro 1: Benefícios causados pela melhoria na relação entre, a empresa e o meio ambiente.

2.4 Eco-eficiência

A eco-eficiência e a produção mais limpa estão entre os conceitos mais discutidos pelas organizações empresariais internacionais e nacionais devido à gradativa compreensão de que a adoção de medidas que visam a uma maior eficiência na prevenção da contaminação ser mais vantajosa do ponto de vista ambiental e para o aumento da competitividade (DIAS, 2006).

Segundo Dias (2006), a eco-eficiência e a produção mais limpa se inter-relacionam e constituem mecanismos que complementam e fortalecem os sistemas de gestão ambiental nas empresas. As duas têm como objetivo conseguir que os recursos naturais transformem-se efetivamente em produtos e não gerem resíduos.

O termo "eco-eficiência" foi introduzido em 1992 pelo *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)* através da publicação de seu livro "*Changing Course*",

sendo endossado pela Conferência do Rio (Eco 92), como uma forma das organizações implementarem a Agenda 21 no setor privado. Desde então, tem se tornado sinônimo de uma filosofia de gerenciamento que leva a sustentabilidade, e como foi um conceito definido pelo próprio mundo dos negócios, está se popularizando muito rapidamente entre os executivos de todo o mundo.

De acordo com o *WBCSD* (2000), a eco-eficiência é obtida pela:

"entrega de bens e serviços com preços competitivos que satisfazem as necessidades humanas e trazem qualidade de vida, progressivamente reduzindo impactos ambientais dos bens e serviços através de todo o ciclo de vida para um nível, no mínimo, em linha com a capacidade estimada da terra em suportar".

Este conceito descreve uma visão para a produção de bens e serviços que possuam valor econômico enquanto reduzem os impactos ecológicos da produção. Em outras palavras, "eco-eficiência significa produzir mais com menos".

Segundo *WBCSD* (2000), eco-eficiência é um conceito fundamental que pode ajudar companhias, indivíduos, governos ou outras organizações para que se tornem mais sustentáveis. Traz progressos econômicos e ecológicos, que são necessários para o desenvolvimento econômico, aumentando o uso eficiente de recursos e diminuindo emissões de substâncias que podem ter conseqüências ambientais adversas.

Eco-eficiência é uma filosofia de administração que visa melhorias ambientais proporcionando benefícios econômicos. A eco-eficiência também é uma meta para a sociedade. É recomendada pelas organizações governamentais e foi adotada por vários países como o conceito de política mais promissora para obter o desenvolvimento sustentável (*WBCSD*, 2000).

Conforme Martinkoski (2007), a eco-eficiência permite à organização obter vantagens, podendo ser alcançadas através do desenvolvimento de processos produtivos mais eficientes, que geram maior lucratividade com a redução de riscos e impactos ambientais que estão associados aos processos.

A *WBCSD* (*apud* TINOCO; KRAEMER, 2006), recomenda quatro instrumentos que a empresa deve aplicar para colocar em prática o conceito de eco-eficiência: sistema de gestão ambiental; Certificação ambiental; Análise do ciclo de vida e Processo de produção mais limpa.

A eco-eficiência está diretamente relacionada ao desenvolvimento sustentável, já que equivale a otimizar simultaneamente crescimento econômico, equilíbrio social e valor ecológico (TINOCO; KRAEMER, 2006 e HANSEN; MOWEN, 2001).

2.5 Legislação ambiental

A legislação ambiental brasileira possui normas e leis que regulamentam a conservação dos recursos naturais. Aqueles que não atendem a estas leis respondem civil, penal e administrativamente pelos danos causados ao meio ambiente.

Até o início do século XX, o campo político e institucional brasileiro não se sensibilizava com os problemas ambientais, porém não faltavam problemas e nem vozes que os apontassem (BARBIERI, 2006).

Conforme Alberton (2003) e Barbieri (2006) destacam-se três etapas básicas no desenvolvimento da legislação ambiental brasileira:

- a época pioneira (1930-1970), com o início de uma política ambiental efetiva, mais voltada à administração dos recursos naturais. Foram promulgados, por exemplo, o Código de caça e o Código de águas;
- a intermediária (década de 70), que teve início na Conferência de Estocolmo, quando as preocupações ambientais se tornam mais intensas, e quando a política desenvolvimentista encorajou o estabelecimento de indústrias potencialmente poluidoras;
- a terceira fase, que se inicia com a Política Nacional do Meio Ambiente, sob a Lei 6.938 de 1981 e a Constituição Federal de 1988.

Segundo Tinoco e Kraemer (2006) na década de 80, surgiram em muitos países leis que regulamentavam a atividade industrial com relação à poluição, formalizando a realização de Estudos de impacto ambiental e Relatórios de impactos sobre o meio ambiente (EIA-Rima). No Brasil, os EIA-Rima foram implementados pela Lei federal nº 6.938/81 e pela resolução nº001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

A Constituição Federal de 1988 conferiu proteção ao meio ambiente como um dos

princípios a serem observados para as atividades econômicas em geral. Incorporou o conceito de desenvolvimento sustentável no capítulo VI, dedicado ao meio ambiente (BARBIERI, 2006).

O art. 225, da Constituição Federal, trata da questão ambiental, o qual diz: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras”.

A Lei 6.938 de 31.8.1981 de Política Nacional de Meio Ambiente no Brasil, inseriu como objetivos dessa política pública a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico e a preservação dos recursos ambientais, com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente.

O Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) é responsável pela proteção e melhoria do meio ambiente, sendo constituído por órgãos e entidades da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), foi instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90, ao qual compete estabelecer, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras e avaliação do impacto ambiental (MMA, 2007).

A Resolução CONAMA 001, de 23/01/86, regulamentou a realização de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e apresentação do Relatório de Influência no Meio Ambiente (RIMA) para diversas categorias de projeto. As atividades causadoras de impacto ambiental estão sujeitas à obtenção da licença ambiental, nos termos das resoluções CONAMA 001/86, 011/86, 006/87, 009/90 e 010/90.

De acordo com Margulis (*apud* GARTNER, 2001), os instrumentos reguladores, também conhecidos como instrumentos de comando e controle, são:

“... Um conjunto de normas, regras, procedimentos e padrões a serem obedecidos pelos agentes econômicos, de modo a adequar-se a certas metas ambientais, acompanhado de um conjunto de penalidades previstas para os recalcitrantes”.

Os instrumentos reguladores impõem desempenhos ambientais às empresas por meio de licenças, zoneamento e padrões (de qualidade ambiental, de emissão, tecnológicos, padrões de

desempenho e de produto e processo), que pode, em curto prazo, representar elevações nos custos de produção e, conseqüentemente, ocasionar perdas de competitividade.

Por outro lado, caso as empresas não estejam adequadas ao cumprimento das normas e padrões ambientais estabelecidos, podem receber multas capazes de atingir sua estrutura financeira. Conforme a Constituição Federal de 1988, art. 225, §3º, “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas”.

Para Bellia (1996), a política de controle ambiental ocorre quando os padrões ambientais são definidos através de legislação e regulamentação. Influenciam as atividades do poluidor, limitando ou determinando as características específicas das empresas, como localização e efluentes, estabelecendo-se, assim, o nível “ótimo” de poluição para a maximização do bem-estar social. Inclui normas e padrões de qualidade ambiental, normas e padrões de emissão, e normas e padrões de produtos, como as Resoluções do CONAMA.

Conforme Lerípio (2001), o Brasil dispõe de uma das mais avançadas legislações ambientais do mundo, porém a dificuldade para sua aplicação acentua os conflitos existentes entre desenvolvimento econômico e meio ambiente.

2.6 Custos ambientais

Custos ambientais ainda é um termo de difícil conceituação, pois na literatura não há uma definição muito clara e objetiva do que se considera como um custo ambiental. Na maioria das vezes estes custos são intangíveis, sendo uma das dificuldades que se encontra ao se trabalhar com esse tema.

Para Carvalho et. al. (2000) os custos ambientais compreendem os gastos relacionados direta ou indiretamente com a proteção ao meio ambiente, que serão ativados em função de sua vida útil, ou seja:

- amortização, exaustão e depreciação;
- aquisição de insumos para controle, redução ou eliminação de poluente;
- tratamento de resíduos dos produtos;

- disposição dos resíduos poluentes;
- tratamento de recuperação e restauração de áreas contaminadas;
- mão-de-obra utilizada nas atividades de controle, preservação e recuperação do meio ambiente.

Segundo Jasch (2001), os custos ambientais compreendem custos externos e internos, e refere-se a todos os custos relacionados com a salvaguarda e degradação ambiental. As despesas de salvaguarda ambiental incluem todas as despesas de proteção ambiental de uma empresa, visando prevenir, reduzir, controlar e documentar os aspectos ambientais, impactos e riscos, assim como a disposição final dos resíduos, tratamento, saneamento e despesas em descontaminação.

O tratamento das emissões e dos resíduos pela utilização de tecnologias de fim de linha é o primeiro passo da salvaguarda ambiental. Investimentos nessas tecnologias são implantados à medida que aumentam as necessidades de conformidade regulamentar. As empresas ainda adotam tecnologias de fim de linha que em curto prazo aparecem como uma solução, mas em longo prazo levam a um consumo maior de materiais e energia, maior despesa em capital e mais horas de trabalho do que se as medidas fossem tomadas na origem da poluição (JASCH, 2001).

O princípio da prevenção da poluição considera uma adequada gestão e examina de onde provêm os resíduos, e como podem ser prevenidos esses resíduos produzidos. Ainda, segundo a autora para o cálculo dos custos ambientais, as despesas de salvaguarda ambiental são apenas uma etapa (JASCH, 2001)

	Custos de salvaguarda ambiental (tratamento e prevenção)
+	Custos dos materiais desperdiçados
+	Custos das perdas de capital e trabalho
=	Custos ambientais totais da empresa

Fonte: Jasch (2001)

Figura 2: Custos ambientais totais da empresa

Conforme se observa na Figura 2, os custos dos materiais desperdiçados devem ser somados aos custos das perdas de capital e trabalho, para ser obtido os custos ambientais totais da empresa e uma base segura para cálculos posteriores e tomada de decisão (JASCH,

2001).

Por outro lado, Eagan e Joeres (2002), custos ambientais são os custos pagos pela empresa devido aos impactos ambientais resultantes da manufatura de seus produtos, excluindo os custos relacionados com a prevenção de problemas ambientais.

Para Ribeiro (1999) e Kraemer (2002), custos ambientais são gastos realizados pela empresa para controlar, preservar e recuperar o meio ambiente, em que as atividades econômicas são desenvolvidas, e que de alguma forma degradam o meio ambiente.

Campos (1996) diz que mensurar custos ambientais é uma tarefa difícil, pois estes são compostos por grande parcela de custos intangíveis, ou seja, custos de difícil percepção e relacionados com aspectos ambientais. Muitas empresas encaram esses custos como externalidades, isto é, a serem pagos pela sociedade.

Para Regatschnig e Schnitzer (1998 *apud* SILVA, 2003), nem todos os custos ambientais são identificados pelas empresas. Enquanto alguns são facilmente identificados, há também aqueles que não são tão evidentes e outros que são desconsiderados na análise tradicional. Estes autores separam os custos ambientais em três categorias:

- a) Custos ambientais aparentes: custos facilmente identificáveis, como disposição de resíduos;
- b) Custos ambientais não aparentes: custos com pessoal envolvido em atividades de proteção ao meio ambiente, impostos pagos para disposição de resíduos incluídos nos preços dos produtos;
- c) Custos ambientais não declarados: custos não identificados pelos sistemas de custeio tradicionais, como o custo da imagem ambiental negativa para a empresa.

A U.S. Environmental Protection Agency (EPA) (1995), classificou os custos ambientais em:

a) Custos convencionais: gastos associados com os aspectos ambientais tangíveis do processo e atividades exercidas pela entidade, como por exemplo, matéria-prima, mão-de-obra, investimento em equipamentos e materiais indiretos.

b) Custos potencialmente ocultos: gastos de atividades necessárias para que a empresa esteja de acordo com as normas reguladoras de proteção ambiental, tais como, monitoramento ambiental e treinamento de funcionários.

deposição e remediação que se associam às emissões e resíduos existentes.

A etapa 2 da Figura 3 é a de prevenção e gestão ambiental, que inclui os custos de trabalho e serviços externos em boas práticas de gestão e tecnologias mais limpas. Na etapa 3, está o valor de compra dos materiais desperdiçados, ou seja, todo o output não-produto é quantificado. Os materiais desperdiçados são avaliados pelo seu valor de compra, ou pelo valor de consumo. Os custos de produção do output não-produto são incluídos com as horas de trabalho, depreciação do equipamento, materiais auxiliares e custos financeiros. Na etapa 4, são consideradas as externalidades, custos incorridos fora da empresa e suportados pelo público em geral (custos externos).

De acordo com Moura (2000), somente a identificação dos custos ambientais não é suficiente para resolver os problemas de qualidade ambiental. Para o autor, é necessário um sistema de gestão ambiental bem administrado e um sistema de informações gerencial bem estruturado, que proporcione dados para orientar decisões, a fim de corrigir os problemas ambientais e reduzir os custos.

Para Hansen e Mowen (2001) o incentivo à redução dos custos é essencial. Os custos ambientais podem ser uma porcentagem significativa do total dos custos operacionais, e muitos desses custos podem ser reduzidos ou até eliminados por meio de uma gestão eficaz.

De acordo com o U.S. Environmental Protection Agency (EPA), (2000) na identificação dos custos ambientais podem-se perceber quais os custos mais significativos, devendo-se procurar as oportunidades de investimentos para soluções específicas na busca da redução ou eliminação de gastos e dos impactos ambientais.

A gestão dos custos ambientais proporciona às empresas uma maior vantagem competitiva, a partir do momento que adotam, por exemplo, o uso mais eficiente de materiais no processo produtivo (MOURA, 2000).

Para Fernandes (2004) o cálculo dos custos envolvidos com a questão ambiental reflete a necessidade da quantificação de parâmetros que permitam avaliar a eficiência e eficácia de uma atividade ou função desenvolvida no processo produtivo da empresa com vistas aos impactos ambientais causados.

Segundo Hansen e Mowen (2001), o conhecimento da estrutura dos custos ambientais e suas causas pode levar a um reprojeto do processo, reduzindo a quantidade de matéria-prima consumida e dos poluentes emitidos ao meio ambiente (interação entre os incentivos de inovação e redução de custos).

Para Silva (2003), os custos ambientais constituem uma ferramenta gerencial para o auxílio à tomada de decisão, direcionando investimentos na área ambiental, controlando custos de manutenção na preservação ambiental e impulsionando ações de melhoria contínua para o desempenho ambiental das organizações.

Percebe-se que não há uma definição única para o termo custos ambientais, conforme salienta Jasch (2001), dependendo dos interesses envolvidos, pode-se incluir uma variedade de parcelas, tais como a disposição de resíduos, os investimentos na área ambiental e, algumas vezes, os gastos envolvidos na correção de problemas ambientais que ocorrem fora da empresa.

Segundo Kraemer (2002), a maneira de a economia tratar os custos ambientais vem sofrendo alterações ao longo das décadas. Nos anos 70 a preocupação era com a utilização dos recursos naturais sob a ótica do “ótimo” uso econômico. Na década de 90 foi introduzida uma visão mais completa do mundo, onde a economia do meio ambiente está sendo tratada de forma mais sistêmica.

De acordo com Fernandes (2004, p. 125):

O controle dos custos ambientais vem se encaixar com os interesses e as necessidades das empresas modernas. As empresas modernas buscam uma interação gradativa com o meio ambiente e a sociedade onde está inserida, para otimização dos seus recursos com responsabilidade social, diminuindo os custos de fabricação e conquistando novos mercados através da consolidação de uma bandeira focada na preocupação com o seu futuro e do planeta.

Fernandes (2004) identificou os principais custos ambientais de uma cooperativa, apontando os caminhos para a internalização correta destes custos no produto final gerado pelo processo produtivo e propõe o método ABC, considerando que o método reúne as técnicas capazes de produzir a resposta mais apurada em termos de custeamento da gestão ambiental. Segundo o autor, com o uso do método ABC a cooperativa poderá controlar os custos ambientais de forma eficaz e correta.

Carvalho (2001) propôs um método de identificação de custos ambientais, passando pelas etapas de identificação da cadeia produtiva, levantamento dos custos ambientais internos e externos, direcionando estes custos as categorias ambientais, utilizando o método ABC.

Silva (2003) apresentou a proposição de um modelo para a mensuração dos custos ambientais em uma indústria de autopeças fundamentada no custeio baseado em atividades,

método ABC, na busca de melhoria contínua do desempenho ambiental da organização. Os custos ambientais são definidos a partir da identificação e mensuração dos recursos consumidos pelas atividades de controle, preservação e recuperação ambiental. Com o uso do custeio por atividades, os gestores da empresa podem ter informações sobre todos os aspectos relevantes e inerentes à função de proteção ambiental.

O sistema de custeio por atividades, segundo Silva (2003) é melhor para identificar e mensurar os custos ambientais, haja vista que o seu objeto de custo são as atividades relevantes desenvolvidas com fins específicos.

Em um estudo desenvolvido em uma empresa de beneficiamento de couro, foi apresentada a aplicação de uma sistemática para identificar, classificar e quantificar os custos ambientais. A sistemática utilizada para a identificação dos custos ambientais foi o método de custeio baseado em atividade (ABC). A utilização deste método permitiu o custeamento da menor unidade de consumo, a atividade, possibilitando a identificação de onde ocorrem os custos ambientais, porque ocorrem, com que frequência e quais os recursos consumidos por cada uma das atividades (SILVA, 2003).

Com base no que foi exposto, é possível perceber a necessidade de se identificar os custos ambientais das atividades, por causar impactos ao meio ambiente, assim como muitas outras atividades econômicas. Diversas são as contribuições de pesquisadores da área contábil e todos têm destacado a necessidade de evidenciar e mensurar os custos ambientais provocados pelas empresas.

2.6.1 Modelos de identificação de custos ambientais

A seguir estão listados alguns dos principais modelos de identificação de custos ambientais.

2.6.1.1 Modelo de Jasch

Jasch (2001) apresenta um modelo que mostra os custos ambientais num esquema desenvolvido para a Contabilidade da Gestão Ambiental (CGA) de identificação das despesas anuais da empresa em meio ambiente, conforme pode ser observado na Figura 4.

Categoria Ambiental	Ar/clima	Águas residuais	Resíduos	Solo/águas subterrâneas	Ruído + Vibração	Biodiversidade/paisagem	Radiação	Outros	Total
Categorias de custos/despesa ambientais									
1. Tratamento de emissões e resíduos									
1.1 Depreciação do equipamento									
1.2 Materiais auxiliares de manutenção e serviços									
1.3 Pessoal									
1.4 Taxas, impostos e encargos									
1.5 Multas e penalidades									
1.6 Seguro e responsabilidades ambientais									
1.7 Provisões para custos de descontaminação e remediação									
2. Prevenção e gestão ambiental									
2.1 Serviços externos de gestão ambiental									
2.2 Pessoal para atividades gerais de gestão ambiental									
2.3 Investigação e desenvolvimento									
2.4 Despesas em tecnologias de produção mais limpa									
2.5 Outros custos de gestão ambiental									
3. Valor de compra dos materiais do output não-produto									
3.1 Matérias-primas									
3.2 Embalagens									
3.3 Matérias secundárias									
3.4 Matérias auxiliares									
3.5 Energia									
3.6 Água									
4. Custos de processamento do output não-produto									
Σ Despesas ambientais									
5. Receitas Ambientais									
5.1 Subsídios, prêmios									
5.2 Outras receitas									
Σ Receitas Ambientais									

Fonte: Jasch (2001)

Figura 4: Despesas/custos e receitas/ganhos na área do meio ambiente

Conforme a Figura 4 detalha-se, os itens do modelo para identificação de custos ambientais (JASCH, 2001).

a) Tratamento de emissões e resíduos

Os custos de tratamento de emissões e resíduos referentes ao output não-produto da empresa devem ser atribuídos às diferentes categorias ambientais:

- Depreciação do equipamento: os ativos desta seção são os compactadores de resíduos, veículos, sistemas de recuperação de calor residual, filtros de emissões gasosas, investimentos na redução do ruído, estações de tratamento de águas residuais, entre outros. Dependendo do tipo de empresa e da estrutura da sua gestão ambiental, estes equipamentos já podem ter sido consignados a centros de custos.

- Materiais auxiliares de manutenção e serviços: custos anuais relacionados com os materiais auxiliares e equipamento, manutenção e inspeção.

- Pessoal: calcula o tempo despendido a gerir os investimentos relacionados com o manuseio de emissões e resíduos. Esta seção aplica-se aos funcionários dos departamentos de recolhimento de resíduos, e aos responsáveis pelo controle de águas residuais e emissões, que trabalham diretamente com os equipamentos, fluxos de resíduos e emissões identificáveis.

- Taxas, impostos e encargos: todas as taxas de deposição, de acesso a esgotos e de descarga de efluentes, custos de licenças específicas ou os impostos ambientais são calculados nesta seção.

- Multas e penalidades: em casos de significativas não conformidades podem ser aplicadas à empresa multas e penalidades.

- Seguro e responsabilidades ambientais: para se proteger contra o risco de responsabilidade ambiental as empresas podem recorrer a seguros. As contribuições anuais para seguros contra os prejuízos tradicionais a pessoas, bens e à biodiversidade os quais são provocados por atividades potencialmente perigosas devem ser colocadas neste item, como também sobre risco elevado de incêndio, instalação ou transporte devido ao manuseamento de substâncias e processos perigosos.

- Provisões para custos de descontaminação e remediação: as provisões são instrumentos clássicos para ancorar as responsabilidades de contingência e perdas potenciais de transações pendentes. A função das provisões é considerar e antecipar despesas e obrigações futuras e apoiar a empresa a proteger-se contra riscos de contingência.

b) Prevenção e gestão ambiental

Esta seção trata dos custos com a prevenção da poluição e dos custos com as atividades gerais de gestão ambiental.

- Serviços externos de gestão ambiental: todos os serviços externos em ambiente relacionados com a consultoria na área do ambiente, formação, inspeções, auditorias e comunicação devem ser incluídas neste item, além das atividades relacionadas com comunicação, como os patrocínios ecológicos.

- Pessoal para atividades gerais de gestão ambiental: inclui o pessoal interno responsável pelas atividades gerais de gestão ambiental, não diretamente relacionada com o tratamento de emissões ou a produção de output não-produto. Devem ser estimados, e avaliados em horas de trabalho, os programas de formação, incluindo despesas de viagens, atividades e projetos de gestão ambiental.

- Investigação e desenvolvimento: projetos de investigação e desenvolvimento devem ser considerados separadamente das atividades gerais da gestão ambiental, uma vez que o seu montante pode ser significativo, distorcendo a comparação com anos anteriores e outras unidades fabris.

- Despesas em tecnologias de produção mais limpa: a maioria dos investimentos em prevenção de poluição envolve uma partilha em melhorias ambientais e melhorias da produção. As tecnologias mais limpas permitem processos de produção mais eficientes que previnem, ou reduzem, a poluição na origem. As tecnologias mais limpas também utilizam menos energia, são mais rápidas e tem maior capacidade de produção.

c) Valor de compra dos materiais do output não-produto

Tudo aquilo que não sai da empresa como produto é um sinal de uma produção ineficiente e é considerado resíduo e/ou emissão.

- Matérias-primas: as matérias-primas que constituem o output não-produto serão depositadas como resíduos sólidos.

- Embalagem: a embalagem dos materiais comprados está incluída no preço dos materiais e não pode ser encontrada nos registos de compra. Se não puder ser devolvida ao fornecedor, vai terminar como resíduo e tem que ser depositada a custos elevados.

- Energia: para o consumo de energia, a proporção da ineficiência da conversão dos

processos de produção tem que ser estimada pelo gerente de produção. Esta parte do valor de consumo de energia é atribuída ao valor de compra dos materiais energéticos, à coluna ar e de águas residuais, se tiver resultado num aumento da temperatura das águas residuais. As perdas de eficiência na produção de energia são avaliadas como parte dos custos de fornecimento de energia.

- Água: todos os materiais que possam ser encontrados nas águas residuais são considerados neste item.

d) Custos de processamento do output não-produto

O output não-produto tem associado o seu valor de compra e passa pelo processo de fabricação antes de deixar a empresa. Portanto, o trabalho desperdiçado e os custos de capital devem ser adicionados.

O tempo de trabalho perdido devido à ineficiência de produção, uma parte da depreciação do equipamento fabril assim como outros custos possíveis devem ser contabilizados neste item. Para os resíduos das matérias-primas e produtos nas várias fases do processo de fabricação, os custos de produção *pro-rata*² são calculados como uma percentagem do valor de compra dos materiais. Resíduos de matérias secundárias e auxiliares, assim como os de embalagens, devem ser cotados como materiais do output não-produto. Para a energia e água não tem que ser efetuadas estimativas uma vez que está incluída na compra de materiais.

e) Receitas ambientais

Incluem ganhos com materiais reciclados ou subsídios.

- Subsídios, prêmios: em muitos países, os investimentos de capital em proteção ambiental e projetos de gestão ambiental gozam de subsídios, isenção de impostos e outras vantagens, que são incluídos neste item.

- Outras Receitas: incluem receitas com a venda de resíduos recicláveis.

A metodologia de Jasch (2001) foi aplicada em uma indústria de papel e celulose da Suécia, na qual foi identificado que grande parte dos custos ambientais relacionados com o consumo de água e a geração de efluentes, e com as perdas de materiais, correspondentes a matérias-primas, materiais auxiliares e de operação.

² *Pró-rata*: locução latina que significa rateio (em proporção), divisão equânime de despesas havidas no pagamento de honorários

2.6.1.2 Modelo dos Custos da Qualidade Ambiental (CQA).

Modelo desenvolvido por Campos (1996) de identificação de custos de qualidade ambiental é dividido nas seguintes categorias:

a) Custos de adequação: custos necessários para a adequação da empresa no desenvolvimento de tecnologias mais limpas, alterações no processo produtivo, adequação a legislação ambiental vigente.

b) Custos das falhas de adequação: custos empresariais gerados nas falhas do processo de adequação. São os custos devido às ineficiências do processo produtivo, assim como os desperdícios e os retrabalhos.

c) Custos tratados como externalidades: custos devido ao uso indevido de recursos, poluição atmosférica e danos causados a saúde de moradores residentes nas proximidades da empresa.

O modelo de Campos (1996) foi aplicado em uma empresa do setor têxtil, na qual foi analisada cada atividade desenvolvida no processo, identificando-se as possibilidades de falhas, e verificando-se de que forma isso afetaria o processo de tratamento de efluentes, listando então os custos envolvidos.

2.6.1.3 Modelo Econômico de Controle e Avaliação de Impactos Ambientais (MECAIA)

Modelo desenvolvido por Kraemer (2002), é mais amplo e que envolve entre outras etapas a identificação dos custos ambientais, fazendo parte das decisões estratégicas da empresa. O modelo está dividido nas seguintes etapas:

a) Diagnóstico estratégico preliminar: verificação do estabelecimento de um mínimo de requisitos na empresa, ou seja, a mesma deverá ter a disposição alguns dados, informações e princípios empresariais, para possibilitar o foco na implantação do modelo proposto.

b) Mapeamento dos processos e atividades empresariais: identificação da cadeia produtiva da organização, compreensão dos processos e atividades da empresa para identificar os pontos de origem e disposição dos rejeitos, organização de todos os dados coletados.

c) Identificação dos aspectos e impactos ambientais: identificação dos pontos de origem e disposição dos rejeitos intrínsecos as atividades empresariais, quantificação dos rejeitos e

qualificação da poluição final disposta no meio ambiente, ou seja, identificação dos aspectos e impactos ambientais.

d) Determinação do custo dos processos e atividades empresariais, com ênfase nos processos ambientais: determinação do custo dos processos e atividades empresariais, identificação e valoração das ações empresariais realizadas na mitigação da problemática ambiental, caracterização dos esforços empresariais ambientais, observando se estão sendo realizados de forma pró-ativa ou reativa (postura empresarial).

e) Estruturação das perspectivas ambientais para a elaboração do (*Balanced Scorecard*) BSC Ambiental: estabelecimento das necessidades estratégicas empresariais, determinação dos processos ambientais (internos e/ou externos) necessários à consecução das estratégias empresariais, identificação das relações de causa e efeito entre as várias perspectivas ambientais.

f) Análise estratégica ambiental de custo-benefício e propostas de inovação e melhoria: revelar os impactos ambientais influentes na estratégia empresarial e sustentabilidade almejada, de acordo com as relações estabelecidas no mapa estratégico. Analisar o custo-benefício da mitigação dos impactos ambientais significativos para fomentar a estratégia empresarial e, conseqüentemente, a sustentabilidade almejada. Analisar periodicamente os resultados obtidos frente aos esperados, corrigindo os não satisfatórios.

