

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

UM ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DO CUSTEIO
BASEADO EM ATIVIDADES (ABC) NA
APURAÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS

Ivanir Salete Techio da Silva

Porto Alegre-RS

Outubro, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

UM ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DO CUSTEIO BASEADO EM
ATIVIDADES (ABC) NA APURAÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS

Ivanir Salete Techio da Silva

Orientador: Professor Dr. Francisco José Kliemann Neto

Banca Examinadora:

Prof. Fernando Gonçalves Amaral, Dr.

Prof. Paulo Schmidt, Dr.

Profa. Tânia Henke Kraemer, Dra.

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção como requisito parcial à obtenção do título de
MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Área de concentração: Produção

Porto Alegre-RS

Outubro, 2003.

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Prof. Dr. Francisco José Kliemann Neto
Orientador
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. José Luís Duarte Ribeiro
Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Prof. Fernando Gonçalves Amaral, Dr.

Prof. Paulo Schmidt, Dr.

Profa. Tânia Henke Kraemer, Dra.

TERRA CORPO DE DEUS

“Terra minha querida, Grande Mãe e Casa Comum! Finalmente chegou tua hora de unir-te à Fonte de todo o ser e de toda a vida. Vieste nascendo para isto, lentamente, há milhões e milhões de anos, grávida de energias criadoras.

Teu corpo, feito de pó cósmico, era uma semente no ventre das grandes estrelas vermelhas que depois explodiram. Vieste aninhar-te, como embrião no seio da estrela ancestral, no interior da Via Láctea, transformada depois em Super Nova. Ela também sucumbiu de tanto esplendor. E viste então parar no seio de uma Nebulosa, onde já menina crescida, perambulavas em busca de um lar. E a Nebulosa se adensou virando um Sol esplendido de luz e de calor. Ele se enamorou de ti, te atraiu e te quis em sua casa, junto com Marte, Mercúrio, Vênus e outros planetas. E celebrou o esponsal contigo. De teu matrimônio com o Sol, nasceram filhos e filhas, frutos de tua ilimitada fecundidade, desde os mais pequeninos, bactérias, vírus e fungos até os maiores e mais complexos seres vivos. E como expressão nobre da história da vida, nos geraste a nós, homens e mulheres.

Através de nós, tu, Terra querida, sentes, pensas, amas, falas e veneras. E continuas crescendo, embora adulta, para dentro do universo rumo ao Seio do Deus-Pai-e-Mãe de infinita ternura. Dele viemos e para Ele retornamos com uma impenitência que só Ele pode preencher. Queremos, ó Deus mergulhar em Ti e ser um contigo para sempre junto com a Terra.

E agora, Terra querida, realizo o gesto de Jesus na força de seu Espírito. Como Ele, cheio de unção, te tomo em minhas mãos impuras, para pronunciar sobre ti a Palavra Sagrada que o universo escondia e tu ansiavas por ouvir:

Hoc est corpus meum: Isto é o meu corpo! Isto é o meu sangue. E então senti: o que era Terra virou Paraíso e o que era vida humana se transfigurou em vida divina. O que era pão se fez corpo de Deus e o que era vinho se fez sangue sagrado.

Finalmente, Terra, com teus filhos e filhas chegaste em Deus. Te fizeste Deus por participação. Enfim em casa.

Fazei isso em minha memória! Por isso, de tempos em tempos, cumpro o mandato do Senhor. Pronuncio a palavra essencial sobre ti, Terra querida, e sobre todo o universo. E junto com Ele e contigo nos sentimos Corpo de Deus, no pleno esplendor de sua glória”.

Dedico este trabalho ao meu amado filho Fernando,
Que soube entender minha ausência.

*“Os filhos são as âncoras que mantêm as
mães agarradas à vida.”
Sófocles*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida.

Ao meu orientador Dr. Francisco José Kliemann Neto, pela sua dedicação, competência, disponibilidade e amizade que tornaram possível esta dissertação.

À Universidade do Contestado Campus Concórdia, em especial ao seu corpo diretivo pela possibilidade que me foi dada de realizar este mestrado.

Obrigada ao Curtume, objeto da aplicação do estudo, em especial aos seus diretores, por gentilmente abrir espaço na empresa de modo que a metodologia deste trabalho pudesse ser testada.

Ao IEL de Santa Catarina na pessoa da Srta. Elisa Coral por todo o apoio que me foi dado.

Aos colegas e professores de mestrado, em especial a Sandra, pela sua amizade e carinho, por oportunizar a troca de informações e pelo incentivo.

À Dra Tânia Kraemer, pela troca de informações e pela amizade.

À colega Dra. Valdirene pela ajuda prestada.

À minha irmã Dra. Vânia pela revisão do trabalho.

Agradeço enfim, a todos meus familiares, em especial ao meu Pai, a minha Mãe que sempre foram um exemplo de amor. Ao meu esposo Flávio, pelo seu apoio, compreensão e amor durante os momentos em que estive ausente. E ao meu filho Fernando que é a razão maior da minha vida.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	11
LISTA DE FIGURAS.....	13
LISTA DE QUADROS.....	14
RESUMO.....	16
ABSTRACT	17
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	18
1.1 problemática	18
1.2 Objetivos do Trabalho	22
1.2.1 Objetivo Geral	22
1.2.2 Objetivos Específicos	22
1.3 Importância do Trabalho	22
1.4 Metodologia Utilizada	24
1.5 Limites do Trabalho	26
1.6 Estrutura do Trabalho	26
CAPÍTULO II - MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	28
2.1 Introdução	28
2.2 Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico	29
2.2.1 Meio Ambiente	29
2.2.2 Responsabilidade Social	30
2.2.3 Desenvolvimento Econômico e Ecologia	31
2.2.4 Desenvolvimento Sustentável	35
2.2.5 Ecodesenvolvimento	37
2.3 Gestão Ambiental	40
2.3.1 Conceito de Gestão Ambiental	40
2.3.2 Normas ISO 14000	44

2.3.3 Programa Zeri (Zero Emissions Research Initiative)	46
2.3.4 Produção Mais Limpa.....	47
2.3.5 Análise do Ciclo de Vida.....	48
2.3.6 Auditoria Ambiental.....	49
2.3.7 Avaliação Ambiental e Competitividade.....	52
2.3.8 Deficiência dos instrumentos de avaliação Ambiental.....	53
2.3.9 O Brasil e as Questões Ambientais.....	57
2.4 Conclusões do Capítulo.....	59
CAPÍTULO III - CONCEITOS E METODOLOGIAS DE CUSTOS.....	61
3.1 Terminologias e Definições Aplicadas a Custos	61
3.1.1 Gasto.....	61
3.1.2 Investimento	62
3.1.3 Despesa.....	62
3.1.4 Desembolso	62
3.1.5 Perda.....	63
3.1.6 Ganho	63
3.1.7 Depreciação/Exaustão/Amortização.....	63
3.1.8 Custo.....	64
3.2 Sistemas de Custeio.....	65
3.2.1 Princípios de Custeio.....	66
3.2.1.1 Custeio por absorção:.....	67
3.2.1.2 Custeio variável ou direto	68
3.2.2 Métodos de Custeio	70
3.2.2.1 Método do Custo-Padrão	70
3.2.2.2 Método dos Centros de Custos (ou Reichskuratorium für <i>Wirtschaftliche</i>	71
3.2.2.3 Custeio Baseado em Atividades (Activity-Based Costing - ABC).....	73
3.2.2.3.1 Aspectos Conceituais.....	74
3.2.2.3.2 Definição de atividade.....	80
3.2.2.3.3 Operacionalização do ABC.....	82
3.2.2.3.3 A Gestão Baseada em Atividades (ABM – Activity Based Management).....	88
3.2.2.4 Método da Unidade de Esforço de Produção (UEP).....	89
3.2.2.5 Análise comparativa dos principais métodos de custeio estudados.....	91

3.3 Custos ambientais	92
3.3.1 Conceito e Classificação dos Custos Ambientais	95
3.3.2 Sistemática de agrupamento dos custos ambientais	97
3.3.2.1 Agrupamento proposto por Campos	97
3.3.2.2 Agrupamento proposto por Costa	98
3.3.2.3 Agrupamento proposto por Moura	99
3.3.2.4 Agrupamento proposto por Moraes	102
3.3.2.5 Agrupamento proposto por Jasch	102
3.3.2.6 Agrupamento proposto por Senthila	103
3.4 Escolha de um Método de Identificação dos Custos Ambientais	105
3.5 Conclusões do capítulo	107
CAPÍTULO IV – SISTEMÁTICA PARA A IMPLANTAÇÃO DO CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES PARA APURAÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS	110
4.1 Sistemática para apuração dos custos ambientais	110
4.1.1 Etapa 1 - Planejamento do projeto	110
4.1.2 Etapa 2 - Preparação da equipe	112
4.1.3 Etapa 3 - Mapeamento dos macroprocessos, processos e atividades empresariais	112
4.1.4 Etapa 4 - Identificação da natureza dos recursos consumidos em cada atividade e dos valores totais destes recursos	114
4.1.5 Etapa 5 - Identificação dos direcionadores primários	115
4.1.6 Etapa 6 - Cálculo dos valores das atividades	116
4.1.7 Etapa 7 - Identificação das atividades ambientais, incluindo seus custos	117
4.1.8 Etapa 8 - Classificação das atividades ambientais identificadas	118
4.2 Conclusões do capítulo	119
CAPÍTULO V – APLICAÇÃO PRÁTICA DA SISTEMÁTICA PROPOSTA PARA APURAÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS	121
5.1 Caracterização da empresa	121
5.1.1 Processo fabril de curtumes	122
5.1.2 Processo de tratamento de resíduos	124
5.1.2.1 Tratamento primário (ou físico-químico)	124
5.1.2.2 Tratamento secundário (ou biológico)	125
5.1.2.3 Tratamento dado a outros resíduos sólidos	126

5.1.2.4 Recursos físicos e humanos utilizados no processo de tratamento de resíduos.....	128
5.2 Aplicação da sistemática proposta para apuração dos custos ambientais num curtume	130
5.2.1 Etapa 1 - Planejamento do projeto.....	130
5.2.2 Etapa 2 - Preparação da equipe.....	131
5.2.3 Etapa 3 - Mapeamento dos macroprocessos, processos e atividades empresariais.....	132
5.2.4 Etapa 4 - Identificação da natureza dos recursos consumidos em cada atividade e dos valores desses recursos	134
5.2.5 Etapa 5 - Identificação dos direcionadores primários	137
5.2.6 Etapa 6 - Cálculo dos valores das atividades.....	138
5.2.7 Etapa 7 - Identificação das atividades ambientais, incluindo seus custos	143
5.2.8 Etapa 8 - Classificação das atividades ambientais identificadas	143
5.3 Considerações sobre a aplicação da sistemática proposta para apuração dos custos	146
CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	148
6.1 Conclusões.....	148
6.2 Recomendações para trabalhos futuros	151
REFERÊNCIAS	152
ANEXOS	159

LISTA DE ABREVIATURAS

AA	Auditoria Ambiental
ABC	<i>Activity Based-Costing</i> (Custeio Baseado em Atividades)
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	Avaliação do Desempenho Ambiental
CIF	Custos indiretos de fabricação
CMMAD	Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
ICC	<i>International Chamber Commerce</i> (Câmara Internacional de Comércio)
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> (Organização Internacional para a Padronização)
MOD	Mão-de-Obra Direta
MP	Matéria-prima
NBR	Norma Brasileira
NBR ISO 14000	Norma Técnica da ABNT de Sistemas de Gestão Ambiental
NBR ISO 9000	Normas Técnicas da ABNT de Sistemas de Gestão da Qualidade
PNUMA	Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas
RKW	Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit (Método dos centros de Custos)
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
UEP	Unidades de Esforço de Produção

UICN União Internacional para a Conservação da Natureza
WWF (.....) Fundo Mundial para a Vida Selvagem
ZERI *Zero Emissions Research Initiative* (Iniciativa para a Pesquisa em Emissão Zero)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: As cinco dimensões do desenvolvimento sustentável	40
Figura 2: Fluxo dos custos segundo um sistema de custos tradicional	72
Figura 3: Fluxo dos custos segundo um sistema de custeio baseado em atividades	79
Figura 4: Classificação dos custos ambientais segundo Moura	99
Figura 5: Sistemática proposta para apuração dos custos ambientais pela utilização do Custeio Baseado em Atividades	111
Figura 6: Estrutura organizacional do curtume analisado	122
Figura 7: Macroprocessos empresariais do curtume analisado	132

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características que diferenciam os sistemas tradicionais de custeio do ABC ..	77
Quadro 2: Análise comparativa dos métodos de custeio estudados.....	92
Quadro 3: Comparação dos agrupamentos de custos ambientais estudados	104
Quadro 4: Comparação entre as necessidades de informações para custos ambientais e as proporcionáveis pelos métodos de custeio analisados	107
Quadro 5: Modelo para identificação dos recursos utilizados pela empresa	114
Quadro 6: Modelo para atribuição dos recursos consumidos em cada atividade	115
Quadro 7: Modelo para identificação dos recursos consumidos e seus respectivos direcionadores primários	116
Quadro 8: Modelo para cálculo dos custos das atividades.....	116
Quadro 9: Modelo para identificação das atividades ambientais, incluindo seus custos.	117
Quadro 10: Modelo para identificação e classificação dos resíduos tratados e das atividades ambientais associadas.....	118
Quadro 11: Descrição do processo de tratamento dos resíduos líquidos e graxaria	127
Quadro 12: Descrição do processo de tratamento de resíduos sólidos	130
Quadro 13: Demonstrativo dos tempos dedicados pelos funcionários às atividades ambientais.....	132
Quadro 14: Descrição dos processos e das atividades do curtume estudado.....	135
Quadro 15: Descrição dos recursos utilizados nas áreas-piloto analisadas	135
Quadro 16: Atribuição dos recursos consumidos em cada atividade.....	137
Quadro 17: Descrição dos direcionadores primários considerados no trabalho	138
Quadro 18: Descrição dos recursos consumidos e seus respectivos direcionadores	138

Quadro 19: Cálculo dos custos das atividades desenvolvidas nas áreas-piloto analisadas.....	143
Quadro 20: Identificação das atividades ambientais incluindo seus custos.....	144
Quadro 21: Identificação e classificação dos efluentes líquidos e das atividades ambientais associadas	145
Quadro 22: Classificação das atividades ambientais da empresa de acordo com a proposta de Moura (2000).	144

RESUMO

Ao longo dos anos o desenvolvimento foi tratado apenas sob o aspecto econômico. Sob essa visão não havia limites para o crescimento. Porém, o esgotamento de alguns recursos e as crises que os sucederam, o aumento de acidentes ecológicos e conseqüente agravamento dos problemas ambientais, impulsionou a sociedade e os organismos que a representam a cobrar maior responsabilidade ambiental das organizações. Essa nova postura mundial impôs às empresas a incorporação em suas estratégias, além do fator econômico, também o fator ambiental como uma necessidade para garantir sua sobrevivência. Apesar da constatação da importância dos Sistemas de Gestão Ambiental e de sua incorporação por um grande número de empresas, são muito incipientes os efeitos alcançados pelos instrumentos utilizados para sua promoção, em especial os instrumentos de controle. Isso se deve especialmente pela não percepção do quanto a questão ambiental influencia na questão econômica das empresas. A gestão ambiental como qualquer prática administrativa requer instrumentos que possibilitem informações confiáveis. Este trabalho objetiva testar a utilização do custeio baseado em atividades como ferramenta para geração de elementos necessários à gestão ambiental. Para tal, foi desenvolvido um modelo para aplicação em uma área-piloto de um curtume. A escolha da empresa deu-se em função do alto nível de rejeitos gerados e por fazer uso de produtos químicos e de água limpa em seu processo produtivo. As conclusões deste estudo demonstram que o custeio ABC é um instrumento capaz de gerar informações úteis à Gestão Ambiental.

Palavras-chave: Gestão ambiental, Custos ambientais, Custeio Baseado em Atividades, Custos.

ABSTRACT

Throughout the years the development was treated only under the economic aspect. Analyzing in this way, the growth didn't have limits. However, the exhaustion of some resources and the crises that had succeeded them, the increase of ecological accidents and as a result of that the worsening of the environmental problems, caused a boost in a society and the organisms that represent it. The community overcharges environmental responsibility of the organizations. This new world-wide view imposed to the companies the incorporation in its strategies, beyond the economic factor, also the environment factor as a necessity to assure its survival. Despite the observation of the importance of the Systems of Environmental Management and its incorporation for a great number of companies, the effects reached for the instruments used for its promotion are very beginning, in special the control instruments the effect reached for the instruments used for its promotion, in special the control instrument. It happens specially because of the lack of the perception of how the environment question influence in a economic question of the companies. The environment management as any practical administrative requires instruments that make possible trustworthy information. The purpose of this work is to test the use of the activity based costing as tool for generation of necessary elements the environment management. It was developed a model for application in tannery as an experimental area. The choice of the company was given in function of the high level of generated rejects and for making use of chemical products and clean water in its productive process. The conclusions of this study demonstrate that the ABC expenditure is an instrument capable to generate useful information to the Environment Management.

Key Words: Environment management, environment costs, activity based costing, costs.

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

1.1 Problemática

O desenvolvimento econômico sempre foi pautado na exploração dos recursos naturais, sem que houvesse uma preocupação sobre quais recursos eram renováveis ou não. Desde os primórdios da história da humanidade o homem satisfaz suas necessidades a partir dos outros elementos da natureza. Porém, foi a Revolução Industrial, que teve início em 1750, na Inglaterra, que fez intensificar esta utilização, levando à situação de degradação, em alguns casos irreversível.

Os recursos naturais eram abundantes, o que levava a crer que seriam inesgotáveis. Entretanto, segundo Naves (2000), só no final da década de 1960 e início de 1970 começam a ocorrer pressões para a mudança do comportamento ambiental das empresas, por ser este um período marcado por mudanças ocorridas nos valores sociais e por uma série de acidentes ambientais na Europa, que promoveram uma grande mobilização social em defesa do meio ambiente. Mesmo assim, ainda segundo a mesma autora, até a década de 1970 os países desenvolvidos limitavam-se a evitar acidentes locais, apenas cumprindo as normas de poluição definidas pelos órgãos governamentais. Assim, primeiro poluía-se, para depois

despoluir, e esta atitude desencadeava custos elevados e levava as empresas a avaliarem a incompatibilidade entre lucro e uma política ambiental.

De acordo com Campos (2001), foi no início dos anos 70, mais precisamente em junho de 1972 em Estocolmo na Suécia, que ocorreu a mais importante conferência sobre meio ambiente. Trata-se da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, que contou com a presença de representantes de 113 países e de 250 organizações não-governamentais. Ainda segundo a autora, desta conferência resultou a criação do Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas, conhecido no Brasil como PNUMA. Este programa trouxe tranquilidade aos países em desenvolvimento, pois substituiu o conceito de crescimento zero pregado pelos países desenvolvidos em função das metas de desenvolvimento sustentável.

Para Naves (2000), só a partir da década de 1980 observam-se mudanças no comportamento das organizações, que passaram a repensar suas políticas incluindo entre elas uma política ambiental baseada em técnicas anti-poluentes discutidas e desenvolvidas na década anterior. Com o agravamento dos problemas ambientais, a responsabilidade ambiental passou a ser uma necessidade para a sobrevivência das empresas, dando sinais de um mercado promissor para produtos ecologicamente corretos.