Kraemer (2002) aplicou o método ABC, juntamente com o BSC, em uma empresa de beneficiamento de couro, concluindo que há necessidade de conhecimento profundo das atividades desempenhadas na empresa para que as ações ambientais sejam efetivas.

2.6.1.4 Modelo para Custos Ambientais (*Model for Environmental Costs – MEC*)

Proposto por Diependaal e Walle (1994), é um dos primeiros modelos encontrados na literatura para avaliar custos ambientais, apresentando as seguintes categorias:

a) Custos de prevenção: custos para evitar a degradação ambiental como, pesquisa e desenvolvimento de novas matérias-primas com melhor desempenho ambiental.

b) Custos de correções integradas ao processo: custos envolvidos na modificação do processo produtivo, com a finalidade de reduzir a geração de emissões e resíduos.

c) Custos de correções dos efeitos do processo: custos envolvidos no tratamento de fim de

tubo, incluindo os gastos com o monitoramento de emissões existentes.

d) Custos devido às falhas internas: custos associados à limpeza ou disposição final de poluentes na área interna da empresa.

e) Custos devido às falhas externas: custos associados à limpeza ou disposição final de poluentes na área externa da empresa.

Este modelo foi aplicado em uma indústria moveleira, sendo que os autores chegaram à conclusão de que grande parte dos custos ambientais totais da empresa era empregada para correção de efeitos produzidos pelo processo ao meio ambiente, ou seja, este modelo permite definir o quanto deve ser investido em cada uma das categorias (DIEPENDAAL; WALLE, 1994).

2.6.1.5 Modelo de Regatschnig e Schnitzer

O modelo de Regatschnig e Schnitzer (1998) foi baseado em atividades para tratar custos ambientais, os quais são apurados, alocados e avaliados. Este modelo apresenta as seguintes etapas:

a) Definir o que será tratado como custo ambiental;

b) Organizar uma equipe para realizar o estudo;

c) Classificar os custos nas categorias de tratamento e disposição de rejeitos, mão-de-obra, serviços externos, licenças ambientais, depreciação de equipamentos, financiamento de investimentos ambientais e cálculo de riscos.

d) Fazer a identificação das atividades dos custos e receitas ambientais relacionado às áreas de rejeitos, energia, ar, ruído e água.

e) Compilar os custos e receitas ambientais por atividades e por área de análise, para identificar as áreas de melhorias que serão priorizadas para maiores análises.

f) Integrar os custos e receitas ambientais ao sistema contábil da empresa.

2.6.1.6 Modelo de análise dos custos ambientais do ciclo de vida (*Life Cycle Environmental Costs Analysis –LCECA*)

Modelo desenvolvido por Durairaj *et al* (2002), objetivando incluir os custos ambientais

nos custos dos produtos. Neste modelo são consideradas as categorias de custos de controle, tratamento e disposição de efluentes, custos de implementação de sistema de gestão ambiental, taxas e custos de energia.

2.6.1.7 Comparação dos modelos de identificação de custos ambientais

Cada um dos modelos apresenta pontos fortes e pontos fracos. Entretanto os modelos de Kraemer (2002), Jasch (2001) e Regatschnig e Schnitzer (1998) são os mais completos para a avaliação de custos ambientais. Porém o modelo de Kraemer não associa os impactos ambientais com as categorias de impacto ambiental. O modelo de Jasch não analisa como as ações de melhoria podem reduzir os custos ambientais.

Conforme Silva (2003), o modelo de Jasch se destaca pela inclusão das perdas e ineficiências do processo produtivo entre os custos ambientais, e o modelo de Kraemer identifica e quantifica as etapas do processo produtivo que contribuem para os custos ambientais.

2.7 Custos de Qualidade Ambiental

Os custos de qualidade são um importante indicativo para avaliar quanto às empresas estão perdendo ou deixando de ganhar por não estarem produzindo com qualidade. Os custos de qualidade buscam identificar as falhas existentes, assim como os custos, para se prevenir problemas decorrentes dessas falhas.

Conforme Campos (1996, *apud* AZEVEDO *et. al* 2007) com a intenção de tornar mais fácil a tomada de decisão dos gerentes das empresas, surge a proposta dos custos ambientais tratados de uma forma semelhante ao modelo da qualidade total dos produtos, que procura identificar as falhas existentes e os custos para a prevenção de problemas provenientes dessas falhas.

“No modelo de qualidade ambiental total, o estado ideal é de dano zero para o meio ambiente” (Hansen e Mowen, 2003, *apud* AZEVEDO *et. al* 2007), onde dano é a degradação direta (como exemplo, despejamento de resíduos) e indireta (consumo desnecessário de energia, por exemplo) ao meio ambiente, podendo então, os custos ambientais serem chamados de custos da qualidade ambiental.

Para Azevedo *et. al* (2007), a abordagem dos custos de qualidade ambiental tem o mérito

de facilitar a mensuração do uso da natureza, tornando o custo ambiental mais tangível – uma vez que os custos são relativos as atividades realizadas para preservar ou reparar o meio ambiente.

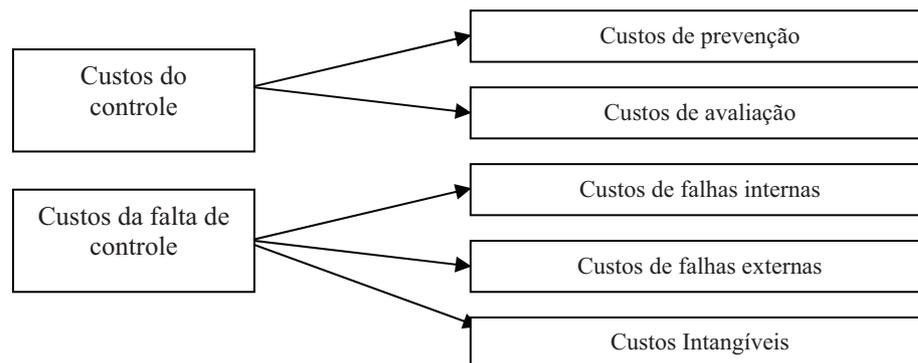
Segundo Fernandes (2004) os custos ambientais têm a ver com os custos da qualidade, pois estão relacionados diretamente com as falhas e/ou desperdícios que ocorrem na fabricação de um bem ou serviço, sendo que a identificação destes custos pode se tornar um fator decisivo na gestão da empresa.

A gestão dos custos de qualidade é uma ferramenta fundamental para o sistema de gestão ambiental, pois fornece elementos para os gestores das empresas para a tomada de decisão, direcionando a melhoria do desempenho ambiental (MOURA, 2000).

De acordo com Robles Jr. (1994), os custos de qualidade são aqueles relacionados com a definição, criação e controle da qualidade, assim como, com a determinação do valor e retorno da conformidade com a qualidade. Os custos da não-conformidade são relacionados com as falhas e suas conseqüências na empresa ou aos seus consumidores.

Moura (2000) apresenta uma classificação dos custos ambientais. Sendo que estes podem ser classificados como custos de controle da qualidade ambiental e custos da falta de controle.

De acordo com Moura (2000), os custos da qualidade são agrupados em categorias que se relacionam entre si, conforme a Figura 6.



Fonte: Moura (2000).

Figura 6: Classificação dos Custos da qualidade

As principais categorias são:

a) Custos de prevenção

São os custos das atividades que visam prevenir problemas ambientais. Colaboram para impedir as não-conformidades relacionadas ao cumprimento de padrões e normas ambientais. A prevenção reduz os riscos de eventos que levam a falhas e acidentes que podem causar danos ao meio ambiente.

b) Custos de avaliação

São os custos despendidos para manter os níveis de qualidade ambiental da empresa. Estas avaliações podem ser feitas por verificações em laboratório e por procedimentos formais do sistema de gestão ambiental.

c) Custos de falhas internas

Associados às atividades decorrentes de falhas internas, como falhas de projetos, compras, suprimentos, programas e controle da produção. Podem ocorrer custos das atividades relacionadas com retrabalhos, manutenção corretiva, tempo de análise das causas das falhas, entre outros.

d) Custos das falhas externas

Custos gerados por problemas ocorridos após a entrega do produto ao cliente, ou seja, relacionados a devoluções, queixas e reclamações dos clientes, levando à existência de despesas de correção, recuperação de áreas degradadas ou contaminadas pela atividade da empresa, pagamento de multas, indenizações, entre outras.

e) Custos Intangíveis

São aqueles com alto grau de dificuldade para serem quantificados. São identificados pela associação de um resultado a uma medida de prevenção adotada.

2.7.1 Custo de qualidade como ferramenta para a melhoria ambiental

Para Alves (2001), é importante utilizar os custos de qualidade como ferramenta de direcionamento de esforços para a melhoria ambiental, auxiliando na tomada de decisão a curto, médio e longo prazo.

Alves (2001) aplicou a metodologia para mensuração dos custos de qualidade ambiental,

baseado em Moura (2000), visando apurar os custos de qualidade permitindo que a empresa se torne apta e autônoma no direcionamento dos recursos da preservação do meio ambiente, não perdendo a competitividade e reduzindo custos nos processos fabris. A ferramenta aplicada mostrou-se eficiente e eficaz, propiciando benefícios para empresa e para o meio ambiente, uma vez que conseguiu reduzir o volume dos resíduos ambientais perigosos, minimizando os impactos ao meio ambiente e contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

O sistema de custos da qualidade ambiental estudado, por si só, não traz retorno financeiro e nem resolve os problemas, necessitando de planos de ações, envolvimento dos níveis tático e operacional, vontade da alta administração e utilização de técnicas gerenciais de apoio. Os benefícios da aplicação foram muitos, principalmente no tocante à sensibilização e à conscientização dos funcionários e da própria organização, incorporando o respeito à natureza nas atividades (ALVES, 2001).

3 MÉTODOS E MATERIAIS

3.1 Classificação da pesquisa

A classificação da pesquisa foi definida com base em Silva e Menezes (2001) os quais especificam quatro pontos de vista de acordo com sua natureza, a forma de abordagem do problema, os objetivos e os procedimentos técnicos.

A pesquisa sob o ponto de vista da natureza, é uma pesquisa aplicada, que tem como objetivo o reconhecimento dos custos ambientais internos de uma indústria de alimentos, por meio da aplicação de um método, para a obtenção de informações importantes no auxílio na tomada de decisão quanto à adequação às exigências das normas ambientais.

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, é uma pesquisa quantitativa, com o levantamento dos valores das contas ambientais existentes na empresa pesquisada.

Do ponto de vista dos seus objetivos, conforme Gil (1991 *apud* SILVA e MENEZES, 2001), é uma pesquisa descritiva. Tendo em vista que há pouco conhecimento acumulado e sistematizado sobre custos ambientais, foi feito um levantamento e caracterização destes custos na empresa em estudo, e os resultados obtidos servirão para a interpretação da realidade existente no contexto em estudo. Seu principal objetivo é a aplicação de um método de reconhecimento de custos ambientais internos, envolvidos no processo de produção, visando à obtenção de informações importantes no auxílio à tomada de decisão. As fontes de evidência do presente estudo envolvem, levantamento bibliográfico, entrevistas com colaboradores e análise documental, observação do pesquisador, medições e levantamentos *in loco*.

Ao tratar dos procedimentos técnicos, este estudo caracteriza-se, de acordo com Gil (1991 *apud* SILVA e MENEZES, 2001), como um estudo de caso, com a coleta e o registro de

informações, elaborando-se um diagnóstico dos custos ambientais. Para Vergara (1997), o estudo de caso tem por característica ser circunscrito a uma ou poucas unidades, apresentando um caráter de profundidade e detalhamento.

Para Yin (2001), o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, em que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos, e é baseado em várias fontes de evidência.

3.2 Coleta de dados

A empresa estudada é Bünge Alimentos S.A., que atua na área de alimentos e está localizada na região norte do estado, na cidade de Passo Fundo.

A coleta de dados realizou-se sob a forma de entrevistas previamente agendadas. A pesquisa utilizou duas fontes de dados: uma fonte primária composta por dados de entrevistas parcialmente estruturadas e fontes secundárias compostas por documentos da organização fornecidos pelos agentes organizacionais, relatórios financeiros da empresa, bem como medições físicas do consumo de materiais e energia, e outros considerados relevantes para este estudo.

Para a pesquisa utilizou-se o protocolo de pesquisa, conforme o modelo apresentado por Yin (2001). Segundo Yin (2001), o protocolo é uma das táticas principais para aumentar a confiabilidade da pesquisa de estudo de caso, e orienta o pesquisador ao conduzi-lo. O protocolo contém uma visão geral do estudo de caso, que traz o objetivo do estudo, procedimentos de campo, questões do estudo de caso, e as fontes de evidência utilizadas, conforme a Figura 7, apresentando o protocolo 1 utilizado para obtenção de informações relativas a caracterização da empresa.

PROTOCOLO DA PESQUISA 1

Visão geral do Estudo de caso:

Diagnosticar os custos ambientais do processo produtivo de uma indústria de alimentos.

Procedimentos de campo:

- Visitas a empresa para conversa com a responsável pela coordenação da garantia da qualidade, para obtenção de dados gerais da empresa;
- Esclarecimentos de dúvidas referentes aos relatórios de saída de resíduos e de indicadores ambientais, que são emitidos pela Bunge.

Questões do estudo de caso:

- Caracterização da empresa e verificação da possibilidade da utilização do nome da empresa na pesquisa;
- Análise dos relatórios de saída de resíduos sólidos.

Fontes de Evidência

- Entrevistas;
- Documentos, relatórios;
- Observação direta.

Figura 7: Protocolo da pesquisa para caracterização da empresa

A Figura 8 apresenta o protocolo 2 utilizado para a obtenção dos dados relativos aos custos ambientais do processo produtivo da empresa em estudo.

PROTOCOLO DA PESQUISA 2

Visão geral do Estudo de caso:

Diagnosticar os custos ambientais do processo produtivo de uma indústria de alimentos.

Procedimentos de campo:

- Visitas a empresa para conversa com a responsável pela coordenação da garantia da qualidade, engenheiro de produção, técnico de segurança do trabalho, e a analista de controladoria para identificação dos custos relativos ao meio ambiente, baseada no modelo de Jasch.

Questões do estudo de caso:

- Quais as quantidades e origem de resíduos sólidos gerados por trimestre na empresa
- Quais os custos ambientais existentes na empresa
- Quais os custos dos resíduos de saída da empresa.
- Quais os valores das receitas ambientais

Fontes de Evidência

- Entrevistas;
- Documentos, relatórios;
- Observação direta.

Figura 8: Protocolo da pesquisa para obtenção de custos ambientais

Para a obtenção das quantidades de resíduos gerados pela Bunge e custos e receitas ambientais da empresa para a destinação destes, foi utilizado o protocolo 3 de pesquisa, conforme a Figura 9.

PROTOCOLO DA PESQUISA 3**Visão geral do Estudo de caso:**

Diagnosticar os custos ambientais do processo produtivo de uma indústria de alimentos.

Procedimentos de campo:

- Entrevista com o responsável da empresa prestadora de serviços da Bunge, para o levantamento das quantidades de resíduos gerados pela mesma, e a identificação dos custos relativos ao meio ambiente, para a empresa prestadora de serviço.

Questões do estudo de caso:

- Quais as quantidades e origem de resíduos sólidos gerados por trimestre na Bunge.
- Quais os custos ambientais dos resíduos gerados pela Bunge, na empresa prestadora de serviços.
- Quais os locais de destinação dos resíduos gerados pela Bunge e recolhidos pela empresa prestadora de serviços.
- Quais os valores das receitas ambientais para a empresa prestadora de serviço, com a venda dos resíduos gerados pela Bunge.

Fontes de Evidência

- Entrevistas;
- Documentos, relatórios; Observação direta.

Figura 9: Protocolo de pesquisa para obtenção das quantidades de resíduos gerados pela Bunge e custos ambientais da empresa prestadora de serviços

3.3 Procedimentos e métodos

Para o desenvolvimento da pesquisa realizou-se o estudo em duas etapas, conforme o fluxograma da Figura 10, que representa a estrutura metodológica com os passos e a seqüência lógica adotada.

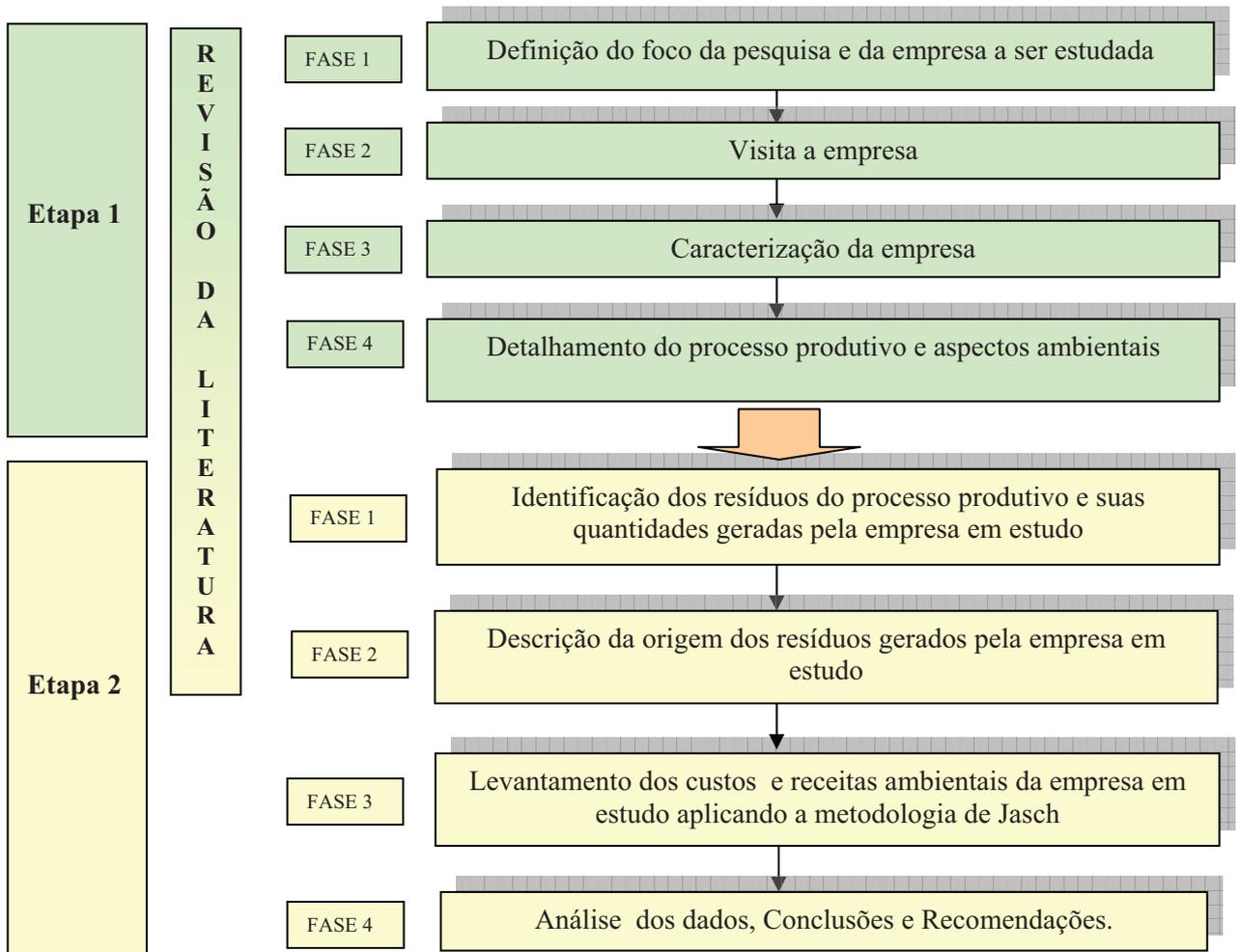


Figura 10: Fluxograma da estrutura metodológica para o desenvolvimento das atividades da pesquisa

3.2.1 Etapa 1: Definição da empresa a ser estudada e levantamento dos primeiros dados

Nesta etapa a estrutura do desenvolvimento da pesquisa foi dividida em quatro fases:

Fase 1: Definição do foco da pesquisa e da empresa a ser estudada.

A partir de fundamentos adquiridos por meio de leituras e pesquisas bibliográficas sobre o assunto referente a custos ambientais, definiu-se o foco da pesquisa e a empresa a ser estudada, como sendo uma indústria na cidade de Passo Fundo-RS. A escolha da empresa para a realização deste estudo partiu do interesse de uma indústria de alimentos para a realização de pesquisas, e da viabilização de um convênio entre a empresa e a Universidade de Passo Fundo.

Fase 2: Visita a empresa

No mês de dezembro de 2006 realizou-se uma reunião com o gerente de processos,

responsável pela unidade industrial de Passo Fundo e verificaram-se as áreas de estudo que demandavam interesse pela mesma. Nesta reunião, discutiu-se a possibilidade de desenvolver uma proposta sobre o foco de custos ambientais.

Fase 3: Caracterização da empresa

Nesta fase realizou-se uma descrição detalhada da empresa em estudo, contendo informações como, histórico, missão, visão, valores fundamentais, estrutura física, ramo de atividade, bem como informações sobre programas de gestão ambiental e educação ambiental, políticas ambiental e responsabilidade ambiental.

Para maior conhecimento do processo produtivo e para a caracterização pela empresa, realizou-se uma visita *in loco*, em janeiro de 2007. Esta visita foi acompanhada pelo gerente de processo responsável pela unidade industrial e pelo engenheiro de produção, os quais descreveram todos os setores da empresa, bem como as etapas de produção.

Para a obtenção dos dados de caracterização da empresa, realizou-se uma reunião em maio de 2007, com a responsável pela coordenação do setor de Produtividade, Qualidade, Segurança e Meio Ambiente (PQSE), e disponibilizaram-se relatórios de saída de resíduos, identificação de aspectos e impactos ambientais, indicadores ambientais, fluxogramas do processo e dados sobre o histórico da unidade da fábrica de Passo Fundo.

Os demais dados referentes ao histórico da empresa no Brasil e no mundo obteve-se no site da empresa.

Outra fonte de evidência para a obtenção destes dados foi a realização de entrevistas parcialmente estruturadas, que segundo Gil (2002), é quando a entrevista é guiada por uma relação de pontos de interesse que o entrevistador vai explorando ao longo de seu curso.

A dados foram obtidos por entrevista com o responsável pela coordenação de garantia de qualidade e pelos relatórios que são emitidos pela mesma, tanto na forma impressa, quanto em formato digital, já que muitos dados estão disponíveis no endereço eletrônico da empresa, na internet.

Fase 4: Detalhamento do processo produtivo e seus aspectos ambientais

Nesta fase realizou-se o detalhamento de todo o processo produtivo e também, a análise dos relatórios de identificação dos aspectos e impactos ambientais disponibilizados pela

empresa, inerentes a cada processo produtivo da empresa.

Os dados foram obtidos por entrevistas parcialmente estruturadas com o responsável pela empresa e com os responsáveis por cada processo produtivo, bem como por meio de análises de documentos fornecidos.

3.2.2 Etapa 2: Levantamento de informações gerais

Esta etapa teve um caráter exploratório e objetivou a obtenção de dados das quantidades de resíduos, de efluentes líquidos e das emissões atmosféricas geradas pela empresa, e também, a identificação dos custos ambientais por meio da aplicação do modelo de Jasch (2001).

Nesta etapa a estrutura do desenvolvimento da pesquisa foi dividida em quatro fases:

Fase 1: Identificação dos resíduos do processo produtivo e as quantidades geradas pela empresa em estudo.

Realizou-se a análise dos relatórios de resíduos gerados e as quantidades geradas pela empresa. Os resíduos foram listados e suas quantidades levantadas por trimestre. Nesta fase, também foram verificados quais os custos relativos à destinação de resíduos sólidos e como são lançados estes custos.

Estes dados foram obtidos através de entrevistas parcialmente estruturadas e análise de documentos e relatórios trimestrais de resíduos sólidos industriais gerados.

Fase 2: Descrição da origem dos resíduos gerados pela empresa em estudo.

Nesta fase realiza-se a descrição dos resíduos que são gerados pela empresa em estudo, sendo identificada sua origem dentro do processo produtivo.

Estes dados foram obtidos por meio de entrevistas parcialmente estruturadas com o responsável pelos resíduos.

Fase 3: Levantamento dos custos e receitas ambientais da empresa em estudo aplicando a metodologia de Jasch.

Inicialmente foram identificadas as receitas ambientais relativas aos resíduos gerados na

unidade industrial de Passo Fundo. Para a obtenção destes dados, foi realizada uma entrevista, no final de junho de 2007, com a responsável pela coordenação da produtividade, qualidade, segurança e meio ambiente.

No mês de setembro do mesmo ano, iniciou-se a coleta e identificação dos custos ambientais com o gerente de processos e com o técnico de segurança do trabalho, utilizando o modelo de Jasch (2001), dentro das categorias ambientais.

O modelo de Jasch (2001) é um dos mais completos para identificação de custos ambientais, permitindo reconhecê-los de forma apurada. Segundo a autora, este modelo é um dos mais utilizados para avaliar a despesa anual da empresa em meio ambiente. Esta metodologia separa os gastos por categorias, evidenciando os aspectos que se deve dar mais atenção, dando subsídios às estratégias da empresa.

Conforme Silva (2003), o modelo de Jasch se destaca pela inclusão das perdas e ineficiências do processo produtivo entre os custos ambientais.

Realizou-se também no mês de setembro, uma entrevista com o responsável da empresa terceirizada que prestam serviços a Bunge, na coleta de resíduos, para a identificação dos custos ambientais e as quantidades de resíduos gerados que são recolhidos por esta.

Em novembro, realizou-se uma entrevista com a analista de controladoria, para obtenção de relatórios contábeis e financeiros para a identificação de custos ambientais.

Os dados foram obtidos por meio de entrevistas parcialmente estruturadas, análise de documentos, como relatórios financeiros da empresa, medições físicas do consumo de materiais e energia. Identificaram-se as contas do sistema contábil que cadastram custos relativos ao meio ambiente.

Fase 4: Análise dos dados, conclusões e recomendações.

A partir dos dados identificados e mensurados, propôs-se um procedimento de orientação para a implementação de uma gestão de custos ambientais.

Concomitantemente as etapas 1 e parte da etapa 2, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre economia e o meio ambiente, custos ambientais, desenvolvimento sustentável, legislação ambiental e valoração ambiental.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Histórico da empresa

4.1.1 Visão histórica da empresa

O histórico da Bunge começa em 1818, quando foi fundada a Bunge & Co., em Amsterdã, Holanda, por Johannpeter G. Bunge, para comercializar produtos importados das colônias holandesas e grãos. Alguns anos depois, a sede da empresa muda-se para Rotterdã e são abertas subsidiárias em outros países europeus.

Em 1859, a Bunge transfere sua sede para Antuérpia, Bélgica, e inicia negócios na Ásia e África, já sob o comando de Edouard Bunge, neto do fundador.

Em 1884, Ernest Bunge, irmão de Edouard, muda-se para a Argentina, onde, com outros sócios, cria uma empresa coligada com o nome de Bunge Y Born, com o objetivo de participar do mercado de exportação de grãos do país.

Em 1905, a Bunge participa minoritariamente do capital da S.A. Moinho Santista Indústrias Gerais. É o início de uma rápida expansão no Brasil, adquirindo diversas empresas nos ramos de alimentação, agribusiness, químico e têxtil, entre outros.

Em 1923, comprou a empresa Cavalcanti & Cia., em Recife, que resultou na formação da Sanbra, posteriormente, denominada Santista Alimentos.

Em 2002, a Bunge inicia a compra do controle acionário da Cereol. Com a aquisição, a Bunge amplia seus negócios na área de ingredientes, fortalece sua atuação no setor de óleos comestíveis e abre acesso a novas áreas de negócio, como o biodiesel.

Em 2003, a Bunge anuncia uma aliança com a DuPont, com o objetivo de fazer crescer seus negócios nas áreas de alimentos e nutrição de forma significativa.

Atualmente, a Bunge tem unidades industriais, silos e armazéns nas Américas do Norte e do Sul, Europa, Austrália e Índia, além de escritórios da Bunge Global Market, que em 2005 tornou-se BGA (Bunge Global Agribusiness), atuando em vários países europeus, americanos, asiáticos e do Oriente Médio.

No Brasil controla a Bunge Alimentos, a Bunge Fertilizantes e a Fertimport e mantém a Fundação Bunge.

Em 2005, a organização obteve um faturamento de R\$ 19 bilhões. Possui mais de 300 instalações entre fábricas, portos, centros de distribuição e silos. Presente em 16 estados brasileiros, a Bunge atua nos setores de fertilizantes, agronegócio e alimentos.

4.1.2 Histórico da Bunge alimentos no Brasil

A história da Bunge Alimentos começou em 1905, quando a empresa comprou um moinho de trigo em Santos (SP). Foi o início de uma série de investimentos, ampliação e diversificação de atividades industriais, comerciais e de serviços, destacando-se no agronegócio e alimentos.

Em 1923, a Bunge Alimentos chegou ao Nordeste para industrializar caroço de algodão. Em 1929, lançou o óleo vegetal de algodão com a marca Salada.

No ano de 1956 lançou as misturas preparadas para bolos e salgados. Em 1959, lançou a margarina Delícia. E na década de 50 que ela iniciou as pesquisas, o comércio, a industrialização e o fomento da soja a partir do Rio Grande do Sul, o que tornou a Bunge Alimentos uma empresa inovadora no relacionamento comercial e na prestação de serviços, bem como líder no agronegócio brasileiro.

Em 1987, lançou as pré-misturas para panificação Pré-Mescla. No mesmo ano, lançou uma gordura vegetal para uso em frituras industriais e para o *food service*, além de uma margarina destinada ao mercado de panificação e confeitaria.

A partir da década de 90, como parte da reestruturação da Bunge no mundo para focá-la para o agronegócio e alimentos, definiram-se as áreas de atuação da Bunge Alimentos e da Bunge Fertilizantes.

4.1.3 Histórico da unidade da empresa de Passo Fundo

A unidade da Bunge alimentos de Passo Fundo, localizada na região norte do estado, na rodovia RST 153, Km 2, nº 2000, bairro Nossa Senhora Aparecida, deu início as suas operações em outubro de 2002.

A Bunge Alimentos arrendou a empresa Bertol durante os primeiros quatro anos, sendo que neste ano de 2007, finalizou a compra, herdando seu processo produtivo e a planta industrial. Ao longo destes cinco anos, investiram em novos equipamentos, obras civis e pavimentação no interior da fábrica.

Em 2005 foram investidos cerca de 10 milhões de reais na ampliação da fábrica, e feito outros investimentos em torno de 700 mil reais na construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Atualmente, possui aproximadamente 150 funcionários próprios e conta com 60 funcionários terceirizados. Possui a certificação ISO 9001 desde 2004.

A indústria ocupa uma área de 176.018,49 m², sendo 24.450 m² de área construída, conforme pode ser observado na Figura 11, onde são desenvolvidas as atividades de agronegócios e produtos. A divisão de agronegócios produz farelo de soja e óleo degomado, o qual é refinado pela divisão produtos e expedido em latas, bombonas ou a granel.



Fonte: Intranet Bunge

Figura 11: Foto aérea da unidade da Bunge de Passo Fundo -RS

A fábrica de Passo Fundo está situada em um ponto estratégico em termos regionais, possibilitando a diminuição dos valores gastos com a obtenção de matéria-prima e com a distribuição de produtos acabados.

A unidade de Passo Fundo tem capacidade de produção e armazenagem conforme o Quadro 3.

ITENS	QUANTIDADES
Capacidade de armazenagem de grãos	70.000 t
Produção de farelo	26.500 t/mês
Armazenagem de óleo degomado	6.000 t
Capacidade de refino	7.500 t/mês
Capacidade de enlatamento	7.500 t/mês
Armazenagem de óleo em caixa	60.000 caixas
Capacidade de expedição de óleo	8.000 t/mês
Armazenagem de óleo refinado granel	600 t
Capacidade de expedição de farelo	48.000 t/mês

Quadro 3: Capacidades de produção e armazenagem da unidade de Passo Fundo

A unidade industrial da empresa em Passo Fundo possui uma capacidade de armazenamento de grãos de 70.000 toneladas, a capacidade de refino e de enlatamento é de 7.500 toneladas por mês. A capacidade de armazenagem de óleo em caixa é de 60.000 caixas, enquanto que a capacidade de expedição de farelo é de 48.000 toneladas por mês.

A produção de caixas de óleo se dá proporcionalmente a três fatores; a quantidade de soja esmagada, que possibilita a obtenção do óleo bruto que em uma etapa do processo será beneficiado, a necessidade do mercado e a capacidade de armazenagem. A produção da fábrica fica em operação durante as 24 horas, na extração de óleo de soja e farelo, parando somente quando estritamente necessário.

4.2 Política, Princípios e diretrizes

A política, princípios e objetivos da qualidade da empresa são definidos pela alta direção corporativa, conforme pode ser observado no Quadro 4.

POLÍTICA DE SEGURANÇA, QUALIDADE E MEIO AMBIENTE.

As iniciativas de segurança, qualidade e meio ambiente são essenciais à valorização de produtos e serviços, à satisfação de clientes e fornecedores, ao bem estar de colaboradores e a manutenção da confiança dada pela comunidade, garantindo assim a produtividade e a rentabilidade dos negócios.

NOSSO COMPROMISSO

Ser um time comprometido com os valores da Bunge e focado na melhoria contínua dos processos, produtos e serviços, fazendo sempre o melhor.

NOSSAS DIRETRIZES

- ✧ Garantir a qualidade e a competitividade de nossos produtos e serviços através do controle e confiabilidade dos nossos processos.
- ✧ Estabelecer a saúde e segurança no ambiente de trabalho promovê-las na vida de todos que nos cercam.
 - ✧ Manter a integridade e o equilíbrio do meio ambiente e atender às expectativas das comunidades sobre as quais exercemos influência.
 - ✧ Atuar na excelência operacional, produzindo com custos competitivos e utilizando racionalmente todos os recursos.
- ✧ Responder às necessidades dos produtores rurais e clientes com produtos e serviços que sejam percebidos como competitivos e diferenciados.
- ✧ Motivar nossos colaboradores através da capacitação profissional e do desenvolvimento humano em um ambiente de trabalho dinâmico e pró-ativo.
- ✧ Atender à legislação e normas que regem as nossas atividades e nossos negócios.

Fonte: Site da Bunge

Quadro 4: Política, princípios e diretrizes.

A unidade de alimentos, além das diretrizes corporativas, adota as seguintes diretrizes complementares, conforme o Quadro 5.

- Buscar a prevenção da poluição associada aos processos e produtos oriundos da extração, refino e envase de óleo de soja e aos produtos pelos quais a unidade é responsável pela distribuição.
- Respeitar o meio ambiente, gerenciando os aspectos ambientais, especialmente os seus resíduos.
- Buscar a racionalização dos recursos naturais dentro dos processos operacionais.

Fonte: Site da Bunge

Quadro 5: Diretrizes complementares da unidade de Passo Fundo

4.2.2 Visão e Valores da empresa

A visão da empresa é definida como: “melhorar a vida, aperfeiçoando a cadeia global de alimentos e agronegócio”.

O Quadro 6 apresenta os valores fundamentais da empresa.

VALORES FUNDAMENTAIS	
Integridade	<ul style="list-style-type: none"> • Somos leais à empresa e promovemos esta conduta em nossos relacionamentos. • Somos justos com as pessoas e em todas as situações. • Adotamos padrões altamente éticos de conduta nos negócios.
Transparência e confiança	<ul style="list-style-type: none"> • Somos objetivos, honestos e diretos em nossos relacionamentos. • Somos cordiais e acessíveis. • Estimulamos o debate franco e aberto, sem julgamento prévio. • Protegemos os bens dos acionistas como se fossem nossos.
Trabalho em equipe	<ul style="list-style-type: none"> • Colocamos os interesses da Bunge acima de interesses individuais ou de qualquer área ou negócio. • Compartilhamos informações e recursos. • Demonstramos respeito pelas pessoas e por suas opiniões. • Trabalhamos como um time, independente dos limites geográficos e/ou de negócios, para benefício da Bunge.
Comprometimento	<ul style="list-style-type: none"> • Somos responsáveis por nossas ações e suas conseqüências. • Demonstramos entusiasmo e muita energia na busca de resultados. • Somos persistentes e determinados frente aos desafios.
Espírito Empreendedor	<ul style="list-style-type: none"> • Temos o sentimento da urgência e a predisposição para agir sem demora. • Mostramos ter um alto grau de iniciativa para obter resultados. • Estimulamos a tomada de riscos previamente medidos.
Foco no produtor rural/cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Entendemos e respeitamos suas necessidades. • Desenvolvemos e mantemos relacionamentos positivos e de confiança. • Somos dedicados a fornecer produtos e serviços da mais alta qualidade.

Fonte: Relatório de sustentabilidade (BUNGE BRASIL, 2005)

Quadro 6: Valores fundamentais

4.2.3 Responsabilidade ambiental

Por meio de sua Política de Sustentabilidade, a empresa põe em prática seu compromisso com o desenvolvimento sustentável em suas operações em todos os países nos quais atua.

O Quadro 7 apresenta os três pilares de sustentabilidade da empresa.

SUSTENTABILIDADE	
Desenvolvimento Econômico	A parceria com o produtor rural e demais <i>stakeholders</i> , gerando empregos, divisas e riquezas para o país.
Responsabilidade Social	A crença na participação comunitária e nos valores da cidadania empresarial moldando políticas em benefício de todos.
Responsabilidade Ambiental	A preocupação com os recursos naturais e o respeito ao meio ambiente conduzindo políticas e ações que integram homem e natureza.

Fonte: Relatório de sustentabilidade (BUNGE BRASIL, 2005)

Quadro 7: Os três pilares da sustentabilidade da empresa

A Política de Sustentabilidade estabelece os seguintes compromissos (BUNGE BRASIL, 2005):

- Associar os objetivos de negócios às questões da responsabilidade sócio-ambiental.

- Buscar ir além do cumprimento da legislação ambiental local e outros requisitos aplicáveis aos seus processos, produtos e serviços.
- Promover a melhoria ambiental contínua e o desenvolvimento sustentável, aplicando os princípios do gerenciamento, indicadores de desempenho e avaliações de risco ambiental.
- Investir na formação de parceiros, que devem entender os conceitos empregados e apresentar sua visão do processo.
- Manter uma postura ética e transparente em todas as atividades e relacionamentos de negócios.
- Gerar empregos, renda e riquezas para as comunidades e o país onde opera.
- Demonstrar responsabilidade social procurando atender as necessidades das comunidades onde atua e promover o uso responsável dos recursos naturais.
- Contribuir para o desenvolvimento da cidadania por meio de ações de valorização da educação e do conhecimento.

4.2.3.1 Campanha da empresa para a Responsabilidade ambiental

Em dezembro de 2006 a empresa procurou escolas com interesse em parceria na área de meio ambiente, com o foco na minimização do efeito da disposição de óleos vegetais provenientes de frituras, que se descartados incorretamente, causam poluição ambiental.

A empresa encontrou uma escola com interesse de participar dessa campanha, e já previa um projeto para 2007, chamado "Cuidando da Vida do Planeta", enquanto o Projeto denominado "Reciclagem de Óleo Vegetal" foi elaborado pela empresa. Os projetos convergiam para o mesmo foco em educação ambiental voltada a crianças e adolescentes, de forma que a parceria foi acordada.

Em 2007, a empresa fez uma palestra sobre ecologia, meio ambiente e o projeto "Reciclagem de Óleo". Foram envolvidos aproximadamente 1.200 alunos durante os dois dias de evento. O projeto prevê o envolvimento ativo dos jovens no recolhimento de óleo vegetal usado em suas próprias casas e vizinhança, de forma que o resíduo, acondicionado em garrafas PET, é disposto em bombonas, mantidas e recolhidas pela empresa. O óleo usado é queimado em um aquecedor de fluido térmico dentro da unidade industrial, evitando sua

disposição incorreta e conseqüente poluição de cursos de água e do solo.

4.2.3.2 Convênio entre Bünge e Universidade de Passo Fundo

Em 2007 foi firmado um convênio entre a Bünge e a Universidade de Passo Fundo. Este convênio que partiu de interesse da própria empresa, tem como objetivo o desenvolvimento de pesquisas na área ambiental, por estudantes da graduação e também da pós-graduação, incluindo especialização e mestrado do curso de engenharia.

4.2.4 Política Ambiental

A empresa é comprometida com a melhoria contínua da gestão ambiental em todos os níveis, negócios e regiões de atuação, e adotou a seguinte política ambiental global:

- ✓ Conduzir os negócios de modo a promover a qualidade ambiental.

Para atender esta política, a Bunge se compromete a:

- Cumprir a legislação ambiental e outros requisitos aplicáveis aos seus processos, produtos e serviços.
- Promover a melhoria ambiental contínua e o desenvolvimento sustentável, aplicando os princípios do gerenciamento ambiental, indicadores de desempenho e avaliações de risco ambiental.
- Prover e apoiar o treinamento em gestão ambiental, respeito ao meio ambiente e responsabilidade de desempenho ambiental para os seus colaboradores.
- Medir e avaliar o desempenho ambiental associado aos processos de suas instalações, produtos e serviços.
- Atuar com responsabilidade social, procurando atender às necessidades ambientais de suas comunidades e promovendo o uso responsável dos recursos naturais.
- Buscar a prevenção da poluição, a redução de resíduos, o re-uso e a reciclagem e seus processos, produtos e serviços, quando tecnicamente viáveis e economicamente justificáveis.

4.3 Fluxograma do processo de produção

O processo de produção da soja, apresentado na Figura 12, detalha de forma resumida as etapas, conforme as setas indicativas, da ordem de produção.



Fonte: Cadastro do processo industrial

Figura 12: Fluxograma do processo produtivo

4.3.1 Descrição do processo

O processo produtivo inicia com o recebimento da soja, pelos caminhões graneleiros diretamente das lavouras, onde é pesada e inspecionada. A soja armazenada passa pela secagem por combustão a lenha, posteriormente os grãos são quebrados, destilados e hidratados, resultando no óleo degomado, que após a neutralização, branqueamento e dezodorização, passa pelo envase, terminando na expedição onde é encaminhado à pesagem. O farelo é estocado em armazéns graneleiros para posterior expedição.

A descrição completa das etapas do processo produtivo da soja, de acordo com os fluxogramas apresentados, pode ser consultada nos Anexo A e B.

4.3.2 Descrição das etapas anteriores ao recebimento dos óleos vegetais

Na seqüência serão abordadas as três fontes de origem do óleo degomado ou bruto de soja processado pela refinaria da unidade de Passo Fundo.

4.3.2.1 Obtenção do óleo degomado / bruto de soja

A soja é recebida em caminhões enlonados, conforme a Figura 13, é classificada e descarregada, passa pelo processo de limpeza e por secagem, de acordo com a umidade apresentada. Os grãos são armazenados em silos, até sua utilização.



Figura 13: Recebimento, pesagem e armazenamento da soja

Dentro do processo de obtenção de óleo degomado de soja, os grãos são submetidos ao processo de preparação da soja. Os grãos são quebrados e passam por um processo térmico de condicionamento com utilização de vapor. A massa resultante é laminada através de rolos e expandida (etapa opcional) antes de passar para a etapa de extração do óleo. Na Extração, a massa recebe banhos de solvente hexano em contra-corrente, obtendo-se a micela (mistura óleo/solvente), que passa pela destilação e resulta em óleo bruto, separado do solvente que será reutilizado. Também resulta do processo de extração o farelo de soja, que é tostado e comercializado como componente para alimentação animal. O óleo bruto extraído é hidratado e centrifugado, retirando-se a lecitina bruta e resultando no óleo degomado de soja.

O óleo degomado produzido na planta de extração da unidade de Passo Fundo é transferido para os tanques de óleo degomado da refinaria por tubulação fechada.

A descrição detalhada de cada etapa do processo de obtenção de óleo degomado e farelo de soja, bem como o fluxograma completo está descrito no Anexo B.

4.3.2.2 Compra de óleo degomado a granel

O óleo degomado de soja proveniente de terceiros é recebido em caminhões destinados exclusivamente ao transporte de óleos vegetais. Estes são inspecionados e avaliados quanto ao atendimento à especificação técnica antes do descarregamento, conforme padrão de inspeção da unidade.

4.3.2.3 Transferência de óleo degomado de outras unidades da empresa

A rotina de recebimento de óleo degomado em caminhões provenientes de outras unidades da empresa segue o mesmo padrão de inspeção para recebimento.

4.4 Levantamento dos aspectos e impactos ambientais inerentes ao processo produtivo da empresa

No Quadro 8 estão descritos os aspectos e impactos ambientais inerentes a cada processo produtivo, baseados nos relatórios de identificação, disponibilizados pela empresa.

Processo Produtivo	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Recebimento de soja/Balança	Consumo de combustível; Papelão; Descarte de pneus, pilhas, baterias, cartucho toner e EPI's; Emissão de Gases e Vapores.	Ocupação do aterro; Alteração na qualidade do ar e solo; Contribuição para o esgotamento; Redução da disponibilidade de recursos naturais.
Armazenagem/Secagem da soja	Geração de resíduos sólidos; Vazamento de óleo hidráulico; Descartes de pilhas, baterias, vidros, materiais refratários, graxas, óleo lubrificante, fusíveis, ponta de eletrodo, circuitos eletrônicos, cinza e borracha; Resíduos de limpeza de fossa séptica, caixa de gordura; Sucata de metal contaminada ou não; Resíduo orgânico; Explosão; Borra de soldagem; Incêndio; Consumo de energia elétrica, água, madeira; Emissão de particulado, pó; Efluente de pintura.	Ocupação do aterro; Alteração na qualidade do solo, água, ar; Contribuição para o esgotamento; Redução da disponibilidade de recursos naturais.
Preparação da soja	Consumo de soja, vapor, energia elétrica; Descartes de produtos químicos, pilhas, baterias, vidros, graxas, óleo lubrificante / hidráulico, amido, feltros dos mancais, silicato de cálcio, circuitos eletrônico, efluente c/ detergente, ponta de eletrodo e borracha; Resíduos orgânicos; Sucata de metal contaminada ou não; Explosão; Incêndio; Emissão de particulado, pó; Efluente de pintura, oleoso; Bombonas plásticas.	Alteração na qualidade da água, ar e solo; Contribuição para o esgotamento; Ocupação do aterro; Redução da disponibilidade de recursos naturais.
Extração da soja /óleo	Emissão de gases e vapores; Sucatas de metal contaminadas; Resíduos de varrição, orgânicos; Efluentes de pintura, oleoso, químico; Descarte de amianto, papelão, papel, gaxeta, borracha, óleo lubrificante, materiais de isolamento térmico, pilhas, baterias, fusível, massa de calafetar; Incêndio; Explosão; Plásticos; Borracha; Embalagens metálicas contaminadas; Panos de limpeza contaminados; Resíduos de limpeza na caixa de gordura; Consumo de energia elétrica, água.	Alteração na qualidade do ar, solo, água; Ocupação do aterro; Contribuição para o esgotamento; Redução da disponibilidade de recursos naturais.
Armazenagem/ Expedição do farelo	Resíduos de varrição, orgânicos; Geração de efluente orgânico, resíduos sólidos; Descarte de óleo lubrificante, óleo hidráulico, filtro de óleo diesel e óleo lubrificante, filtro de ar, pneus, mangueira de óleo hidráulico, vidro, pincéis, entulhos, ponta de eletrodo, borra de soldagem, resíduos sólidos, graxa, borracha; Sucata de metal contaminada; Emissão de pó, gases, vapores; Consumo de combustível, energia elétrica; Efluente de pintura, químico; Explosão; Panos de limpeza contaminado; Derramamento de farelo, óleo combustível, lubrificante e graxa.	Alteração na qualidade do solo, água, ar; Ocupação do aterro; Incômodo à comunidade; Contribuição para o esgotamento, Redução da disponibilidade de recursos naturais.
Neutralização/ Branqueamento/ Desodorização	Efluentes de pintura, químicos, oleosos; Madeira; Plásticos; Papel / papelão; Derramamento de borra, produto químico, goma, fluido térmico, óleo vegetal, óleo lubrificante, ácido graxo; Descartes de	

Continuação Quadro 8

	efluente c/ detergente, produto químico, pilhas, baterias, óleo lubrificante, material de isolamento térmico, chapas de aço, circuito elétrico, fusíveis, elemento filtrante, resíduos sólidos; Geração de resíduos sólidos, líquidos, químicos, efluente oleoso e orgânico, vidros; Vazamentos de sulfato de alumínio, polímero, óleo vegetal, terra clarificada, BPF 1 ³ , BPF, óleo combustível, produtos químicos, borra; Sucata de metal contaminada; Panos de limpeza contaminados; Emissão de gases, vapores; Explosão; Incêndio; Consumo de energia elétrica; Baldes plásticos e metálicos; Tratamento de efluente; Bombonas plásticas.	Alteração da qualidade do solo, água, ar; Contribuição para o esgotamento; Ocupação do aterro; Redução da disponibilidade de recursos naturais; Incômodo à comunidade.
Envase	Descarte de cola, papelão e plásticos contaminados, embalagens metálicas contaminadas e sucatas, efluentes c/ detergentes, panos de limpeza contaminados, resíduos de varrição, embalagens plásticas contaminadas; Efluentes oleosos, químicos; Madeira; Incêndio.	Alteração na qualidade da água, solo e ar; Contribuição para o esgotamento; Ocupação do aterro; Redução da disponibilidade de recursos naturais.
Armazenagem/ Expedição	Emissão de particulado, gases, vapor; Vazamento de produto acabado; Panos de limpeza contaminados; Geração de resíduos sólidos; Efluentes químicos, oleosos; Descarte de vidros contaminados, cartucho de toner, circuito elétrico, fusíveis, pilhas, baterias, pneus, plástico contaminados, resíduos sólidos, embalagens longa-vida; Consumo de energia elétrica, GLP ⁴ ; Policarbonato; Madeira / serragem; Papel / papelão; Incêndio; Vazamentos / derramamento / transbordamento.	Alteração na qualidade da água, solo e ar; Contribuição para o esgotamento; Ocupação do aterro; Redução da disponibilidade de recursos naturais.

Quadro 8: Aspectos e impactos ambientais do processo produtivo

Os principais aspectos ambientais relacionados ao processo produtivo são as emissões de gases, vapores e particulados, geração de resíduos sólidos como papéis, papelão, plásticos, pilhas, madeira, cinzas da caldeira, orgânicos, sucata de metais ferrosos, borra oleosa, vidro, borracha, entre outros, efluentes líquidos produzidos na limpeza da fossa séptica, tintas, solventes e pigmentos, limpeza da área da empresa, do processo de refinaria.

Os principais impactos ambientais relacionados ao processo produtivo são a ocupação do aterro, a alteração da qualidade da água, do ar e do solo e a redução da disponibilidade dos recursos naturais.

³ BPF (Boas Práticas de Fabricação)

⁴ GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)

4.5 Levantamento dos resíduos industriais da unidade de Passo Fundo – RS.

No Quadro 9, estão apresentados os resíduos gerados na unidade industrial de Passo Fundo. Os resíduos são listados e catalogados em uma planilha gerada trimestralmente, por meio de um Sistema de Gerenciamento e Controle de Resíduos Sólidos Industriais (SIGECORS).

ITEM	RESÍDUOS GERADOS PELA UNIDADE INDUSTRIAL DA BUNGE DE PASSO FUNDO
1	Óleo lubrificante usado
2	Resíduo têxtil contaminado (panos e estopas)
3	Outros resíduos perigosos de processo (corrosivo, resinas)
4	Acumuladores de energia (baterias, pilhas, assemelhados)
5	Lâmpadas fluorescentes e mistas (vapor de mercúrio ou sódio)
6	Resíduos de restaurante (restos de alimentos)
7	Resíduo orgânico de processo (varrição orgânica, terra, grãos)
8	Resíduos de varrição não perigosos (pó, terra, farelo, soja)
9	Sucata de metais ferrosos
10	Resíduo de papel e papelão
11	Resíduo plástico (filmes e pequenas embalagens)
12	Resíduo de borracha
13	Resíduo de madeira (paletes descartáveis e restos de madeira não tratada)
14	Cinzas da caldeira
15	Resíduo de vidros
16	Borra oleosa (borra de neutralização e ácidos graxos destilados)
17	Lodo perigoso de ETE
18	Embalagens vazias contaminadas
19	Resíduos de tintas e pigmentos
20	Resíduo e lodo de tinta
21	Embalagens metálicas (latas vazias não contaminadas)
22	Borra de óleo vegetal
23	Óleo vegetal usado em fritura no restaurante
24	Resíduo sólido de ETE com substâncias não tóxicas
25	Pós metálicos
26	Material contaminado com óleo
27	Resíduo perigoso de varrição
28	Óleo de corte e usinagem
29	Óleo usado contaminado em isolamento ou refrigeração
30	Resíduos oleosos de sistema separador de água e óleo
31	Solventes contaminados
32	Equipamentos contendo bifenilas policloradas – PCB's (transformadores)
33	Resíduo gerado fora do processo industrial (escritório, embalagens)
34	Sal usado

Fonte: Relatório de resíduos

Quadro 9: Resíduos industriais

Alguns resíduos, como os acumuladores de energia e lâmpadas fluorescentes, são depositados em uma central de resíduos, para posterior destinação. Outros, como os resíduos

de restaurante, vão para compostagem. As cinzas da caldeira são estocadas no pátio, conforme a Figura 14, para posterior destinação a solos agrícolas.



Figura 14: Cinzas estocadas no pátio da fábrica

A maioria dos resíduos, como plásticos, óleo lubrificante usado, metais ferrosos, papel e papelão, são vendidos para empresas e indústrias da região, gerando receita para a empresa.

4.5.1 Quantidades de resíduos gerados na unidade industrial de Passo Fundo

A seguir no Quadro 10 estão apresentadas as quantidades de resíduos gerados na unidade industrial de Passo Fundo, durante o período de 2005 e 2006, por trimestres.

RESÍDUOS	2005					2006				
	1ºTRIM	2ºTRIM	3ºTRIM	4ºTRIM	Total anual	1ºTRIM	2ºTRIM	3ºTRIM	4ºTRIM	Total anual
Óleo lubrificante usado	1.430 kg	520 kg	3.400 kg	1.310 kg	6660 kg	780Kg	552.445 kg	280 kg	2.400 kg	4.012.445 kg
Outros resíduos perigosos classe I	*	*	*	*	*	*	*	4,25 m ³	300 kg	*
Material contaminado com óleo	158 kg	225 kg	205 kg	7m ³	*	1m ³	12 m ³	*	*	13 m ³
Resíduo têxtil contaminado	768 pç	873 pç	1.453 pç	1.054 pç	4.148 pç	185 pç	1.634 pç	1.638 pç	1.696 pç	5.153 pç
Acumuladores de energia	329 pç	387 pç	10 pç	*	726 pç	*	112 pç	112 pç	⁹ pç	233 pç

Continua...