Diante deste novo cenário de consciência mundial, as empresas passaram a preocupar-se mais com suas políticas e os reflexos de suas ações na sociedade. Demonstrar preocupação com a fabricação de produtos ecologicamente corretos e com processos amigáveis com o meio ambiente passou a ser um item preponderante na conquista de clientes e mercados. Além disso, a incidência de pesadas multas e dos altos custos de despoluição, obrigaram as empresas a investirem em equipamentos e métodos produtivos não poluentes e em pesquisa de desenvolvimento de produtos com uso de materiais alternativos. A Gestão Ambiental passou então a fazer parte das estratégias das empresas.

Porém, para obter êxito, a gestão ambiental deve ser incorporada por todos os setores e pessoas da empresa. Segundo Naves (2000), um dos setores mais importantes na definição de programas e políticas para a organização é o financeiro, tanto para a liberação de recursos como para o controle de investimentos já realizados. Apesar da sua importância, ele é o que menos tem conseguido incorporar a variável ambiental. Cabe a este setor a tarefa de avaliar financeiramente a questão ambiental, entretanto, é difícil estabelecer preço pelas externalidades ou danos ambientais, passo importante para a aplicação de instrumentos econômicos e para as decisões.

Ainda segundo a mesma autora, outro fator que compromete análises financeiras mais precisas sobre a problemática ambiental é que investimentos ambientais só podem ser adequadamente avaliados no longo prazo, o que pode, muitas vezes, distorcer as avaliações realizadas pelos instrumentos tradicionais de gestão.

Para Merico (*apud* KRAEMER, T., 2002), a grande dificuldade dos instrumentos de avaliação ambiental reside na forma como o efeito econômico do impacto é tratado pela economia. Segundo o autor, a questão ambiental é avaliada apenas sob a visão do efeito local, ou seja, uma visão micro, não sendo levados em conta seus reflexos de forma global. Portanto, para o autor, é necessária uma mudança na forma de avaliação dos custos gerados pelos impactos ambientais. A questão ambiental deveria ser tratada em nível global, ou seja, pela macroeconomia.

O papel do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é buscar formas mais eficientes de alcançar um meio ambiente mais saudável, mais limpo, menos poluído e degradado, e possibilitar que a empresa continue a ser competitiva. Para tal, demanda instrumentos de conscientização e persuasão, instrumentos de controle e instrumentos econômicos.

Apesar da constatação da importância dos Sistemas de Gestão Ambiental e de sua incorporação por um grande número de empresas, são muito incipientes os efeitos alcançados

pelos instrumentos utilizados para sua promoção, em especial, os instrumentos de controle. Isso se deve especialmente pela não percepção do quanto a questão ambiental influencia na questão econômica das empresas.

Neste ponto reside a lacuna dos SGAs. Todo sistema de gestão pressupõe planejamento e controle físico, econômico e financeiro, porém no caso da gestão ambiental ainda são muito escassos os instrumentos de controle econômico e financeiro, principalmente no que se refere aos controles de custos.

A utilização de instrumentos econômicos requer uma análise mais sofisticada, como por exemplo, estimar o benefício de uma geração menor de poluentes ou da redução das emissões e dar subsídios para a tomada de decisões quanto a valores a serem investidos na área ambiental.

Acredita-se que através de um método de apuração de custos que possibilite uma aproximação dos valores investidos na gestão ambiental, seja possível avaliar a relação custo-benefício gerada, além de possibilitar a correção de falhas ocorridas, adequar ou redirecionar os investimentos.

Entretanto, são incipientes ainda estudos de métodos para apuração dos custos ambientais. Sabe-se que os métodos de custeio tradicionais não oferecem condição desejável para tal, pelo fato de que, em geral, essas metodologias agrupam todos os custos para depois, por meio de parâmetros subjetivos definidos pela administração, distribuí-los entre os diversos departamentos da empresa ou produtos. Portanto, são impróprios para a apuração dos custos ambientais, que são na sua maioria fixos e indiretos.

Em decorrência do cenário apresentado, pode-se descrever a problemática deste trabalho na seguinte questão: é possível, com a utilização do custeio baseado em atividades, conhecer e gerenciar os custos ambientais, possibilitando a eliminação daqueles desnecessários e otimizando os que trazem benefícios à empresa ?

1.2 Objetivos do Trabalho

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é propor e testar uma sistemática para a utilização do Custeio Baseado em Atividades para apuração dos custos ambientais, visando proporcionar melhores elementos para a gestão ambiental.

1.2.2 Objetivos Específicos

Com este trabalho pretende-se:

- Rever e sistematizar a literatura relativa a meio ambiente no que se refere à gestão ambiental, custos ambientais e metodologias de custeio;
- Compreender como e onde se dá a incidência dos custos ambientais;
- Propor uma sistemática baseada no método de Custeio Baseado em Atividades para apuração dos custos ambientais;
- Aplicar a sistemática proposta em uma empresa para verificar a sua eficácia.

1.3 Importância do Trabalho

A avaliação dos impactos ambientais vem ganhando importância nas empresas, em função do volume de recursos investidos em preservação ambiental, e também como fator de competitividade em um mercado de consumidores exigentes e preocupados com a qualidade de vida, juntando-se a isso o fator legislação que impõe pesadas multas às empresas poluidoras e o risco da não continuidade de suas atividades.

A gestão ambiental tornou-se uma área estratégica, mas que necessita ainda de instrumentos que gerem adequadamente as informações necessárias à tomada de decisões. Assim, a importância deste trabalho de dissertação está na apresentação de uma alternativa de apuração de custos, através da aplicação do Custeio Baseado em Atividades, para possibilitar melhoria nas informações.

A escolha do Custeio Baseado em Atividades está na forma como ele avalia a empresa. Enquanto os métodos tradicionais analisam a empresa por departamentos ou funções, o ABC divide a empresa em processos e atividades. O ABC fornece uma visão segregada das atividades desenvolvidas e dos recursos utilizados por estas atividades, utilizando um número significativo de direcionadores para alocar os custos às atividades e depois aos objetos de custeio. Já os métodos tradicionais trazem informações mais fechadas de consumo e utilizam um número menor de bases para rateio dos custos indiretos e essas bases nem sempre refletem a verdadeira proporção do consumo dos custos pelo objeto. Isso dificulta a análise ambiental, uma vez que uma parcela significativa dos custos da gestão ambiental é indireta. Outra vantagem do método, é a possibilidade de aplicação em qualquer empresa, de qualquer ramo de atividade e em todas as áreas, seja na produção ou nas áreas de apoio como administração e venda. Sendo assim, a adoção do Custeio Baseado em Atividades pode levar as empresas à eliminação das principais distorções da contabilidade de custos tradicional, proporcionando uma melhor análise das atividades ligadas direta ou indiretamente à gestão ambiental. Discussões relativas as vantagens e desvantagens de cada método de custo já foram bem discutidas por Kraemer, T. (2002) em sua tese de doutorado em Engenharia de Produção “Modelo Econômico de Controle e Avaliação de Impactos Ambientais – MECAIA.”

A importância acadêmica deste trabalho é o de servir como base para o desenvolvimento de novas pesquisas sobre o assunto, possibilitando uma discussão mais

abrangente sobre a importância da mensuração dos custos ambientais na gestão das organizações e, com isso, motivar um número maior de empresas a incorporarem a variável ambiental em suas políticas.

1.4 Metodologia Utilizada

Barros e Lehdfeld (2000) afirmam que a pesquisa pode ser classificada segundo as formas de estudo ou segundo seus fins. De acordo com as formas de estudo, a pesquisa divide-se em:

Pesquisa descritiva, em que não há interferência do autor. Esta por sua vez, divide-se em pesquisa documental ou bibliográfica e pesquisa de campo. A pesquisa bibliográfica, é aquela feita através de informações advindas de material gráfico, sonoro e informatizado. Já na pesquisa de campo, a informação é coletada diretamente no local onde os fenômenos aconteceram.

Pesquisa experimental é aquela em que o investigador interfere na realidade, através da manipulação das variáveis envolvidas. É também conhecida por experimentação.

Pesquisa-ação é aquela em que o pesquisador e os participantes da situação estão envolvidos de modo ativo na resolução do problema. A estratégia metodológica desta forma de pesquisa é:

- a) interação efetiva e ampla entre pesquisadores e pesquisados;
- b) o objeto de estudo é constituído pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontradas nessa situação;
- c) volta-se para a resolução e/ou esclarecimento de problemática observada; e

- d) a pesquisa não fica em nível de um simples ativismo, mas há objetivo de se aumentar o conhecimento do pesquisador e o nível de consciência das pessoas e grupos considerados.

Segundo os fins a que se destina, a pesquisa pode ser classificada como pesquisa pura (ou pesquisa básica) e pesquisa aplicada.

A **pesquisa pura** tem por finalidade o conhecer por conhecer, não há num primeiro momento ação interativa e transformação da realidade social.

Pesquisa aplicada é aquela em que o pesquisador é movido pela necessidade de conhecer para a aplicação imediata dos resultados.

Dessa forma, pode-se classificar este trabalho como pesquisa aplicada, pois trata-se de uma aplicação prática dirigida à solução de um problema específico. Pode ser classificada como pesquisa exploratória, uma vez que envolve levantamento bibliográfico, entrevista e a análise de exemplos que estimulem a sua compreensão. Também deve ser classificada como pesquisa-ação, pois, há o objetivo de aumento de conhecimento do pesquisador e o nível de consciência das pessoas e grupos.

Quanto aos procedimentos técnicos, optou-se pela pesquisa bibliográfica e pela pesquisa-ação, através de um estudo de caso.

Para realização deste trabalho serão seguidas as seguintes etapas:

- Revisão e sistematização da bibliografia sobre meio ambiente e gestão ambiental;
- Revisão e sistematização da bibliografia sobre metodologias de custeio e custos ambientais;
- Proposição de aplicação de uma metodologia para apuração dos custos ambientais;
- Aplicação-piloto da metodologia proposta em uma situação real, no caso um curtime.

1.5 Limites do Trabalho

Não se pretende com este trabalho demonstrar o universo dos impactos ambientais que envolvem as empresas, nem tampouco demonstrar todos os benefícios gerados pela implantação da sistemática proposta, tais como melhoria de imagem da empresa, satisfação dos empregados ou clientes. Acredita-se que tais demonstrações são de difícil mensuração a curto prazo, e, também, por não ser o objetivo deste trabalho.

Cabe salientar, também, que a sistemática a ser proposta não poderá ser aplicada de forma generalizada, visto que os processos desenvolvidos pelas empresas diferem uns dos outros, o que demanda a adaptação caso-a-caso.

Os resultados alcançados com este trabalho são derivados da aplicação apenas do método ABC impossibilitando a comparação prática com os demais métodos de custeio.

1.6 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está estruturado em seis capítulos: o capítulo inicial apresenta uma introdução que permite identificar o tema e sua problemática, os objetivos do trabalho, a metodologia utilizada, os limites do trabalho e a estrutura dos capítulos.

O segundo capítulo trata da questão ambiental, fazendo um breve relato sobre desenvolvimento econômico e ecologia, das iniciativas para conscientização sobre a questão ambiental em nível mundial, do conceito de desenvolvimento sustentável e de gestão ambiental para empresas. São apresentadas, também, informações sobre o conjunto de Normas Ambientais ISO 14000 e a relação das questões ambientais com o mercado consumidor.

O terceiro capítulo descreve os sistemas de custos, conceitos, princípios e métodos. Em seguida, faz-se uma revisão bibliográfica sobre sistema de custos baseado em atividades e, por último, uma revisão sobre o que é considerado custo ambiental pela bibliografia existente, com discussão das dificuldades de mensuração dos custos ambientais.

O quarto capítulo apresenta uma sistemática estruturada para apoiar a implantação do custeio ABC na apuração dos custos ambientais.

O quinto capítulo mostra um estudo de caso, no qual é testada a sistemática apresentada em um cenário real.

Finalmente, o sexto e último capítulo apresenta as conclusões do trabalho realizado e recomendações para futuros trabalhos.

CAPÍTULO II - MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Este capítulo faz um levantamento histórico dos acontecimentos que culminaram com discussões sobre desenvolvimento sustentável, economia ecológica, custos ambientais, entre outros temas de relevância para o desenvolvimento deste trabalho. Discute, também, alguns conceitos e terminologias utilizadas em gestão ambiental.

2.1 Introdução

O modelo de desenvolvimento escolhido pela humanidade tem levado ao esgotamento dos recursos naturais e à degradação do meio ambiente. O homem não pode esquecer que o meio ambiente é a fonte geradora de recursos para a sua sobrevivência e das futuras gerações.

O mundo vive em crescente expansão populacional e o desenvolvimento é necessário para atender às necessidades desta população. Porém, é importante ficar atento à questão: como promover o desenvolvimento econômico e social e propiciar uma vida digna à população mundial sem que isso leve ao esgotamento dos recursos naturais?

É necessário compreender as diferentes dimensões dos problemas ambientais e, para tal, é preciso discutir seu significado e sua relação com o desenvolvimento. Para tanto, alguns conceitos serão abordados ao longo deste trabalho.

2.2 Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico

2.2.1 Meio Ambiente

A Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, conceitua em seu art. 3º, item I meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. E, continuando ainda no mesmo artigo, conceitua como recursos ambientais “a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera.”

Segundo Antunes (1999) a lei considera o meio ambiente apenas do ponto de vista biológico e não sob o aspecto social, deixando de considerar um aspecto fundamental do meio ambiente que é o fator humano e suas necessidades de desenvolvimento. O que é reconhecido como o princípio número 1 da Declaração do Meio Ambiente adotada pela Conferência das Nações Unidas em Estocolmo de 1972 que preceitua:

O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequada em um meio cuja qualidade lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar, e tem a solene obrigação de proteger e melhorar esse meio para as gerações presentes e futuras.

Somente na Constituição Federal de 1988 em seu art. 225 foram assegurados como direitos que as condições do meio ambiente não sejam alteradas desfavoravelmente, por serem essenciais à vida. “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 presentes e futuras gerações.”

Como meio ambiente entende-se o conjunto de condições naturais que atuam sobre os seres vivos, entre eles o homem. Essas condições naturais são constantemente transformadas pela ação destes seres e de influências de fatores como: cultura, questões econômicas, políticas, sociais e tecnológicas. O ser humano é o fator principal desta relação com o meio ambiente e, através de suas ações, é capaz de modificar as condições naturais que são a base para o desenvolvimento de suas atividades. É, portanto, o homem direta ou indiretamente responsável por criar suas próprias possibilidades e restrições.

2.2.2 Responsabilidade Social

A responsabilidade social da empresa justifica-se pela autorização que a sociedade concede à mesma para que exista e exerça suas atividades. Em contrapartida, a sociedade cobra desta empresa que ela retribua, com a geração de empregos, pagamento de impostos e respeito ao meio ambiente. Trata-se de um acordo, um contrato informal firmado entre as partes.

Porém, segundo Donaire (1995, p. 20):

Os termos desse contrato não são permanentes, mudam com o tempo. Hoje está claro que os termos do contrato entre as organizações e a sociedade estão de fato sofrendo substanciais e importantes modificações. Os novos termos desse contrato baseiam-se na visão de que as empresas que têm finalidade unicamente econômica acabam acarretando alguns efeitos à sociedade ou à parte dela, que representam um custo social para todos. Nesse sentido, o crescimento econômico não está ligado, como antigamente se apregoava, ao progresso social. Em muitos casos, o crescimento está afeto à deterioração física do ambiente, a condições insalubres de trabalho, exposição a substâncias tóxicas, discriminação a certos grupos sociais, deterioração urbana e outros problemas sociais.

Nesse sentido, a continuidade da empresa está condicionada ao cumprimento destas normas impostas pela sociedade, entre elas a questão da preservação ambiental.

A inclusão da variável ambiental em uma empresa pode ocorrer de duas formas, de acordo com a Fundação Universitária Iberoamericana (*apud* KRAEMER, T., 2002), a saber:

- a primeira, obrigatória, é determinada pela legislação existente neste campo e pela implementação administrativa e judicial;
- a segunda, voluntária, consiste de sistemas de proteção ambiental assumidos pela empresa, ultrapassando os limites legalmente exigidos, chamados de Sistemas de Gestão Ambiental (SGAs), podendo os mesmos serem certificados segundo o seu enquadramento nas normas vigentes no país.

De acordo com Tachizawa (2002, p. 24):

A transformação e a influência ecológica nos negócios se farão sentir de maneira crescente e com efeitos econômicos cada vez mais profundos. As organizações que tomarem decisões estratégicas integradas à questão ambiental e ecológica conseguirão significativas vantagens competitivas, quando não, redução de custos e incremento dos lucros a médio e longo prazos.

2.2.3 Desenvolvimento Econômico e Ecologia

Desde os primórdios da história da humanidade, a relação do homem com a natureza sempre foi de exploração, justificada pela sobrevivência dos povos. Os recursos naturais eram abundantes, o que levou ao erro de crer que fossem inesgotáveis. No entanto, nas últimas décadas, principalmente a partir da 1ª Conferência das Nações Unidas sobre Ecologia e Desenvolvimento Sustentável em 1972, surgiu uma consciência mundial quanto à preservação do meio ambiente.

É possível perceber que o sistema capitalista, predominante na maioria dos países do mundo, depende de uma gama de recursos jamais vista em outros sistemas produtivos. À medida que cresce o ritmo das atividades produtivas para atender às demandas de consumo, acelera-se a degradação dos recursos naturais disponíveis.

A Lei 6.938 no artigo 3º item II, conceitua degradação ambiental como “... a alteração adversa das características do meio ambiente”. A degradação é resultado da poluição causada pelas atividades humanas no ambiente. Segundo a Lei 6.938 art. 3º item II, poluição é:

“... a degradação da qualidade ambiental, resultante de atividades que direta ou indireta: a) prejudiquem a saúde, segurança e bem estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos”.

“A eficiência produtiva, mesmo que às custas de uma ineficiência social ou de uma ineficiência ambiental (as externalidades negativas para os economistas), é uma necessidade de sobrevivência no quadro de um capitalismo de mercado” (CAVALCANTI, 1998, p. 107).

É bastante provável que um sistema que consome recursos naturais sem uma política de reposição dos mesmos, vá inevitavelmente encontrar um fim quando esses recursos esgotarem. Portanto, é visível que a economia mundial depende do respeito que se tem no presente com a capacidade do planeta. Sem recursos a serem explorados, acredita-se que não haja como a economia no futuro sustentar-se. Isso reafirma a correlação existente entre duas ciências, economia e ecologia, intimamente ligadas por suas necessidades e distantes em suas filosofias.

De acordo com Cavalcanti (1998), existe uma combinação suportável de recursos para realização do processo econômico, o qual pressupõe que os ecossistemas operam dentro

de uma amplitude capaz de conciliar, condições econômicas e ambientais. Em outras palavras, não se pode aceitar que a lógica do desenvolvimento da economia entre em conflito com a que governa a evolução da biosfera, tal como tem ocorrido na experiência dos últimos 50 anos – o que induziu o físico Henry Kendall (Prêmio Nobel em Física), a afirmar que os seres humanos e o mundo natural estão numa rota de colisão. E continua, a economia não pode ser vista como um sistema dissociado de mundo e de natureza, pois não existe atividade humana sem água, fotossíntese ou ação microbiana no solo.

Segundo Donaire (1995), a associação entre produção, qualidade, meio ambiente e segurança é fundamental para a sobrevivência da empresa no longo prazo, pois, num sentido amplo, a qualidade total da empresa só pode ser concebida em um contexto de qualidade ambiental.

Para Panayotou (1994, p. 22), as manifestações econômicas da degradação ambiental são:

- a) O uso excessivo, o desperdício e a ineficiência coexistem com a escassez do recurso e as crises de abastecimento;
- b) Um recurso cuja escassez aumenta é colocado em uso inferior, de baixo retorno, insustentável, quando existem usos superiores, de alto retorno e sustentáveis;
- c) Um recurso renovável passível de ser administrado de maneira sustentável é explorado como recurso extratível (é minado);
- d) Um determinado recurso é utilizado de uma única maneira quando sua utilização múltipla geraria um benefício líquido maior;
- e) Os investimentos na proteção e no desenvolvimento de um determinado recurso são raros, embora pudessem gerar valores positivos correntes ao aumentar a produtividade e melhorar a sustentabilidade;
- f) Sujeitar-se a uma quantidade maior de custo e esforço quando essa quantidade de esforço e custo teria gerado um nível mais alto de produção, mais lucro e menos dano para o recurso;
- g) Comunidades locais e tribais e outros grupos, como o das mulheres, são afastados da sua terra e destituídos de seus tradicionais direitos de acesso aos recursos, a despeito do fato de que pela sua simples presença ou devido ao seu conhecimento especializado, suas tradições e interesses, eles possam ser os melhores gerentes custo-eficiência do recurso;

- h) Projetos públicos empreendidos sem que se façam as devidas provisões ou se pense em gerar os benefícios suficientes que compensem todos os afetados (incluindo o ambiente), tornando-os decididamente mais beneficiados com esses projetos do que sem eles;
- i) Recursos e subprodutos não são reciclados, mesmo quando a reciclagem gera benefícios econômicos e ambientais.
- j) Perdem-se locais raros e habitats naturais e as espécies animais e plantas extinguem-se sem razões econômicas compulsórias que pudessem compensar o valor da raridade e diversidade e o custo da perda irreversível.

Ainda segundo o mesmo autor, ao contrário das manifestações físicas e sintomas de degradação ambiental, que dispensam qualquer análise, as manifestações econômicas levantam questões analíticas sobre causa-e-efeito. Por que estão sendo ineficientes usando e desperdiçando recursos progressivamente escassos ao invés de serem economizados ou conservados? Por que não são feitos os investimentos altamente lucrativos que aumentariam tanto a produtividade atual como a sustentabilidade futura, enquanto os fundos escassos estão sendo desperdiçados em investimentos marginais?

A análise econômica leva em conta sempre a relação entre escassez e preço, custo e benefício na tomada de decisão quanto ao uso de qualquer recurso. Isso beneficia os recursos naturais, uma vez que prioriza o consumo dos renováveis ou outra alternativa que não utilize recursos escassos. O consumo desordenado dos recursos naturais, o uso inadequado do ar, água e solo, se dá principalmente em função de que estes recursos não possuem avaliação econômica, e os efeitos gerados pelas ações de empresas e indivíduos não são incorporados em seus custos; são as chamadas externalidades. Quem acaba absorvendo esses custos são outras empresas ou indivíduos que não tomaram parte diretamente na ação que os gerou.

Porém, segundo a visão econômica de desenvolvimento, nem toda a degradação merece ser prevenida, desde que o recurso tenha um uso superior em benefício da sociedade, que suplante o interesse ecológico, e desde que os custos sociais sejam absorvidos por aqueles que os geraram.

2.2.4 Desenvolvimento Sustentável

As discussões sobre o desenvolvimento sustentável iniciaram após a Segunda Guerra Mundial, começando a consolidar-se na década de 70, através do crescimento da crítica social e dos movimentos sociais na Europa, ao mesmo tempo em que se solidificava o estudo da problemática ambiental Diesel (*apud* OLIVO, 2000). Em 1972, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, levou os países em desenvolvimento e os industrializados a traçarem os direitos das famílias a um meio ambiente saudável e produtivo (CMMAD, 1988).

De acordo com Starke (*apud* CAMPOS, 2001, p. 31) o termo Desenvolvimento Sustentável, surgiu pela primeira vez em 1980, no documento publicado pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), pelo Fundo Mundial para a Vida Selvagem (WWF) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), denominado Estratégia de Conservação Mundial: conservação dos recursos vivos para o desenvolvimento sustentável.

Para Cavalcanti (1998), os eventos que contribuíram para a discussão do conceito de desenvolvimento sustentável foram: a publicação pelo Clube de Roma da Tese “Limites do Crescimento” em 1972, a Conferência de Estocolmo também naquele ano, a Declaração de Cocoyok em 1974, o Relatório Dag-Hammarskjöld em 1975, a publicação do Relatório Brundtland em 1988 e mais recentemente a ECO 92 no Rio de Janeiro, que reuniu mais de 35 mil pessoas, entre elas 106 chefes de governo. A ECO 92, segundo Campos (2001, p.30), trouxe como resultado a publicação e assinatura de 5 importantes documentos que são:

- **A Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento:** carta contendo 27 princípios que estabelecem um novo estilo de vida, de um novo tipo de presença do homem na Terra, através da proteção dos recursos

naturais, da busca do desenvolvimento sustentável e de melhores condições de vida para todos os povos.

- **A Agenda 21:** abrangente plano de ação a ser implantado pelos governos, agências de desenvolvimento, Organização das Nações Unidas e grupos setoriais independentes em cada área onde a atividade humana afeta o meio ambiente.
- **Os Princípios para Administração Sustentável das Florestas:** documento que visa a implantação da proteção ambiental de forma integral e integrada.
- A assinatura para a futura **Convenção da Biodiversidade.**
- A assinatura para a futura **Convenção sobre Mudança do Clima.**

Segundo Cavalcanti (1998, p. 30), já em 1972 as teses e conclusões básicas a que chegaram os pesquisadores que escreveram “Limites do Crescimento”, foram:

1 – Se as atuais tendências de crescimento da população mundial – industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição dos recursos naturais - continuarem imutáveis, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados algum dia dentro dos próximos cem anos. O resultado mais provável será um declínio súbito e incontrolável, tanto da população quanto da capacidade industrial.

2 – É possível modificar essas tendências de crescimento e formar uma condição de estabilidade ecológica e econômica que possa manter até um futuro remoto. O estado de equilíbrio global poderá ser planejado de tal modo que as necessidades materiais básicas de cada pessoa na Terra sejam satisfeitas, e que cada pessoa tenha igual oportunidade de realizar seu potencial humano individual.

3 – Se a população do mundo decidir empenhar-se em obter este segundo resultado, em vez de lutar pelo primeiro, quanto mais cedo ela começar a trabalhar para alcançá-lo, maiores serão suas possibilidades de êxito.

Em 1988, a CMMAD conceituou o desenvolvimento sustentável como sendo “o atendimento das necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”.

Para Merico (1996), “sustentabilidade significa tornar as coisas permanentes ou duráveis, desenvolvimento sustentável significa, portanto, discutir a permanência ou

durabilidade da estrutura de funcionamento de todo o processo produtivo”. Assevera, ainda que “do ponto de vista econômico, porém, uma das condições mais evidentes, relacionada a um desenvolvimento econômico sustentável é a manutenção ou aumento do capital natural”.

De acordo com Baroni (*apud* CAMPOS, 2001, p. 32), alguns autores entendem como desenvolvimento sustentável algo além do desenvolvimento, pois acreditam que a incorporação do adjetivo “sustentável” à idéia de desenvolvimento, deixa claro que o tradicional conceito de desenvolvimento não foi capaz de aumentar o bem-estar e reduzir a pobreza, como é sua proposta.

Panaiotov (1994) ressalta a necessidade de se ter crescimento econômico para se alcançar a sustentabilidade que, por sua vez, requer o alívio da pobreza, um declínio da fertilidade, uma demanda coerente por qualidade ambiental e um suprimento responsável. Para tal, foram desenvolvidas normas de sistemas de gestão ambiental, que passaram a englobar confiabilidade do produtor e um meio ambiente sustentável.

Uma série de práticas e ferramentas foram recentemente desenvolvidas com o intuito de alcançar a sustentabilidade inserindo a variável ambiental e social nas empresas, entre elas estão as Normas ISO 14000, a Produção Mais Limpa, a Ecoeficiência e o Programa ZERI.

2.2.5 Ecodesenvolvimento

O ecodesenvolvimento é um dos componentes do desenvolvimento sustentável que visa garantir a qualidade de vida para as gerações presentes e futuras e, principalmente, para as classes menos assistidas socialmente. Para tal, é necessário que haja justiça social, o uso eficiente dos recursos e um cuidado com o meio ambiente.

Na sua forma mais simples, o ecodesenvolvimento significa transformar o desenvolvimento numa soma positiva com a natureza, propondo que tenha por base o tripé: justiça social, eficiência econômica e prudência ecológica. A qualidade social é medida pela melhoria do bem estar das populações despossuídas e a qualidade ecológica pela solidariedade com as gerações futuras (AMÂNCIO, 2000, p. 26).

De acordo com DeSimone e Popoff (*apud* KRAEMER, T., 2002), para alcançar-se a ecoeficiência é necessário a inserção de sete elementos no processo produtivo, a saber:

- 1 - reduzir o consumo de materiais com bens e serviços;
- 2 - reduzir o consumo de energia com bens e serviços;
- 3 - reduzir a emissão de substâncias tóxicas;
- 4 - intensificar a reciclagem de materiais;
- 5 - maximizar o uso sustentável de recursos renováveis;
- 6 - prolongar a durabilidade dos produtos, e
- 7 - agregar valor aos bens e serviços.

De acordo com Amâncio (2000), o ecodesenvolvimento respeita as diferenças culturais, sociais e regionais e propõe estratégias diferenciadas baseadas nas realidades locais.

É importante que a humanidade perceba que, ao invés de conflitantes, os sistemas econômico e ecológico se interrelacionam, pois o primeiro depende do segundo para seu desenvolvimento. Só através deste entendimento será possível que os grandes responsáveis pelas decisões administrativas passem a levar em conta e a respeitar esta relação de interdependência, possibilitando uma continuidade da vida no planeta.

Sachs (*apud* BARACHO JÚNIOR, 2000, p. 189), afirma que para considerar as dimensões do ecodesenvolvimento é essencial considerar as cinco dimensões da sustentabilidade, que são:

Sustentabilidade Social, cuja meta é construir uma civilização com maior equidade na distribuição de renda e bens, visando diminuir as diferenças sociais.

Sustentabilidade Econômica, tornada possível através da alocação e gerenciamento mais eficiente dos recursos e de um fluxo constante de investimentos públicos e privados. A eficiência econômica deve ser avaliada em termos macrossociais e não apenas através do critério da rentabilidade empresarial de caráter microeconômico.

Sustentabilidade Ecológica, que pode ser alcançada da seguinte forma: ampliando a capacidade da terra, intensificando o uso do potencial de recursos dos diversos ecossistemas, com um mínimo de danos aos sistemas de sustentação da vida; limitar o consumo de combustíveis fósseis e outros recursos facilmente esgotáveis ou danosos ao meio ambiente, substituindo-se por recursos renováveis ou abundantes de forma não-agressiva ao meio ambiente; reduzir a geração de resíduos através da conservação de energia, reuso ou reciclagem; promover a autolimitação no consumo de materiais por parte dos países ricos e dos indivíduos, em todo o planeta; intensificar as pesquisas para obtenção de tecnologias de baixo teor de resíduos e eficientes no uso de recursos para o desenvolvimento urbano, rural e industrial; definir normas para uma adequada proteção ambiental.

Sustentabilidade Espacial, que deve ser dirigida para a obtenção de uma configuração rural-urbana mais equilibrada e uma melhor distribuição territorial dos assentamentos humanos e das atividades econômicas, com ênfase em: redução da concentração excessiva nas áreas metropolitanas; frear a destruição de ecossistemas frágeis, mas de importância vital, através de processos controlados de colonização; promover a agricultura e a exploração agrícola de florestas através de técnicas modernas, regenerativas e por pequenos agricultores, notadamente, através do uso de programas tecnológicos adequados, do acesso ao crédito e aos mercados; explorar o potencial da industrialização descentralizada, acoplada à nova geração de tecnologias, com referência especial às indústrias

de biomassa e o seu papel na criação de oportunidades de empregos não-agrícolas em áreas rurais; criar uma rede de reservas naturais e de biosfera, para proteger a biodiversidade.

Sustentabilidade Cultural, incluindo a procura de raízes endógenas de processos de modernização e de sistemas agrícolas integrados, que busquem mudanças dentro da continuidade cultural e que traduzam o conceito normativo de ecodesenvolvimento em um conjunto de soluções específicas para o local, o ecossistema, a cultura e a área.

A figura 2.1 esquematiza as cinco dimensões do desenvolvimento sustentável proposta por Sachs.



Figura 1: As cinco dimensões do desenvolvimento sustentável

Fonte: Sachs (*apud* KRAEMER, T., 2002)

2.3 Gestão Ambiental

2.3.1 Conceito de Gestão Ambiental

Em termos globais, pode-se afirmar que, até a década de 1970, as empresas limitavam-se a evitar acidentes locais e cumprir as normas de poluição determinadas pelos órgãos reguladores. Esta estratégia reativa “poluir para depois despoluir”, aumentava os custos, pois significava investimentos adicionais na compra de equipamentos de despoluição. Desta

forma, por muito tempo, ressaltava-se a incompatibilidade entre o crescimento da atividade econômica e uma política de proteção ambiental (MAIMON, 1996).

Backer (1995) conceitua gestão ambiental como sendo:

Uma estratégia de negociação permanente, na qual os objetivos dos grupos e das pessoas com interesses parcialmente opostos, tanto dentro como fora da empresa, devem ser analisados, pesados e, se possível, relacionados a um modelo de equilíbrio do ecossistema, que deve ser forjado pelo responsável da empresa, em pessoa. Para tanto, é necessária uma ferramenta de análise e síntese que lhe permita identificar as prioridades da sua política e os objetivos ecológicos que ele pode ou quer estabelecer.

Na concepção de Valle (1995), gestão ambiental consiste de um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e adequadamente aplicados que visam reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente. E continua: o gerenciamento ambiental deve assegurar a melhoria contínua das condições de segurança, higiene e saúde ocupacional de todos os seus empregados e um relacionamento sadio com os segmentos da sociedade que interagem com esse empreendimento.

Para Tibor e Feldman (1996, p. 20):

Um Sistema de Gestão Ambiental inclui a criação de uma política ambiental, o estabelecimento de objetivos e alvos, a implantação de um programa para alcançar estes objetivos, a monitoração e medição de sua eficácia, a correção de problemas e a análise e revisão do sistema para aperfeiçoá-lo e melhorar o desempenho ambiental geral. E afirmam ainda que um sistema de gestão ambiental eficaz pode ajudar a gerenciar, medir e melhorar os aspectos ambientais das operações de uma empresa.

As ações administrativas da gestão ambiental devem considerar um tripé de sustentação, composto pelas variáveis técnica, legal e institucional. A variável técnica

compreende a aplicação do vasto leque de técnicas referentes a cada tipo de problema ambiental, a variável institucional refere-se à estrutura organizacional na qual a gestão ambiental deve ser inserida e a variável legal constitui-se do conhecimento das normas jurídicas aplicáveis, bem como do entendimento do funcionamento das instituições do direito (FRANK, 1995).

Entende-se, então, que a gestão ambiental compreende um conjunto de ações administrativas que têm por objetivo principal melhorar continuamente o desempenho ambiental da organização em todos os aspectos decorrentes de sua existência, devendo ser operacionalizada pela participação ativa dos envolvidos.

Porter (*apud* MORAES, 2001) afirma que a melhoria na relação com o meio ambiente é capaz de beneficiar a produtividade dos recursos utilizados na organização, destacando os seguintes benefícios para o processo e para o produto:

Benefícios ao processo:

- a) economia de materiais, resultantes do processamento mais completo, da substituição ou da reciclagem dos insumos de produção;
- b) aumento nos rendimentos do processo;
- c) menos paralisações, através do maior cuidado na monitoração e na manutenção;
- d) melhor utilização dos subprodutos;
- e) conversão dos desperdícios em forma de valor;
- f) menor consumo de energia durante o processo de produção;
- g) redução dos custos de armazenamento e manuseio de materiais;
- h) economia em razão de um ambiente de trabalho mais seguro;
- i) eliminação ou redução dos custos das atividades envolvidas nas descargas ou no manuseio, transporte e descarga de resíduos;

- j) melhorias no produto como resultado indireto das mudanças nos processos (como melhoria nos controles dos processos).

Benefícios para o produto:

- a) produtos com melhor qualidade e mais uniformes;
- b) redução dos custos do produto (por exemplo, com a substituição de materiais)
- c) redução nos custos de embalagens;
- d) utilização eficiente dos recursos pelos produtos;
- e) aumento da segurança dos produtos;
- f) redução do custo líquido do descarte do produto pelo cliente; e
- g) maior valor de revenda e de sucata do produto.

O resultado será uma maior confiança por parte dos interessados nas atividades da empresa e uma menor probabilidade de incidência de multas por descumprimento da legislação. Isso torna a relação da empresa com consumidores, importadores, governo e entidades ecológicas menos desgastante do ponto de vista gerencial.

Recentes trabalhos de pesquisa trouxeram uma grande contribuição às discussões sobre o tema Gestão Ambiental. São trabalhos que discutem a implantação de modelos de gestão e avaliação ambiental, como as teses de doutorado de Lerípio (2001), Campos (2001) e Kraemer, T. (2002).

2.3.2 Normas ISO 14000

O interesse demonstrado por parte das instituições em relação às normas da série ISO 9000 foi a fonte de inspiração para a criação de normas ambientais, o que demonstra a importância da gestão da qualidade do meio ambiente para os negócios internacionais. A posse de um certificado pelas empresas passou então a representar um importante meio de manutenção de seus mercados.

Segundo Tibor e Feldman (1996), em 4 de março de 1993, foi criado o comitê de trabalho, o TC 207, responsável pela elaboração da ISO série 14000, e foi dividido em dois grupos:

Grupo I: compreende as normas SGA (Sistema de Gestão Ambiental), AA (Auditoria Ambiental) e ADA (Avaliação do Desempenho Ambiental). Estas normas têm como objetivo estruturar e avaliar a organização como um todo.

Grupo II: compreende a Avaliação do Ciclo de Vida, Rotulagem Ambiental e Aspectos Ambientais em Normas de produtos, que se caracterizam por ser dirigidos a produtos e processos.

No Brasil, estas normas foram publicadas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

D'Avignon (1995, p. 14) explica Norma Ambiental como “a tentativa de homogeneizar conceitos, ordenar atividades e criar padrões e procedimentos que sejam reconhecidos por aqueles que estejam envolvidos com alguma atividade produtiva que gerem impactos ambientais.”

Com relação ao Sistema de Gestão Ambiental, são cinco as normas da série ISO 14000:

NBR ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental: especificação e diretrizes para uso da norma pelas organizações interessadas em implantar sistema de gestão ambiental. São apresentadas nesta norma orientações gerais que permitem a organização formular uma política e objetivos que contemplem os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais significativos. Esta norma não prescreve critérios específicos de desempenho ambiental;

NBR ISO 14004 – Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio: é um guia de implantação da NBR ISO 14001, provendo orientação para o desenvolvimento e implantação de princípios e sistemas de gestão ambiental;

NBR ISO 14010 – Diretrizes para Auditoria Ambiental - Princípios gerais: estabelece os princípios gerais de auditoria ambiental para o sistema ISO série 14000;

NBR ISO 14011 – Diretrizes para Auditoria Ambiental – Procedimentos de Auditoria – Auditoria de Sistemas de gestão Ambiental: estabelece os procedimentos que permitem planejar e executar a auditoria do SGA, a fim de determinar sua conformidade com os critérios de auditoria do SGA;

NBR ISO 14012 – Diretrizes para Auditoria Ambiental – Critério de Qualificação para Auditores Ambientais: estabelece as diretrizes relativas aos critérios de qualificação para auditores-líderes ambientais, sendo aplicável tanto para auditores internos como externos.