Continuação Quadro 10

Lâmpadas fluorescentes	585pç	409pç+07 kg	200 pç	250pç	*	320pç	409 pç	960 pç	160 pç	1.849 pç
Resíduo de restaurante	7.5m³	8.5m³	8.3m³	8.5m³	32.8 m³	8.5m³	0.54 m³	1.8 m³	1.8 m³	12,64 m³
Resíduo de varrição não perigoso classe II não reaproveitáveis	*	*	*	*	*	*	*	7 m³	0,8 m³	9,1 m³
Resíduo de varrição não perigoso	7.8m³	22m³	92Kg	1m³	*	*	150 kg	5.100 kg	3.700 kg	8.950 kg
Sucata de metais ferrosos	45.670 kg	26.740 kg	10.110 kg	6.700 kg	89.220 kg	21.770 kg	60.861 kg	10.170 kg	7.300 kg	100.101 kg
Resíduo de papel e papelão	6.150 kg	8.090 kg	9.930 kg	6.710 kg	30.880 kg	39.490 kg	2.920 kg	8.450 kg	7.830 kg	58.690 kg
Resíduo de plástico	165 pç	195 pç	142 pç	*	520 pç	*	1.400 kg	1.040 kg	1.350 kg	3.830 kg
Resíduo plástico	1.480 kg	1.720 kg	1.850 kg	1.660 kg	67.10 kg	5.900 kg	*	*	*	5.900 kg
Resíduo de madeira não reaproveitável	*	*	*	*	*	*	4 m³	*	*	4 m³
Resíduo de madeira pallet descartável	1.800 kg	9.940 kg	16.410 kg	17.300 kg	45.450 kg	43.910 kg	*	1.800 und	2.755 und	*
Resíduos de madeira	*	*	*	*	*	*	40.180 kg	*	*	40.180 kg
Cinza da caldeira	*	*	*	*	*	*	450 m³	*	*	450 m³
Cinza da caldeira	135.000 kg	155.000 kg	442.230 kg	69.150 kg	801.380 kg	69.870 kg	8.210 kg	347.637 kg	234.905 kg	660.622 kg
Resíduo de vidro	48 kg	55 kg	*	*	103 kg	*	100 kg	1.350 kg	1,2 m³	*
Borra oleosa	769.540 kg	805.680 kg	1310.030 kg	1.041.670 kg	3.926.920 kg	1.170.760 kg	870.170 kg	694.120 kg	618.990 kg	3.354.040 kg
Resíduo de borracha	0,1 m³	0,1 m³	1m³	3m³	4,2 m³	1m³	*	*	*	1 m³
Lodo perigoso de ETE	*	*	1m³	*	1 m³	*	*	*	*	*
Resíduo perigoso de varrição	0,85m³	2m³	2m³	*	4,85 m³	*	*	*	*	*
Óleo vegetal usado em fritura no restaurante	92 kg	124 kg	50 kg	*	266 kg	1000 kg	*	*	*	1000 kg
Solventes contaminados	18 kg	27 kg	*	*	45 kg	*	*	*	*	*
Pós metálicos	0.4 m³	0.4 m³	0.5m³	*	1.3 m³	*	*	*	*	*
Embalagens metálicas	620 kg	850 kg	19.680 kg	3.930 kg	25.080 kg	12.480 kg	*	*	*	12.480 kg
Embalagens vazias contaminadas	65 kg	78 kg	775 kg	50 kg	968 kg	150 kg	*	*	*	150 kg
Resíduo de tintas e pigmentos	28 kg	34 kg	*	*	62 kg	*	*	*	*	*
Resíduo gerado fora do processo industrial	2.5m³	4,8m³	4,9m³	4,7m³	16,9 m³	4,7m³	*	*	*	4,7 m³
Resíduo metálico	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Continua...

Continuação Quadro 10

Resíduo sólido de ETE com substâncias não tóxicas	1,2m ³	*	*	*	1,2 m³	*	*	*	*	*
Ácidos graxos destilados	15.030 kg	22.210 kg	12.390 kg	23.600 kg	73.230 kg	22.800 Kg	*	*	*	22.800 kg
Outros resíduos perigosos de processo	28 kg	23 kg	2.026 kg	*	2.077 kg	*	*	*	*	*
Sal usado	*	*	*	1,3m ³	1,3 m³	*	*	*	*	*

Quadro 10: Quantidades de resíduos gerados na unidade industrial de Passo Fundo

Observando-se o Quadro 10, percebe-se que as maiores quantidades geradas no período de 2006 e 2007 são da borra oleosa. Alguns itens não apresentam o total anual, devido às unidades estarem diferentes.

4.5.2 Diagrama do processo de produção com os resíduos gerados em cada etapa

A seguir, na Figura 15, apresenta-se o diagrama do processo produtivo com seus respectivos resíduos gerados.

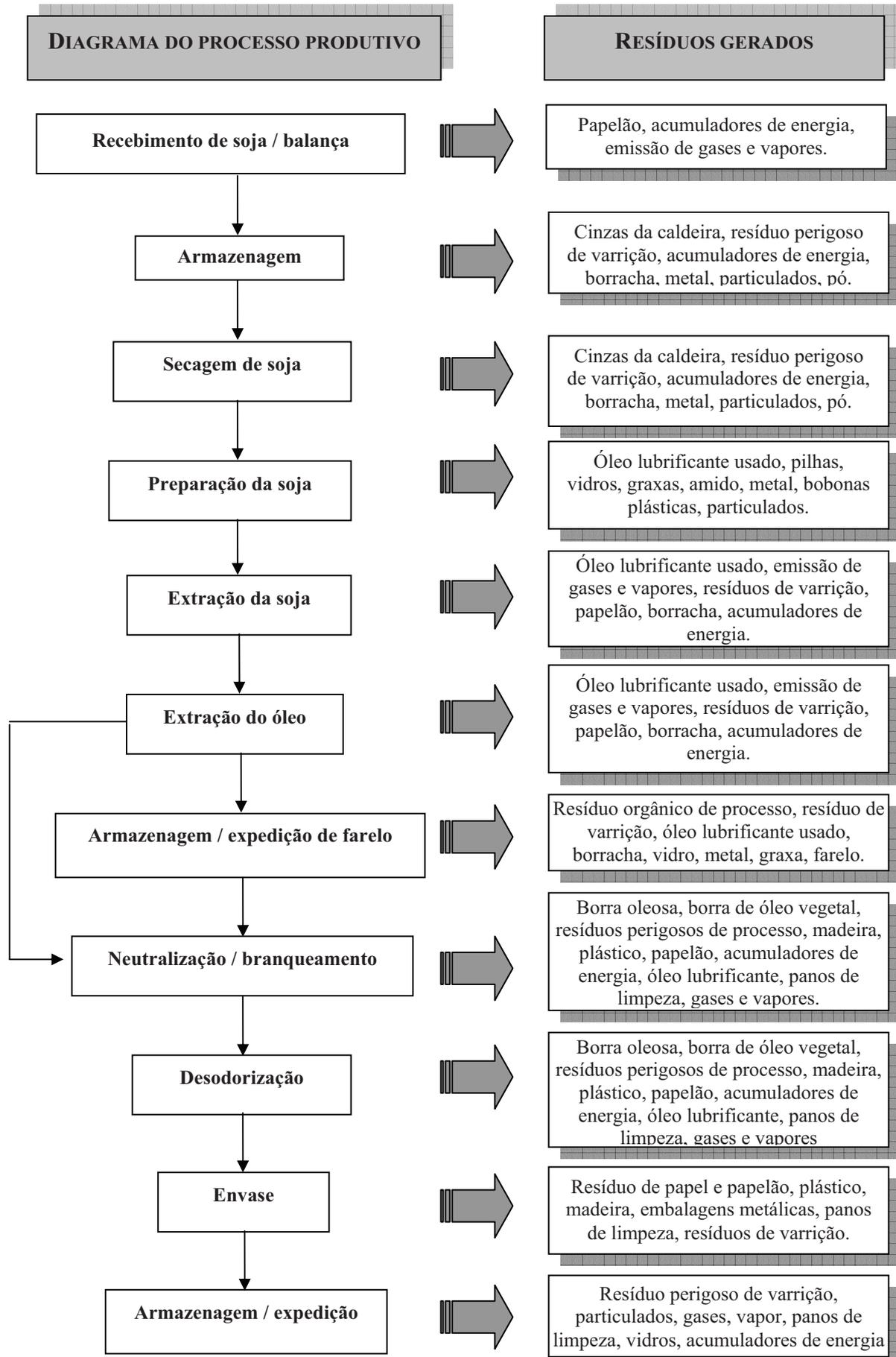


Figura 15: Diagrama do processo produtivo com os principais resíduos gerados em cada etapa.

A seguir estão listados os resíduos gerados pela manutenção industrial realizada na fábrica periodicamente:

- resíduo têxtil contaminado (panos e estopas);
- embalagens vazias contaminadas;
- resíduos de tintas e pigmentos;
- resíduos de lodo de tinta;
- solventes contaminados;
- pós metálicos;
- material contaminado com óleo; e
- óleo de corte e usinagem.

Os resíduos de papel e papelão também são gerados pelo setor administrativo, que produz também resíduos de embalagens e de escritório. Os resíduos de vidros são gerados pelo laboratório. A borra oleosa (borra de neutralização e ácidos graxos destilados), assim como a borra de óleo vegetal e outros resíduos corrosivos e resinas são gerados na refinaria.

Resíduos como lodo perigoso de ETE, tóxico de ETE com substâncias não tóxicas, óleo usado contaminado em isolamento ou refrigeração, oleosos de sistema separador de água e óleo, equipamentos contendo bifenilas policloradas (PCB's), transformadores e acumuladores de energia (baterias, pilhas e assemelhados) são gerados na estação de tratamento de esgoto e na subestação.

4.5.3 Levantamento das quantidades de resíduos sólidos industriais vendidos pela empresa.

O Quadro 11 apresenta as quantidades e os valores dos resíduos sólidos gerados com base nos relatórios de resíduos trimestrais gerados pelo Sistema de Gerenciamento e Controle de Resíduos Sólidos Industriais (SIGECORS), no período 2005 e 2006.

DESCRIÇÃO	ÓLEO LUBRIFICANTE USADO			PAPELÃO			PLÁSTICO			BORRA DE ÓLEO DE SOJA BRUTA			METAL FERROSO		
	QUANTIDADE (kg)	PREÇO (R\$/Kg)	RECEITA (R\$)	QUANTIDADE (kg)	PREÇO (R\$/Kg)	RECEITA (R\$)	QUANTIDADE (kg)	PREÇO (R\$/Kg)	RECEITA (R\$)	QUANTIDADE (kg)	PREÇO (R\$/Kg)	RECEITA (R\$)	QUANTIDADE (kg)	PREÇO (R\$/Kg)	RECEITA (R\$)
1º trim 2005	1.430	0,24	343,20	6.150	0,20	1.230,00	1.480	0,40	592,00	769.540	0,08	61.563,20	45.600	0,20	9.120,00
2º trim 2005	520	0,24	124,80	8.090	0,20	1.618	1.720	0,40	688,00	805.680	0,08	64.454,40	26.740	0,20	5.348,00
3º trim 2005	3400	0,24	816,00	9.930	0,20	1.986,00	1850	0,40	740,00	1.310.030	0,08	104.802,40	10.110	0,20	2.022,00
4º trim 2005	1.310	0,24	314,40	6.710	0,20	1.342,00	1.660	0,40	664,00	1.041.670	0,08	83.333,60	6.700	0,20	1.340,00
1º trim 2006	780	0,24	187,20	39.490	0,20	7.898,00	5.180	0,40	2.072,00	1.170.760	0,08	93.660,80	21.770	0,20	4.354,00
2º trim 2006	552.445	0,12	66.293,40	12.920	0,10	1.292,00	1.400	0,20	280,00	870.170	0,08	69.613,60	60.861	0,10	6.086,10
3º trim 2006	280	0,12	33,60	8.450	0,10	845,00	1.040	0,20	208,00	694.120	0,08	55.529,60	10.170	0,10	1.017,00
4º trim 2006	2.160	0,12	259,20	7.830	0,10	783,00	1.350	0,20	270,00	618.990	0,08	49.519,20	7.300	0,10	730,00

Fonte: Relatório de resíduos Sólidos

Quadro 11: Quantidades e valores dos resíduos sólidos vendidos

Os itens representados são os resíduos sólidos de maior volume que são vendidos, dentre eles, pode-se observar que os itens de quantidades e os valores de receita mais significativos são a borra de óleo de soja bruta, o óleo de lubrificante usado e o resíduo de metais ferrosos.

Percebe-se que as quantidades do óleo lubrificante usado têm uma variação significativa ao longo dos trimestres apresentados, isso ocorre porque em alguns períodos há manutenção da fábrica, e a produção pára.

No caso do papelão e do plástico, a variação é de acordo com a produção, ou seja, quanto mais é produzido, mais estes resíduos são gerados.

O preço por quilograma destes resíduos sólidos foi alterado a partir do segundo trimestre de 2006, e foram reduzidos pela metade, em troca de serviços de coleta e carregamento de material, antes deste período os valores praticados era o dobro.

A quantidade equivale ao volume total das cargas dos veículos utilizados para recolher os resíduos. Os valores representam o valor monetário da carga total, vendida no trimestre, de cada resíduo sólido.

Dentre os resíduos gerados os que são vendidos estão o óleo lubrificante usado, o papelão, o plástico, a borra de óleo de soja bruta e os metais ferrosos. Como exemplo da venda dos resíduos, a borra de óleo de soja bruta passa a ser um subproduto, tornando-se matéria-prima para a fabricação de sabão.

4.5.4 Levantamento dos custos da destinação das cinzas da caldeira.

Os valores representados no Quadro 12 foram gerados pelo Sistema de Gerenciamento e Controle de Resíduos Sólidos Industriais (SIGECORS), e indicam os valores dispendidos para a destinação das cinzas da caldeira para solos agrícolas.

Descrição	Cinzas da caldeira		
	Quantidade (t)	Custo unitário (R\$/t)	Custo total (R\$)
1º trimestre 2005	135	8,00	1.080,00
2º trimestre 2005	155	8,00	1.240,00
3º trimestre 2005	442	8,00	3.537,00
4º trimestre 2005	69	8,00	552,00
1º trimestre 2006	70	8,00	560,00
2º trimestre 2006	170	8,00	1.360,00
3º trimestre 2006	794	8,00	6.352,00
4º trimestre 2006	769	8,00	6.152,00

Fonte: Relatório de resíduos sólidos

Quadro 12: Quantidade e custo de remoção das cinzas da caldeira

As cinzas da caldeira são estocadas na área industrial da empresa e após são encaminhadas para solos agrícolas. A sua destinação às respectivas áreas de solos agrícolas, gera para a empresa um custo de transporte. No terceiro trimestre de 2006, a empresa teve um custo aproximado de R\$ 6.300,00 para deslocar as cinzas da caldeira até seu destino.

Além do custo por tonelada, à empresa tinha no período, um custo de aproximadamente R\$ 1.500,00, referente ao salário da pessoa responsável pelo transporte das cinzas.

Da mesma forma que os resíduos do plástico e papelão, a cinzas da caldeira também variam de acordo com a produção, quanto mais se produz, mais cinzas da caldeira são geradas.

4.5.5 Terceirização dos serviços de coleta e destinação dos resíduos industriais da Bunge

A partir de julho de 2007, as destinações dos resíduos são de responsabilidade de uma empresa terceirizada. Esta empresa é responsável pelos seguintes itens:

- Anotação de responsabilidade técnica (ART), a empresa possui um agrônomo que emite o documento contendo todas as informações sobre o serviço prestado, além de um responsável pela destinação das cinzas e um engenheiro químico responsável pelo transporte dos resíduos;
- Transporte das cinzas da caldeira, incluindo as vistorias e análises do solo nas áreas agrícolas, nas quais as cinzas serão encaminhadas;
- Transporte dos resíduos de Classe I e Classe II, ficando sob responsabilidade da

Bunge, neste caso, o pagamento pelo aterro.

A empresa responsável pelo recolhimento dos resíduos segregava e classifica-os de acordo com a sua periculosidade. Os resíduos de Classe I ou resíduos perigosos, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 10.004, são os resíduos não recicláveis e não reutilizáveis.

A Bünge tem um contrato com essa empresa terceirizada, na qual paga o valor de R\$ 2.250,00 mensais. A prestadora de serviço possui um controlador de resíduos, responsável pela gestão dos resíduos e controle de informações diárias e setores e que estes são gerados.

A empresa recolhe os resíduos recicláveis semanalmente na Bünge, já para os demais resíduos, o recolhimento é conforme a quantidade gerada.

Alguns dos resíduos gerados pela Bünge são previamente analisados pela empresa terceirizada, antes de ser definitivamente encaminhados para os aterros, possuindo um custo mais elevado. Dependendo dos resultados das análises, os resíduos são classificados como não perigosos podendo ser dado a eles outro destino, por exemplo, o lodo (matéria orgânica do efluente) é encaminhado a solos agrícolas, pois nas análises não acusou resíduos perigosos. Para o transporte do lodo, a prestadora de serviços tem um custo de R\$ 1.500,00 mensais.

No Quadro 13 são apresentadas as quantidades os custos de alguns dos resíduos gerados pela Bünge de Passo Fundo e administrados pela empresa terceirizada.

Descrição	Setembro/2007		
	Quantidade	Custo Unitário (R\$)	Custo total (R\$)
Óleo lubrificante usado	141 kg	0,21	29,61
Outros resíduos perigosos do processo classe I	3 m ³	210,00	630,00
Resíduo têxtil contaminado	516	0,53	273,48
Acumuladores de energia	135 un	0	-
Lâmpadas fluorescentes	41 un	1,5	61,50
Resíduo de restaurante	1.6 t	0	-
Resíduo de varrição não perigoso (pó, terra, farelo, soja)	2,6 t	210,00	546,00
Resíduo de varrição não perigoso (Classe II não reaproveitáveis)	1.5 m ³	210,00	315,00
Resíduo de madeira (restos de embalagens, pallets): pallet descartável	1.050 un	0	-
Cinzas da caldeira	58.000 kg	0	-
Outros resíduos (borracha, correias, lã de isolamento térmico e EPIs usados)	1.5 m ³	210,00	315,00

Quadro 13: Quantidade e despesas no mês de setembro de 2007 dos resíduos gerados

O Quadro 13 mostra os custos da empresa prestadora de serviço para o encaminhamento e destinação dos resíduos gerados pela Bunge.

Alguns dos resíduos, como óleo lubrificante usado, outros resíduos perigosos do processo, assim como o resíduo de varrição não perigoso (Classe II não reaproveitáveis) e resíduo têxtil contaminado, são levados a indústrias e empresas do estado, gerando gastos para a empresa.

Os acumuladores de energia e as lâmpadas fluorescentes são estocados em uma central de resíduos, tendo para a empresa um custo pela deposição destes.

Os resíduos de restaurante vão para compostagem, e os resíduos de varrição não perigosos (pó, terra, farelo e soja) são transformados em adubo orgânico para uso na grama.

No Quadro 14, estão apresentadas as receitas da venda dos resíduos pela empresa prestadora de serviço da Bunge.

Descrição	Setembro/2007		
	Quantidade	Receita Unitária (R\$)	Receita total (R\$)
Sucata de metais ferrosos	2.500 kg	0,22	550,00
Resíduo de papel e papelão	2.750 kg	0,23	632,50
Resíduo plástico	700 kg	0,32	224,00
Resíduos de vidros	11 kg	0,02	0,22
Borra oleosa (borra de neutralização e ácidos graxos destilados)	266 t	60,00	15.960,00

Quadro 14: Quantidades e receitas no mês de setembro de 2007 dos resíduos vendidos

O Quadro 13 apresenta as receitas da empresa prestadora de serviço com a venda dos resíduos gerados pela Bunge.

A maioria dos resíduos é vendida para empresas de comércio de sucata de Passo Fundo. Somente a borra oleosa, que é gerada em grande quantidade, é vendida para uma empresa de outra cidade no estado.

Os resíduos de vidros são estocados em uma central de resíduos.

4.6 Sistema de identificação de custos ambientais

Jasch (2001) apresenta um modelo que mostra os custos ambientais num esquema desenvolvido para a Contabilidade da Gestão Ambiental (CGA) de identificação das despesas anuais da empresa em meio ambiente.

A escolha do modelo de Jasch (2001), para identificação de custos ambientais, deve-se ao fato de que é um dos métodos mais completos, que permite reconhecer os custos ambientais de forma apurada. É um dos modelos mais utilizados para avaliar a despesa anual da empresa em meio ambiente, separando os gastos por categorias, evidenciando os aspectos que se deve dar mais atenção, dando subsídios às estratégias da empresa.

4.6.1 Descrição dos itens do modelo de identificação dos custos ambientais aplicados na empresa em estudo

A seguir são descritos cada um dos itens do modelo de Jasch, baseado nos resultados identificados na empresa em estudo.

4.6.1.1 Tratamento de emissões e resíduos

a) Depreciação do equipamento: os equipamentos desta seção, que incluem veículos, filtros de emissões gasosas, investimentos na redução do ruído, estações de tratamento de águas residuais, entre outros, já foram consignados a centros de custos, não sendo possível a sua identificação.

b) Materiais auxiliares de manutenção e serviços: os valores de serviços de manutenção não estão divididos por categoria ambiental, ou seja, estão contabilizados em uma conta de manutenção.

c) Pessoal: nesta seção há um funcionário responsável pelo controle e manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto (E.T.E), que trabalha diretamente com os equipamentos. Nos resíduos, há o controlador de resíduos, que é funcionário da empresa terceirizada.

d) Taxas, impostos e encargos: os valores de taxas de deposição dos resíduos são de responsabilidade de uma empresa terceirizada. Os demais valores de impostos e custos de licença estão contabilizados aos seus centros de custos.

e) Multas e penalidades: a empresa não tem contabilizado estes valores, por não ter sofrido multas e penalidades por não conformidades.

f) Seguro e responsabilidades ambientais: o valor de seguros está contabilizado em uma conta geral, não sendo discriminado o valor destinado para o meio ambiente.

g) Provisões para custos de descontaminação e remediação: a empresa possui um valor de provisão para o encaminhamento e deposição dos seus resíduos gerados.

4.6.1.2 Prevenção e gestão ambiental

a) Serviços externos de gestão ambiental: a empresa possui um valor destinado a auditorias da ISO 9.000 e pré-auditorias da ISO 14.000. Também são direcionados valores para comunicação e marketing ecológico.

b) Pessoal para atividades gerais de gestão ambiental: não há definido pessoal interno responsável pelas atividades de gestão ambiental.

c) Despesas em tecnologias de produção mais limpa: não foram feitos investimentos em 2006 e 2007 em tecnologias de produção mais limpa.

d) Outros custos de gestão ambiental: neste item, a empresa inclui valores gastos com

advocacia, que cuida dos aspectos legais e o cumprimento da legislação ambiental.

4.6.1.3 Valor de compra dos materiais do output não-produto

Água: é considerado o valor de consumo de água. Não é feito nenhum tipo de controle dos custos relacionados à matéria-prima, embalagem, energia.

4.6.1.4 Custos de processamento do output não produto

Não é realizado controle e levantamento neste item.

4.6.1.5 Receitas ambientais

a) Subsídios, prêmios: Não há contabilização deste item pela empresa. Segundo entrevistas, a empresa recebeu alguns prêmios, porém não em dinheiro.

b) Outras receitas: A empresa em 2006, quando era responsável pelo encaminhamento e destinação dos resíduos, vendia alguns destes para empresas e indústrias da região, gerando receita ambiental. No ano de 2007, uma empresa terceirizada passou a administrá-los, ficando sob sua responsabilidade a destinação dos resíduos, e também as receitas ambientais resultantes da sua venda.

4.6.2 Identificação dos custos ambientais

A Bunge alimentos possui um método de custeio por centro de custos, ou seja, cada etapa do processo da organização é dividida em centros de custos. Os custos são alocados em centros, por meio de bases de distribuição e, depois repassados aos produtos por unidades de trabalho.

Atualmente não existe na empresa uma conta que identifique todos os custos ambientais. Os valores gastos com meio ambiente estão incluídos nas contas de manutenção de cada centro de custo. Sendo assim, não é especificado nas contas o custo com meio ambiente, e sim somados com outros custos na conta de manutenção. O que neste caso, dificultou a identificação dos custos ambientais.

O modelo de Jasch (2001), apresentado no Quadro 15, aborda as categorias ambientais, ar,

águas residuais, resíduos, ruído e outros, e também as categorias de custos e despesa ambiental, como tratamento de emissões e resíduos, prevenção e gestão ambiental, valor de compra dos materiais do output não-produto, custos do processamento do output não-produto e receitas ambientais.

Para auxiliar na identificação dos custos ambientais, foi utilizada, conforme o modelo de Jasch (2001), uma lista de verificação para cada categoria ambiental, que pode ser observado no Anexo C.

Os valores identificados conforme os Quadros 15 e 16 são os custos ambientais do ano de 2006 e 2007, nas respectivas categorias ambientais.

Categoria Ambiental										
Categorias de custos/despesa ambientais	Ar/clima	Águas residuais	Resíduos	Solo/águas subterrâneas	Ruído + Vibração	Biodiversidade/paisagem	Radiação	Outros*	Custos não discriminados nas categorias de Jasch	Total
1. Tratamento de emissões e resíduos										
1.1 Depreciação do equipamento	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
1.2 Materiais auxiliares de manutenção e serviços	*	1.106,66	14.429,12	*	*	*	0	0	7328,00	22.863,78
1.3 Pessoal	*	*	*	*	*	*	0	0	35.942,78	35.942,78
1.4 Taxas, impostos e encargos	*	*	*	*	*	*	0	0	165,45	165,45
1.5 Multas e penalidades	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
1.6 Seguro e responsabilidades ambientais	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
1.7 Provisões para custos de descontaminação e remediação	*	*	36.000,00	*	*	*	0	0	*	36.000,00
2. Prevenção e gestão ambiental										
2.1 Serviços externos de gestão ambiental	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
2.2 Pessoal para atividades gerais de gestão ambiental	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
2.3 Investigação e desenvolvimento	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
2.4 Despesas em tecnologias de produção mais limpa	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
2.5 Outros custos de gestão ambiental	*	*	*	*	*	*	0	0	30.033,37	30.033,37
3. Valor de compra dos materiais do output não-produto										
3.1 Matérias-primas	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
3.2 Embalagens	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
3.3 Matérias secundárias	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
3.4 Matérias auxiliares	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
3.5 Energia	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
3.6 Água	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
4. Custos de processamento do output não-produto										
Σ Despesas ambientais		1.106,66	50.429,12	*	*	*	0	0	73.469,60	125.005,38
5. Receitas Ambientais										
5.1 Subsídios, prêmios	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*

Continua...

Continuação Quadro 15

5.2 Outras receitas	*	*	360.931,70	*	*	*	0	0	*	360.931,70
Σ Receitas Ambientais	*	*	360.931,70	*	*	*	0	0	*	360.931,70

* Custos ambientais que não foram identificados no atual sistema contábil utilizado pela empresa
0: Valores não existentes na empresa.

Quadro 15: Despesas e custos e receitas e ganhos no meio ambiente 2006

Em 2006, nas despesas de materiais auxiliares de manutenção e serviços, a empresa teve um custo anual de R\$ 22.863,78 referente à manutenção da lagoa de decantação, e a Estação de tratamento de esgoto (E.T.E), e também na remoção das cinzas da caldeira do pátio da fábrica para solos agrícolas, além de R\$ 7.328,00 referentes a laudos ambientais realizados por entidades externas.

Nos custos com pessoal, tem-se um total de R\$ 35.942,78, que representa os salários e encargos, dos responsáveis pelo meio ambiente.

Em taxas e impostos, a empresa teve um custo de R\$ 165,45, referente a pagamento de alvará sanitário e de relatórios encaminhados para a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM).

Em provisões para custos de descontaminação e remediação, a empresa, em 2006, teve uma previsão de gastos anuais de R\$ 36.000,00 para a destinação de resíduos.

É importante ressaltar que em praticamente todas as contas está incluída a conta meio ambiente, totalizando R\$ 30.033,37, representa os custos de gestão ambiental. Neste valor, estão incluídos os gastos com aplicação dos “Sensos” para o meio ambiente, um programa similar ao 5S’, metodologia utilizada para melhorar a organização dos ambientes de trabalho, e que reduz o desperdício de materiais, de tempo e de espaço.

Em 2006, uma empresa administrava os resíduos que são gerados pela fábrica, os quais eram vendidos às empresas e indústrias da região para o reaproveitamento e reciclagem, resultando em receita ambiental anual de R\$ 360.931,70.

Deve-se observar que não foi possível dividir nas respectivas categorias ambientais alguns dos custos ambientais identificados. Neste caso, foram considerados na conta “custos não discriminados nas categorias de Jasch”, os valores que foram identificados como custos ambientais, porém sem a discriminação de que categorias ambientais pertenciam.