As normas ambientais vêm se desenvolvendo e disseminando-se rapidamente, em parte como respostas às pressões de mercado que cobram maior responsabilidade das empresas e pela crescente demanda por produtos verdes.

Para Tibor e Feldman (1996), as empresas passaram a implantar a ISO 14000 por razões estratégicas e não apenas por uma questão de cumprimento de norma.

2.3.3 Programa Zeri (*Zero Emissions Research Initiative*)

É uma filosofia que prega o total aproveitamento dos recursos utilizados na produção sem a geração de rejeitos, ou seja, todo o rejeito deve ser reaproveitado, indiferente do tipo, seja ele sólido, líquido ou gasoso. Para tanto, muitas vezes é necessário que outra empresa, que não a geradora do rejeito, o faça, gerando produtos a partir destes rejeitos.

De acordo com Pauli (*apud* KRAEMER, T., 2002, p. 55) tal metodologia está baseada em cinco fases, a saber:

- **Busca do rendimento total** – verificar se há possibilidade de usar completamente os produtos no processo de fabricação para que não se produza nenhum resíduo.
- **Elaboração e análise da Matriz Produtos-Insumos** – tabela de entradas e saídas ou inventários detalhados de tudo o que resulta do processo de fabricação de produtos acabados, resíduos, particulados liberados pela fábrica através do ar contaminado, os efluentes líquidos liberados nos cursos d'água, o desperdício de energia.
- **Identificação dos conglomerados industriais** – através da disponibilização da Matriz Produtos-Insumos, as empresas podem negociar seus rejeitos, pois, o que é rejeito para uma pode significar matéria-prima para outra criando, assim, uma grande cadeia (ou rede) de empresas.
- **Identificar os avanços possíveis para alcançar o sucesso** – identificação e solução de gargalos tecnológicos, por meio da reengenharia dos processos e da descoberta de novas tecnologias.
- **Projeto de formulação de políticas** – criação de políticas que promovam visualizar e adotar oportunidades decorrentes das matrizes de Produtos-Insumos.

Ainda segundo a autora, o *ZERI* propõe, então, que se forme uma grande cadeia de reaproveitamento dos resíduos, onde o resíduo de uma empresa é matéria-prima ou insumo para outra.

2.3.4 Produção Mais Limpa

É uma filosofia de produção que visa a redução ou eliminação dos rejeitos gerados na produção durante o processo produtivo e não no final e visa principalmente o uso de novas tecnologias e insumos que evitem ou reduzam a utilização de insumos tóxicos.

Segundo Leripio (2001), os princípios da Produção Limpa (*Clean Production*) surgiram nos anos 80, como proposta da organização ambientalista internacional Greenpeace, na campanha para mudança mais profunda do comportamento industrial. A agência da ONU, dedicada ao meio-ambiente - PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente passou a denominar o programa de Produção **Mais Limpa** (*Cleaner Production*) a partir de 1989.

A *Greenpeace* apresenta as seguintes definições de Produção Limpa para processo e produto:

Processo – atóxico, energia-eficiente; utilizador de materiais renováveis, extraídos de modo a manter a viabilidade do ecossistema e da comunidade fornecedora ou, se não-renováveis, passíveis de reprocessamento atóxico e energia-eficiente; não poluidor durante todo o ciclo de vida do produto; preservador da diversidade da natureza e da cultura social; promotor do desenvolvimento sustentável

Produto - durável e reutilizável; fácil de desmontar e remontar; mínimo de embalagem; utilização de materiais de reciclados e recicláveis
GREENPEACE (apud LERÍPIO, 2001, p. 21).

Segundo o PNUMA, a Produção Mais Limpa adota as seguintes definições para o processo e produto:

Processo - conservação de materiais, água e energia; eliminação de materiais tóxicos e perigosos; redução da quantidade e toxicidade de todas as emissões e resíduos, na fonte, durante a manufatura.

Produto - redução do impacto ambiental e para saúde humana, durante todo o ciclo, da extração da matéria-prima, manufatura, consumo/uso e na disposição/descarte final. Furtado (*apud* LERÍPIO, 2001, p. 24):

Conforme Almeida (*apud* KRAEMER, T., 2002, p. 33), a implantação de um programa de Produção Mais Limpa é feita em três etapas, a saber:

- identificação de oportunidades de redução de poluição na fonte e no que se chama de *housekeeping* (arrumação da casa), significando a realização de medidas pontuais, que exigem pouco ou nenhum investimento econômico e que em geral dão retorno imediato ou em curto prazo;
- introdução de mudanças no (ou do) processo de produção, o qual exige baixo a médio investimento econômico e o retorno se dá em curto ou médio prazo, e
- incorporação de mudanças tecnológicas e/ou de *design* de produto, onde o investimento econômico é de médio a grande e o retorno de médio a longo prazo.

2.3.5 Análise do Ciclo de Vida

É uma das ferramentas utilizadas para auxiliar na mitigação ou controle dos impactos ambientais decorrentes do processo de produção e consumo de produtos. Trata-se de uma técnica de análise que leva em conta todas as fases de um produto, desde extração da matéria prima até o descarte final do produto.

A análise do ciclo de vida do produto é uma técnica para avaliação dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais associados a um produto,

compreendendo etapas que vão desde a retirada da natureza das matérias primas elementares que entram no sistema produtivo (berço) à disposição do produto final (túmulo) (CHEHEBE, 2002, p. 10).

Segundo Chehebe (2002), os primeiros estudos de análise do ciclo de vida nasceram no final da década de 60 quando da primeira crise do petróleo, tendo primeiramente como enfoque principal a crise energética e só mais tarde passou a ser usada para estudos de aspectos ambientais.

2.3.6 Auditoria Ambiental

Para que se compreenda o que é Auditoria Ambiental, é importante primeiramente que se conceitue o que é auditoria. Pode-se conceitua-la como sendo um processo de constatação e análise de fatos com a finalidade de dar um parecer quanto a conformidade ou não-conformidade com normas previamente estabelecidas.

Segundo a Câmara Internacional de Comércio, a Auditoria Ambiental é definida como: “(...) Uma ferramenta de gerência que compreende uma avaliação sistemática, documentada, periódica e objetiva do desempenho de uma organização, do seu sistema de gerência e de equipamentos destinados a proteção do meio ambiente.” A Auditoria surgiu na década de 70 nos EUA em decorrência de grandes acidentes ambientais. Na época, a finalidade da auditoria era diagnosticar e evitar a ocorrência de danos ambientais.

Nos anos 80, novos acidentes colaboraram para as auditorias ambientais tornarem-se importantes no meio empresarial como instrumento de Gestão Ambiental.

A Auditoria Ambiental é um importante instrumento para manutenção de um Sistema de Gestão Ambiental, possibilitando a constatação de não-conformidades e sua adequação às

normas. Segundo Donaire (1995), as auditorias ambientais devem ter os seguintes objetivos principais:

- garantia do cumprimento da legislação;
- definição das obrigações a serem cumpridas;
- acompanhamentos e controle dos custos do cumprimento das obrigações;
- definição das responsabilidades dos gerentes;
- verificação da situação ambiental no caso de fusões e aquisições.

O ICC (*International Chamber of Commerce*), já em 1991, afirmava que a Auditoria Ambiental tinha uma variedade de objetivos:

- identificação e documentação ambiental;
- provisão/garantia do administrador sênior;
- facilidade de assistência administrativa;
- aceleração do desenvolvimento administrativo ambiental nos sistemas de controle;
- melhora dos riscos ambientais;
- proteção da corporação por potenciais responsabilização;
- desenvolvimento de um banco para utilização de recursos ambientais.

A Auditoria Ambiental tem uma variedade de benefícios, conforme coloca o ICC:

- conhecimento dos riscos prováveis pela administração;
- aumento de reputação na comunidade e entre autoridades reguladoras;
- existência de empregados qualificados em setores com prioridade ambiental;

- configuração do plano administrativo para riscos ambientais;
- identificação das deficiências no sistema e implantação de uma ação corretiva .

Para Campos (2001, p. 37), as auditorias ambientais são um instrumento importante para a minimização de impactos ambientais. Através dela, acionistas e investidores podem avaliar o passivo ambiental ou o desempenho ambiental da organização. Também são úteis no auxílio à gestão da empresa, pois através de seus resultados é possível planejar ações corretivas e preventivas.

Entretanto, a autora alerta para que os sistemas de gestão sejam bem estruturados para que a auditoria não se torne pouco eficaz ou punitiva. E continua afirmando que o ideal é que a auditoria ambiental faça parte do sistema de gestão como uma ferramenta de auxílio na identificação de oportunidades de melhoria.

Segundo Campos (2001), as auditorias ambientais podem ser classificadas como auditorias de primeira, de segunda ou de terceira parte.

As auditorias de primeira parte, ou auditorias internas, são realizadas por membros da própria organização. As auditorias de segunda parte são realizadas por algum membro externo à organização, mas com alguma relação com a organização, como um cliente, fornecedor ou parceiro. A auditoria de terceira parte é aquela realizada por um membro externo à organização e sem nenhuma relação com esta, como por exemplo, uma empresa certificadora. (CAMPOS, 2001).

Pode-se dizer, portanto, que a auditoria ambiental acrescenta mais confiabilidade à administração. Ressalta-se, também, que além destes benefícios a corporação terá funcionários mais instruídos quanto às questões ambientais e, portanto, mais produtivos.

2.3.7 Avaliação Ambiental e Competitividade

Os modelos tradicionais de gestão e controle não mais atendem às necessidades dos gestores. No contexto atual, com o mercado globalizado e altamente competitivo, os processos de gestão precisam ser repensados e reavaliados.

Para Callembach et al. (1993), o que mudou foi a visão das empresas em relação à proteção ambiental. O que até 1980 era visto como uma questão marginal, custosa e muito indesejável, passou a partir de então a ser visto não primordialmente como custos, mas sim como investimentos no futuro e, paradoxalmente, como vantagem competitiva.

As organizações devem ser receptivas às novas propostas de gerenciamento. O planejamento e execução de estratégias empresariais devem, necessariamente, adequar-se e contemplar processos de gestão ambiental de acordo com as características do meio ambiente regional e mundial.

De acordo com Bio (*apud* REBOLLO, 2001) fatores externos à organização afetam seu ambiente interno. Assim, a ocorrência de alterações nas reservas de recursos naturais, as modificações nas leis e regulamentos, mudanças de condições de competições, inovações tecnológicas, mudanças das condições sócio-políticas, novas tecnologias de gestão empresarial, contribuem para mudanças nos modelos de gestão das organizações.

Competitividade, eficiência, qualidade, produtividade, flexibilidade de produção, inovação tecnológica, satisfação de clientes, cuidados com o meio ambiente, são alguns tópicos que fazem parte das novas estratégias de gestão. O meio ambiente e a gestão ambiental são variáveis que estão se destacando presentemente no meio empresarial (REBOLLO, 2001).

Ainda de acordo com o mesmo autor, já é possível perceber que alguns discursos converteram-se em ações, talvez não no nível desejado e necessário, mas há um movimento

crescente de conscientização com vistas a atingir um desenvolvimento sustentável, não só nas empresas, mas também em outras entidades, quanto a utilização racional dos recursos naturais, a redução no consumo e produção de produtos poluentes, a poluição das águas, o crescimento populacional, a preservação e a recuperação do meio ambiente.

2.3.8 Deficiência dos instrumentos de avaliação ambiental

Embora reconhecidos todos os ganhos advindos de uma gestão consciente, e apesar de todas as técnicas de gestão ambiental desenvolvidas até agora, existe ainda uma grande lacuna em relação à avaliação ambiental, descrita por Callembach et al. (1993, p. 47) como:

Todas as práticas administrativas de cunho ecológico, e a auditoria em particular, requerem um sistema confiável de informações para manter os dados ecológicos pertinentes, a começar por um registro dos impactos ou custos ambientais gerados pelas operações da empresa. E aqui enfrentamos um problema fundamental de todos os métodos de análise de dados ecológicos. A maioria dos impactos ecológicos não é passível de quantificação exata, visto que eles afetam a qualidade da vida – humana e não humana – que é basicamente determinada por juízos de valor, embora seja útil recorrer a medições para avaliá-la.

Segundo Merico (*apud* KRAEMER, T., 2002, p. 94), a problemática da mensuração econômica do meio ambiente é que:

A questão ambiental tem sido tratada pela microeconomia, a qual procura internalizar no preço dos produtos os custos dos efeitos ambientais externos da produção – as externalidades, buscando refletir assim a degradação ambiental. Por regra, procura analisar o custo-benefício de uma atividade localizada, definindo a escala ótima de produção, a partir da qual o custo marginal aumenta, enquanto os benefícios marginais decrescem.

E continua, afirmando que qualquer alteração, tanto danosa quanto benéfica, provocada no ecossistema local pode refletir em todo o planeta. E, portanto, a questão ambiental deveria ser tratada sempre em nível global, ou seja, pela macroeconomia que representa o agregado de todas as microatividades.

Outro grande problema apontado pelo mesmo autor é que as discussões em torno da questão ambiental levam em conta apenas o capital e o trabalho como impulsionadores do crescimento. Assim, para a macroeconomia não há limites para o crescimento, o que é um erro em se tratando de meio ambiente, porque nem todos os recursos são renováveis, e alguns levam milhares de anos para renovarem-se. Então, pode-se prever que o esgotamento dos recursos naturais levará ao colapso da economia mundial.

Para Romeiro (1999, p. 129), “os custos ambientais não são captados nas relações de mercado, devido à indefinição de direitos privados de propriedade.” E complementa, que apesar do levantamento dos custos ambientais não ser tarefa trivial, já existem algumas possibilidades, que mesmo não sendo precisas, e portanto todas sujeitas a críticas, podem levar a uma mudança no padrão de uso dos recursos.

De acordo com a Fundação Universitária Iberoamericana (*apud* KRAEMER, T., 2002), a atribuição de valor de um bem ambiental pode basear-se em dois conceitos fundamentais: a “Disposição a Pagar” (DAP) e a “Disposição a Receber uma Compensação” (DAR).

A “disposição a pagar” de um indivíduo define-se como a quantidade máxima de dinheiro que este estaria disposto a pagar por um bem ambiental ou por ter a garantia de que um projeto de melhoria ambiental vai ser realizado. De fato, consiste em perguntarmos qual quantidade de dinheiro seria paga por uma floresta, por aquele trecho de um rio ou por 10 m³ de ar não contaminado? A quantidade paga denomina-se “variação compensatória”.

A “disposição de receber uma compensação” seria a quantidade que o indivíduo demandaria, por aceitar de forma voluntária, não desfrutar de um bem ambiental ou por não realizar um projeto de melhoria ambiental. A

quantidade aceita denomina-se “variação equivalente”. Fundação Universitária Iberoamericana (*apud* KRAEMER, T., 2002, p. 97).

Porém, segundo Romeiro (1999, p.26) os estudiosos da economia ecológica criticam a valoração através das preferências dos consumidores, enfatizando a dificuldade de induzir os indivíduos a revelarem sua verdadeira disposição de pagar pela conservação de um determinado recurso. Segundo o autor os economistas da linha ecológica, sugerem como alternativa de substituição ao método da preferência do consumidor, o método de base biofísica ou de análise de energia. De acordo com esta abordagem deve-se privilegiar os insumos de energia direta e indireta, necessárias à produção e manutenção, ao longo do tempo dos serviços ambientais. Como exemplo pode-se citar, a quantidade de energia solar necessária para o crescimento das florestas, servir como medida de seu custo, de sua organização e de seu valor.

Ainda, segundo Romeiro (1999), há outra discussão em relação a valoração dos recursos naturais entre os ecólogos e os economistas. Os economistas reportam-se ao mercado para atribuição de valor aos recursos naturais, mesmo na situação em que não exista mercado para determinados bens. Já os ecólogos, apesar de aceitar os valores estimados desta forma, fazem referência explícita aos valores intangíveis tais como os valores globais que um ecossistema presta ao planeta terra, tais como o ciclo do carbono e da água.

A dificuldade encontrada pela economia para valoração ambiental é na atribuição de valores monetários aos bens ambientais, ou seja, um preço.

Na opinião de Merico (*apud* KRAEMER, T., 2002), é muito difícil estabelecer uma base única de mensuração dos recursos naturais em função da diversidade existente. Assim, o autor sugere duas formas de valoração ambiental, o método direto, que está diretamente relacionado aos valores de mercado, e o método indireto, que requer a construção de mercados hipotéticos ou a utilização de subjetividade na avaliação dos comportamentos do

mercado. O método direto, segundo o autor, divide-se em: método do preço líquido, das mudanças na produtividade, dos custos de doenças, dos custos de mitigação, dos custos de reposição e método de *El Serafy*. O método indireto divide-se em: método de valoração contingente, de custos de viagens, de valores hedônicos.

- **método do preço líquido** é aquele que considera como valor do recurso natural, seu preço líquido de mercado, ou seja, já deduzido seu custo de extração. Só pode ser utilizado para recursos que já possuam preço no mercado.
- **método de mudanças na produtividade**, utilizado para medir os custos ambientais do processo de desenvolvimento, como por exemplo: custo ambiental da degradação do solo poderá ser calculado a partir da queda da produtividade agrícola associada às perdas do solo; custo ambiental da poluição atmosférica e sonora poderá ser calculado a partir da diminuição da produtividade humana.
- **método pelo custo de doenças**, calcula as perdas de produtividade resultantes de doenças associadas à poluição, como custos de tratamento médico, hospitalar...
- **método de custos de mitigação**, baseia-se na estimativa do custo monetário para manutenção de padrões de qualidade ambiental.
- **método dos custos de reposição** avalia os gastos que seriam necessários para repor a capacidade produtiva de um recurso natural que tenha sido degradado. Baseia-se no preço de mercado, em reais, das alternativas tecnológicas capazes reverter um dano causado.
- **método de *El Serafy*** calcula o consumo de recursos minerais, florestas e outros recursos. No caso dos minerais, as receitas líquidas são separadas em: consumo de capital – medido pela renda obtida na utilização dos estoques dos recursos, ou pelo

“custo de uso”, ou ainda por sua depreciação econômica, e a outra é a renda verdadeira, que vem do esforço humano.

- **método de valoração contingente** é o método que estima o valor que o consumidor estaria disposto a pagar pelo aproveitamento de um recurso natural, ou ainda quanto ele estaria disposto a receber como compensação pela perda do recurso.
- **método de custos de viagens**, utilizado para medir os benefícios dos locais de recreação ao ar livre, comparando com os benefícios econômicos que poderiam ser obtidos se esses tivessem um outro uso.
- **método de valores hedônicos**, utiliza preços de mercado para bens e serviços ambientais a fim de estimar um valor ambiental embutido no preço observado, ou seja, nos “atributos ambientais” (área verde disponível próxima ao imóvel, imediações de serviços tais como escola, supermercado etc.), e no nível de poluição local. Tem-se como exemplo a diferença no valor de propriedades, em função da estimativa de valor paisagístico ou pela estimativa de valor de um ambiente não poluído. Também, toma-se como exemplo as diferenças salariais para compensar trabalhos em locais poluídos, podendo ser usados também para calcular o valor de impactos ambientais. Tais alternativas são utilizadas principalmente quando se quer evidenciar valores implícitos de fatores ambientais difíceis de valorar em função de seu caráter abstrato.

2.3.9 O Brasil e as Questões Ambientais

No Brasil, muitas iniciativas já foram tomadas para a mudança de atitudes das empresas e indivíduos em relação ao meio ambiente. Em agosto de 2001, o Brasil ultrapassou

a marca das 350 empresas certificadas pela ISO 14000, entre elas 14 empresas catarinenses (MEIO AMBIENTE, 2001).