Categoria Ambiental										
Categorias de custos/despesa ambientais	Ar/clima	Águas residuais	Resíduos	Solo/águas subterrâneas	Ruído + Vibração	Biodiversidade/paisagem	Radiação	Outros	Custos não discriminados nas categorias de Jasch	Total
1. Tratamento de emissões e resíduos										
1.1 Depreciação do equipamento	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
1.2 Materiais auxiliares de manutenção e serviços	9.000,00	116.171,00	6.480,00	*	28.549,17	*	0	0	9.080,61	169.280,78
1.3 Pessoal	*	12.000,00	*	*	*	*	0	0	23.942,78	35.942,78
1.4 Taxas, impostos e encargos	*	*	*	*	*	*	0	0	16.690,80	16.690,80
1.5 Multas e penalidades	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
1.6 Seguro e responsabilidades ambientais	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
1.7 Provisões para custos de descontaminação e remediação	*	*	36.000,00	*	*	*	0	0	*	36.000,00
2. Prevenção e gestão ambiental						*				
2.1 Serviços externos de gestão ambiental	*	*	*	*	*	*	0	0	7.020,00	7.020,00
2.2 Pessoal para atividades gerais de gestão ambiental	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
2.3 Investigação e desenvolvimento	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
2.4 Despesas em tecnologias de produção mais limpa	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
2.5 Outros custos de gestão ambiental	*	*	*	*	*	*	0	0	15.514,42	15.514,42
3. Valor de compra dos materiais do output não-produto						*				
3.1 Matérias-primas	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
3.2 Embalagens	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
3.3 Matérias secundárias	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
3.4 Matérias auxiliares	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
3.5 Energia	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
3.6 Água	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
4. Custos de processamento do output não-produto						*				
Σ Despesas ambientais	9.000,00	128.171,00	42.480,00	*	28.549,17	*	0	0	72.248,61	280.448,78

Continua...

Continuação Quadro 16

5. Receitas Ambientais						*				
5.1 Subsídios, prêmios	*	*	*	*	*	*	0	0	*	*
5.2 Outras receitas	*	*	54.729,80	*	*	*	0	0	*	54.729,80
Σ Receitas Ambientais	*	*	54.729,80	*	*	*	0	0	*	54.729,80

* Custos ambientais que não foram identificados no atual sistema contábil utilizado pela empresa
0: Valores não existentes na empresa.

Quadro 16: Despesas e custos e receitas e ganhos no meio ambiente 2007

Em 2007, foi criada na Bunge uma conta que incluem gastos referentes à Segurança, Qualidade, Meio Ambiente e Produtividade (SQMP), não estando especificados separadamente os custos com meio ambiente.

Nas despesas com materiais auxiliares de manutenção e serviços tem-se um valor total anual de R\$ 169.280,78. Neste valor, estão incluídos o custo de R\$ 9.000,00 referentes a serviços de medição anual dos gases, e a troca do ciclone da caldeira (filtros) feita na fábrica em 2007. Nos resíduos, está incluído o custo de R\$ 6.480,00 para a remoção das cinzas da caldeira do pátio da fábrica para solos agrícolas, no primeiro trimestre de 2007, quando a empresa ainda não terceirizava o serviço, e gastos com empresa terceirizada que emitia as Anotações de Responsabilidade Técnica (ART).

Também está incluído o valor de R\$ 116.171,00, corresponde ao custo anual com a manutenção da lagoa de decantação e Estação de Tratamento de Esgoto Biológica e da Estação de Tratamento de Esgoto físico químico (E.T.E.).

Assim como, o valor de R\$ 28.549,17 representa o que foi investido no ano de 2007, sendo que R\$ 14.652,17 são referentes à manutenção de uma peça que diminuirá o ruído no soprador da E.T.E. O restante do valor, R\$ 13.897,00 representa o valor anual pago para a realização do laudo para a verificação do ruído na fábrica.

Além disso, também estão incluídas nesse valor total as análises realizadas por entidades externas, correspondendo a R\$ 9.080,61.

Nas despesas com pessoal, tem-se um total de R\$ 35.942,78, que representam os salários e encargos anuais dos responsáveis pelo meio ambiente e pela manutenção da E.T.E., que é de aproximadamente R\$ 12.000,00.

Em taxas e impostos, identificou-se um valor total anual R\$ 16.690,80, referentes aos pagamentos feitos ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), vigilância sanitária, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), e a Secretaria de Meio Ambiente - Órgão florestal.

Nas provisões para custos de descontaminação e remediação há o valor R\$ 36.000,00 que corresponde aos gastos anuais previstos para a destinação de resíduos, correspondendo a aproximadamente R\$ 3.000,00 mensais. Neste valor, está incluído o custo com a empresa prestadora de serviços, que realiza a coleta e o transporte dos resíduos para os seus destinos, como aterros ou reciclagem.

Os valores citados no item tratamento de emissões e resíduos, foram obtidos pelas entrevistas realizadas com o gerente de processos, técnico de segurança do trabalho e com a analista de controladoria.

Os custos ambientais de serviços externos de gestão ambiental ficam em torno de R\$ 7.020,00, são referentes a gastos previstos com a ISO 9000 e ISO 14.000, em auditorias, para pré-certificação da ISO 14.000. Além disso, também estão incluídos nesta conta valores destinados com comunicação e marketing ecológico, como por exemplo, a campanha de recolhimento de óleo usado pela empresa em parceria com uma escola da cidade.

No item, “outros custos de gestão ambiental”, com valor total de R\$ 15.514,42, estão incluídos gastos anuais com assessorias e consultorias ambientais que são contratados para cuidar das questões legais relativas ao meio ambiente, e também com sistema de qualidade, além do programa dos sentidos de meio ambiente, semelhante ao programa 5S’.

Vale ressaltar que a empresa tem um orçamento anual de R\$ 16.596,00 referentes a gastos com gestão do meio ambiente.

No primeiro trimestre de 2007 a empresa obteve uma receita de R\$ 54.729,80, quando administrava os resíduos que eram gerados pela fábrica, os quais eram vendidos às empresas e indústrias da região para o reaproveitamento e reciclagem. Após esse período, o serviço passou a ser terceirizado.

Pode-se observar que alguns dos custos ambientais identificados não estão divididos por categorias ambientais. Neste caso, foram incluídos na categoria “Custos não discriminados nas categorias de Jasch”, onde foram colocados os valores identificados como custos ambientais, porém que não são discriminados por categorias ambientais.

4.6.3 Comparativo dos custos ambientais identificados em 2006 e 2007

A seguir, no Quadro 17, é apresentado um comparativo dos custos ambientais identificados na empresa em estudo, nos anos 2006 e 2007.

Categoria ambiental	2006		2007		2006		2007		2006		2007		2006		2007				
	Ar/clima	Águas residuais	Resíduos	Ruído + vibração	Custos não discriminados nas categorias de Jaseh	Total	Ar/clima	Águas residuais	Resíduos	Ruído + vibração	Custos não discriminados nas categorias de Jaseh	Total	Ar/clima	Águas residuais	Resíduos	Ruído + vibração	Custos não discriminados nas categorias de Jaseh	Total	
1 Tratamento de emissões e resíduos																			
1.2 Materiais auxiliares de manutenção e serviços	*	9.000,00	1.106,66	116.171,00	14.429,12	6.480,00	*	9.000,00	1.106,66	116.171,00	14.429,12	6.480,00	*	9.080,61	7.328,00	28.549,17	35.942,78	22.863,78	169.280,78
1.3 Pessoal	*	*	*	12.000,00	*	*	*	*	*	12.000,00	*	*	*	23.942,78	35.942,78	*	35.942,78	35.942,78	35.942,78
1.4 Taxas, impostos e encargos	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	16.690,80	165,45	*	16.690,80	165,45	16.690,80
1.7 Provisões para custos de descontaminação e remediação	*	*	*	*	36.000,00	36.000,00	*	*	*	36.000,00	36.000,00	36.000,00	*	*	*	*	*	36.000,00	36.000,00
2 Prevenção e gestão ambiental																			
2.1 Serviços externos de gestão ambiental	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7.020,00	*	*	7.020,00	*	7.020,00
2.5 Outros custos de gestão ambiental	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	30.033,37	30.033,37	*	30.033,37	30.033,37	15.514,42
3. Valor de compra dos materiais do output não-produto																			
3.6 Água	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Σ despesas ambientais		9.000,00	34.558,95	165.308,69	50.429,12	42.480,00	28.549,17	73.469,60	72.248,61	125.005,38	280.448,78								
5 Receitas Ambientais																			
5.2 Outras receitas	*	*	*	*	360.931,70	54.729,80	*	*	*	*	*	*	*	360.931,70	54.729,80	*	360.931,70	54.729,80	54.729,80
Σ receitas ambientais					360.931,70	54.729,80	*	*	*	*	*	*	*	360.931,70	54.729,80	*	360.931,70	54.729,80	54.729,80

Quadro 17: Comparativo dos anos de 2006 e 2007 dos custos ambientais identificados na empresa

A partir deste comparativo, percebe-se que nos custos identificados, os valores têm uma variação grande, como, por exemplo, em materiais auxiliares de manutenção e serviços que em 2006 tinha um valor bem inferior ao de 2007, pois em 2007 foi feito o pagamento do restante do custo da construção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Já na conta “Outros custos de gestão ambiental”, foram incluídos custos com meio ambiente, que em 2006 eram de R\$ 30.033,37 e em 2007 sofreram uma redução para R\$ 15.514,42, devido a menores custos com assessorias e consultorias.

Em 2007, a partir dos dados identificados, tem-se um total de despesas com meio ambiente de R\$ 280.448,78, enquanto que em 2006 foi de R\$ 125.005,3, esse aumento dos custos em 2007, foi devido ao investimento da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e na manutenção desta, o qual tem maior parcela neste valor.

A Bünge, mesmo considerando a receita ambiental que era obtida com a venda dos resíduos gerados, decidiu mudar o seu foco, terceirizando o serviço de coleta e destinação dos resíduos, dedicando-se mais a seu processo produtivo e na sua produção, e também visando o atendimento da legislação ambiental.

Pode ser observado, que nas receitas, a empresa obteve em 2006 um ganho de R\$ 360.931,70, referentes à venda de alguns resíduos gerados no processo produtivo para empresas da cidade da região, superando até o valor das despesas ambientais identificadas. Já em 2007, a receita foi menor, R\$ 54.729,80, pois o serviço passou a ser terceirizado, ficando de responsabilidade da terceirizada o destino dos resíduos gerados pela Bunge.

O atual sistema contábil utilizado pela empresa, não permite a identificação de todos os custos ambientais envolvidos no processo produtivo, assim, realizou-se uma proposta de um modelo de identificação dos custos relativos ao meio ambiente.

4.6.4 Proposta de um procedimento de orientação para a implementação da gestão de custos ambientais na empresa em estudo.

A empresa possui um controle completo de seus custos, porém não classifica os custos ambientais inerentes ao processo produtivo. Dessa forma, como não possui um sistema adequado de identificação de custos ambientais, foi criada uma proposta de modelo, com procedimentos básicos que auxiliarão a empresa na identificação dos custos relacionados ao meio ambiente.

Conforme Fernandes (2004), para implementar uma gestão de custos ambientais, a empresa deve seguir os seguintes passos:

- conscientização da importância de se controlar os custos ambientais;
- estabelecimento de critérios de rateio para a classificação e separação dos custos ambientais nas contas orçamentárias, demonstrativos de resultado e produto final;
- previsão orçamentária reestruturada para receber novas contas ligadas a custos ambientais;
- reestruturação da contabilidade para efetuar os rateios nas devidas contas de custos ambientais;
- alteração no sistema de custeio para separar todos os custos ambientais tangíveis;
- reestruturação da planilha mensal gerencial com os custos ambientais devidamente identificados;
- identificação da participação dos custos ambientais no produto final.

A empresa pode implantar um sistema de custos ambientais de forma gradativa, realizando as mudanças necessárias no sistema contábil atual.

O sistema de custeio utilizado atualmente pela empresa é o método dos centros de custos, conhecido como RKW.

Apesar do método de centro de custos terem vantagens como assegurar e recuperar totalmente os custos e a obtenção de uma margem planejada de lucros e utilizar todos os gastos ocorridos na organização, a utilização deste método apresenta um problema, pois ele repassa as perdas e ineficiências dos processos produtivos aos produtos, não deixando claro quais são as atividades desnecessárias ou de custo elevado no processo produtivo, impossibilitando um controle mais rigoroso dos mesmos (VARTANIAN, 2000).

Segundo Ribeiro (1998) a metodologia mais adequada para custeamento da gestão ambiental é o custeio por atividades (ABC). Para Bornia (2002), a implantação do ABC está ligada ao objetivo de melhoria dos processos e de redução de desperdícios. Portanto, o método mais adequado para tratar dos custos ambientais é o método de custeio por atividades.

4.6.4.1 Procedimentos para implementação do modelo de identificação de custos ambientais

Para a implementação do modelo de identificação dos custos ambientais envolvidos no processo produtivo, utilizado neste estudo e proposto por Jasch (2001), a empresa deve separar as contas de acordo com os diferentes itens de categorias e despesas ambientais, para que possa identificar o total de despesas anuais de cada uma delas.

No Anexo C, encontra-se a lista de verificação para cada categoria ambiental, que informa o que deve ser contabilizado em cada item de categorias de custos.

A seguir estão descritos alguns dos procedimentos para a identificação dos custos ambientais dentro das categorias de despesas e receitas ambientais.

I) Tratamento de emissões e resíduos

a) Depreciação do equipamento

Os investimentos em medidas de salvaguarda ambiental e de prevenção da poluição são calculados em termos de depreciação anual, baseada na quota-parte do investimento destinado à proteção ambiental. O investimento é 100% ambiental no caso de tecnologias fim-de-linha.

O gestor ambiental é quem deve definir os equipamentos de tratamento de emissões e resíduos da empresa, enquanto que o contador pode determinar o valor de compra e a depreciação anual.

b) Materiais e serviços de manutenção e de funcionamento

Devem ser considerados neste item os custos anuais relacionados com os materiais auxiliares e equipamento, manutenção e inspeção.

c) Pessoal

Nesta seção, deve ser contabilizado o tempo despendido para gerir os investimentos relacionados com o manuseamento de emissões e resíduos. Incluindo os funcionários responsáveis pelo recolhimento de resíduos, controle de águas residuais e emissões, os quais trabalham diretamente com os equipamentos, fluxos de resíduos e emissões identificáveis.

d) Taxas, impostos e encargos

Nesta conta devem ser incluídas todas as taxas de deposição, de acesso a esgotos, e a descarga de efluentes, além de licenças e impostos ambientais.

e) Multas e penalidades

Aqui, são contabilizadas as possíveis multas e penalidades aplicadas à empresa.

f) Seguros de responsabilidade ambiental

Neste item são colocadas as contribuições anuais para seguros contra prejuízos a pessoas, bens e a biodiversidade, provocados por atividades potencialmente perigosas, além de seguros sobre riscos elevados de incêndios e para instalação ou transporte de substâncias e processos perigosos.

g) Provisões para custos de descontaminação e remediação

Devem ser contabilizados neste item, os valores utilizados para antecipar despesas e obrigações futuras, e que apóia a empresa a proteger-se contra riscos de contingência.

II) Prevenção e gestão ambiental

a) Serviços externos para gestão ambiental

Neste item, a empresa deverá incluir todos os serviços externos, relacionados com a consultoria na área do ambiente, formação, inspeções, auditorias e comunicação, imputados em suas respectivas categorias ambientais.

b) Pessoal para as atividades gerais de gestão ambiental

São incluídos neste item o pessoal interno para as atividades gerais de gestão ambiental, estimadas as horas de trabalho, programas de formação, despesas de viagem, atividades e projetos de gestão ambiental e auditorias.

c) Investigação e desenvolvimento

Devem ser considerados neste item os contratos externos e as horas do pessoal da empresa em atividades relacionadas com projetos de pesquisa e desenvolvimento.

d) Despesas extras em tecnologias mais limpas

Neste item são incluídos os investimentos em tecnologias mais limpas, ou seja, tecnologias que utilizam menos energia, mais rápidas, e maior capacidade de produção.

e) Outros custos de gestão ambiental

Aqui são relacionados os custos de salvaguarda ambiental, custos complementares para compras ecológicas, patrocínios ecológicos e comunicação externa.

III) Valor de compra dos materiais do output não-produto

a) Matéria-prima

Para este item, é feita uma estimativa, com um cálculo interno das porcentagens de desperdício para avaliar as matérias-primas que constituem o output não-produto. Para o cálculo são utilizados os preços médios.

b) Matérias secundárias

A sua quota no output não-produto deve ser estimada em uma primeira avaliação e posteriormente monitorada em projetos mais detalhados de contabilidade analítica.

c) embalagem

É considerada a compra de embalagens para os produtos que deixarão a empresa com o produto, sendo necessário também estimar uma porcentagem de perdas internas.

d) Matérias auxiliares

As matérias auxiliares devem ser introduzidas no item matérias auxiliares de manutenção e serviços, somente quando não for possível, por falta de informação, deverão ser listadas neste item. Devem ser deduzidos das taxas *pro-rata* dos *overheads*⁵.

e) Energia

Para o consumo de energia, a proporção da ineficiência da conversão dos processos de produção deve ser estimada pelo gerente de produção. As perdas de eficiência na produção de energia são avaliadas como parte dos custos de fornecimento de energia, e são listadas neste item.

f) Água

O custo de compra da água consumida deve ser atribuído à coluna de águas residuais.

IV) Custos de processamento do output não produto

São incluídos nesta seção o tempo de trabalho desperdiçado devido a ineficiências de produção e parte da depreciação do equipamento fabril.

V) Receitas ambientais

a) Subsídios e prêmios

São contabilizados os prêmios que correspondem a dinheiro, e não apenas simbólicos.

b) Outras receitas

Inclui receitas com a venda de resíduos recicláveis.

4.7 Análise geral dos resultados

Seguindo estes procedimentos, e implementando este sistema de identificação de custos ambientais, a empresa poderá ter um controle maior sobre eles, sabendo o quanto gasta com o meio ambiente, o que poderá auxiliá-la na tomada de decisões para novos investimentos em tecnologias mais limpas, e também, na implementação de um sistema de gestão ambiental.

Além disso, a identificação dos custos por categorias evidenciará os setores nos quais a empresa deve atuar para aumentar sua eficiência, bem como, fornecer subsídios para o desenvolvimento de novas estratégias ambientais.

Alguns dos insumos utilizados nas atividades operacionais da empresa que possuem relação próxima com o meio ambiente envolvem valores significativos, como por exemplo, à madeira que é queimada na caldeira.

Assim como afirmaram Hansen e Mowen (2001), os custos ambientais podem ser uma porcentagem significativa do total dos custos operacionais e muitos deles podem ser reduzidos ou eliminados por meio de uma gestão eficaz. O que reforça a necessidade da empresa incluir no seu modelo de gestão econômica a variável ambiental.

O conhecimento dos custos que tenham relação com o meio ambiente pode levar, através da gestão ambiental, a uma redução da quantidade de insumos utilizados nas atividades operacionais e a uma diminuição dos poluentes emitidos ao meio ambiente, no caso, as cinzas, que são geradas com a queima da madeira na caldeira.

Esta pesquisa teve como objetivo a identificação dos custos ambientais, visando o conhecimento dos mesmos e proporcionando informações para a melhoria da apropriação dos custos, e no maior conhecimento de onde devem ser feitos investimentos e onde devem ser reduzidos desperdícios. O que não seria suficiente se estes custos fossem vistos somente como uma externalidade, ou seja, custos que a sociedade paga.

⁵ *Overheads*: Custos indiretos.

Assim como afirmou Fernandes (2004), o meio ambiente deve passar a ser visto como uma questão estratégica, com objetivo de conquistar novos mercados e satisfazer consumidores e clientes. Além disso, o conhecimento do processo produtivo possibilita a sua otimização e contribui para a redução dos custos ambientais, tornando a empresa mais competitiva e ecologicamente correta.

Entende-se que estas mudanças são muito importantes, pois com elas a empresa poderá identificar o quanto está tendo de gasto com o meio ambiente, onde há desperdícios, e ineficiências, para assim tomar as decisões e ações necessárias para a sua redução.

5 CONCLUSÃO

5.1 Conclusões do trabalho

O objetivo geral do estudo que foi identificar os custos ambientais ocorridos no processo produtivo de uma indústria de alimentos, visando o conhecimento dos mesmos e proporcionando informações para a melhoria da apropriação dos custos, foi alcançado, com base na estrutura contábil utilizada na empresa.

Quanto aos objetivos específicos, o primeiro objetivo referente ao detalhamento do processo produtivo da empresa em estudo, e o segundo que foi detalhar os aspectos ambientais inerentes a cada etapa do processo produtivo, ambos foram alcançados.

O terceiro objetivo que era determinar os custos ambientais do processo produtivo da empresa foi alcançado.

No último objetivo específico, propor um procedimento de orientação para a implantação da gestão de custos ambientais na empresa, este foi alcançado em sua totalidade, uma vez que as dificuldades enfrentadas, serviram de base para a formulação de uma proposta de identificação de custos ambientais, o que contribuirá para a empresa tanto em termos ambientais quanto econômicos.

O desenvolvimento desta pesquisa demonstra o quanto à questão ambiental vem assumindo um papel fundamental nas decisões empresariais, principalmente após a década de 90, onde as ações das empresas perante o meio ambiente passaram a ser pró-ativas, na busca de vantagens competitivas e de uma boa imagem institucional.

Esse estudo teve sua realização motivada pela percepção da necessidade de se oferecer parâmetros às empresas de como fomentar, pesquisar e elaborar o processo de desenvolvimento sustentado, a partir da aplicação de um modelo de identificação de custos

ambientais, tendo por base os parâmetros e as premissas que norteiam a gestão ambiental.

Em virtude de ser considerada como um fator de grande relevância para a continuidade das empresas, a variável ambiental passou a ser considerada no planejamento das atividades das empresas, devendo esta ser evidenciada principalmente quando a empresa possui processos de produção potencialmente poluidores, como no caso das indústrias de alimentos.

A preservação do ambiente natural deve ser encarada pela organização não só como um dever, mas como uma responsabilidade, uma prática natural das organizações que consideram o desenvolvimento sustentável como um dos desafios mais importantes, diante do desejo de obter crescimento e lucratividade, aliados a excelência em desempenho ambiental.

É necessário que os gestores mudem sua visão diante dos custos ambientais, identificando-os e incluindo-os claramente em sua contabilidade, pois por meio destas informações será possível gerar ações que poderão resultar na definição de um diferencial competitivo.

A identificação dos custos relacionados com o meio ambiente é uma das maiores necessidades das empresas. Muitas delas estão buscando adequar suas atividades, objetivos e políticas, permitindo operar em equilíbrio com o meio ambiente, e manterem-se competitivas no mercado.

Neste contexto, é importante que as empresas possuam um sistema de controle de seus custos ambientais. A existência de um controle de custos mais efetivo, ou seja, uma gestão destes custos, facilita a visualização das despesas envolvidas e os benefícios financeiros.

Na procura por um modelo de identificação de custos ambientais mais adequado às características da empresa, o modelo de identificação de custos ambientais proposto por Jasch pareceu ser a melhor solução para o levantamento destes custos, uma vez que esse modelo é um dos mais detalhados, que permite reconhecer os custos ambientais de forma apurada. É um dos modelos mais utilizados para avaliar a despesa anual da empresa em meio ambiente, separando os gastos por categorias, evidenciando os aspectos que se deve dar mais atenção e dando subsídios às estratégias da empresa.

A identificação dos custos relacionados ao meio ambiente na sua origem tem como objetivo reduzi-los ou obter um controle mais apurado dos gastos, a fim de redirecionar investimentos em novas ferramentas de gestão do meio ambiente, tecnologias mais limpa, que diminui os custos ambientais ou até os eliminando, diminuindo os impactos ambientais causados pela geração dos resíduos. Possibilita também, o melhor controle dos resultados operacionais, gerando condições para que a empresa atinja os seus objetivos e respeite o

patrimônio ambiental.

Pode também fornecer informações para o gerenciamento de custos, implementação de programas de qualidade, trazendo melhorias contínuas para a empresa.

O meio ambiente deve ser visto como uma questão estratégica, ou seja, a gestão ambiental deve fazer parte do planejamento, política e objetivos da empresa, não somente reagindo diante das pressões governamentais e das leis, devendo tomar ações que visam atender as exigências dos consumidores e dos mercados nacional e estrangeiro. Assim, a empresa ganha uma imagem positiva diante de seus funcionários, clientes e comunidade em geral, proporcionando a redução dos custos e também a conquista de novos clientes.

Portanto, a gestão dos custos ambientais é de essencial importância para as empresas continuarem competindo no mercado que atuam, contribuindo para o melhor desempenho ambiental na busca pelo desenvolvimento sustentável.

Porém, ainda há muita dificuldade na identificação de tais informações, pois estas, geralmente não são separadas dos demais custos, despesas e investimentos da empresa.

A Bunge Alimentos S.A. apesar de medir seu desempenho ambiental, não contabiliza separadamente os custos ambientais dos demais, sendo isto, portanto, considerado a maior dificuldade desta pesquisa, demonstrando que a empresa não possui uma política de gestão ambiental definida, impossibilitando a realização de uma análise completa.

Com estes resultados, como a empresa ainda não adotou em sua gestão a preservação do meio ambiente de forma concreta, é essencial a mudança de atitude diante das questões ambientais.

É necessário que a empresa faça a adequação de suas informações relativas ao meio ambiente ao sistema de identificação de custos ambientais.

Dentro das ações que a empresa deve adotar, está a implementação de um sistema de gestão ambiental, pois este, correlacionado aos aspectos econômico-contábeis, permite a identificação dos custos ambientais gerados pelas atividades e processos organizacionais. Possibilitando ainda, a otimização do uso de insumos, identificação de oportunidades de melhoria e redução de custos.

Assim, este estudo buscou contribuir com a empresa para a identificação e mensuração dos custos ambientais, a partir das informações de quanto possuem de gastos nesta área, contribuindo para a melhoria contínua no desempenho ambiental da organização.

Deve-se finalmente reconhecer que esta pesquisa não esgota o assunto em pauta, uma vez que o assunto ainda encontra-se em discussão, desenvolvimento e aprendizado. Os modelos e conceitos apresentados ao longo da pesquisa contribuíram para a visualização de um novo paradigma de gestão de custos ambientais, no estudo de caso na região de Passo Fundo, revelando novas oportunidades de pesquisa.

5.2 Recomendações para trabalhos futuros

Como sugestão para trabalhos futuros indica-se:

- Fazer uma comparação, através da aplicação prática de outros modelos de identificação de custos ambientais com o modelo proposto por Jasch;
- Fazer medições atmosféricas e análises de efluentes para obtenção de custos ambientais destes resíduos;
- Aplicação da metodologia utilizada neste estudo em outros segmentos industriais;
- Realização de um estudo piloto com a aplicação do método do centro de custos e do método ABC, para fazer um comparativo entre os dois métodos, analisando na prática qual é o mais adequado para a empresa.

REFERÊNCIAS

ALBERTON, A. **Meio Ambiente e Desempenho Econômico-Financeiro: o Impacto da ISO 14001 nas Empresas Brasileiras**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ALVES, I. C. **Metodologia para apuração e controle de custos da qualidade ambiental**. (Dissertação de mestrado). Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

AZEVEDO, D. B. de. Os custos ambientais como fator de diferenciação para as empresas. **Revista perspectiva econômica on-line**. v. 3 n° 1, jan-jun 2007. Disponível em:<<http://www.perspectivaeconomica.unisinos.br>> Acesso em: 06 ago 2007.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial - conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2006.

BCSD PORTUGAL – Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável. **Estudo sobre a publicação de relatórios de sustentabilidade em Portugal em 2006**. Disponível em:<<http://www.bcsdportugal.org/files/983>> Acesso em: 28 mar de 2007.

BELLIA, V. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1996.

BENAKOUCHE, R., CRUZ, R. S. **Avaliação monetária do meio ambiente**. São Paulo: Makron Books, 1994.

BIDONE, E. D.; et al. Avaliação socioeconômica de impactos ambientais em estruturas do tipo pressão-condicionamento-impacto-resposta (PCIR). In: ROMEIRO, R. A. **Avaliação e contabilização de impactos ambientais**. São Paulo: Ed. Unicamp, 2004. p. 183-195.

BORNIA, A. C. **Mensuração das perdas nos processos produtivos: uma abordagem metodológica de controle interno**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

_____. **Análise Gerencial de Custos**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRUNDTLAND, G. **Our common future: the world commission on environment and development**. Oxford, Oxford University Press, 1987. Disponível em:<<http://alcor.concordia.ca/~raojw/crd/reference/reference/001377.html>> Acesso em: 6 jul 2007.

BUNGE BRASIL. **Políticas, princípios e Diretrizes**. Disponível em:<www.bungealimentos.com.br> Acesso em: 10 maio de 2007.

BUNGE BRASIL. **Diretrizes corporativas**. Disponível em:<www.bungealimentos.com.br> Acesso em: 10 maio de 2007.

BUNGE BRASIL. **Cadastro do processo industrial**. Bunge Brasil, 2007.

BUNGE BRASIL. **Relatório de sustentabilidade 2005**. Bunge Brasil, 2005.

CAIRNCROSS, F. **Meio ambiente: custos e benefícios**. São Paulo: Nobel, 1992.

CAMPOS, J. J. F. de. **Valoração econômica de danos ambientais: o caso dos derrames de petróleo de São Sebastião**. Tese de doutorado. Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Estadual de Campinas, SP, 2003.

CAMPOS, L. M. S. **Um estudo para definição e identificação de custos da qualidade ambiental**. Dissertação de mestrado. Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

CARVALHO, L. N. de, et al. **Contabilidade ambiental**. In: Congresso interamericano de professores da área contábil, III, Uruguai, 2000.

CARVALHO, R. C. **Método para identificação de custos ambientais na cadeia produtiva de papel e celulose**. Dissertação de mestrado. Programa de pós graduação em engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CLEMENTE, A. **Projetos empresariais e públicos**. São Paulo: Atlas, 1998.

_____. et. al. **Os sistemas de custeio e o meio ambiente**. Anais do IV Congresso Brasileiro de Gestão Estratégica de Custos. PUC - Minas, Belo Horizonte, 28 a 30/nov. e 01/dez. de 1997.

CMMAD - Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1991, 2ª ed.

COLLET, J. J. **Aplicabilidade do Método das Unidades de Esforço de Produção na Indústria de Curtumes**, Dissertação de Mestrado, PPGEP – UFRGS. Porto Alegre, 2002.

DAROIT, D. **Melhores práticas ambientais em empresas do Rio Grande do Sul**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

DIAS, R. **Gestão ambiental – Responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2006.

DIEPENDAAL, M.J.; WALLE, F.B. A model for environmental costs for corporations (MEC). **Waste management & Research**, v.12, n.5, p. 429-439,1994.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

DURAIRAJ, S. K. et. al. Evaluation of life cycle cost analysis methodologies. **International Journal of corporate Sustainability**, v. 9, 2002.

EAGAN P. D.; JOERES E. The utility of environmental impact information: a manufacturing case study. **Journal of Cleaner Production**, v.10, p. 75-83, 2002.

FERNANDES, F.R. **A Internalização dos custos ambientais ao produto final: o caso de**

uma organização cooperativista no oeste do Paraná. Dissertação de mestrado. Curso de pós-graduação em engenharia da produção e sistemas área de concentração: gestão da qualidade ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

GARTNER, I. R. **Avaliação ambiental de projetos em bancos de desenvolvimento nacionais e multilaterais: evidências e propostas.** Brasília: Editora Universa, 2001.

GHENO, R. **Sistema de gestão ambiental e benefícios para a organização: estudo de caso em empresa metalúrgica do RS.** Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em engenharia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HANSEN, D.R.; MOWEN, M. M. **Gestão de Custos – Contabilidade e Controle.** São Paulo: Pioneira, 2001.

JASCH, C. **Environmental Management Accounting: Procedures and Principles;** United Nation New York, 2001, In: Disponível em: <http://www.emaweb.org/library_favorites.asp> Acesso em: 20 de ago de 2006.

KAPLAN, R. S.; COOPER, R. **Custo e desempenho: administre seus custos para ser mais competitivo.** São Paulo: Futura, 1998.

KRAEMER, M. E. P. **A busca de estratégias competitivas através da gestão ambiental.** Disponível em: <<http://www.gestipolis.com>> Acesso em: 25 de set de 2006.

KRAEMER, T. H. **Modelo econômico de controle e Avaliação de impactos ambientais – mecaia.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

LERÍPIO, A. de Á. **GAIA - um método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

LIBERA, K. A. D. **Análise da gestão estratégica dos custos de natureza ambiental: estudo de caso em uma empresa do setor cerâmico.** Dissertação de mestrado. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LUSTOSA, M.C. et. al. **Economia do meio ambiente: teoria e prática.** Rio de Janeiro, Elsevier, 2003.

MANO, C. Surge uma nova economia. **Exame.** São Paulo, e.897, n. 13, p. 4. jul.2007.

MARTINKOSKI, D. C. **Análise do desempenho ambiental e avaliação dos resultados econômicos em uma organização certificada com a ISO 14001: estudo de caso realizado em indústria petroquímica.** Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em engenharia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2007.

MERICO, L. F. K. **Introdução à economia ecológica.** Blumenau, 1996.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **O que é o CONAMA.** Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama> Acesso em: 23 abr 2007.

MORAES, R. de O. **Avaliação do desempenho ambiental:** um enfoque para os custos ambientais e os indicadores de eco-eficiência. 2003. Disponível em <<http://www.eac.fea.usp.br/artigos>>. acesso em 20 jun 2007.

MOREIRA, M. S. **Estratégia e Implantação do Sistema de Gestão Ambiental (Modelo ISO 14000).** Belo Horizonte: Editora DG, 2001.

MOURA, L. A. A. de. **Economia Ambiental - Gestão de Custos e Investimentos.** São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000.

NAKAGAWA, M. **ABC: custeio baseado em atividades.** São Paulo: Atlas, 1994.

PEREZ JR, J. H. et al. **Gestão Estratégica de Custos.** São Paulo: Atlas, 2001.

PORTER, M.; LINDE, C. Ser verde também é ser competitivo. **Revista Exame**, p. 72- 8, nov. São Paulo, 1995.

REIS, M. **ISO 14000-gerenciamento ambiental:** um novo desafio para a Competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

REGATSCHNING, H.D.; SCHNITZER, H. A techno-economic approach to link waste minimization technologies with the reduction of corporate environmental costs: effects on the resource and energy efficiency of production. **Journal of cleaner Production**, v. 6, n. 3, p. 213-225, 1998.

RIBEIRO, M. de S. **Custeio das atividades de natureza ambiental.** Tese de Doutorado. São Paulo: FEA/USP, 1998.

_____. **Contabilidade e meio ambiente.** Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, USP, São Paulo. 1992

_____. **Revista Brasileira de Contabilidade.** Nº115, ano XXVIII, p. 72-81. Jan/fev 1999.

ROBLES JR, A. **Custos da qualidade:** Uma estratégia para a competição global. São Paulo: Atlas, 1994.

ROMEIRO, A. R. Economia ou economia política da sustentabilidade. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. da. (org.). **Economia do meio ambiente.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

SALAMONI, F. L. et al. Gestão ambiental e ações associadas aos custos ambientais em indústrias madeireiras de Caçador, SC. **Revista ABCustos.** Vol. 2 nº 1 - jan/abr 2007. Disponível em: <www.abcustos.org.br> Acesso em 19 jun 2007.

SILVA, E. M. **Proposta de uma sistemática de custeio para avaliação de performance ambiental.** (Dissertação de mestrado). Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SILVA, E.; MENEZES, E.. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.**

Florianópolis, 2001.

SILVA, I. S. T. da. **Um estudo da utilização do custeio baseado em atividades (ABC) na apuração dos custos ambientais.** (Dissertação de mestrado). Curso de Pós-graduação em engenharia de produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

SILVA, J. R. da. **Métodos de Valoração Ambiental: Uma análise do setor de extração mineral.** (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SILVA, P. R. S da. **Avaliação de impactos e custos ambientais em processos industriais- Uma abordagem metodológica.** (Dissertação de mestrado). Curso de Pós-graduação em engenharia de produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

SCHMIDHEINY, S. **Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente.** Rio de Janeiro: FGV, 1992.

TINOCO, J.E.P.; KRAEMER, M.E.P. **Contabilidade e Gestão ambiental.** São Paulo: Atlas, 2006.

U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **The lean and green supply chain: a practical guide for materials managers and supply chain managers to reduce costs and improve environmental performance.** 2000. Disponível em: <<http://www.epa.gov/opptintr/acctg/pubs/busmgt.pdf>>. Acesso em: maio 2007.

_____. **An introduction to environmental accounting as a business management tool: key concepts and terms.** Geneva, 1995. Disponível em: <<http://www.epa.gov/opptintr/acctg/pubs/busmgt.pdf>>. Acesso em: maio 2007.

VARTANIAN, G. H. **O método de custeio pleno: uma análise conceitual e empírica.** São Paulo: FEA/USP, 2000.

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

VINHA, V. et. al. **Economia do meio ambiente: teoria e prática.** Rio de Janeiro, Elsevier, 2003.

WBCSD - World Business Council for Sustainable Development. **Eco-efficiency - creating more value with less impact,** ago 2000. Disponível em: <<http://www.wbcsd.ch>> Acesso em: 10 mar 2007.

_____. **Measuring - a guide to reporting company performance,** jun. 2000. Disponível em: <<http://www.wbcsd.ch>> Acesso em: 10 mar 2007.

_____. **World Commission on Environment and Development (WCED).** Disponível em: <[http://www.wbcsd.ch/Sustainable development](http://www.wbcsd.ch/Sustainable%20development)> Acesso em: 18 abr 2007.

YIN. R. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos.** 2º ed. Bookman,.Porto Alegre, 2001.

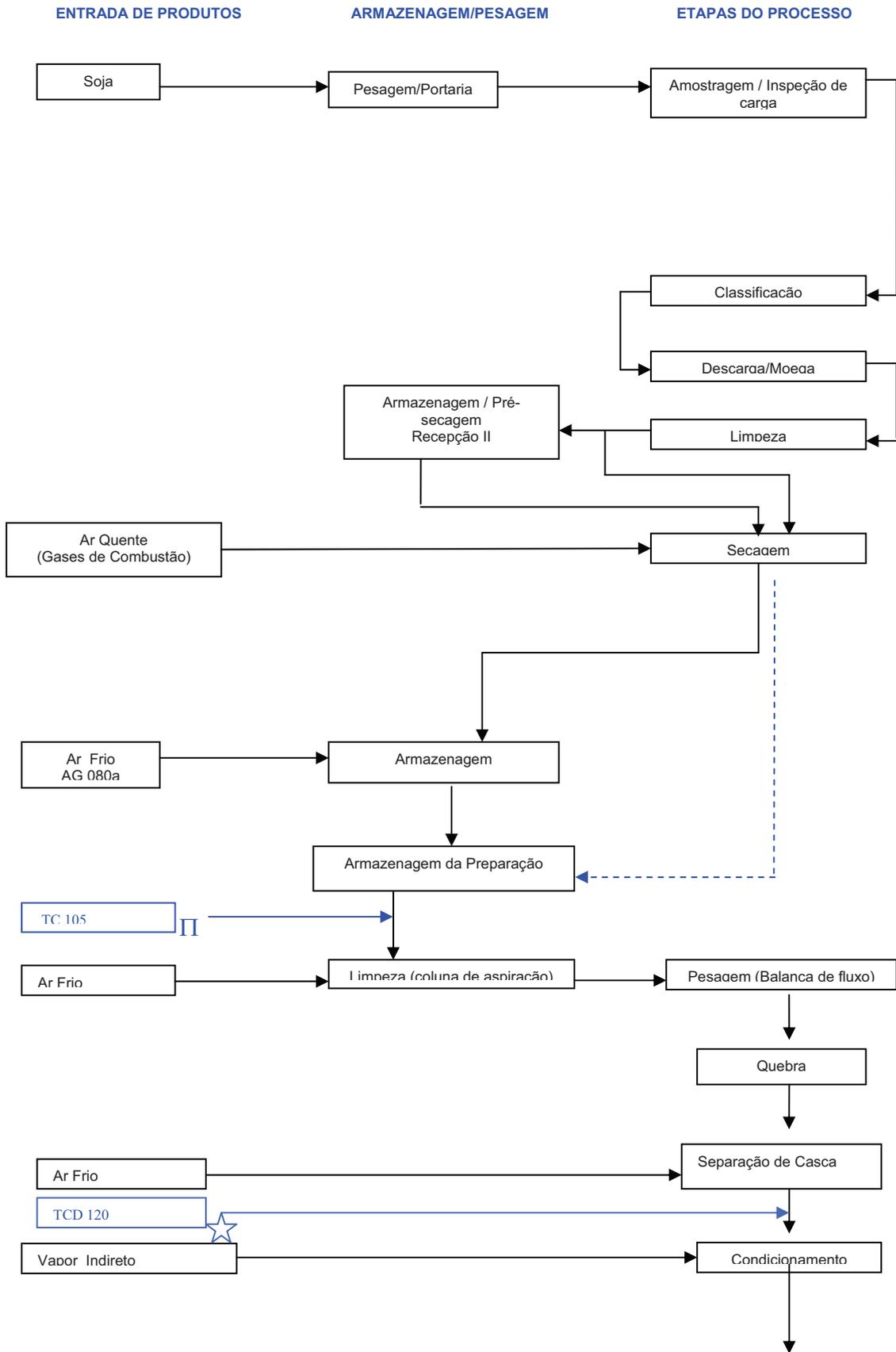
LISTA DE ANEXOS

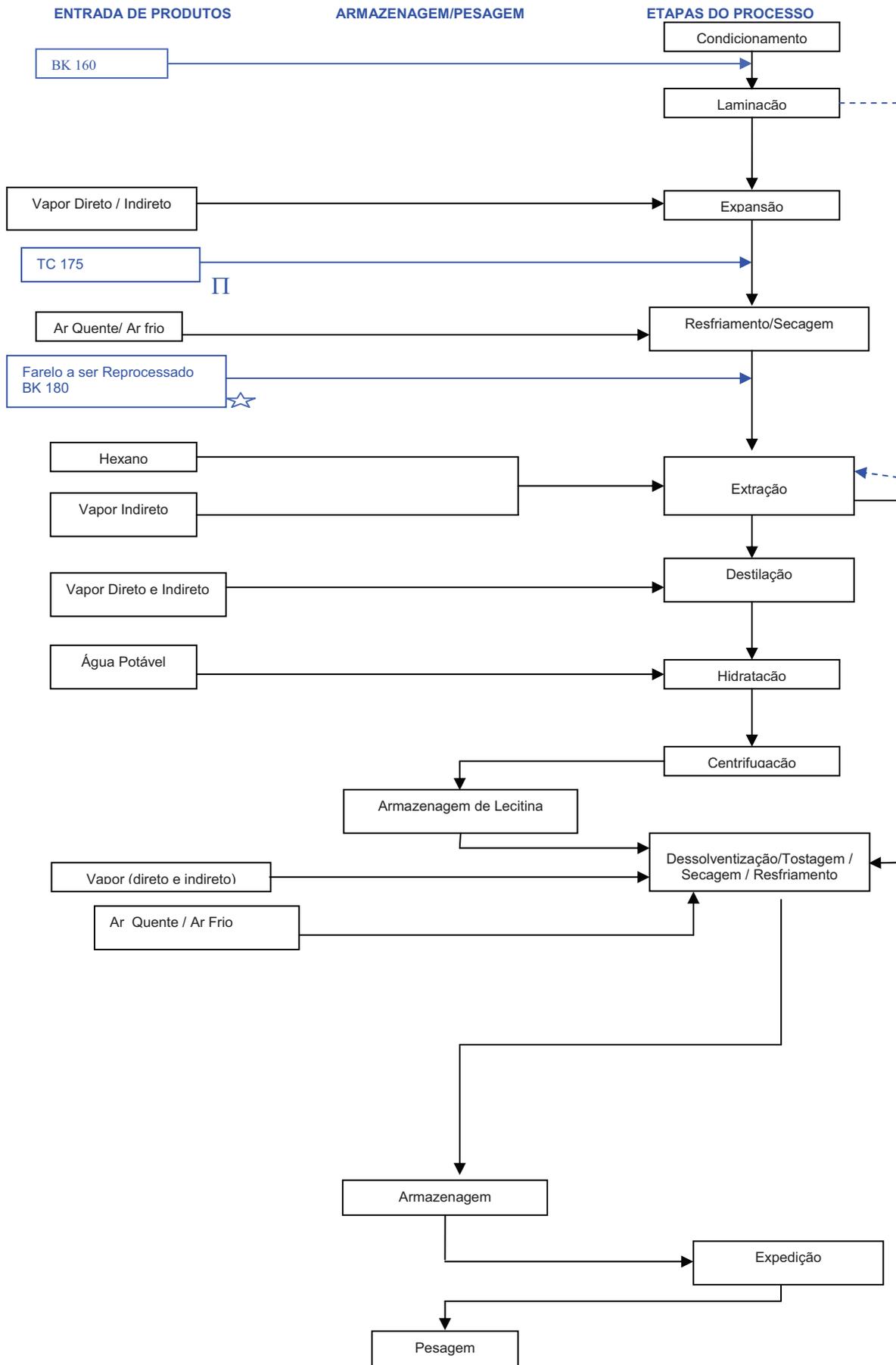
ANEXO A – Fluxograma da produção do farelo e descrição do processo

ANEXO B – Fluxograma da produção do óleo e descrição do processo

ANEXO C – Lista de verificação para cada categoria ambiental

ANEXO A – Fluxograma da produção do farelo e Descrição do processo





DESCRIÇÃO DO PROCESSO

SOJA: Matéria-prima única, chega em caminhões graneleiros diretamente das lavouras; das Unidades Armazenadoras próprias e/ou arrendadas; de cooperativas ou cerealistas localizadas na região, de acordo com a logística comercial.

PESAGEM (PORTARIA): O caminhão é pesado para determinação do peso bruto e entra na área fabril.

AMOSTRAGEM e INSPEÇÃO DA CARGA: As cargas são inspecionadas para verificar a presença de soja inoculada, óleo lubrificante originado do transporte e sementes tóxicas. Somente as amostras dentro do limite especificado poderão seguir para as etapas subsequentes, caso contrário a moega que recebeu este produto será interdita. São retiradas amostras da soja recebida utilizando-se um pelicano. A amostragem é realizada de acordo com o MRF-00-OG-001 (Amostragem de Grãos).

CLASSIFICAÇÃO: A soja é classificada para avaliação de sua qualidade quanto aos índices de umidade, impureza e avariados e esverdeados. De acordo com os resultados obtidos são efetuados os ajustes nos valores comerciais. Além disso, para as cargas que são declaradas NÃO GMO, faz-se à análise para confirmar a isenção.

DESCARGA / MOEGA: São retiradas as amarras da lona e o caminhão é conduzido para as moegas / tombadores. A descarga nos tombadores é realizada abrindo a tampa traseira da carreta e o veículo é levantado em ângulo até o escoamento completo da carga. Quando necessário à descarga é realizada nas moegas sendo efetuada manualmente promovendo a abertura das bicas de descarga dos caminhões. Nos caminhões caçamba a descarga é realizada através do sistema hidráulico do próprio caminhão.

LIMPEZA: Os grãos recebidos nas moegas são conduzidos para as peneiras de limpeza para remoção das impurezas para evitar que se queimem no processo de secagem. As máquinas classificam granulometricamente os materiais através da diferença de tamanhos, efeito vibratório e aspiração pneumática. São utilizadas tanto no período de safra quanto no período de entre safra.

ARMAZENAGEM DE PRÉ-SECAGEM (RECEPÇÃO II): A soja úmida é armazenada em silos verticais metálicos, de fundo plano, para espera da secagem realizada nos secadores. O tempo de residência é de aproximadamente 24 horas.

AR QUENTE (GASES DE COMBUSTÃO): São os gases que provém da combustão da lenha de reflorestamento (eucalipto ou pinus). São utilizados no processo de secagem direta do grão.

SECAGEM: Os grãos isentos de impurezas pequenas e grandes são passados em contracorrente com um fluxo ascendente de ar quente proveniente do processo de combustão da lenha. O fluxo de grãos é controlado pela velocidade das eclusas de descargas. Os gases quentes provindos da fornalha são induzidos a passar pelos grãos através de exaustão produzida por ventiladores centrífugos. Nesta etapa promove-se a secagem à umidade de armazenamento.

AR FRIO: O ar captado passa por uma tela para remoção de impurezas grandes, para entrar no resfriamento e propiciar a troca térmica.

ARMAZENAGEM: Os grãos secos e limpos são armazenados em armazéns graneleiros de concreto (AG 080A e AG 080B), fundo V. No armazém graneleiro AG 080A, um sistema de ventilação permite a aeração da soja armazenada pela passagem de ar do fundo até o topo do silo. Neste armazém, (AG 080A) o monitoramento da temperatura é através de termômetro onde é identificada a temperatura em vários pontos do armazém diariamente, quando do armazém cheio. É possível realizar a movimentação de qualquer porção das sementes no caso de aquecimento (transilagem). O tempo de residência máximo neste armazém é de oito meses. Já no armazém graneleiro AG 080B não há sistema de ventilação por aeração e monitoramento por termometria, porém o mesmo é separado em 03 células que permitem facilmente a transilagem e o tempo de residência máximo neste armazém é de 45 dias.

ARMAZENAGEM DA PREPARAÇÃO: A soja seca de processamento é armazenada em silo metálico vertical, fundo V, para atender ao fluxo contínuo no processo de esmagamento e facilitar

manutenções nos equipamentos que antecedem o processo de preparação da soja. O tempo de residência no Silo é de aproximadamente 8 horas.

AR FRIO: Ar captado no ambiente que forma um arraste de partículas leves através da cortina de grão proporcionando a limpeza.

LIMPEZA (COLUNA DE ASPIRAÇÃO): Nesta etapa do processo o fluxo de soja passa por uma coluna de aspiração para que as impurezas sejam retidas por diferença densimétrica.

PESAGEM (BALANÇA DE FLUXO): Para o controle da quantidade de soja que entra no processo e manter a uniformidade nos processos subsequentes, a produção passa por uma balança de fluxo onde é realizada a pesagem. A balança é operada automaticamente e efetua as pesagens através de um sistema de comportas que subdividem o fluxo contínuo em bateladas sucessivas. Após a pesagem a última seção da balança recompõe o fluxo de forma contínua ao processo.

QUEBRA: A soja pesada passa por um conjunto de equipamentos constituído por de um alimentador com comporta para regulagem da carga, um separador magnético e dois pares de rolos raiados sobrepostos um ao outro, os quais efetuam a quebra do grão pela diferença de velocidade entre eles e a oposição da edentação dos rolos. A quebra facilita o posterior processo de laminação.

AR FRIO: Ar captado no ambiente que forma um arraste de partículas leves através da cortina de grão quebrado que possa passar pelo separador de casca.

SEPARAÇÃO DE CASCA: A soja quebrada passa através de peneiras e coluna de aspiração onde, através de ar frio, ocorrerá o arraste das partículas leves (casca e poeira). Ao sair do equipamento o quebrado está isento de partículas leves e seguirá para o condicionamento. A casca e poeira são arrastadas para ciclones e encaminhadas para a moagem. Este processo é usado apenas para ajustar a proteína do farelo em 46,0 %.

VAPOR DIRETO E INDIRETO: O vapor é utilizado para o aquecimento do produto no condicionador. O vapor indireto não entra em contato com o mesmo.

CONDICIONAMENTO: Os grãos quebrados são transportados para um equipamento constituído de um cilindro rotativo inclinado, composto de vários tubos inseridos no sentido longitudinal, por onde é injetado vapor internamente, sem que entre em contato com a soja. Os grãos sofrem cozimento através da temperatura, do vapor direto injetado e da própria umidade inerente ao grão para tornar-se plástica e favorecer a obtenção de flocos mais resistentes à quebra no processo de laminação.

LAMINAÇÃO: Os grãos provenientes do condicionamento passam por uma série de equipamentos constituídos de um alimentador com comporta para regulagem da carga e um par de rolos lisos com uma pequena distância entre eles, os quais transformam os pedaços de grãos cozidos em lâminas para facilitar o processo de extração do óleo vegetal por difusão.

VAPOR DIRETO E INDIRETO: Vapor direto e indireto utilizado para aquecimento da massa na expansão e conseqüente aumento no peso específico da lâmina.

EXPANSÃO: A massa laminada entra em contato com o vapor direto e sofre compressão pelo helicóide no interior da máquina fazendo com que a massa sofra uma expansão ao sair do equipamento. Os bolsões de óleo são rompidos, aumentando a área de contato para a extração.

AR QUENTE E AR FRIO: O ar frio é captado passa por uma tela para remoção de impurezas grandes, para entrar no resfriamento e propiciar a troca térmica. O ar quente é aquecido em radiadores, quando necessário.

RESFRIAMENTO/SECAGEM: A massa expandida passa pelo equipamento trocando calor e perdendo umidade para o ar ambiente que passa em contracorrente.

REPROCESSAMENTO DE PRODUTOS EM PROCESSO: Quando houver necessidade de reprocessar algum produto em processo, tais como soja, soja quebrada, massa laminada ou massa expandida por vazamento do processo ou coleta de amostra, o produto deverá ser avaliado e, desde que em condições, adicionado em pontos adequados do processo, conforme o fluxograma do processo, todos antes do transportador BK 180, na saída da Preparação.

OBS.: Os pontos de reprocesso de produto estão identificados no fluxograma com o símbolo II.

FARELO A SER REPROCESSADO: Quando houver necessidade de reprocessar farelo por vazamento no processo ou devolução de cliente, o mesmo deverá ser avaliado e adicionado no transportador BK 180, na saída da Preparação, após o resfriamento, seguindo para a Extração.

HEXANO: Solvente orgânico cuja fração de petróleo consiste primariamente de uma mistura de hidrocarbonetos saturados. O componente de maior teor é o n-hexano.

VAPOR INDIRETO: O vapor é utilizado para o aquecimento do produto no extrator, porém não entra em contato com o mesmo.

EXTRAÇÃO: A massa expandida e/ou laminada entra no Extrator que consiste de uma esteira rolante instalada dentro de um vaso horizontal retangular. A massa expandida e/ou laminada é conduzida por esta esteira e é lavada com banhos sucessivos em contracorrente, operando com diferentes concentrações. Após percolar através do leito de material, a miscela (mistura óleo/hexano), passa através da tela da esteira e é coletada no fundo do extrator. Deste ponto de coleta, a miscela vai para os chuveiros instalados sobre o leito de produto. A velocidade da esteira pode variar e o volume de miscela para lavagem ajustado em cada seção. Após receber vários banhos em diferentes concentrações para remoção do óleo, o produto é retirado do extrator por uma rosca transportadora.

VAPOR INDIRETO: O vapor de água é utilizado para o aquecimento do óleo até o ponto de ebulição do hexano, porém não entra em contato com o produto.

VAPOR DIRETO: O vapor de água saturado é utilizado para promover o processo de stripper do óleo.

DESTILAÇÃO: Processo de separação entre óleo e solvente. O óleo extraído da massa expandida deixa o extrator na forma de miscela (mistura de óleo e solvente). Deve passar por um processo de destilação para ser recuperado. O processo ocorre em duas etapas através de uma bateria de evaporadores, sendo a primeira fase por evaporação de duplo efeito com os gases do DT e a segunda por evaporação de duplo efeito com os vapores de água da secagem de farelo. Há ação de vácuo em ambas as etapas.

ÁGUA POTÁVEL: Utilizada para hidratar o óleo bruto antes do processo de degomagem. Proporciona o aumento das moléculas de fosfatídeos (gomas) permitindo sua retirada por centrifugação.

HIDRATAÇÃO: O óleo bruto recebe aproximadamente 3% de água em relação ao volume do óleo que está sendo destinado a degomagem, para aumentar o volume das moléculas de fosfatídeos e permitir a sua remoção pelo processo de centrifugação.

CENTRIFUGAÇÃO: As gomas hidratáveis são separadas do óleo bruto por força gravitacional no processo de centrifugação. Este processo evita a formação de lecitina no fundo dos tanques de armazenagem além de preparar o óleo para o processo de refino.

ARMAZENAGEM DE LECITINA: A lecitina resultante do processo de degomagem é conduzida para um tanque que permite a uniformidade de fluxo na dosagem do produto, como insumo, no processo de dessolventização e tostagem do DT e/ou extrator.

VAPOR INDIRETO: O vapor de água saturado é utilizado para o aquecimento da massa no DT, porém não entra em contato com o produto.

VAPOR DIRETO: O vapor de água saturado é utilizado para promover o processo de dessolventização do farelo no DTSR.

AR QUENTE: Ar captado do ambiente passa por uma tela para remoção de impurezas grandes e é aspirado por um ventilador, para entrar no radiador, fazendo a troca térmica.

AR FRIO: Ar captado do ambiente passa por uma tela para remoção de impurezas grandes e é aspirado por um ventilador, para entrar no resfriamento, fazendo a troca térmica.