O Brasil passou de contestador das políticas mundiais de preservação ambiental, juntamente com outros países em desenvolvimento, que julgavam ser mera estratégia de países ricos para frear seu crescimento, à forte defensor de políticas internacionais de proteção ambiental. Um exemplo é a participação efetiva que o Brasil teve na 9ª Plenária do ISO TC 207 na Malásia em julho de 2001, como líder entre os representantes da América do Sul (MEIO AMBIENTE, 2001). Outro exemplo é sua marcante participação no protocolo de Kyoto, firmado em 1997, e também pela sua Legislação Ambiental, que é uma das mais avançadas do mundo.

De acordo com Fernandes (2001), algumas empresas perceberam o filão de mercado que, segundo estimativas, já movimentava US\$ 100 milhões anuais no Brasil. Trata-se do plantio de florestas para captura de gás carbônico, da construção de usinas eólicas, do reaproveitamento de resíduos como a casca de arroz, entre outras alternativas. São exemplos de empresas que investem no plantio de árvores em busca de retorno financeiro, a montadora Peugeot, que gastou US\$ 12 milhões na compra de 12 mil hectares de terra no Mato Grosso. Outra empresa é a Holding Battistella, que negocia com uma consultoria do Japão um acordo para capturar carbono nos 63,7 mil hectares de terras que mantêm em Santa Catarina e Paraná, além de lucrar com a venda da madeira a empresa visualiza lucros com o novo mercado.

Ainda segundo Fernandes (2001), este mercado é tão promissor que hoje a cotação da tonelada de carbono seqüestrado oscila entre US\$ 1 e US\$ 10, mas há estimativas de que chegue a US\$ 100 em pouco tempo.

Porém, apesar de tal mudança de postura, há muito que progredir ainda em termos de soluções pra os problemas ambientais internos. Pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Empresas de Tratamento, Recuperação e Disposição de Resíduos Especiais (ABRETE)

constatou que o Brasil trata só 22%, o equivalente a 600 toneladas de resíduos, e os 78% restantes, ou seja, 2.300 toneladas, são depositados indevidamente em lixões sem nenhum tratamento. A mesma entidade faz uma estimativa de que a indústria brasileira apresentou um passivo ambiental de R\$ 5 bilhões na última década, valor que poderia ser convertido em faturamento. Segundo a ABRETE, há um potencial de mercado de destinação de resíduo industrial perigoso de R\$ 1 bilhão por ano no Brasil (A NOTÍCIA, 2002).

2.4 Conclusões do Capítulo

A partir do levantamento bibliográfico realizado, constatou-se que o crescimento populacional com o conseqüente aumento da demanda por produtos fez intensificar a produção de bens de consumo, isso levou a maior exploração dos recursos naturais, notadamente a partir da Revolução Industrial. A expansão do sistema capitalista pregava o crescimento a qualquer custo sem considerar a possibilidade de esgotamento dos recursos e o conseqüente colapso do sistema.

Percebe-se também, que as primeiras mudanças de comportamento com relação à questão ambiental só começaram a surgir no final da década de 1960 e início de 1970, por ser este um período marcado por uma série de acidentes ambientais e por mudanças dos valores sociais, que provocaram uma grande mobilização social. Tal mobilização suscitou a realização de uma série de conferências e encontros para discutir o futuro do planeta e alertar os países desenvolvidos e em desenvolvimento sobre os problemas e conseqüências futuras dos impactos ambientais.

Pode-se concluir, ainda, que as discussões em torno do tema Meio Ambiente evoluíram muito nas últimas décadas, e que vários instrumentos foram criados para avaliar e regular a atuação das organizações. Porém, apesar de toda a evolução, esses instrumentos de

gestão e avaliação carecem de ferramentas que possibilitem a avaliação econômica dos efeitos causados pela ação do homem no meio ambiente. No caso específico da apuração dos custos, apresenta-se, no próximo capítulo, uma discussão sobre os métodos de apuração de custos adequados à questão ambiental e dos agrupamentos de custos ambientais encontrados na literatura.

CAPÍTULO III - CONCEITOS E METODOLOGIAS DE CUSTOS

Este capítulo tem por objetivo apresentar alguns conceitos e definições inerentes a custos e também à evolução dos métodos de custeio, mostrando as deficiências dos métodos tradicionais em relação à atual composição de custos da maioria das empresas. Ao contrário do que acontecia no passado, os custos indiretos passaram a ter relevância na composição dos custos gerais, e entre esses custos estão os de controle ambiental que também são discutidos neste capítulo. Destaca-se, também, a importância do Custeio Baseado em Atividades (ABC) como ferramenta capaz de suprir as deficiências dos sistemas de custeio tradicionais, principalmente no que diz respeito à identificação dos custos ambientais.

3.1 Terminologias e Definições Aplicadas a Custos

Apresentam-se a seguir algumas terminologias e definições utilizadas ao longo do trabalho.

3.1.1 Gasto

Para Martins (2001, p. 25) “é o sacrifício financeiro que a entidade arca para obtenção

de um produto ou serviço qualquer, sacrifício esse representado pela entrega ou promessa de entrega de ativos. O gasto quase sempre implica em um desembolso”. Para Bornia (2002, p. 39), “ é o valor dos insumos adquiridos pela empresa, independentemente de terem sido utilizados ou não.”

3.1.2 Investimento

“Investimento é o gasto ativado em função de sua vida útil ou de benefícios atribuíveis a futuros períodos” (MARTINS, 2001, p. 25). Crepaldi (1998, p. 89) afirma “que o investimento é o gasto com o bem ou serviço ativado em função de sua vida útil ou de benefícios atribuíveis a períodos futuros”. Para Bornia (2002, p. 41), representa “o valor dos insumos adquiridos pela empresa não utilizados no período, mas que poderão ser empregados em períodos futuros”.

3.1.3 Despesa

“Despesas são formadas pelos bens ou serviços consumidos direta ou indiretamente para obtenção de receitas” (MARTINS, 2001, p. 26). Segundo Bornia (2002, p. 41) “despesa é o valor dos insumos consumidos com o funcionamento da empresa e não identificados com a produção”.

3.1.4 Desembolso

“Desembolso é o pagamento resultante da aquisição do bem ou serviço. Pode ocorrer antes, durante ou após a entrada da utilidade comprada, portanto defasada ou não do momento

do gasto” (MARTINS, 2001, p. 26). Crepaldi (1998, p. 89) concorda e acrescenta que “ o desembolso, pode ocorrer junto ao gasto, no caso de pagamento à vista, ou depois deste quando o pagamento for a prazo”.

3.1.5 Perda

“Perda é um gasto não intencional decorrente de fatores externos fortuitos ou da atividade produtiva normal da empresa” (CREPALDI, 1998, p. 90). É o bem ou serviço quando consumido de forma involuntária e anormal. Para Bornia (2002, p. 41), esse termo significa “trabalho que não agrega valor ao produto”, ou seja, são os gastos não eficientes. Ainda segundo o mesmo autor, existe também a figura do desperdício que é mais abrangente que a perda, pois engloba além das perdas anormais, também as ineficiências normais do processo.

3.1.6 Ganho

Segundo Marion (1996, p. 55), “é um lucro que independe da atividade operacional da empresa, sendo tão aleatório quanto a perda”.

3.1.7 Depreciação/Exaustão/Amortização

“A depreciação é aplicada somente aos bens tangíveis, como máquinas e equipamentos. Já a exaustão é aplicada aos recursos naturais exauríveis, como reservas florestais e a amortização é aplicada a bens não tangíveis, como marcas e patentes” (CREPALDI, 1998).

3.1.8 Custo

Martins (2001, p. 25) define custo como sendo “o gasto relativo ao bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços”. É formado por três elementos básicos: a matéria-prima, a mão-de-obra direta e os custos indiretos de produção. Para Bornia (2002, p. 39), “custo é o valor dos insumos usados na fabricação dos produtos da empresa”.

Os custos são considerados também gastos, sendo reconhecidos como custos somente quando forem utilizados (os bens ou serviços) na produção de um produto ou na execução de um serviço. Nem tudo o que é considerado gasto pode ser definido como custo. Somente é determinado como custo o gasto relativo à produção eficiente de outros bens ou serviços.

Os custos são classificados quanto à facilidade de alocação em:

Custos diretos: são aqueles alocados aos produtos ou atividades de forma direta, sem necessidade de estimativas. Eles podem ser apropriados diretamente aos produtos porque possuem uma medida certa de seu consumo na produção. Como exemplo tem-se, os insumos, mão-de-obra direta e materiais de embalagem. Custos diretos, para Marion (1998, p. 61), “são os identificados com precisão no produto acabado, através de um sistema e um método de medição, e cujo valor é relevante, como: horas de mão-de-obra; quilos de sementes ou rações; gastos com funcionamento e manutenção de tratores”.

Custos indiretos: “são aqueles custos que não oferecem condições de uma medida para objetiva e qualquer tentativa de alocação tem que ser feita de maneira estimada e muitas vezes arbitrária” (MARTINS, 2001, p. 53). Crepaldi (1998, p. 91) complementa, afirmando que “os custos indiretos dependem de cálculos e rateios para depois serem apropriados aos diferentes produtos.”

Outra classificação para os custos é quanto à variabilidade:

Custos fixos: são aqueles que o valor se mantém fixo, em curto prazo, independente da quantidade produzida. “Observe que os custos fixos são fixos em relação ao volume de produção agrícola, mas podem variar de valor no decorrer do tempo” (CREPALDI, 1998, p. 92).

Custos variáveis: “são aqueles que variam conforme a quantidade produzida” (MARTINS, 2001, p. 54). Crepaldi (1998, p. 92) acrescenta que “se não houver produção, o custo variável será nulo”.

Destaca-se, porém, que uma classificação não exclui a outra, pois existem custos diretos e variáveis, diretos e fixos, indiretos variáveis e indiretos fixos, sendo, portanto, complementares.

3.2 Sistemas de Custeio

A necessidade de desenvolver um sistema de apuração de custos surgiu em empresas comerciais da era do mercantilismo, onde a apuração do lucro era feita confrontando a receita com o custo da mercadoria vendida. O custo era determinado pela adição do valor dos estoques iniciais e do valor das compras no período e a subtração do valor dos estoques finais. No século XVIII, com a Revolução Industrial, ocorreram inúmeras mudanças. Com a evolução tecnológica, a apuração dos custos dentro das empresas tornou-se muito mais complexa, exigindo com isso sistemas que comportassem informações de maneira mais rápida e eficiente. Para normatizar os sistemas, foram criados princípios.

O sistema consiste num conjunto de informações que proporcionará ao administrador a tomada das decisões mais corretas. O sistema permitirá ao administrador apontar eficiente e sistematicamente a existência de gastos não necessários que estejam reduzindo a lucratividade da exploração (SANTOS; MARION, 1996, p. 34).

Os principais objetivos do sistema de custo, segundo Marion (1996, p. 53), são auxiliar a administração, controlar a unidade de produção, permitir uma correta valorização dos estoques, oferecer bases firmes e confiáveis na projeção de resultados, auxiliar no planejamento, e orientar os órgãos públicos e privados na fixação de medidas de proteção e incentivo a produção.

Como qualquer outro planejamento ou sistema, o que envolve custos precisa ser flexível e acompanhar as mudanças de mercado e as necessidades da empresa. O sistema de custos deve ser moldado conforme as necessidades da empresa, de forma a se obter maiores vantagens administrativas gerenciais.

O sistema de custo é a união de um princípio de custeio e de um método. É formado por procedimentos contábeis e administrativos que visam a alocação dos valores reais aos fatores de produção.

3.2.1 Princípios de Custeio

Os princípios de custeio são filosofias básicas de custeio, através dos quais é permitido operacionalizar os métodos e definir quais os custos que serão alocados aos objetos de custeio. Para Bornia (2002), os princípios estão relacionados com os objetivos do sistema de custos. Segundo ele, são três os princípios de custeio: absorção total, absorção ideal e variável. A subdivisão do custeio por absorção em total e ideal é polêmica, e neste texto optou-se por considerar apenas dois grandes princípios de custeio: absorção e variável.

3.2.1.1 Custeio por absorção:

“Consiste na apropriação de todos os custos de produção aos bens elaborados, e só os de produção; todos os gastos relativos ao esforço de fabricação são distribuídos para todos os produtos feitos” (MARTINS, 2001, p. 41). Crepaldi (1998) acrescenta que o custeio por absorção é formado basicamente por três componentes: os insumos, a mão-de-obra direta e os gastos gerais.

O custeio por absorção é assim definido porque os produtos produzidos ou fabricados e os serviços realizados absorvem todos os custos para a sua elaboração, os custos variáveis ou fixos, diretos e indiretos, os gastos não produtivos (despesas) são excluídos.

Para Crepaldi (1998, p. 203), “o custeio por absorção segue os seguintes passos: a) separação dos gastos do período em custos e despesas; b) classificação dos custos em diretos e indiretos; c) apropriação dos custos diretos aos produtos e d) apropriação, através de rateio, dos custos indiretos de produção”.

Porém, a absorção dos custos indiretos de fabricação pelas unidades produzidas ou pelos serviços prestados é criticada, principalmente, pelos seguintes motivos:

- Pela forma arbitrária e simplista e pela subjetividade utilizada na escolha de bases de apropriação;
- Porque o custo unitário varia inversamente com o volume de produção tornando possíveis situações em que, por exemplo, vendas maiores poderem resultar em lucros menores (devido ao volume menor de produção do período), e vice-versa;
- Não fornece diretamente dados importantes para fins gerenciais de avaliação e controle como, por exemplo, a distinção entre os custos variáveis e fixos, que proporcionam uma análise imediata da relação custo-volume-lucro.

Em função disso, Borna (2002, p. 55, 56) subdivide o Custeio por Absorção em Absorção Integral ou Total e Absorção Ideal:

- **Absorção integral ou total:** todos os custos são alocados à produção com base no nível de atividade real da empresa. É a forma aceita pela legislação do Imposto de Renda e pela Contabilidade Financeira.
- **Absorção ideal:** é uma variação do custeio por absorção integral, pelo qual são alocados à produção apenas os custos referentes à capacidade instalada da empresa, sendo o restante considerado ociosidade ou deficiência e lançada como perda.

3.2.1.2 Custeio variável ou direto

O custeio variável considera somente os custos variáveis na obtenção dos custos de produção. Santos e Marion (1996) dizem que neste caso os custos fixos são tratados da mesma forma como são tratadas as despesas, ou seja, devem ser debitados diretamente no resultado e, por esse motivo, não é aceito pela legislação fiscal.

Segundo Martins (2001, p. 215), o custeio variável é mais conhecido como custeio direto, porém, esse método significa apropriação de todos os custos variáveis, e isso, inclui os custos variáveis diretos e indiretos. A denominação de custeio direto pode causar a impressão de que só se apropriam custos diretos, o que não é verdadeiro.

No custeio variável os gastos fixos são tratados como despesas fixas, sendo consideradas no momento em que incorreram, não importando se foram ou não utilizados.

Com este procedimento o custeio variável elimina algumas das desvantagens do custeio por absorção, incluindo ainda as seguintes vantagens:

- Eliminação dos custos indiretos de fabricação fixos como um elemento dos custos de produção, que acaba com o problema da sub ou sobre-aplicação dos custos indiretos, e aumenta a confiança dos administradores nos novos custos, que não incluem as distribuições arbitrárias dos custos indiretos fixos;
- Simplificação dos cálculos dos custos, por causa da completa eliminação da controvérsia sobre o que é capacidade normal da planta;
- Desenvolvimento de um sistema de custos com maior utilidade no controle dos custos reais de produção.

Apesar de todas as vantagens apresentadas pelo custeio variável, algumas desvantagens limitam a sua utilização como sistema único, quais sejam:

- custeio variável, de acordo com a legislação, não é aceito para a elaboração de demonstrações financeiras, na medida em que fere os princípios fundamentais de contabilidade;
- além disso, seus resultados podem confundir o pessoal de vendas visto que os custos de fabricação menores não significam, necessariamente, preços menores de venda, já que a margem deve continuar cobrindo os custos indiretos de fabricação fixos;
- os custos fixos, que cada vez mais ganham participação nos custos totais, sendo considerados como custos do período, são tratados como custos incontroláveis e deixam de ser administrados.
- não é analisada a utilização diferenciada que os produtos/serviços fazem da estrutura fixa da organização.

3.2.2 Métodos de Custeio

Os métodos de custeio podem ser definidos como sendo a maneira em que os custos serão alocados aos produtos/serviços/atividades. De acordo com Borna (2002), os métodos determinam como os dados são processados para obter-se as informações. Como exemplos de métodos de custeio tem-se o Método do Custo-Padrão, o Método dos Centros de Custos, o Método da Unidade de Esforço de Produção (UEP) e o Custeio Baseado em Atividades (*Activity-Based Costing* - ABC).

3.2.2.1 Método do Custo-Padrão

Para Marion (1996), o custo-padrão tem como objetivo a confrontação da realidade com os padrões de custo e outras metas e previsões contidos no planejamento empresarial. Segundo Batalha (1997, p. 29), “o maior objetivo do custo-padrão é permitir a empresa fixar uma base de comparação entre o custo que ocorreu e o custo que deveria ter ocorrido”.

Este método é bastante apropriado para alocação do custo das matérias-primas, o que não é feito de forma eficiente pelos demais métodos. Ele também aloca de forma eficiente o custo da mão-de-obra direta, porém não demonstra a mesma eficiência na alocação dos custos indiretos pelo fato dos mesmos não possuírem um padrão de consumo estável e de determinação muito trivial.

Porém, o método de custo padrão depende da aplicação de outro método para possibilitar a comparação entre o previsto (dado pelo padrão) e o realizado.

3.2.2.2 Método dos Centros de Custos (ou *Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit* - RKW)

Por este método, os custos são distribuídos por centro de custos, que correspondem a áreas onde as operações são homogêneas e podem ser agrupadas. Normalmente, esse método segue o princípio do custeio por absorção integral, sendo considerado um sistema de custeio tradicional (MARTINS, 2001).

O sistema de custos tradicional tem como característica a utilização de um método de apropriação de custos em dois estágios:

No primeiro estágio, os custos indiretos são imputados aos centros de custos através de várias bases de rateio como, por exemplo, quantidade produzida, horas de mão-de-obra direta, valor de mão-de-obra direta, área ocupada, valor da produção ou potência das máquinas. Posteriormente, os custos dos centros de custos auxiliares são distribuídos aos centros produtivos.

Em um segundo estágio, os custos são apropriados dos centros de custos aos produtos através de uma base de volume, quase sempre horas de mão-de-obra direta. Outras bases utilizadas para esta apropriação são: horas-máquina, custo da mão-de-obra direta, quantidade ou valor da matéria-prima. A Figura 2 apresenta o fluxo dos custos segundo um sistema de custos tradicional onde é possível observar que os centros de custos auxiliares, de apoio ou de serviços, distribuem seus custos aos centros de custos de produção e estes, por sua vez, apropriam seus custos aos objetos de custos, através das bases de rateio citadas.

Os métodos de custeio ditos “tradicional”, foram muito utilizados até o século passado, nesta época a mão-de-obra direta tinha forte representatividade nos custos totais. Com a automação industrial e o aumento da competição, várias atividades de suporte foram criadas, com isso houve um aumento dos custos indiretos e diminuição da mão-de-obra

direta. A partir disso, a alocação dos custos indiretos baseados nas horas de mão-de-obra direta passou a causar muitos equívocos, exigindo mudança na forma de alocação e repercutindo no surgimento de novos métodos de custeio.