DESSOLVENTIZAÇÃO/ TOSTAGEM/ SECAGEM/ RESFRIAMENTO (DTSR): Neste processo, o farelo que deixa o Extrator adentra num vaso cilíndrico constituído de 10 pisos, com um eixo central rotatório e braços duplos para agitação do material em seu interior. O primeiro e segundo pisos, os pratos são duplos com injeção de vapor indireto e onde ocorre o processo de pré dessolventização do farelo. No terceiro e quarto pisos, os pratos são duplos perfurados e há stays com injeção de vapor indireto, ocorrendo o processo de dessolventização. O quinto piso é uma câmara perfurada com adição de vapor direto para completar a dessolventização. No sexto piso ocorre injeção indireta de vapor para a tostagem do farelo. No sétimo e oitavo pisos os pratos são duplos com injeção direta de ar quente onde ocorre o processo de secagem do farelo. No nono e décimo pisos há adição direta de ar frio para o processo de resfriamento do farelo.

O solvente, por estar submetido a uma temperatura acima do seu ponto de ebulição, é evaporado e aspirado do equipamento. Enquanto está sendo dessolventizado, o farelo recebe de volta, no quinto piso, a lecitina bruta retirada do óleo bruto.

ARMAZENAGEM: O farelo floculado produzido é estocado em armazém graneleiro de concreto, fundo plano, limpo e seco, sob temperatura ambiente para posterior carregamento e expedição. O equipamento utilizado dentro do armazém na movimentação do farelo produzido, é uma pá carregadeira.

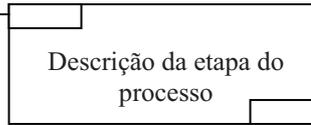
EXPEDIÇÃO: O farelo é embarcado com o produto indicado na ordem de carga, em caminhões graneleiros limpos, secos e inspecionados, sob uma tulha e sobre uma balança eletrônica indicativa, através do manejo manual de comportas de controle de fluxo existentes nas bicas de alimentação. Os caminhões são enlonados ainda na cobertura da tulha. Os caminhões graneleiros que chegam para carregar o produto são avaliados quanto à limpeza e seu estado de conservação. Depois de pesados são enviados para a Balança.

PESAGEM: Os caminhões carregados e enlonados são pesados no setor Balança para determinação do peso total carregado e faturamento do débito para os clientes.

ANEXO B – Fluxograma da produção do óleo e Descrição do processo

Abaixo se apresenta o fluxograma do processo em blocos, e que possui o funcionamento conforme o exemplo a seguir.

Código da etapa em descrição



Código da próxima etapa

Etapa: Neutralização / Branqueamento

MAT. PRIMA / INGREDIENTE / INSUMO	MOVIMENTAÇÃO / ARMAZENAGEM	PROCESSO
MP01 óleo degomado de soja - Produzido MV01	MV01 Recebimento de óleo degomado de soja Produzido na Extração MV04	PR 01 Aquecimento com VAPOR PR 02
MP 02 Óleo degomado de soja- Via Rodoviária MV02	MV 02 Recebimento de óleo degomado de soja Via Rodoviária MV04	PR 02 Dosagem em linha/ mistura de ácido fosfórico 85% com óleo degomado PR 03
MP 03 Ácido Fosfórico 85% MV 05	MV 03 Tanque interno serviço PR01	PR 03 Dosagem em linha / mistura de soda cáustica 10 - 30 °Be com o óleo ácido PR 04
MP 04 Soda Cáustica 50% MV 06	MV 04 Estocagem óleo degomado de soja MV 03	PR 04 Reação de neutralização PR 05
MP 05 Água Potável (direta) MV 11	MV 05 Estocagem de Ácido Fosfórico 85% PR 02	PR 05 Centrifugação (Separação Óleo x borra) PR 06 MV 08
MP 06 VAPOR PR 01 MV 11	MV 06 Estocagem de soda cáustica 50% MV07	PR 06 Dosagem em linha / mistura de água quente no óleo (lavagem) PR 07
MP 07 Terra Clarificante Ácido-Ativada MV 13	MV 07 Diluição / estocagem de solução de soda cáustica a 10 - 30 °Be PR 03	PR 07 Centrifugação (Separação óleo x água) PR 08 PR 09
MP 08 Argila Auxiliar de Filtração MV 14	MV 08 Estocagem pulmão de borra MV 09	PR 08 Decantação da água de lavagem MV 12
	MV 09 Estocagem final de borra MV 10	PR 09 SECAGEM DO ÓLEO PR10
	MV 10 Expedição de borra a granel ----	PR 10 Branqueamento PR 11
	MV 11 Aquecimento / Estocagem de água quente potável PR 07	PR 11 FILTRAÇÃO PR 12
	MV 12 Estocagem de efluentes LAGOA	PR 12 FILTRAÇÃO DE POLIMENTO MV 15
	MV 13 Estocagem pulmão (silo dosador) de terra clarificante PR 10	
	MV 14 Formulação / estocagem de pré-capa de filtração PR 11	
	MV 15 Estocagem de óleo branqueado Fluxog. Desodoriz.	

Etapa: Desodorização de óleo

MAT. PRIMA / INGREDIENTE / INSUMO

MP 01	Oleo Branqueado- Neutro	MV 01
-------	-------------------------	-------

MP 02	Água Abrandada	MV 02
-------	----------------	-------

MP 03	Fluido Térmico (indireto)	PR 03
-------	------------------------------	-------

MP 04	Ácido Cítrico Anidro	MV 02
-------	----------------------	-------

MP 05	Água de Resfriamento (indireta)	PR 10	PR 09
-------	------------------------------------	-------	-------

MP 06	Vapor	PR 04	PR 05	PR 06	PR 07
-------	-------	-------	-------	-------	-------

MOVIMENTAÇÃO / ARMAZENAGEM

MV 01	Estocagem de Oleo Branqueado- Neutro	PR 01
-------	---	-------

MV 02	Estocagem/preparação de ácido cítrico	PR 11
-------	--	-------

MV 03	Estocagem de ácidos graxos	MV 04
-------	-------------------------------	-------

MV 04	Expedição de ácidos graxos destilados	----
-------	--	------

MV 05	ESTOCAGEM OLEO DESODORIZADO	MV 06	Envase
-------	-----------------------------	-------	--------

MV 06	Expedição Granel	-----
-------	------------------	-------

PROCESSO

PR 01	Desaeração	PR 02
-------	------------	-------

PR 02	Troca térmica óleo x óleo	PR 03
-------	------------------------------	-------

PR 03	Troca térmica óleo x Fluido térmico	PR 04
-------	--	-------

PR 04	Bandeja 01 do Desodorizador	PR 12	PR 05
-------	--------------------------------	-------	-------

PR 05	Bandeja 02 do Desodorizador	PR 12	PR 06
-------	--------------------------------	-------	-------

PR 06	Bandeja 03 do Desodorizador	PR 07	PR 12
-------	--------------------------------	-------	-------

PR 07	Bandeja 04 do Desodorizador	PR 08	PR 12
-------	--------------------------------	-------	-------

PR 08	TROCA TÉRMICA OLEO x oleo	PR 09
-------	---------------------------	-------

PR 09	RESFRIADOR ASPIRAL	PR 10
-------	--------------------	-------

PR 10	RESFRIADOR DE PLACAS	PR 11
-------	----------------------	-------

PR 11	FILTRAÇÃO POLIMENTO	PR 13
-------	---------------------	-------

PR 12	SCRUBBER de ácidos graxos destilados	MV 03
-------	---	-------

PR 13	TRANSFERENCIA	MV 05
-------	---------------	-------

Etapa: **ENVASE**

MAT. PRIMA / INGREDIENTE / INSUMO	MOVIMENTAÇÃO / ARMAZENAGEM	PROCESSO
MP 01 OLEO DESODORIZADO SOJA MV2 MV1	MV 01 ARMAZENAMENTO DESOD PR01	PR 01 FILTRAÇÃO POLIMENTO PR3
MP2 NITROGENIO MV5	MV2 ARMAZENAMENTO 18 LITROS PR2	PR2 FILTRAÇÃO 18 LITROS PR4
MP 3 LUBRIFICANTE PR5	MV3 ARMAZÉM PRODUTOS ACABADOS MV 4	PR3 ENCHEDEIRA 900 ML PR5
MP 4 AR COMPRIMIDO PR3	MV4 EXPEDIÇÃO FIM	PR4 ENCHEDEIRA 18 L - 180 Kg PR9
MP 5 PAPELÃO CAIXAS MV6	MV5 ARMAZENAMENTO N2 PR3	PR5 RECRVADEIRA 900ml PR6
MP 6 LATAS 900 ML MV7	MV6 ARMAZENAMENTO SECUNDÁRIO PR7	PR6 DATAÇÃO LATAS 900ml PR7
MP 7 LATAS 18 L MV7	MV7 ARMAZENAMENTO PRIMÁRIO PR4 PR12	PR7 ENCAIXOTADORA PR8
MP 8 TAMPAS 900ML MV8	MV8 ARMAZENAMENTO TAMPAS PR4 PR5	PR8 DATAÇÃO CAIXAS PR10
MP 9 TAMPAS 18 L MV8	MV9 ARMAZENAMENTO BOMBONAS PR4	PR9 DATAÇÃO LATAS 18 L - 180 Kg PR11
MP 10 TAMPAS 180 KG MV8	MV10 ARMAZENAGEM TABULEIRO PR13	PR10 PALLETIZAÇÃO PR11
MP 11 BOMBONA 180 KG MV9	MV11 ARMAZENAGEM SCHRINK PR13	PR11 ETIQUETAGEM SAL MV3
MP 12 TABULEIRO SCHRINK MV10	MV12 ARMAZENAMENTO COLA PR7	PR12 DESPALLETIZAÇÃO 900ML PR3
MP 13 SCHRINK MV11	MV13 ARMAZENAGEM PALLET PBR PR10	PR13 ENVOLVEDORA SCHRINK MV3
MP 14 COLA MV12		
MP 15 TINTA INKJET PR8		
MP 16 TINTA WILLIT PR6 PR9		
MP 17 ETIQUETA PR11		

CONTINUA ENVASE/EXPEDIÇÃO

MATÉRIA PRIMA/INGREDIENTE/INSUMO

MP 18	PALLET PBR	MV13

MP 19	PALLET COMUM	PR12

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Etapa: NEUTRALIZAÇÃO / CLARIFICAÇÃO

MP 01 – **ÓLEO DEGOMADO DE SOJA – PRODUZIDO:** Óleo de soja, proveniente da planta de Extração de Passo fundo, presente em seu estado posterior a degomagem com água, ou seja, aquele que teve seus fosfatídeos hidratáveis removidos por meio de contato com água e centrifugação.

MP 02 – **ÓLEO DEGOMADO DE SOJA – VIA RODOVIÁRIA:** Óleo de soja, proveniente de transferência interna de outras unidades ou de fornecedores externos, presente em seu estado posterior a degomagem com água, ou seja, aquele que teve seus fosfatídeos hidratáveis removidos por meio de contato com água e centrifugação.

MP 03 – **ÁCIDO FOSFÓRICO 85%:** Ácido fosfórico diluído em água, grau alimentício, recebido em bombonas ou granel. Tem como função condicionar os fosfolípidios não hidratáveis a uma condição hidratável (degomagem ácida), bem como complexar íons metálicos, através de contato direto e dosado a temperatura ambiente, com quantidade e tempo de contato apropriado.

MP 04 – **SODA CÁUSTICA 50%:** Soda cáustica (hidróxido de sódio) diluída em água (adquirida a granel nesta condição), tendo como função remover por saponificação os ácidos graxos livres presentes no óleo.

MP 05 – **ÁGUA POTÁVEL (direta):** Proveniente de poços artesianos localizados na área industrial é utilizada no processo de Neutralização para diluição da solução de soda cáustica 50% a 10 – 30° Bé, bem como para abastecer o tanque de água quente.

MP 06 – **VAPOR:** Vapor gerado nas caldeiras a lenha, tendo por finalidade aquecimento de todo circuito da Neutralização – Branqueamento inclusive aquecimento do tanque de água de processo.

MP 07 – **TERRA CLARIFICANTE ÁCIDO-ATIVADA:** Terra clarificante ativada, produzida a partir de bentonita cálcica, genericamente definida como uma terra que contém não menos de 85% em base seca do mineral montmorilonita. Utilizada como agente adsorvente de compostos coloridos (Carotenóides, Clorofila), e agentes pró-oxidantes (metais, fosfolípidios, sabões) presentes no óleo. Entra em contato direto com o óleo a ser clarificado, em condição de pressão, temperatura e agitação adequada (conforme descrito na respectiva etapa de processo).

MP 08 – **ARGILA AUXILIAR DE FILTRAÇÃO:** Argila à base de alumino-silicato, utilizada tanto em condicionamento de filtros para filtração da terra clarificante como na condição de agente auxiliar de filtração.

MV 01 – **RECEBIMENTO DE ÓLEO DE SOJA DEGOMADO – PRODUZIDO EXTRAÇÃO:** Recebido por bombeamento a partir do tanque 582, através de tubulação de aço carbono em linha exclusiva para os tanques designados para receber este tipo de óleo, sendo realizadas as análises de monitoramento em frequência diária.

MV 02 – **RECEBIMENTO DE ÓLEO DE SOJA DEGOMADO – VIA RODOVIÁRIA:** Recebido de caminhões de tanque de aço carbono ou aço inox e pesados para conferência de peso e Nota Fiscal, descarregados por mangueiras destinadas especificamente à descarga de óleo degomado de soja, e destinado ao tanque de recepção designado através de tubulação de aço carbono em linha exclusiva

para óleo degomado de soja. São realizadas análises de monitoramento, além das inspeções carga a carga previstas nos Padrões de Inspeção.

MV 03 – TANQUE INTERNO DE SERVIÇO: Tanque pulmão interno de serviço, cuja finalidade é receber o óleo degomado dos tanques de armazenamento para bombeamento até o processo de neutralização, onde através de inversor de frequência, instalado na descarga deste tanque controla-se a vazão de entrada na neutralização.

MV 04 - ESTOCAGEM ÓLEO DEGOMADO DE SOJA: Armazenamento do óleo degomado proveniente via rodoviária em tanques de aço carbono específicos, com capacidades de 200 a 2000 ton, e capacidade máxima de estocagem de 6000 ton à temperatura ambiente.

MV 05 – ESTOCAGEM DE ÁCIDO FOSFÓRICO 85%: O ácido fosfórico 85% é armazenado em bombonas e posteriormente transferido para tanque específico, para ser dosado no óleo degomado quando da degomagem ácida.

MV 06 – ESTOCAGEM DE SODA CÁUSTICA A 50^o Bé: Armazenamento de soda cáustica, à temperatura ambiente, a uma concentração de 50^o Bé, para ser diluída com água, para ser efetuada a Neutralização do óleo degomado.

MV 07 – DILUIÇÃO / ESTOCAGEM DE SOLUÇÃO DE SODA CÁUSTICA A 10 – 30^o Bé: Diluída em tanque específico com água potável, à temperatura ambiente, a uma concentração entre 10 e 30 ^oBé, para ser dosada na linha de óleo da neutralização, logo após a degomagem ácida. A concentração da solução de soda será determinada de acordo com a acidez do óleo degomado de soja.

MV 08 – ESTOCAGEM PULMÃO DE BORRA: A borra separada na centrífuga neutralizadora escoar para um tanque pulmão, e deste é deslocada para o tanque de estocagem por uma bomba.

MV 09 – ESTOCAGEM FINAL DE BORRA: Em tanque de aço carbono situado no Parque de Tanques externo, dotado de bomba de deslocamento positivo para carregamento a granel.

MV 10 – EXPEDIÇÃO DE BORRA A GRANEL: A borra é carregada em caminhões tanque a partir do tanque de estocagem, por bombeamento através de linha dedicada até o veículo de transporte.

MV 11 – AQUECIMENTO / ESTOCAGEM DE ÁGUA QUENTE: Em tanque específico, utilizando-se de água potável, mantida aquecida por água quente proveniente de descarga de vapor direcionado para o referido tanque de processo.

MV 12 – DECANTAÇÃO DE EFLUENTES: Envio de efluentes oriundos do decantador da Refinaria para tanque de flotação por bombeamento, para tanque de concreto mantido a temperatura ambiente e sob agitação para posterior formação da borra de ácidos graxos devido a flotação. Por intermédio da ação dos polímeros, separa-se a fase sólida (borra) da fase líquida (efluente).

MV 13 – ESTOCAGEM PULMÃO (SILO DOSADOR) DE TERRA CLARIFICANTE: Alimentado a partir do Silo externo, que por sua vez recebe o produto em sacos de 25 KG, tem por função armazenar e dosar automaticamente a terra clarificante (terra de branqueamento) ao clarificador de óleo.

MV 14 – FORMULAÇÃO / ESTOCAGEM DE PRÉ-CAPA DE FILTRAÇÃO: Formulação de dispersão de auxiliar filtrante em óleo branqueado, em tanque específico, para posterior recirculação desta no processo de formação de pré-capa nos filtros de placas.

MV 15 – ESTOCAGEM DE ÓLEO BRANQUEADO: Em tanque de 20 ton intermediário de aço carbono, fechado, à temperatura entre 70 e 90 °C.

PR 01 – AQUECIMENTO COM VAPOR: O óleo proveniente do tanque de estocagem passa por um trocador de calor a placas, onde o óleo é aquecido a aproximadamente 90° C por vapor.

PR 02 – DOSAGEM EM LINHA / MISTURA DE ÁCIDO FOSFÓRICO 85% COM O ÓLEO DEGOMADO: A partir do tanque de estocagem, o ácido fosfórico 85% é adicionado por bomba dosadora ao óleo degomado na linha de alimentação, sendo intensamente misturado ao óleo em um misturador de linha.

PR 03 – DOSAGEM EM LINHA / MISTURA DE SODA CÁUSTICA 10 – 30^o Bé COM O ÓLEO: A partir do tanque de diluição e passando por medidor de vazão, a solução de soda cáustica é dosada por bomba centrífuga diretamente na linha de alimentação do óleo (misturado anteriormente com o ácido fosfórico 85%), logo após o tanque de contato óleo-ácido, em uma proporção que varia conforme a acidez do óleo degomado em processo. É intensamente misturada ao óleo em um misturador de linha.

PR 04 – REAÇÃO DE NEUTRALIZAÇÃO: A mistura óleo-solução de soda cáustica permanece em contato durante 1 a 3 minutos (dependendo da vazão adotada na Neutralização) em processo contínuo, onde prioritariamente se dá a reação de neutralização dos ácidos graxos livres por saponificação.

PR 05 – CENTRIFUGAÇÃO (SEPARAÇÃO DO ÓLEO x BORRA): O óleo segue para uma centrífuga de pratos auto-deslodante, onde se dá a separação quase total dos sabões de sódio e demais produtos formados nas reações de neutralização e degomagem ácida anteriores. A centrifugação se dá a uma pressão, na linha, de 1 a 3 Kgf/cm².

PR 06 – DOSAGEM EM LINHA / MISTURA DE ÁGUA QUENTE NO ÓLEO (LAVAGEM): A água quente é dosada no óleo em linha, em uma proporção de 5 a 10% sobre a vazão do mesmo, a partir do tanque de água quente. É intensamente misturada ao óleo em um misturador de linha.

PR 07 – CENTRIFUGAÇÃO (SEPARAÇÃO ÓLEO x ÁGUA): O óleo, misturado com a água de lavagem e os sabões residuais emulsionados por esta, segue para uma centrífuga de pratos, responsável pela separação desta água e destes sabões residuais do óleo. A centrifugação se dá a uma pressão, na linha, de 1 a 4 Kgf/cm².

PR 08 – DECANTAÇÃO DA ÁGUA DE LAVAGEM: A água de lavagem separada na centrífuga é removida para o decantador primário da Refinaria, onde a matéria graxa sofre decantação, e posteriormente bombeada para tanque de armazenagem de borra, e o efluente passa para etapas posteriores de decantação, tanques de armazenagem e homogeneização antes do tratamento.

PR 09 – SECAGEM DO ÓLEO: O óleo branqueado passa por um vaso de construção especialmente designada a conferir tempo adequado de residência do óleo em fluxo contínuo no seu interior, onde tem sua umidade reduzida de aproximadamente 0,5% para menos de 0,05% por meio de vácuo máximo de 600mmHg.

PR 10 – BRANQUEAMENTO: O óleo neutro passa, em fluxo contínuo, pelo branqueador, que é um vaso que opera sob vácuo máximo de 550 mmHg, onde o óleo é colocado em contato com a terra clarificante, dosada a partir do silo de terra por severidade (abertura e fechamento automáticos das válvulas de dosagem, conforme a dosagem definida no sistema), em uma temperatura de 101 a 110 °C, tempo de residência de 20 minutos e sob agitação.

PR 11 – FILTRAÇÃO: Dois filtros semi-automáticos de placas filtrantes verticais são usados para separação da mistura óleo – terra clarificante. O processo é contínuo e cada filtro tem capacidade para acumular máximo de 450Kg de “cake” (terra clarificante exaurida, com cerca de 25 a 35% de óleo incorporado). O *cake* é estocado em containers para posterior remoção da fábrica.

PR 12 – FILTRAÇÃO DE POLIMENTO: Dos filtros semi-automáticos o óleo branqueado segue para filtros tipo cesto, para uma filtração final que tem por finalidade garantir que nenhum resíduo de filtração seja arrastado com o óleo. Destes, o óleo branqueado segue para trocador de calor para aquecer o óleo que está entrando no processo e resfriá-lo antes da estocagem (descrita em MV 17), a 40-50 °C, conforme descrito em PR 01 (promovendo o aquecimento inicial do óleo degomado a ser neutralizado).

Etapa: DESODORIZAÇÃO DE ÓLEO

MP 01 – ÓLEO BRANQUEADO - NEUTRO DE SOJA: Óleo neutralizado ou branqueado de soja, produzido conforme especificação técnica.

MP 02 – ÁGUA POTÁVEL: Água utilizada para preparo de soluções e abastecimento do sistema de geração de vapor e resfriamento em circuito fechado.

MP 03 – **FLUIDO TÉRMICO**: O fluido térmico é composto de terfenis modificados, com capacidade de transferência de calor de até 345°C, de aparência amarelo claro, de densidade 1005kg/m³ a 25°C, cujo peso molecular médio é de 252, é aquecido indiretamente em aquecedor utilizando óleo BTE. Este fluido aquecido é circulado do aquecedor para o processo.

MP 04 – **ÁCIDO CÍTRICO ANIDRO**: Ácido cítrico anidro é um cristal branco, com livre escoamento, forte sabor ácido e inodoro. Tem por função atuar como seqüestrante de íons metálicos eventualmente presentes, atuando indiretamente como antioxidante.

MP 05 – **ÁGUA DE RESFRIAMENTO**: Água proveniente da torre de resfriamento, cuja finalidade é refrigerar todo circuito do sistema de vácuo e condensadores.

MP 06 – **VAPOR**: Vapor d'água adicionado diretamente ao óleo em cada estágio (bandeja) de desodorização, no interior do Desodorizador, tendo por finalidade promover a diminuição da pressão parcial das substâncias voláteis a separar na desodorização, bem como o arraste destas.

MV 01 – **ESTOCAGEM DE ÓLEO BRANQUEADO – NEUTRO**: Em tanques de 20 ton, fechado, de aço carbono e camisa de aquecimento, mantido sob aquecimento conforme especificação técnica.

MV 02 – **ESTOCAGEM/PREPARO DE SOLUÇÃO DE ÁCIDO CÍTRICO**: O Ácido cítrico é diluído em tanque de aço inox com água Abrandada na concentração desejada conforme especificação técnica e mantido sob agitação.

MV 03 – **ESTOCAGEM DE ÁCIDOS GRAXOS**: O Ácido graxo é mantido em tanques isotérmicos de aço inox de 20 ton, mantido sob aquecimento para posterior expedição.

MV 04 – **EXPEDIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS**: O Ácido graxo é expedido em caminhões tanques térmicamente isolados, por bombeamento através de linha dedicada até o veículo de transporte.

MV 05 – **ESTOCAGEM DE ÓLEO DESODORIZADO**: Em tanques de 220 ton específicos, de aço carbono, fechados.

MV 06 - **EXPEDIÇÃO À GRANEL**: Em carretas termicamente isoladas, destinadas especialmente para fins alimentícios, por bombeamento através de linha dedicada até o veículo de transporte.

PR 01 – **DESAERAÇÃO**: O óleo neutro ou branqueado é desaerado sob vácuo em um vaso de aço inox, a uma temperatura que varia entre 80°C a 110°C, antes de ser enviado para aquecimento nos trocadores espirais da desodorização.

PR 02 – **TROCA TÉRMICA ÓLEO X ÓLEO**: O óleo é pré-aquecido em trocadores espirais na entrada do desodorizador através de troca térmica com o óleo que sai do equipamento, sendo esta transferência térmica realizada a uma temperatura que varia de 220 a 245°C.

PR 03 – **TROCA TÉRMICA ÓLEO X FLUIDO TÉRMICO**: O óleo, após pré-aquecido nos trocadores espirais na entrada do desodorizador, segue para os trocadores de calor de fluido térmico recebendo o aquecimento até a temperatura de desodorização e em seguida vai para o Desodorizador para iniciar a destilação.

PR 04 – **BANDEJA 01 DO DESODORIZADOR**: Óleo recebe o vapor direto a partir desta bandeja a uma pressão que varia de 1,5Kgf-cm² até 2,5 Kgf-cm², sob vácuo, dando início à destilação dos ácidos graxos. Destilação por arraste de vapor dos ácidos graxos, mantido sob vácuo e agitação com vapor direto. Os ácidos graxos destilados são destinados ao condensador para posterior armazenagem e expedição.

PR 05 – **BANDEJA 02 DO DESODORIZADOR**: Óleo recebe o vapor direto a partir desta bandeja a uma pressão que varia de 1,5Kgf-cm² a 2,5 Kgf-cm², sob vácuo, dando prosseguimento à destilação dos ácidos graxos.

PR 06 – **BANDEJA 03 DO DESODORIZADOR**: Óleo recebe o vapor direto a partir desta bandeja a uma pressão que varia de 1,5Kgf-cm² a 2,5 Kgf-cm², sob vácuo, dando prosseguimento à destilação dos ácidos graxos.

PR 07 – **BANDEJA 04 DO DESODORIZADOR:** Óleo recebe o vapor direto a partir desta bandeja a uma pressão que varia de 1,5Kgf-cm² até 2,5 Kgf-cm², sob vácuo, finalizando o processo de destilação dos ácidos graxos. O óleo da desodorização segue para resfriamento.

PR 08 – **TROCA TÉRMICA ÓLEO X ÓLEO:** Resfriamento por trocadores espirais através de transferência térmica do óleo que está entrando no processo, reduzindo a temperatura do óleo a temperaturas inferiores a 180 °C.

PR 09 – **RESFRIADOR ESPIRAL:** Resfriamento do óleo desodorizado por água proveniente da torre de resfriamento.

PR 10 – **RESFRIADOR A PLACAS:** Resfriamento do óleo com água proveniente da torre de resfriamento até temperatura inferior a 35 °C, para posterior envio para filtração.

PR 11 – **FILTRAÇÃO DE POLIMENTO:** Esta filtração ocorre em filtros com elementos filtrantes de poliéster descartáveis, como segurança para evitar a passagem de polímeros oriundo do aquecimento do óleo.

PR 12 – **SCRUBBER DE ÁCIDOS GRAXOS DESTILADOS:** Os vapores de ácido graxo proveniente das bandejas entram em contato com ácido graxo líquido pulverizado por bicos atomizadores, sendo condensados e resfriados.

PR 13 – **TRANSFERENCIA:** O óleo, depois de resfriado e filtrado, segue para o armazenamento em tanques de 220 ton, onde aguardam liberação por parte da GQ, através das análises, para verificação da obtenção das especificações técnicas.

Etapa: ENVASE DE ÓLEO

MP 01 – **ÓLEO DESODORIZADO DE SOJA:** Óleo desodorizado de soja, presente em seu estado líquido a temperatura de 25 a 35 °C, de acordo com especificação técnica.

MP 02 – **NITROGÊNIO:** Gás límpido, inodoro, incolor e não inflamável, destinado a dosagem no óleo a ser envasado, com a finalidade de minimizar reações de oxidação pela substituição do oxigênio livre dissolvido.

MP 03 – **LUBRIFICANTE GRAU ALIMENTÍCIO:** Utilizado na lubrificação de elementos móveis da envasadora e recravadeira, sendo de grau alimentício no intuito de prevenção de possíveis contatos com o produto acabado.