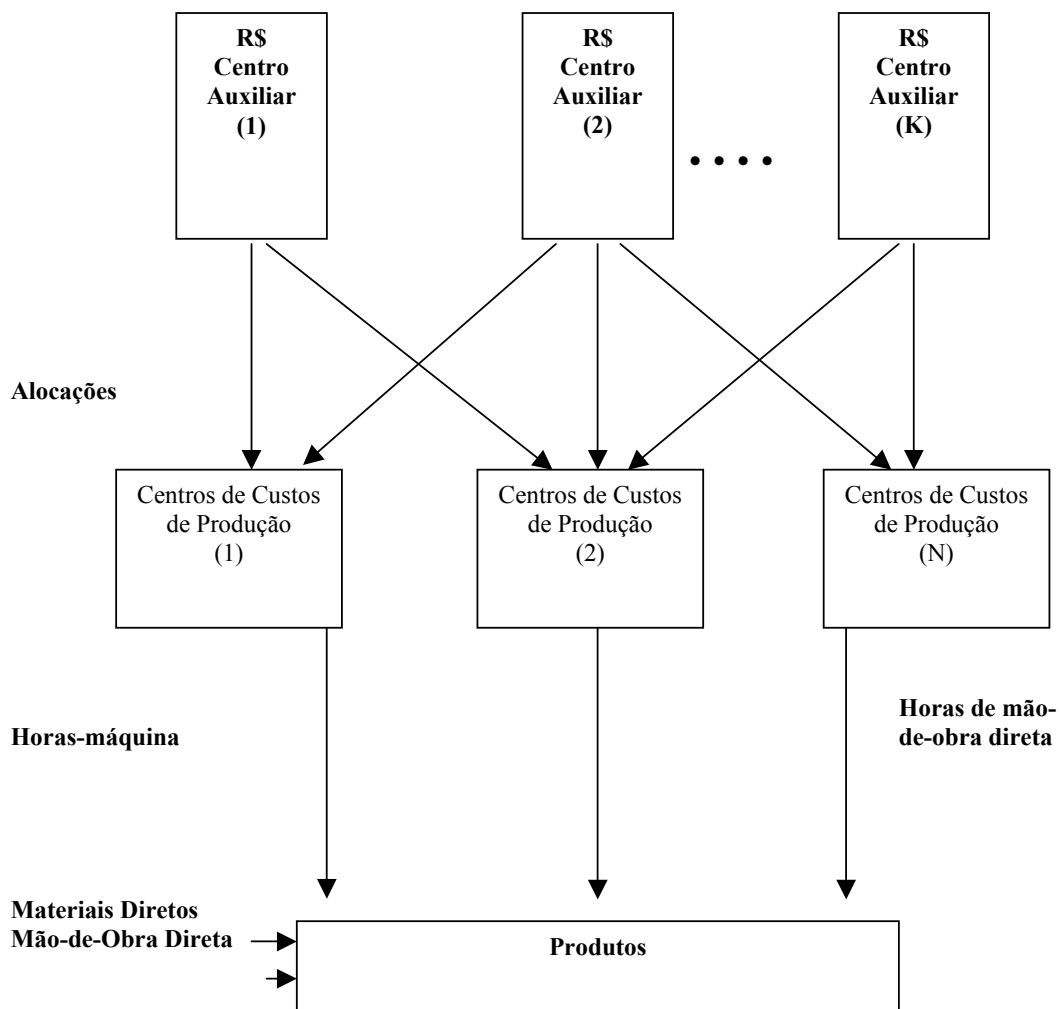


Figura 2: Fluxo dos custos segundo um sistema de custos tradicional.

Fonte: adaptado de Kaplan e Cooper (2000, p. 98)

3.2.2.3 Custeio Baseado em Atividades (*Activity-Based Costing - ABC*)

A evolução ocorrida desde o início do século XX provocou muitas transformações na economia e nas empresas. Assim como a tecnologia evoluiu, evoluíram também os sistemas produtivos, houve um aumento da competição e a necessidade de processos mais complexos.

Essa evolução nas relações comerciais provocou uma forte transformação nas empresas. Com a automação industrial, o aumento da produção em série e o aumento da complexidade dos processos, as empresas que no início do século passado eram voltadas quase que exclusivamente à mão-de-obra direta, passaram a ter na sua composição de custos uma participação cada vez maior dos custos indiretos e em contrapartida uma diminuição da mão-de-obra direta. Hoje, na maioria das indústrias, a mão-de-obra direta é muito pequena em relação aos custos de produção indiretos.

Gasparetto (1999) afirma que Miller e Vollmann, em 1985, advertiram para o dramático efeito dos custos indiretos sobre o lucro e a competitividade das empresas. Segundo a autora, foi o artigo publicado por eles que deu início às discussões sobre o método ABC, o qual mantém alguma similaridade no seu funcionamento com os métodos tradicionais de custos, mas que difere e sobressai-se por reconhecer a complexidade e a variabilidade dos processos.

De acordo com Nakagawa (1994, p. 41), o ABC, segundo alguns autores já era utilizado por contadores no início de 1900. E continua afirmando que outros registros históricos mostram que o ABC já era bastante conhecido e usado na década de 60. Para esse autor, o método alemão conhecido como RKW pode ser considerado um dos precursores do ABC.

Na verdade, o ABC guarda alguma semelhança com o método RKW, como a incorporação das despesas incorridas aos produtos fabricados no período. Além disso, tanto o

RKW quanto o ABC não foram desenvolvidos para trabalhar com as matérias-primas, e ambos tratam apenas dos custos de transformação. Também a distribuição dos custos indiretos pelo ABC é feita através de bases de relação semelhantes às utilizadas pelo RKW. Porém, sua lógica de avaliação é bem diferente: enquanto o RKW avalia a empresa através das funções, ou seja, uma visão vertical, o ABC analisa de forma horizontal ao dividir a empresa em processos. É importante lembrar que um processo não se restringe aos limites de um departamento ou função, pode excedê-lo. Ao fracionar a empresa em atividades, o ABC também utiliza um número maior de bases para alocação (direcionadores) do que o RKW, o que proporciona uma melhor distribuição dos custos fixos indiretos.

Apesar das vantagens expostas, o método de Custeio Baseado em Atividades apresenta algumas dificuldades na sua implantação, Cogan (1994, p. 7) afirma que “o ABC em sua forma mais detalhada pode não ser aplicável na prática, em virtude de exigir um número excessivo de informações gerenciais que podem inviabilizar sua aplicação.” Por necessitar de tantas informações o ABC tende a criar uma estrutura muito grande para sua operacionalização o que pode não justificar o custo-benefício de sua implantação. Por este motivo, em empresas onde exista um número muito elevado de atividades há, muitas vezes, a necessidade de agrupar algumas atividades menos relevantes e de menor custo para evitar um nível de detalhamento muito grande e oneroso.

3.2.2.3.1 Aspectos Conceituais

Os métodos tradicionais de custos acabaram tornando-se obsoletos por desenvolverem somente uma função (a de gerar relatórios fiscais), e não fornecer informações suficientes e adequadas ao gerenciamento das empresas. A complexidade dos processos produtivos, com o aumento do grau de automação industrial, teve como consequência o aumento dos custos

indiretos, tornando-os muito mais representativos no contexto dos custos totais. Isso fez com que as empresas se organizassem por processos para melhor gerenciar seus gastos, fazendo também com que os métodos de custos se adaptassem a essa nova realidade.

A necessidade da criação de um sistema que atendesse, além da área fiscal, também as funções de controle e de medição adequada de custos, sendo utilizado como uma ferramenta gerencial e de melhoria contínua da empresa fez surgir métodos mais avançados para apuração e controle dos custos, entre eles o Custeio Baseado em Atividades, conhecido pela sigla ABC. "O sistema ABC proporciona informações importantes sobre o custo necessário para o desenvolvimento de cada atividade e remove muitas distorções inerentes ao custo do produto causada por sistemas tradicionais" (TURNERY, 1990, p. 25).

Para Cogan (1994, p. 14), o conceito de Custeio Baseado em Atividades não se restringe apenas aos custos fabris. Diferentemente do passado, onde o custo de fabricação dos produtos representava, na maioria das vezes, a maior parcela das despesas que compõem os preços de venda, hoje, em alguns casos, as despesas administrativa e com vendas podem representar mais de 50% do preço de venda de um produto. Pelos métodos tradicionais de custeio, estas despesas (com vendas e Administrativas) também são distribuídas aos produtos através de rateios simplistas. Assim, também aí, deve-se empregar o Custeio Baseado em Atividades para atribuir aos produtos as parcelas que lhes cabe nos recursos consumidos.

Segundo Cooper e Kaplan (2000), os métodos de custeio tradicionais respondem à seguinte pergunta: "como a organização pode alocar custos para a geração de relatórios financeiros e controle de custos departamentais?". Ainda segundo os mesmos autores, o método ABC aborda um conjunto inteiramente diverso de perguntas:

1. Que atividades estão sendo executadas pelos recursos organizacionais?
2. Quanto custa executar atividades organizacionais e processos de negócios?

3. Por que a organização precisa executar atividades e processos de negócios?
4. Quanto de cada atividade é necessário para os produtos, serviços e clientes da organização?

Os métodos tradicionais de custeio são baseados no volume (VBC – *Volume-Based Costing*), sejam eles apoiados no princípio do custeio por absorção ou no custeio variável. Já o método de Custeio Baseado em Atividades (ABC) está sendo apontado como uma das soluções para os problemas gerados pela utilização dos métodos tradicionais de custeio neste novo ambiente de produção, com uma visão voltada à competitividade e ao custeio gerencial.

O sistema ABC usa mais direcionadores de custos do que os sistemas tradicionais, ele é mais fácil de entender por que seus direcionadores criam fatores de demanda para as atividades. Ele possibilita aos gestores um maior entendimento da economia de suas plantas (TURNEY, 1990, p. 26).

O Custeio Baseado em Atividades (ABC) é um método que surgiu na década de 80 com o objetivo de se trabalhar mais próximo da realidade da empresa, pela complexidade e variações dos processos de produção atuais. Este método permite um maior detalhamento dos custos, identificando cada atividade e recursos consumidos por elas. Os custos das atividades são então alocados aos produtos, através dos direcionadores.

“O Custeio Baseado em Atividades, conhecido como ABC (*Activity-Based Costing*), é uma metodologia de custeio que procura reduzir sensivelmente as distorções provocadas pelo rateio arbitrário dos custos indiretos” (MARTINS, 2001, p. 93).

O Quadro 1 apresenta algumas características que, segundo Batalha (1997), diferenciam os métodos tradicionais do método de custeio ABC.

Tradicional	Baseado em atividades
<ul style="list-style-type: none"> • Trabalha com um ou poucos agregados de custos indiretos para cada departamento ou para a fábrica como um todo. Usualmente, existe fraca relação de causa-efeito entre as bases de alocação e os agregados de custos indiretos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalha com muitos agregados homogêneos de custos indiretos.
<ul style="list-style-type: none"> • As bases de alocação podem ser ou não direcionadores de custos. 	<ul style="list-style-type: none"> • As bases de alocação serão provavelmente direcionadores de custos.
<ul style="list-style-type: none"> • Em geral, as bases de alocação são variáveis financeiras, tais como custo de mão-de-obra direta ou custo de materiais diretos, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Em geral, as bases de alocação são variáveis não financeiras, tais como número de peças por produto, horas de teste, número de manuseios, etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Menos dispendioso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mais dispendioso.

Quadro 1: Características que diferenciam os métodos tradicionais de custeio do ABC

Fonte: Batalha (1997, p.414).

O método tradicional de custeio tem, segundo Nakagawa (1994), uma abordagem *ex-post*, ou seja, avalia a posição da empresa no presente a partir dos resultados apresentados. Já o ABC tem uma abordagem *ex-ante*, ou seja, refere-se à capacidade de competição a longo prazo, buscando avaliar as causas que levaram a empresa a estar no mercado. O ABC visa determinar os fatores da competitividade, avaliando a capacidade das empresas de se manterem no mercado, ampliarem ou conquistarem outras posições.

Uma das maiores vantagens no uso do ABC é que ao custear atividades que compõem os processos de negócios, facilita as decisões de melhoria e entre as diversas alternativas de incremento da produtividade pode focalizar a de menor custo. Por caminhar alinhado à análise de valor dos processos possibilita eliminar as atividades que não agregam valor, nem para o negócio, nem para o cliente e atua ainda, nas atividades de pouco valor agregado para o cliente (COGAN, 1994, p. 15).

Para Garrison e Norren (2001), os gerentes citam como principal benefício na implantação do ABC, a possibilidade de melhoria dos processos e chamam isso de Gestão Baseada em Atividades (ABM – Activity Based Management).

Com o uso do Custeio Baseado em Atividades, os produtos e serviços são custeados conforme a sua utilização das atividades, obtendo-se resultados mais adequados em relação aos métodos tradicionais.

O ABC foi desenvolvido para fornecer informações mais reais sobre as atividades de produção e de suporte, os custos de processos, produtos e serviços, para que os administradores possam analisar a potencialidade na maximização dos lucros. O ABC fornece aos administradores meios para tomarem decisões e planejarem produtos, marketing, mix e preços (COOPER e KAPLAN, 1988).

O ABC, no entanto, fornece informações úteis para os programas de redução de custos. Ele utiliza direcionadores de custos diferenciados e em maior quantidade. Ele permite que os custos do produto sejam apurados com uma maior exatidão. Por este motivo é possível gerenciar estes direcionadores e reduzir os custos. O ABC fornece informações que facilitam o gerenciamento das atividades, sendo assim, a crença de que o ABC é um sistema de custos que oferece informações limitadas não é real e não se justifica. O ABC fornece informações ricas para o gerenciamento dos custos das atividades (TURNEY, 1990, p. 31).

Batalha (1997) complementa dizendo que o ABC é projetado de forma que os custos que não sejam atribuídos diretamente ao produto sejam direcionados somente às atividades necessárias para sua produção, e depois o custo de cada uma destas atividades é direcionado aos produtos conforme seus respectivos consumos.

O ABC é um método que identifica os gastos da empresa para analisar e controlar os diversos caminhos de consumo dos recursos diretamente identificados em suas respectivas atividades mais importantes e destas para os produtos ou serviços.

A abordagem da contabilidade por atividade para gerenciamento de custos divide uma empresa em atividades. Uma atividade descreve o que uma empresa faz – a forma como o tempo é gasto e os produtos do processo. A principal função de uma atividade é converter recursos (material, mão-de-obra e tecnologia) em produtos/serviços. A contabilidade por atividades identifica as atividades desenvolvidas em uma empresa e determina seu custo e desempenho (tempo e qualidade) (BRIMSON, 1996, p. 27).

Shank e Govindarajan (1995) dizem que um sistema de alocação de despesas gerais através do método ABC possui um enfoque voltado para o longo prazo. Quanto maior o tempo de previsão que o método de controle implantado possa fornecer, melhor para o gerenciamento da empresa. Por isso a importância do ABC, que tem entre suas características principais a análise da situação contábil da empresa.

A Figura 3 apresenta o esquema de atribuição de custos do método ABC.

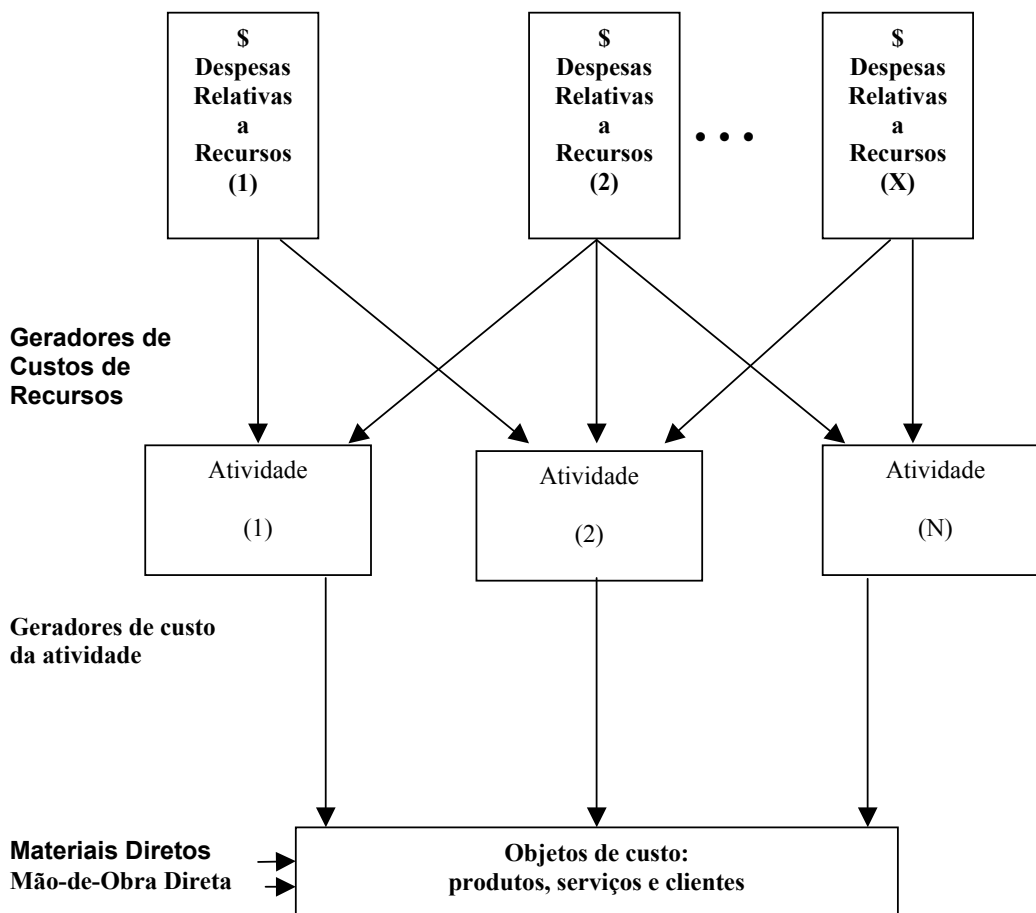


Figura 3: fluxo dos custos segundo um método de Custeio Baseado em Atividades

Fonte: Kaplan e Cooper (2000, p.99)

Kliemann Neto (2001) afirma que :

O custeio Baseado em Atividades, por tomar como base a Análise de Processos Empresariais, reconhece as exigências diferenciadas que os produtos fazem na estrutura produtiva da empresa (são os custos da complexidade).

Pode-se perceber, que alguns autores classificam o Custeio Baseado em atividades como sistema de custeio, e outros o classificam como método de custeio. Neste trabalho, optou-se por considerar o ABC como método, por considerar-se que o mesmo poderá ser operacionalizado com o uso de qualquer um dos princípios de custeio, seja absorção total ou ideal, ou com o princípio de custeio variável.

3.2.2.3.2 Definição de atividade

O ABC tem como pressuposto que os recursos são consumidos pelas atividades e não pelos produtos, pois os produtos são conseqüências da realização das atividades necessárias à sua produção.

Batalha (1997, p. 408) define as atividades como sendo “grupos de processos relacionados ou procedimentos que juntos realizam determinado trabalho necessário para a organização”.

A atividade, para Nakagawa (1994), é um processo que une, de forma adequada, tecnologias, materiais, pessoas, métodos e ambientes, tendo como objetivo a produção de produtos ou serviços. As atividades podem ser primárias ou secundárias. As primárias são aquelas que se relacionam diretamente com o produto, e as secundárias são aquelas que dão

suporte. O principal objetivo das atividades é o de transformar os recursos em bens ou serviços.

As atividades existem devido à combinação dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros, e só assim desenvolverão bens e serviços. São necessárias atividades para a realização de um processo. Para que se faça um bom trabalho através do ABC é necessário identificar as atividades em cada departamento existente dentro da empresa, e para cada atividade devemos atribuir um custo e um direcionador.

As atividades podem ser organizadas, segundo Kaplan (1991, p. 104) em:

- atividades executadas para unidades: são as atividades realizadas em setores específicos;
- atividades executadas para lotes: são atividades executadas em lotes de unidades e não por unidades.
- atividades de suporte: elas têm por objetivo a viabilização da fabricação dos produtos.
- facilidades e atividades organizacionais: existem para facilitar as atividades de suporte.

A contabilidade por atividades busca identificar as atividades realizadas em uma empresa, determinando seu custo e desempenho. As atividades descrevem o que a empresa faz e como é utilizado o tempo para a obtenção dos seus produtos/serviços.

A atribuição dos custos para cada atividade é realizada conforme sua prioridade, assim se faz:

- uma alocação direta, ou
- um rastreamento das causas dos custos, ou
- um rateio.

A alocação direta é realizada quando houver uma identificação clara e exata dos custos com suas respectivas atividades.

O rastreamento “é uma alocação com base na identificação de relação de causa-e-efeito entre a ocorrência da atividade e a geração dos custos. Essa relação é expressa através de direcionadores de custos” (MARTINS, 2001, p. 106).

O rateio “é utilizado apenas quando não há a possibilidade de utilizar nem a alocação direta, nem o rastreamento” (MARTINS, 2001, p. 106).

No ABC, o uso de rateio é considerado apenas para valores irrelevantes e que oferecem dificuldade de rastreamento, em que o custo para realizar o rastreamento seja igual ou suplante o benefício esperado.

Ao rastrear informações, o ABC tem por objetivo identificar, classificar e mensurar, primeiramente, a forma como as atividades consomem recursos, para depois, em um segundo momento, desvendar como os produtos consomem as atividades de uma empresa. Dessa maneira, segundo Nakagawa (1994), busca-se planejar e usar eficientemente os recursos da empresa, otimizando os lucros.

3.2.2.3.3 Operacionalização do ABC

O ABC não foi desenvolvido para substituir os demais métodos, seu objetivo era melhorar as informações de custos para auxiliar no gerenciamento. É um método que fornece

mais informações, pois possibilita que outros objetos sejam custeados, como clientes, fornecedores, entre outros.

Além disso, uma das principais diferenças do ABC em relação aos demais métodos é a utilização de diversas bases de alocação (os direcionadores de custo ou *cost drivers*). A lógica de avaliação do ABC é que os recursos são consumidos pelas atividades e essas são consumidas pelos objetos de custo, utilizando direcionadores de custo diferentes para cada atividade com base nos fatores que geraram o consumo.

Segundo Kliemann Netto (2001), “o ABC procura tratar os custos indiretos como se fossem diretos, através da análise das atividades responsáveis pelo consumo de recursos.”

Ainda de acordo com o mesmo autor, a seqüência de operacionalização do ABC é a seguinte:

1. análise dos processos e visualização em atividades;
2. compreensão do comportamento das atividades (de sua lógica de geração de trabalho) e identificação dos direcionadores primários;
3. cálculo dos custos das atividades;
4. identificação dos direcionadores secundários (para alocação dos custos das atividades aos clientes/produtos/serviços);
5. alocação dos custos aos clientes/produtos/serviços, de forma proporcional ao seu grau de utilização dos direcionadores de custos secundários.

a) Definição de direcionadores de custos (*cost drivers*)

Os direcionadores de custos determinam, segundo Martins (2001), a ocorrência de uma atividade, ou seja, ele vem a ser a causa do custo. Nakagawa (1994) complementa

dizendo que um *cost driver* é uma transação que determina a quantidade de trabalho (não a duração) e, através dela, o custo de uma atividade. O fator que altera o custo da atividade é um direcionador.

Existem dois tipos de direcionadores, segundo Martins (2001): o direcionador de recursos e o direcionador de atividades. Os direcionadores de recursos demonstram a relação entre os recursos gastos e as atividades, ou seja, é a fase em que os recursos gastos são alocados às atividades que os consumiram, e os direcionadores de atividades identificam a relação entre as atividades e os produtos, ou seja, os custos das atividades são alocados aos objetos que consumiram essas atividades.

Nakagawa (1994) complementa a posição de Martins, comentando que o *cost driver* de recursos é o mecanismo utilizado para rastrear e indicar os recursos consumidos pelas atividades. O *cost driver* de atividades é o mecanismo utilizado para rastrear e indicar as atividades necessárias para a fabricação de produtos ou atendimento aos clientes.

b) Cálculo do custo das atividades

Após identificar as atividades existentes, bem como seus direcionadores de recursos e seus respectivos valores, custeia-se as atividades. Para custear os produtos, é necessário, após, fazer um levantamento de qualidade e quantidade de ocorrência de direcionadores de atividades por período e por produto.

“O custo de uma atividade compreende todos os sacrifícios de recursos necessários para desempenhá-lo. Deve incluir salários, com os respectivos encargos sociais, materiais, depreciação, energia, uso de instalações etc.” (MARTINS, 2001, p. 101).

Para se calcular o custo de uma atividade, são rastreadas as despesas dos fatores de produção utilizados nesta atividade. Primeiro define-se as atividades de uma empresa, depois são rastreados os fatores de produção correspondentes a cada atividade.

Para Brimson (1996), o cálculo do custo de uma atividade passa por seis etapas básicas:

1ª Etapa – Seleção das bases de custo

Para selecionar as bases de custo é preciso determinar o tipo de custo, selecionar um período de tempo para os dados de custo e classificar as atividades pelo ciclo de vida.

Definir o modelo de custo é o primeiro passo para determinar o custo de uma atividade. As empresas utilizam basicamente cinco tipos de custo:

Custo real: “é o valor exato pago por um fator de produção baseado em uma transação financeira” (BRIMSON, 1996, p. 141). Ao utilizar um custo real, os custos são sempre atuais, mas são muito sensíveis as flutuações a curto prazo, situação esta agravada na contabilidade por atividades.

Custo orçado: é a opinião da empresa sobre as circunstâncias financeiras futuras, representam o que se “quer” que aconteça e não o que “vai” acontecer.

Custo padrão: é predeterminado, sendo baseado em condições normais de produção, no volume e na eficiência.

Custo planejado: é o resultado dos sistemas de planejamento operacional e estratégico.

Custo de engenharia: é feito através de um estudo a nível industrial que avalia como cada atividade é executada e como poderia ser trabalhado o método para melhorar o desempenho.

Após a base de custo ser escolhida, é necessário realizar algumas mudanças, como estabelecer os custos e nível de atividade, separar os componentes de custo que não agregam valor e resumir os custos em nível de processo do negócio para identificar a totalidade dos custos, isolando os geradores de custo.

O próximo passo é determinar o período de tempo para a coleta dos dados de custo. Os períodos mais indicados são trimestrais ou semestrais, por possuírem uma menor instabilidade.

As atividades devem ser classificadas pelo ciclo de vida, do projeto até a saída do produto.

2ª Etapa - Rastreamento dos recursos

Para rastrear os recursos é necessário primeiro determinar a fonte dos dados, sendo que a fonte principal é o Livro Razão Contábil ou análises realizadas pela empresa, para depois agrupar os custos contabilizados no Razão Geral, onde as despesas são classificadas conforme os tipos de gastos. O rastreamento se torna mais fácil quando os custos são classificados por departamentos ou centro de custos. Outro passo é determinar a relação causal quando um fator de produção é diretamente consumido por uma atividade. Para estabelecer uma relação causal, a base é definir uma medida de atividade que é comum ao fator de produção, mas também a atividade. É fundamental também, rastrear os custos relacionados à mão-de-obra em relação as atividades, definindo quais atividades são realizadas por quais funcionários.

3ª Etapa - Determinação da medida de desempenho da atividade

A contabilidade por atividade considera as informações de desempenho, financeiras ou não, e o custo como atributos de uma atividade, pois cada aspecto ligado à atividade influencia seu desempenho. A mudança de fatores afeta toda a evolução da atividade, seja no custo, na qualidade ou no tempo. Um bom método de custo visa melhorar continuamente todos os aspectos simultaneamente, maximizando o desempenho de todos os fatores ligados à atividade.

4ª Etapa - Seleção da medida de atividade

Para determinar uma medida de atividade é necessário considerar os custos na coleta de dados. Quando os dados mais exatos são de difícil identificação, exigindo custos elevados na sua obtenção e sua importância não merecendo destaque, se deve optar por uma medida mais adequada, mesmo não sendo a mais exata. A reunião de dados de atividades ou recursos homogêneos deve ser utilizada quando a análise separada não traz benefícios ao sistema.

5ª Etapa - Alocação das atividades secundárias

As atividades primárias são diretamente ligadas ao produto, missão final da empresa, enquanto que as atividades secundárias são as que dão suporte à realização das primárias. Nas atividades secundárias pode-se incluir a administração, treinamentos e reuniões. Por apoiarem as atividades primárias, as atividades secundárias devem ser alocadas às atividades primárias no lugar das despesas gerais da empresa.

6ª Etapa - Cálculo do custo por atividade

Após ter rastreado o custo relacionado à atividade, selecionado uma medida de produção e determinado o volume da medida de atividade, o processo de custeio por atividade pode ser completado. A etapa final é somar o custo unitário calculado por atividade rastreável e alocar a porção dos custos não rastreáveis.

$$\text{Custo unitário da atividade} = \frac{\text{Recursos rastreáveis} + \text{Atividades secundárias}}{\text{Volume em unidades de medida de atividade}}$$

3.2.2.3.3 A Gestão Baseada em Atividades (ABM – *Activity Based Management*)

Até o final da década de 70, a maioria das empresas utilizava um modelo de gestão no qual a exatidão dos números era importante, esses sistemas são apropriados para orçamentação e relatórios financeiros. Com a evolução e conseqüente aumento da complexidade dos processos produtivos, houve também a necessidade de aprimoramento dos sistemas de gestão. Com a utilização do custeio ABC foi possível evoluir para a Gestão Baseada em Atividades ABM (*Activity Based Management*), que enfatiza a acurácia e utilidade da informação no gerenciamento do negócio.

A Gestão Baseada em Atividades concentra-se no gerenciamento das atividades como meio de eliminar desperdícios ou perdas e a reduzir atrasos e defeitos. As taxas de atividades determinadas no Custeio Baseado em Atividades podem fornecer pistas valiosas a respeito de onde há desperdícios e oportunidade de melhoria (GARRISON e NOREEN, 2001, p. 233).

De acordo com Ching (1997), a ABM fornece novas fontes de informações e proporciona novas formas de observação e análise da empresa. E continua afirmando, que

essas novas visões permitem a compreensão do comportamento dos custos para que se possa exercer controle sobre eles.

Segundo o autor as novas visões possibilitadas pela ABM são:

- visão de análise de linha de produtos e serviços;
- visão de análise de clientes;
- visão de análise organizacional;
- visão de análise de processos de negócios.

A Gestão Baseada em Atividades (ABM) é também conhecida como *focused management*, exatamente porque permite aos gestores a visão focalizada (simultânea) dos problemas que ocorrem em nível operacional, relacionados com a criação de valor para os clientes (internos e externos), e dos que ocorrem em nível de decisões de natureza econômica, relacionados com a otimização de retornos para investidores. (...) em nível operacional, a ABM dispõe de excelentes ferramentas, já em uso em muitas empresas, tais como o JIT (*just-in-time*) e o TQM (*Total Quality Management*); e em nível econômico, a ABM tem o ABC (*Activity Based Costing*) a sua espinha dorsal (NAKAGAWA, 1998, p. 24)

3.2.2.4 Método da Unidade de Esforço de Produção (UEP)

Segundo Bornia (2001), o método da UEP foi criado na França na época da Segunda Guerra Mundial pelo engenheiro Georges Perrin que o denominou método GP, e mais tarde foi modificado por Franz Allora, um discípulo de Georges Perrin.

Ainda de acordo com Bornia (2001), o método da UEP, ou método das UP's, baseia-se na unificação da produção e trabalha apenas com os custos de transformação. Este método simplifica o modelo de cálculo da produção do período por meio da determinação de uma unidade de medida comum a todos os produtos.

De acordo com Kraemer (2002), “as matérias-primas são apenas repassadas ao consumidor, ou seja, o que se vende são os serviços operacionais (esforços produtivos) aplicados às matérias-primas, o método preocupa-se apenas em medir tais esforços, não servindo para a mensuração da matéria-prima”.

Para Allora F. e Allora V. (1995, p. 17), o método da UEP mede fundamentalmente:

- O esforço de produção de cada operação elementar de trabalho, o que leva ao estabelecimento das constantes das operações em UP'/h.
- O esforço de produção desenvolvido no curso de uma operação de trabalho para a fabricação de um determinado produto, o que corresponde à formulação do equivalente parcial em UP', deste produto para esta operação.
- O esforço de produção total necessário, no curso das diferentes operações de trabalho para a fabricar cada produto acabado, o que fornece os equivalentes totais em UP' para cada produto fabricado.
- O esforço de produção total em UP' de cada seção da fábrica, durante um período determinado, pela adição de todos os esforços de produção, expressos em UP'.
- A produção global em UP' da fábrica, durante um período determinado, pela adição do total de UP' produzida em todas as seções.
- A capacidade global em UP' de cada seção produtiva, e da fábrica como um todo.

Segundo Allora F. e Allora V. (1995, p. 19), o cálculo das UP's em uma fábrica é um trabalho muito complexo e minucioso, mas que uma vez calculada e obtida a unidade, sua utilização é muito simples. Ainda, segundo os autores, o cálculo segue a seguinte seqüência:

1. definem-se todas as operações de fabricação, ou postos operativos, máquinas ou postos manuais, e codificam-se tecnicamente esses postos;
2. para cada posto operativo calculam-se os custos-valores dos seus esforços unitários e, assim, fixam-se estes esforços em custos-valores/hora, denominados foto-índices;
3. com um cálculo matemático, transformam-se todos os foto-índices em UP'/hora;

4. para cada produto é criada uma folha de processo, denominada roteiro de produção, que define todos os passos do seu processo de fabricação e os tempos em cada passo. Multiplicam-se estes tempos pelas UP'/h de cada posto operativo, somando-se, e obter-se-á o valor em UP' de cada produto.

O método da Unidade de Esforço de Produção foi apresentado de forma sucinta, mas está bem referenciado por seus criadores e por diversos autores, como Allora (1985), Bornia (2001), Müller (1996) e Kraemer, T. (2002).

3.2.2.5 Análise comparativa dos principais métodos de custeio estudados

Do ponto de vista da utilidade, pode-se dizer que todos os métodos de custo abordados servem a um propósito na gestão de um negócio. Como a opção por um método não exclui o uso concomitante de outro, pode-se fazer uma combinação de alguns métodos para atender às necessidades de informação das organizações. Quanto aos princípios de custeio a serem utilizados, acredita-se que o absorção ideal seria o mais indicado, pois ele procura minimizar as distorções contidas no absorção integral sem deixar de considerar o efeito do custo fixo nos produtos, como faz o custeio variável. Entretanto, recomenda-se que, sempre que possível, utilize-se simultaneamente mais de um princípio de custeio de forma a enriquecer as informações trabalhadas e melhorar a capacidade de análise dos resultados obtidos.

Pode-se comparar e concluir qual método é o mais indicado para a gestão de custos através do Quadro 2 .

CARACTERÍSTICAS	MÉTODOS			
	Custo Padrão	RKW	ABC	UEP
Análise custo da matéria-prima	Boa	Não faz	Não faz	Não faz
Análise dos CIF	Ruim	Boa	Boa	Boa
Potencial para medição das perdas	Ruim	Ruim	Bom	Bom
Análise das despesas de estrutura	Ruim	Regular	Bom	Ruim

Quadro 2: Análise comparativa dos métodos de custeio estudados

Fonte: Bornia (*apud* MÜLLER, 1996)

Através da análise do quadro acima, é possível verificar que o método que responde a quase todas as necessidades da gestão de custos é o ABC, que só não é indicado para análise dos custos de matérias-primas. Sua principal vantagem sobre o método da UEP é a aplicabilidade em toda a empresa, o que não é possível com o método da UEP, uma vez que ele não é aplicável à área administrativa.

3.3 Custos ambientais

A responsabilidade social das organizações intensificou-se a partir dos anos de 1960 em resposta às mudanças ocorridas nos valores sociais. A visão de custos ambientais apenas sob o aspecto de “externalidades” não é mais aceita dentro da nova relação que se estabeleceu entre o meio ambiente e o meio empresarial, não sendo também suficiente para auxiliar as empresas na tomada de decisões, uma vez que sob essa ótica esses custos recaem inevitavelmente sobre a sociedade. Assim, as empresas deixam de considerar tais custos em seus processos e não se preocupam em buscar soluções para evitá-los, ou pelo menos minimizá-los e a sociedade acaba pagando com a queda na qualidade de vida.

Para Cairncross (1992, p. 23), “uma maneira de melhorar a atuação do mercado é garantir que consumidores e produtores paguem os custos reais do dano ambiental que

provocam”. Ainda segundo o mesmo autor, “os mercados funcionam melhor quando os preços refletem os custos de produção com a maior exatidão possível”.

Porém, para que haja uma mudança de atitude e, portanto, a incorporação da responsabilidade pelo dano causado, por parte das empresas, é preciso obter informações consistentes sobre quanto se ganha e quanto se perde com a degradação ambiental. Faz-se necessário, então, a elaboração de uma proposta para a identificação dos custos ambientais.

Mesmo empresas que não atuam em mercados verdes têm demonstrado que é possível ganhar dinheiro e proteger o meio ambiente, desde que possuam certa dose de criatividade e condições internas para transformar restrições e ameaças ambientais em oportunidades de negócios, como por exemplo: reciclagem de materiais com grande economia de recursos para as empresas; reaproveitamento dos resíduos internamente ou venda para outras empresas; desenvolvimento de novos processos produtivos com utilização de tecnologias mais limpas.

Todas estas possibilidades ou oportunidades à primeira vista geram custos e, portanto, os custos ambientais passaram a exigir maior atenção dos administradores e gerentes na elaboração de seus planejamentos e estratégias.

Com a adoção de políticas de proteção ambiental na fabricação dos produtos a empresa aumenta a credibilidade em suas atividades e diminui a probabilidade da ocorrência de passivos ambientais. Tais passivos se originam principalmente da constante exposição ao risco de emissão de poluentes, e isso pode provocar a necessidade de reparação de danos causados ao meio ambiente e a terceiros.

De acordo com Jasch (2002), custos ambientais incluem custos internos e custos externos e relaciona-se a todos os custos incorridos em relação ao dano e à proteção ambiental.

A internalização dos custos ambientais pelas empresas pode ser uma boa estratégia para evitar ou resguardar a empresa de possíveis autuações, com efeito retroativo. No caso da

ocorrência destas autuações, não mais seria possível repassar esses custos para os consumidores, ficando assim toda a responsabilidade por seu pagamento por conta da empresa.

O Conselho Federal de Contabilidade – CFC, em sua Resolução n 774/94, enfatiza que exigências ambientais poderão afetar o princípio da continuidade, uma vez que a possibilidade de passivos contingentes, relativos a multas e indenizações podem comprometer sobremaneira a situação patrimonial da empresa.

Pelo fato de terem se tornado compulsórios, devido às mudanças nas políticas nacionais e à própria competição mercadológica, e também pelo vulto e relevância que estes custos assumiram, não mais podem ser ignorados. Porém, há uma certa dificuldade na sua identificação, especialmente pelo fato de que os mesmos não guardam forte relação com o processo operacional, sendo na sua maioria fixos e indiretos.