MP 04 – **AR COMPRIMIDO:** Ar comprimido gerado em compressores de ar onde, através de tubulações, é enviado para a linha de Ênvase.

MP 05 – **PAPELÃO CAIXAS:** Embalagem que não tem contato com o produto, ou seja, embalagem secundária, proveniente de fornecedor externo.

MP 06 – **LATAS 900 ML:** Embalagem que tem contato direto com o produto, ou seja, embalagem primária, proveniente de fornecedor externo.

MP 07 – **LATAS 18 L:** Embalagem que tem contato direto com o produto, ou seja, embalagem primária, proveniente de fornecedor externo.

MP 08 – **TAMPAS 900 ML:** Faz parte da embalagem que tem contato direto com o produto, ou seja, é considerada embalagem primária. Proveniente de fornecedor externo.

MP 09 – **TAMPAS 18 L:** Faz parte da embalagem que tem contato direto com o produto, ou seja, embalagem primária proveniente de fornecedor externo.

MP 10 – **TAMPAS 180 KG:** Faz parte da embalagem que tem contato direto com o produto, ou seja, embalagem primária, proveniente de fornecedor externo.

MP 11 – **BOMBONA 180 KG:** Embalagem que tem contato direto com o produto, ou seja, embalagem primária, proveniente de fornecedor externo.

MP 12 – **TABULEIRO SCHIRINK:** Tem a finalidade de dividir o mosaico formado no pallet, para dar maior sustentação e preservar a embalagem.

MP 13 – **SCHIRINK**: Embalagem que não tem contato com o produto, proveniente de fornecedor externo.

MP 14 – **COLA**: É utilizada no fechamento da embalagem secundária (caixas de papelão). É um adesivo cuja aplicação dá a temperatura superior a 150°C.

MP 15 – **TINTA INKJET**: Tinta utilizada para impressão das informações referentes à data de fabricação, hora e lotes de produção, registrada nas embalagens secundárias.

MP 16 – **TINTA WILLIT**: Tinta utilizada para impressão das informações referentes a data de fabricação, hora e lotes de produção, registrada nas embalagens primárias.

MP 17 – **ETIQUETA**: Etiqueta adesiva aplicada no pallet após término da paletização, cuja finalidade é alimentar o sistema de controle de estoque “SAL”.

MP 18 – **PALLET PBR**: São confeccionados de madeira e servem de base para acondicionamento das caixas de produtos, facilitando a movimentação e o empilhamento.

MP 19 – **PALLET COMUM**: São confeccionados de madeira de baixa qualidade, normalmente descartáveis, e servem para acondicionamento das embalagens primárias e secundárias, com a finalidade de movimentação e empilhamento na área de armazenagem.

MV 01 – **ARMAZENAMENTO DESODORIZADO**: O óleo desodorizado é recebido por bombeamento a partir dos tanques da Refinaria, através de tubulação de aço, e estocado em tanques de 220 ton, específicos de aço carbono, revestidos e fechados.

MV 02 – **ARMAZENAMENTO 18 LITROS**: O óleo desodorizado é recebido por bombeamento a partir dos tanques da Refinaria, através de tubulação de aço, e estocado em tanques de 220 ton, específicos de aço carbono, revestidos e fechados. Também compreende o tanque pulmão que abastece a linha 18L.

MV 03 – **ARMAZÉM DE PRODUTOS ACABADOS**: Área destinada a armazenamento de produtos acabados provenientes da linha da produção, e de outras fábricas, onde ficam aguardando expedição.

MV 04- **EXPEDIÇÃO**: Área cuja finalidade, é o recebimento e abastecimento de caminhões com os produtos acabados para entrega aos clientes.

MV 05 – **ARMAZENAMENTO N₂**: Tanque criogênico, armazenando Nitrogênio sob a forma líquida com grau de pureza 99,9%, com instrumentação de controle e segurança, dotado de bateria de vaporizadores atmosférico para promover a mudança de seu estado físico e posterior utilização no processo.

MV 06 – **ARMAZENAMENTO SECUNDÁRIO**: Área destinada ao armazenamento de embalagens secundárias, para posterior uso na linha de produção.

MV 07 – **ARMAZENAMENTO PRIMÁRIO**: Área destinada ao armazenamento de embalagens primária – latas 900mL e 18L - para posterior uso na linha de produção

MV 08 – **ARMAZENAMENTO TAMPAS**: Área destinada ao armazenamento de embalagens primárias para posterior uso na linha de produção.

MV 09 – **ARMAZENAMENTO BOMBONAS**: Área destinada ao armazenamento de embalagens primárias para posterior uso na linha de produção.

MV 10 – **ARMAZENAGEM TABULEIRO**: Área destinada ao armazenamento de embalagens secundárias para posterior uso na linha de produção

MV 11 – **ARMAZENAGEM SCHRINK**: Área destinada ao armazenamento de embalagens secundárias para posterior uso na linha de produção.

MV 12 – **ARMAZENAMENTO COLA**: Área destinada ao armazenamento de cola que será aplicada nas embalagens secundárias de papelão.

MV 13 – **ARMAZENAMENTO PALLET PBR**: Os paletes de madeira são recebido em cargas secas, mantidos estocados em ambiente apropriado e seco.

PR 01 – **FILTRAÇÃO POLIMENTO**: O óleo segue em filtros de corpo de aço carbono, com elemento filtrante tipo CUNO. O processo é realizado durante a remessa de produto para o Envase.

PR 02 – **FILTRAÇÃO 18 LITROS**: O óleo segue para os tanques de armazenagem passa por filtro de aço carbono, com cesto interno de aço inox. O processo é realizado continuamente quando do seu envase.

PR 03 – **ENCHEDEIRA 900 mL**: Enchedeira automática Ocme, para latas 900 mL de óleo de soja, tendo capacidade de até 600.000 latas por dia.

PR 04 – **ENCHEDEIRA 18 L E 180 kg**: Enchedeira manual para latões de 18 litros cuja capacidade máxima de 600 latões por dia, também utilizada para produção de bombonas de 180 kg.

PR 05 – **RECRVADEIRA 900mL**: Recravadeira automática Ocme para latas 900 mL de óleo de soja, com capacidade de até 600.000 latas por dia.

PR 06 – **DATAÇÃO LATAS 900 mL**: Codificação de dados do produto conforme especificação técnica, através de impressão mecânica na parte superior das latas 900 mL por equipamento destinado a esta finalidade

PR 07 – **ENCAIXOTADORA**

PR 08 – **DATAÇÃO CAIXAS**: Codificação de dados do produto conforme especificação técnica, através de impressão mecânica nas laterais das caixas por equipamento destinado a esta finalidade.

PR 09 – **DATAÇÃO LATAS 18 L E 180 kg**; Codificação de dados do produto conforme especificação técnica, através de impressão mecânica na parte superior das embalagens por equipamento destinado a esta finalidade.

PR 10 – **PALETIZAÇÃO**: É realizada em pallets padrão PBR no equipamento, obedecendo empilhamento conforme especificação técnica. Nesta etapa, após paletização, o pallet é enviado para o armazém de produtos acabados.

PR 11 – **ETIQUETAGEM SAL**: Codificação de dados do produto conforme especificação técnica, através de impressão mecânica nas laterais das caixas por equipamento destinado a esta finalidade.

PR 12 – **DESPALLETIZAÇÃO 900 mL**: É realizado em pallets comuns, obedecendo empilhamento conforme especificação técnica. Nesta etapa, após paletização, o pallet é enviado para o armazem de produtos acabados.

PR 13 – **ENVOLVEDORA SCHRINK**: Máquina envolvedora de Schrink, cuja finalidade é embalar as latas 900mL, com filme plástico, em pilhas de 20 latas em cada fardo.

ANEXO C – Lista de verificação para cada categoria ambiental

Lista de Verificação de custos ambientais

Lista de verificação para o ar/clima Categorias de custos/despesa ambiental Ar/Clima

1. Tratamento de emissões e resíduos

1.1. Depreciação do equipamento

- ◆ Sistemas de filtros, remoção de poeiras, filtros biológicos
- ◆ Recuperação de solventes voláteis
- ◆ Depreciação da geração interna de energia correspondendo a perdas de eficiência (aquecimento, solar, eólica)
- ◆ Ar condicionado
- ◆ Parte ambientalmente relevante da depreciação das instalações fabris

1.2. Materiais auxiliares, de manutenção e serviços

- ◆ Materiais auxiliares e energia para os equipamentos de acordo com 1.1, para laboração, inspeções, serviços de manutenção e reparação, com a parte da conversão da energia não-eficiente
- ◆ Serviços de manutenção fornecidos por entidades externas
- ◆ Avaliações e análises realizadas por entidades externas
- ◆ Testes, controles e monitoramento realizados por entidades externas

1.3. Pessoal

- ◆ Gestor da energia
- ◆ Operação e manutenção dos equipamentos relacionados com a geração de energia interna
- ◆ Avaliações e análises internas
- ◆ Testes, controle e monitoramento internos
- ◆ Formação operacional em utilização racional de energia
- ◆ Cumprimento da legislação e normas internas
- ◆ Cumprimento das obrigações, de documentação e notificação

1.4. Taxas, impostos e encargos

- ◆ Impostos sobre a energia (incluídas no preço de compra, imposto na distribuição pela rede)
- ◆ Taxas por emissões atmosféricas

1.5. Multas e penalidades

- ◆ Multas pelo não cumprimento das regulamentações das emissões atmosféricas

1.6. Seguros de responsabilidade ambiental

- ◆ Seguros contra degradações e acidentes causados por emissões e resíduos

1.7. Provisões para custos de descontaminação, remediação, etc.

- ◆ Provisões para atualização dos equipamentos de fim-de-linha face ao estado de arte

2. Prevenção e gestão ambiental

2.1. Serviços externos de gestão ambiental

- ◆ Serviços jurídicos e consultoria externa
- ◆ Formação, literatura e materiais de informação, etc.

2.2. Pessoal para atividades gerais de gestão ambiental

- ◆ Reuniões da administração executiva, gestores dos departamentos, outros empregados e a equipa de elaboração de comunicações relacionadas com o ambiente
- ◆ Medidas, ocasionais ou contínuas, de controle, auditorias internas
- ◆ Processos administrativos, comunicações e inquéritos
- ◆ Formação interna e externa ou formação adicional, incluindo custos de deslocações

2.3. Despesas extras em tecnologias de produção mais limpa

- ◆ Custos adicionais em comparação face ao com as tecnologias do estado de arte para melhoramentos da eficiência energética

2.4. Outros custos de gestão ambiental

3. Valor de compra dos materiais do output não-produto

3.3. Energia

- ◆ Conteúdo energético do calor em excesso/residual (custos da quota de transportadores de energia correspondente a perdas de conversão)

4. Custos de processamento do output não-produto

Σ Despesas ambientais

5. Receitas ambientais

5.1. Subsídios, prêmios

- ◆ Subsídios para tecnologias de energias renováveis
- ◆ Custos de construção e subsídios financeiros para a produção interna de eletricidade
- ◆ Prêmios pela gestão racional de energia

5.2. Outros ganhos

- ◆ Ganhos com a produção interna de eletricidade

Σ Receitas ambientais

1.2. Lista de verificação para as águas residuais

Categorias de custos/despesa ambiental Águas residuais

1. Tratamento de emissões e resíduos

1.1. Depreciação do equipamento

- ◆ Depreciação das estações de tratamento de águas residuais, raspador de superfície, separador de óleos, filtros de areia, equipamentos de limpeza
- ◆ Áreas de retenção para prevenir contaminações do solo/águas subterrâneas

1.2. Materiais auxiliares, de manutenção e serviços

- ◆ Materiais auxiliares e energia para os equipamentos de acordo com 1.1, para laboração, inspeções, serviços de manutenção e reparação
- ◆ Serviços de manutenção fornecidos por entidades externas
- ◆ Avaliações e análises realizadas por entidades externas
- ◆ Testes, controles e monitoramento realizados por entidades externas

1.3. Pessoal

- ◆ Gestor das águas residuais
- ◆ Operação e manutenção dos equipamentos das águas residuais
- ◆ Avaliações e análises internas
- ◆ Testes, controle e monitoramento internas
- ◆ Formação operacional em prevenção e tratamento de águas residuais
- ◆ Cumprimento da legislação e normas internas
- ◆ Cumprimento das obrigações de documentação e notificação

1.4. Taxas, impostos e encargos

- ◆ Taxas de acesso aos esgotos
- ◆ Encargos com a descarga de águas residuais para estações de tratamento públicas
- ◆ Encargos com o cumprimento da legislação que regula a qualidade da água
- ◆ Taxas pela extração de água, volume e composição das águas residuais

1.5. Multas e penalidades

- ◆ Multas pelo não cumprimento das leis respeitantes à água

1.6. Seguros de responsabilidade ambiental

- ◆ Seguros para medidas sanitárias e acidentes causados pelo transporte

1.7. Provisões para custos de descontaminação, remediação, etc.

- ◆ Provisões para medidas de descontaminação e compensações de degradações e acidentes
- ◆ Provisões para descontaminação de águas subterrâneas
- ◆ Provisões para atualização dos equipamentos de fim-de-linha face às tecnologias do estado de arte

2. Prevenção e gestão ambiental

2.1. Serviços externos de gestão ambiental

- ◆ Serviços jurídicos e consultoria externa na área da gestão de águas
- ◆ Formação, literatura e materiais de informação, etc.

2.2. Pessoal para atividades gerais de gestão ambiental

- ◆ Reuniões da administração executiva, gestores dos departamentos, outros empregados e a equipa de elaboração de comunicações relacionadas com o ambiente
- ◆ Medidas, ocasionais ou contínuas, de controle, auditorias internas
- ◆ Processos administrativos, comunicações e inquéritos
- ◆ Formação interna e externa ou formação adicional, incluindo custos de deslocamento
- ◆ Comunicação com a vizinhança e outras comunicações externas

2.3. Despesas extras em tecnologias de produção mais limpa

- ◆ Custos adicionais em comparação com as tecnologias do estado de arte, em particular com os processos de prevenção de águas residuais
- ◆ Depreciação das medidas de economia do consumo de água

2.4. Outros custos de gestão ambiental

3. Valor de compra dos materiais do output não-produto

3.1. Matérias primas

- ◆ Valor de compra das matérias primas emitidas com as águas residuais

3.2. Embalagem

- ◆ Valor de compra dos materiais de embalagem emitidos com as águas residuais

3.3. Água

- ◆ Valor de compra da água que sai como água residual

4. Custos de processamento do output não-produto

- ◆ Parte do custo de produção com o pessoal, depreciação e materiais em proporção com o output não-produto

Σ **Despesas ambientais**

5. Receitas ambientais

5.1. Subsídios, prêmios

- ◆ Custos de construção e subsídios financeiros para estações de tratamento de águas residuais
- ◆ Subsídios para descontaminação de águas subterrâneas

5.2. Outros ganhos

- ◆ Ganhos com a utilização da estação de tratamento de águas residuais por empresas externas

Σ **Receitas ambientais**

1.3. Lista de verificação para os resíduos

Categorias de custos/despesa ambiental Resíduos

1. Tratamento de emissões e resíduos

1.1. Depreciação do equipamento

- ◆ Equipamentos de separação de resíduos, sistemas de separação de resíduos, equipamentos de recolhimento
- ◆ Investimentos em unidades de separação e sua construção, depósitos de armazenamento, rotulagem, custos de construção dos locais de recolhimento de resíduos
- ◆ Equipamentos de secagem de resíduos
- ◆ Monitoramento relacionado com resíduos, documentação e equipamento de laboratório
- ◆ Equipamentos para manuseamento de materiais auxiliares
- ◆ Equipamento de segurança para substâncias e resíduos perigosos
- ◆ Sistemas de transporte, depreciação de caminhões, tratores para recolha e deposição, incluindo o equipamento de segurança

1.2. Materiais auxiliares, de manutenção e serviços

- ◆ Materiais auxiliares e energia para os equipamentos de acordo com 1.1, para laboração, inspeções, serviços de manutenção e reparação

- ◆ Serviços de manutenção fornecidos por entidades externas
- ◆ Avaliações e análises realizadas por entidades externas
- ◆ Testes, controles e monitoramento realizados por entidades externas
- ◆ Custos de transporte, para entrega dos resíduos em locais para deposição ou reciclagem

1.3. Pessoal

- ◆ Gestor de resíduos
- ◆ Limpeza dos locais de recolhimento de resíduos
- ◆ Manuseamento interno de resíduos, tal como recolhimento, compactação, secagem, transporte interno de resíduos
- ◆ Avaliações e análises internas
- ◆ Testes, controle e monitoramento internas
- ◆ Entrega de resíduos para locais de deposição ou reciclagem
- ◆ Formação na empresa em prevenção e separação de resíduos
- ◆ Cumprimento da legislação sobre resíduos e normas internas, criação de planos econômicos de prevenção de resíduos
- ◆ Manutenção dos registros de resíduos (perigosos)

1.4. Taxas, impostos e encargos

- ◆ Custos de deposição dos resíduos urbanos e perigosos incluindo encargos com a pesagem
- ◆ Encargos e taxas da deposição de resíduos (aterros públicos)
- ◆ Custos com a reciclagem de resíduos como o papel, materiais de embalagem, plásticos, resíduos orgânicos, metais, etc.
- ◆ Taxas por resíduos e descontaminação de locais
- ◆ Taxas de licença para a embalagem
- ◆ Encargos com as licenças municipais relacionadas com a gestão de resíduos
- ◆ Encargos com licenças, incluindo a de operação da unidade fabril, relacionadas com o processamento de materiais perigosos

1.5. Multas e penalidades

- ◆ Pelo não cumprimento dos regulamentos relacionados com resíduos no que diz respeito a separação, monitoramento, transporte e deposição

1.6. Seguros de responsabilidade ambiental

- ◆ Seguros para cobrir o risco de acidentes durante o transporte de resíduos e bens perigosos

1.7. Provisões para custos de descontaminação, remediação, etc.

- ◆ Provisões para recuperar áreas associadas a atividades extrativas
- ◆ Provisões para as obrigações de remoção e reciclagem de resíduos
- ◆ Provisões para atualização dos equipamentos de fim-de-linha às tecnologias do estado de arte

2. Prevenção e gestão ambiental

2.1. Serviços externos de gestão ambiental

- ◆ Serviços jurídicos e consultoria externa na área da gestão de resíduos
- ◆ Formação, literatura e materiais de informação, etc.

2.2. Pessoal para atividades gerais de gestão ambiental

- ◆ Reuniões da administração executiva, gestores dos departamentos, outros empregados e a equipe de comunicação de assuntos relacionados com o ambiente
- ◆ Medidas, ocasionais ou contínuas, de controle, auditorias internas
- ◆ Processos administrativos relacionados com os resíduos, comunicações e inquéritos
- ◆ Formação interna e externa ou formação adicional, incluindo custos de deslocações
- ◆ Custos no design de produtos para alterações que reduzam os resíduos
- ◆ Custos na elaboração de planos de alterações no processo para redução de resíduos
- ◆ Planos de emergência e formação em substâncias perigosas

2.3. Despesas extras em tecnologias de produção mais limpa

- ◆ Custos adicionais em comparação com as tecnologias do estado de arte no que diz respeito a processos especiais de prevenção de resíduos

2.5. Outros custos de gestão ambiental

3. Valor de compra dos materiais do output não-produto

3.1. Matérias primas

- ◆ Valor de compra das matérias primas que são emitidas como resíduos

3.2. Embalagem

- ◆ Valor de compra dos materiais de embalagem que são emitidos como resíduos

4. Custos de processamento do output não-produto

- ◆ Parte do custo de produção de acordo com o tratamento do pessoal, depreciação e materiais do output não-produto

Σ Despesas ambientais

5. Receitas ambientais

5.1. Subsídios, prêmios

- ◆ Custos de construção e subsídios financeiros para equipamentos relacionados com os resíduos
- ◆ Prêmios pelo sistema de gestão de resíduos

5.2. Outros ganhos

- ◆ Ganhos com a venda de materiais para reutilização e reciclagem (papel, embalagens, plásticos, vidro, resíduos orgânicos, etc.)

Σ Receitas ambientais

1.4. Lista de verificação para o solo e águas subterrâneas

Categorias de custos/despesa ambiental Solo e águas subterrâneas

1. Tratamento de emissões e resíduos

1.1. Depreciação do equipamento

- ◆ Processos de tratamento das contaminações do solo
- ◆ Medidas de reflorestamento
- ◆ Design paisagístico para instalações industriais, etc.
- ◆ Medidas de proteção para locais internos de deposição de resíduos

1.2. Materiais auxiliares, de manutenção e serviços

- ◆ Materiais auxiliares e energia para os equipamentos de acordo com 1.1, para laboração, inspeções, serviços de manutenção e reparação
- ◆ Serviços de manutenção fornecidos por entidades externas
- ◆ Avaliações e análises realizadas por entidades externas
- ◆ Testes, controles e monitoramento realizados por entidades externas

1.3. Pessoal

- ◆ Operação e manutenção das instalações de acordo com 1.1
- ◆ Avaliações e análises internas
- ◆ Testes, controle e monitoramento internas
- ◆ Formação em prevenção e tratamento
- ◆ Cumprimento da legislação e normas internas
- ◆ Cumprimento das obrigações de documentação e notificação

1.4. Taxas, impostos e encargos

- ◆ Encargos com descontaminação dos locais

1.5. Multas e penalidades

- ◆ Por não cumprimento das obrigações relacionadas com os locais de deposição

1.6. Seguros de responsabilidade ambiental

- ◆ Seguros sobre distúrbios e acidentes causados nos locais de deposição

1.7. Provisões para custos de descontaminação, remediação, etc.

- ◆ Provisões para reflorestamento e reclamações
- ◆ Provisões para descontaminação dos locais de deposição e de solos

- ◆ Provisões para atualização dos equipamentos de fim-de-linha às tecnologias do estado de arte

2. Prevenção e gestão ambiental

2.1. Serviços externos de gestão ambiental

- ◆ Serviços jurídicos e consultoria externa
- ◆ Formação, literatura e materiais de informação, etc.

2.2. Pessoal para atividades gerais de gestão ambiental

- ◆ Reuniões da administração executiva, gestores dos departamentos, outros empregados e a equipe de comunicação de assuntos relacionados com o ambiente
- ◆ Medidas, ocasionais ou contínuas, de controlo, auditorias internas
- ◆ Processos administrativos, comunicações e inquéritos
- ◆ Formação interna e externa ou formação adicional, incluindo custos de deslocamento

2.3. Despesas extras em tecnologias de produção mais limpa

- ◆ Custos adicionais em comparação com as tecnologias do estado de arte especialmente sobre a prevenção da contaminação de solos

2.4. Outros custos de gestão ambiental

Σ Despesas ambientais

5. Receitas ambientais

5.1. Subsídios, prêmios

- ◆ Subsídios para saneamento do local de deposição

5.2. Outros ganhos

- ◆ Ganhos com a utilização dos locais de deposição internos

Σ Receitas ambientais

1.5. Lista de verificação para o ruído e vibração

Categorias de custos/despesa ambiental Ruído e vibração

1. Tratamento de emissões e resíduos

1.1. Depreciação do equipamento

- ◆ Equipamentos de absorção de ruído, paredes à prova de som, isolamento sonoro
- ◆ Medidas operacionais internas sobre a poluição sonora (se não atribuídas à Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho)
- ◆ Parte ambientalmente relevante da depreciação das instalações fabris, absorção de ruído

1.2. Materiais auxiliares, de manutenção e serviços

- ◆ Materiais auxiliares e energia para os equipamentos de acordo com 1.1, para laboração, inspeções, serviços de manutenção e reparação
- ◆ Serviços de manutenção fornecidos por entidades externas
- ◆ Avaliações e análises realizadas por entidades externas
- ◆ Testes, controles e monitoramento realizados por entidades externas

1.3. Pessoal

- ◆ Gestor do ruído e emissões
- ◆ Operação e manutenção de acordo com 1.1
- ◆ Avaliações e análises internas
- ◆ Testes, controle e monitoramentos internos
- ◆ Formação em prevenção e tratamento
- ◆ Cumprimento da legislação e normas internas
- ◆ Cumprimento das obrigações de documentação e notificação

1.4. Taxas, impostos e encargos

- ◆ Encargos com processos administrativos

1.5. Multas e penalidades

- ◆ Encargos pelo não cumprimento da legislação sobre o ruído

1.6. Seguros de responsabilidade ambiental

- ◆ Seguros contra distúrbios e reclamações dos vizinhos

1.7. Provisões para custos de descontaminação, remediação, etc.

- ◆ Provisões para as compensações de danos devido a distúrbios
- ◆ Provisões para atualização dos equipamentos de fim-de-linha às tecnologias do estado de arte

2. Prevenção e gestão ambiental2.1. Serviços externos de gestão ambiental

- ◆ Serviços jurídicos e consultoria externa sobre gestão das emissões atmosféricas
- ◆ Custos com a formação, literatura e materiais de informação, etc.

2.2. Pessoal para atividades gerais de gestão ambiental

- ◆ Reuniões da administração executiva, gestores dos departamentos, outros empregados e a equipe de comunicação de assuntos relacionados com o ambiente
- ◆ Medidas, ocasionais ou contínuas, de controle, auditorias internas
- ◆ Processos administrativos, comunicações e inquéritos
- ◆ Formação interna e externa ou formação adicional, incluindo custos de deslocações
- ◆ Comunicação com a vizinhança e outras partes interessadas

2.3. Despesas extras em tecnologias de produção mais limpa

- ◆ Custos adicionais em comparação com as tecnologias do estado de arte, especialmente em processos de prevenção de emissões e ruído

2.4. Outros custos de gestão ambiental

Σ **Despesas ambientais**

5. Receitas ambientais5.1. Subsídios, prêmios5.2. Outros ganhos

Σ **Receitas ambientais**

1.8. Lista de verificação para outros custos ambientais

Esta lista de verificação aplica-se somente aos outros custos, que não foram distribuídos pelas categorias ambientais. Sempre que possível, os custos relevantes devem ser atribuídos às diferentes categorias ambientais, baseados em estimativas.

Categorias de custos/despesa ambiental Outros**1. Tratamento de emissões e resíduos**1.3. Pessoal

- ◆ Cumprimento da legislação e normas internas
- ◆ Cumprimento com as obrigações de documentação e notificação

1.4. Taxas, impostos e encargos

- ◆ Encargos para registro
- ◆ Encargos com processos administrativos
- ◆ Encargos com os registros, rótulo ecológico

1.5. Multas e penalidades

- ◆ Penalidades ambientais, compensações e abonos, se não alocados às respectivas categorias ambientais

2. Prevenção e gestão ambiental2.1. Serviços externos de gestão ambiental

- ◆ Serviços jurídicos e consultoria externa
- ◆ Custos com a formação, literatura e materiais de informação, etc.
- ◆ Custos de verificação ambiental, certificação e auditoria
- ◆ Custos com a comunicação ao exterior, i.e., publicidade, relatórios ambientais

2.2. Pessoal para atividades gerais de gestão ambiental

- ◆ Reuniões da administração executiva, gestores dos departamentos, outros empregados e a equipe de comunicação de assuntos relacionados com o ambiente
- ◆ Medidas, ocasionais ou contínuas, de controle, auditorias internas

- ◆ Processos administrativos, comunicações e inquéritos
- ◆ Formação interna e externa ou formação adicional, incluindo custos de deslocamentos
- ◆ Custos gerais do gestor ambiental
- ◆ Implementação de um sistema de gestão ambiental
- ◆ Comunicação ambiental, resposta a inquéritos, elaboração de relatórios ambientais
- ◆ Comunicação com a vizinhança
- ◆ Notificação, comunicações, monitoramento/testes, estudos/modelização, gestão de registros, inspeções

2.5. Outros custos de gestão ambiental

- ◆ Custos adicionais para comprar produtos “amigos do ambiente”, se significativos
- ◆ Custos no apoio de atividades ambientais da comunidade local, tal como o fornecimento de fundos, seminários e informação
- ◆ Custos com a comunicação e publicidade ambiental
- ◆ Custos com as relações públicas ambientais

Σ Despesas ambientais

5. Receitas ambientais

5.1. Subsídios, prêmios

- ◆ Subsídios para as atividades de gestão ambiental em geral (i.e., instalação de sistemas de gestão ambiental)
- ◆ Prêmios por atividades de gestão ambiental

5.2. Outros ganhos

Σ Receitas ambientais