Nesse sentido, acredita-se que o custeamento das atividades de natureza ambiental oferece condições mais seguras de apuração dos custos do controle ambiental, uma vez que pode-se, com maior objetividade, associar os recursos às atividades e estas, por sua vez, aos processos, e daí aos produtos/serviços que deles se servem.

O conhecimento e gerenciamento dos gastos de natureza ambiental é vital para a continuidade da empresa, seja em função das imposições do mercado, seja pelas penalidades impostas pelas leis e órgãos reguladores às empresas que ainda não adequaram seus processos ao que é ambientalmente correto, ou seja, em função do impacto negativo advindo do uso abusivo, desnecessário ou incorreto dos recursos naturais, ou ainda por utilizar o meio ambiente como depósito de resíduos.

Para Jasch (2002), o fato dos custos ambientais não serem completamente registrados freqüentemente conduz a cálculos distorcidos quanto à melhor opção de investimento. E

continua: “há evidência significativa que administração tende a subestimar a extensão e crescimento de tais custos”.

Sendo de montantes expressivos os gastos de natureza ambiental tornam-se de grande importância para a gestão econômica da empresa, já que a mensuração e a avaliação dos resultados econômico-financeiros de cada área são essenciais para a análise do custo-benefício das medidas empreendidas e para a escolha da melhor alternativa para a continuidade da empresa.

3.3.1 Conceito e Classificação dos Custos Ambientais

Segundo Moraes (2001), os custos ambientais compreendem todos aqueles gastos relacionados direta ou indiretamente com a proteção do meio ambiente e que serão ativados em função de sua vida útil, ou seja:

- a) amortização, exaustão e depreciação;
- b) aquisição de insumos para controle, redução ou eliminação de poluentes;
- c) tratamento de resíduos dos produtos;
- d) disposição dos resíduos poluentes;
- e) tratamento de recuperação e restauração de áreas contaminadas;
- f) mão-de-obra utilizada nas atividades de controle, preservação e recuperação do meio ambiente.

De acordo com Ribeiro (1998), custos ambientais “são o somatório de todos os custos dos recursos utilizados pelas atividades desenvolvidas com o propósito de controle,

preservação e recuperação ambiental, em que as atividades serão aquelas objetivamente identificáveis como relacionadas ao controle, preservação e recuperação do meio ambiente”.

Para Jasch (2002), o problema principal da contabilidade e administração ambiental é a falta de uma definição padrão de custos ambientais. Dependendo de vários interesses, eles incluem uma variedade de custos como, por exemplo, custo de disposição e, às vezes, também custos externos (custos que incorreram fora da companhia).

A identificação dos custos ambientais não é tarefa muito fácil, visto que muitos desses custos são intangíveis e de difícil mensuração. O que ocorre na verdade é uma identificação e mensuração das externalidades, geradas pelo mau uso dos recursos, ou ainda a identificação e apuração dos custos com preservação e recuperação por danos causados ao meio ambiente.

De acordo com Costa (2002), os custos ambientais podem ser considerados sob dois aspectos:

Aspecto do bem-comum

Julgando-se o meio ambiente sem proprietário, o uso dos seus recursos naturais no processo de produção é feito sem agregar custo ambiental ao custo total da produção. Por exemplo, uma construtora que utiliza água diretamente retirada de uma lagoa e não agrega ao custo final da obra essa água utilizada, por considerá-la um bem público.

Aspecto do custo social

São os custos decorrentes das externalidades como anteriormente, porém a sociedade, neste caso, paga pelo custo monetário em si e é prejudicada em decorrência dos resíduos gerados no processo produtivo, devendo arcar também com este custo, que não será

incorporado por quem o produziu. Por exemplo, a fumaça de uma fábrica, que contribui para a proliferação de doenças respiratórias.

3.3.2- Sistemática de agrupamento dos custos ambientais

A literatura apresenta várias sistemáticas de agrupamento dos custos ambientais. A seguir são apresentados alguns deles.

3.3.2.1 Agrupamento proposto por Campos

Campos (1996), sugere uma analogia entre os custos ambientais e os custos da qualidade. Segundo a autora, há uma relação entre custo da qualidade ambiental e custo da qualidade, em virtude de que ambos identificam prejuízos causados, seja pela falta de qualidade ou pela falta de preservação.

De acordo com a autora, os custos ambientais poderiam ser classificados em:

a) Custos de adequação: dizem respeito aos gastos que a empresa incorre para se adequar a tecnologias limpas, a alterações nos processos produtivos, a leis impostas pelos órgãos competentes e às leis de mercado. Esta divisão pode apresentar ainda subdivisões, em custo da adequação através de prevenção, do controle e da correção.

a.1) Custos de adequação através da prevenção: são os gastos relacionados a atividades que buscam emissão de poluição zero, como por exemplo contratação de mão-de-obra especializada na área ambiental, treinamento e conscientização de pessoal, para implementação, desenvolvimento e administração do sistema de gestão ambiental, entre outros.

a.2) Custos de adequação através da correção: refere-se aos gastos para promover a reparação de um dano causado, ou de uma poluição gerada ao meio ambiente, como por exemplo, limpeza de rios, mares e lagos, reflorestamento, entre outros.

a.3) Custos de adequação através do controle: são valores despendidos para que não haja poluição ou danos causados ao meio ambiente deliberadamente, como por exemplo instalação de estação de tratamento de efluentes, instalação de filtros, etc.

b) Custos das falhas de adequação

Dizem respeito aos gastos quando há falha no processo de adequação. Podem ser considerados custos das falhas de adequação, por exemplo, o pagamento de multas, o abalo da imagem da empresa no mercado, devolução de produtos, entre outros.

Existem custos que podem e devem ser reduzidos, porém existem custos ambientais que devem ser excluídos, a exemplo dos custos das falhas, que em geral são reflexo da ineficiência do processo, bem como, retrabalho, e seus valores em geral são bastante relevantes para a empresa.

3.3.2.2 Agrupamento proposto por Costa

Segundo Costa (2002), os custos ambientais classificam-se em custos de prevenção, custos de controle, custos de correção, custos de falhas e custos das externalidades.

a) Custos de prevenção: são os destinados à redução da quantidade de poluentes expelidos no processo produtivo. Por exemplo, investimentos em tecnologias limpas.

b) Custo de controle: destinam-se a manter as agressões ambientais dentro dos limites estabelecidos anteriormente. Por exemplo, a verificação periódica dos níveis de poluição.

c) Custos de correção: destinam-se às recuperações decorrentes dos danos causados ao meio ambiente. Por exemplo, reflorestamento de áreas devastadas.

d) Custo de falhas: referem-se aos custos de falhas ocorridas no processo de redução, controle e correção da agressão ao meio ambiente. Por exemplo, multas e sanções.

e) Custo das externalidades: decorrem dos impactos gerados pelas empresas, que poderão, no futuro, vir se tornar importantes. Por exemplo, danos causados à saúde pela poluição atmosférica.

3.3.2.3 Agrupamento proposto por Moura

De uma forma totalmente análoga, para Moura (2000) é possível classificar os custos ambientais adaptando os conceitos de qualidade, que se enquadra melhor na realidade das empresas brasileiras. Segundo o autor, os custos podem ser classificados em dois grupos: Custos do Controle da Qualidade Ambiental e Custos da Falta de Controle.

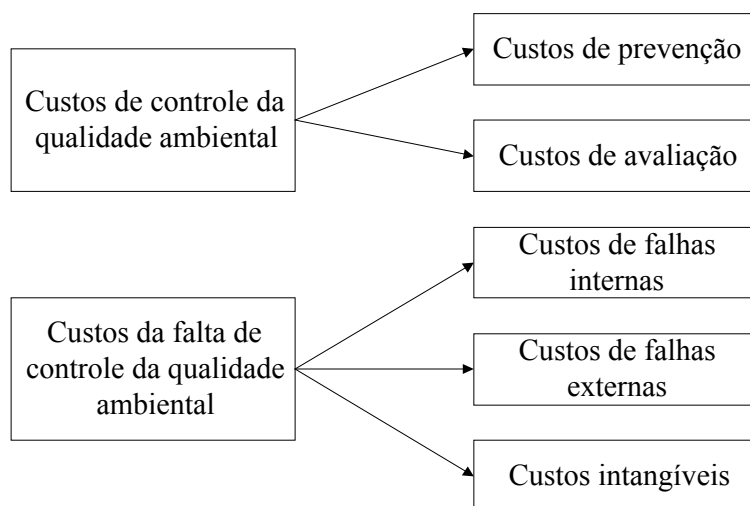


Figura 4: Classificação dos custos ambientais

Fonte: Moura (2000)

a) Custos de controle da qualidade ambiental

a.1) Custos de prevenção: são os custos das atividades que visam prevenir, ou evitar, problemas ambientais nos processos industriais. As atividades geradoras destes custos ajudam a evitar a ocorrência de problemas ambientais ao longo do processo produtivo ou mesmo no produto, colaboram para impedir a existência de não-conformidades relacionadas ao cumprimento de padrões e normas ambientais e procuram impedir que os produtos que possam causar problemas ambientais sejam expedidos. Neste grupo estão enquadrados todos os recursos empregados em favor da proteção ambiental. Essa mesma classificação também é dada pelo Conselho Federal de Contabilidade.

a.2) Custos de avaliação: são valores despendidos para manter os níveis de qualidade ambiental da empresa, através de trabalhos de laboratório e avaliações formais do sistema de gestão ambiental ou sistema gerencial, para garantir um bom desempenho ambiental da empresa. São exemplos de custos de avaliação: custos com inspeções, testes, auditorias da qualidade ambiental e despesas similares.

b) Custos da falta de controle da qualidade ambiental

b.1) Custos de falhas internas: são custos decorrentes da falta de controle. Esses custos resultam de ações internas na empresa, tais como correções de problemas ambientais e recuperação de áreas internas degradadas, desperdícios de material, de energia, de água e outros recursos naturais, além de tempos parados de máquinas, como resultado de problemas ambientais causados e retrabalhos, em processos causados por não conformidades ambientais. Em resumo, referem-se a todos os custos incorridos pelo não atendimento de normas, padrões,

procedimentos operacionais explícitos de gestão ambiental e correções de não conformidades. Como exemplo, consideram-se os custos das multas por falhas internas referentes ao uso de tecnologias defasadas e poluentes.

b.2) Custos de falhas externas: compreendem os custos resultantes de uma gestão ambiental inadequada. Engloba os custos decorrentes de queixas ambientais de consumidores, levando à existência de despesas de correção, recuperação de áreas externas degradadas ou contaminadas pela atividade da empresa, pagamento de multas aplicadas por órgãos ambientais de controle, indenizações decorrentes de ações legais resultantes de disposição inadequada de resíduos, acidentes no transporte de produtos tóxicos, inflamáveis, corrosivos, prejuízos decorrentes de suspensão de vendas e fabricação de produtos.

b.3) Custos intangíveis: são aqueles que embora se perceba claramente a sua existência, oferecem alto grau de dificuldade para serem quantificados. Normalmente não podem ser diretamente associados a um produto ou processo. Eles são identificados pela associação de um resultado a uma medida de prevenção adotada. Como exemplos tem-se a perda de valor das ações da empresa, como resultado de desempenho ambiental insatisfatório, baixa produtividade dos empregados em função de um ambiente poluído, contaminado ou inseguro, dificuldades e aumento de tempo e de custos na obtenção de licenciamento ambiental como resultado de multas e problemas anteriormente constatados.

3.3.2.4 Agrupamento proposto por Moraes

Segundo Moraes (2001) a U.S. *Environmental Protection Agency* publicou o “*Pollution Prevention Benefits Manual*”, no qual sugere a seguinte classificação para os custos ambientais:

- a) **Custos convencionais:** gastos associados com os aspectos ambientais tangíveis dos processos e atividades exercidas pela entidade, tais como os investimentos em equipamentos, matérias-primas, mão-de-obra e materiais indiretos. A utilização de mecanismos de controle para estes custos, induzem ao aumento de eficiência pela eliminação do desperdício dos recursos.
- b) **Custos potencialmente ocultos:** gastos oriundos de atividades necessárias para que a empresa enquadre-se dentro das normas reguladoras de proteção ambiental ou políticas ambientais da própria organização. Destacam-se os custos com monitoramento ambiental, treinamento de funcionários, relatório ambiental, entre outros.
- c) **Custos com contingências:** gastos aos quais a empresa pode estar sujeita mas que depende de outros fatores extrínsecos para a sua efetivação. Incluem-se os custos com regulamentações, multas e penalidades por danos ao meio ambiente, gastos com recuperação de recursos naturais danificados etc.
- d) **Custos de imagem e relacionamento:** gastos necessários para a divulgação do desempenho ambiental da empresa aos acionistas, comunidade e governo. A preocupação da empresa com a preservação do meio ambiente pode melhorar ou prejudicar o relacionamento da empresa com terceiros e os impactos podem implicar em custos adicionais ou perdas financeiras por multas ou indenizações.

3.3.2.5 Agrupamento proposto por Jasch

Na literatura internacional, também são encontradas algumas classificações muito próximas daquelas atribuídas pela literatura brasileira, como é o caso da classificação de Jasch (2002). A autora afirma que os custos ambientais estão relacionados à proteção, e incluem custos para prevenção, disposição, planejamento, controle, ações corretivas de danos que podem acontecer em companhias, governos ou pessoas.

3.3.2.6 Agrupamento proposto por Senthila

Segundo Senthila (2002), Fabrycky e Blanchard apresentaram, em 1991, uma metodologia de Avaliação de Ciclo de Vida de produtos em termos de custos ambientais com o intuito de assegurar a responsabilidade ambiental dos produtos e sua natureza eco-amigável. Esta metodologia compreende um modelo de custo para calcular e correlacionar os efeitos destes custos por todo o ciclo de vida ou fases do produto. Ainda segundo o autor, os custos ambientais considerados neste modelo são: custos de tratamento de efluentes, controle e disposição de rejeitos, sistemas de Gestão ambiental, eco-impostos, reabilitação, economia de energia, reciclagem e o uso de novas estratégias. Assim, segundo o autor:

O **custo de tratamento de efluentes** inclui a instalação, operação e manutenção de controle sistemas de tratamento de efluentes ao longo do processo.

O **custo de controle e disposição de rejeitos**, que é o gasto com manutenção aterros ou com incineração, incluindo também a armazenagem e transporte dos rejeitos.

Os **custos de sistemas de gestão ambiental** consistem nas despesas com certificação, treinamento e monitoramento.

Os **eco-impostos** incluem as eco-penalidades, multas e quaisquer outras despesas legislativas a e nível nacional e internacional, pertencentes a um produto durante as possíveis fases de seu ciclo de vida.

O **custo de reabilitação** é o custo experimentado no caso de acidentes ambientais, periculosidades profissionais, e em troca, a perda de força de trabalho, etc.

O **custo de economia de energia**, que é um custo cumulativo que inclui todas as fontes energia convencional e renovável.

O custo de reciclagem e de uso de novas estratégias, que são gastos realizados que proporcionarão ganhos com reciclagem e reuso em todas as fases de um ciclo de vida de produto.

No quadro 3, é apresentada uma comparação entre os diversos agrupamentos pesquisados:

Campos (1996)	Costa (2000)	Moura (2000)	Moraes (2001)	Jasch (2000)	Senthila (2002)
Custos de adequação através da prevenção	Custos de prevenção	Custos de prevenção	Custos convencionais	Custos de prevenção e disposição	Custos de tratamento de efluentes, de controle de disposição de rejeitos, da economia de energia
Custos de adequação através da correção	Custos de correção e custos das externalidades	Custos de falhas externas	Custos com contingências	Custos de correção	Custo da reciclagem e uso de novas estratégias e eco-impostos
Custos de adequação através do controle	Custos de controle	Custos de avaliação	Custos potencialmente ocultos	Custos de planejamento e controle	Custos de Sistemas de Gestão Ambiental
Custos das falhas de adequação	Custos de falhas	Custos de falhas internas e custos intangíveis	Custos de imagem e relacionamento		Custos de reabilitação

Quadro 3: Comparação dos agrupamentos de custos ambientais estudados

Analisando os agrupamentos resumidos no quadro 3, pode-se constatar que há uma certa similaridade na classificação utilizada pelos autores pesquisados.

Percebe-se que apesar de não usarem a mesma nomenclatura, os conceitos utilizados, são basicamente os mesmos. Há, entretanto, algumas divergências com relação a que tipo de gasto deve ser classificado em cada grupo de custo ambiental. Por exemplo, apesar de utilizar a mesma nomenclatura que os demais autores utilizam, inclusive usando a mesma analogia com custos da qualidade utilizada por Moura (2000), quando se trata de custo de prevenção, Campos (1996) enquadra neste grupo os gastos com sistema de gestão

ambiental, que para os demais autores representa um custos de controle ambiental. Também, a mesma autora, diverge dos demais autores, na classificação dos gastos decorrentes de investimentos com tratamento de efluentes, classificando-os como custo de controle, o que para os outros autores representa um custo de prevenção.

Apesar da constatação de algumas poucas divergências quanto à classificação dos gastos, pode-se perceber que há uma concordância entre os autores pesquisados, quanto a natureza dos gastos a serem considerados custos ambientais.

Os agrupamentos propostos por Moura (2000) contemplam todas as categorias de custos ambientais sugeridas também pelos demais autores. Apesar de não usar a nomenclatura de custos da correção, o autor utiliza o conceito quando refere-se à custo das falhas externas. Essa abordagem foi considerada, dentre as pesquisadas, a mais adequada para o tratamento dos custos de natureza ambiental.

3.4 Escolha de um Método de Identificação dos Custos Ambientais

De acordo com Kraemer, T. (2002), os quatro métodos de custo, (custo-padrão, centros de custos, UEP e ABC) podem, em parte, ser utilizados para a mensuração e avaliação de impactos ambientais, desde que obedecem algumas condições: que os impactos sejam localizados, fazendo parte do ambiente de trocas da empresa, e que a base de dados advinda dos impactos possa ser valorada monetariamente, isto é, que o valor econômico total (VET) seja igual ao valor de uso (VU), de forma que seja possível sua precificação pelo mercado. Segundo a autora, cada um dos métodos de custos tem utilidade para algum fim de gestão ambiental. Assim, o método do custo-padrão pode ser utilizado para a determinação dos quantitativos de matéria-prima e materiais de consumo utilizados para o tratamento e/ou disposição dos resíduos gerados no chão-de-fábrica.

O **método dos centros de custos** pode ser utilizado para empresas que mantêm o sistema de departamentalização, onde também as obrigações ambientais podem ser de responsabilidade de um setor em específico.

O **método da Unidade de Esforço de Produção (UEP)** é bastante útil na mensuração das operações fabris voltadas à redução dos danos ambientais, seja através do reuso, reciclagem, tratamento ou disposição dos resíduos fabris. Porém, não é adequado para mensurar as operações administrativas.

Já o **método do Custeio Baseado em Atividades (*Activity-Based Costing* – ABC)** pode ser utilizado por qualquer empresa, seja para mensurar atividades produtivas ou administrativas voltadas à redução dos danos ambientais. Para atividades produtivas pode mensurar o reuso, a reciclagem, o tratamento ou a disposição dos resíduos fabris. Para atividades administrativas pode mensurar atividades típicas ambientais como o conhecimento e cumprimento das obrigações ambientais, a capacitação de funcionários para a melhoria ambiental, a implantação de um sistema de gestão ambiental, entre outras. Além disso, com a utilização do ABC na gestão ambiental é possível identificar as atividades que precisam ser melhoradas ou que geram desperdícios e gerenciá-las a fim de propiciar a melhoria dos processos e, com isso, a redução de custos.

A gestão ambiental envolve inúmeras áreas da empresa, e conseqüentemente os custos de natureza ambiental são gerados nestas áreas, o que dificulta a associação destes valores, de forma precisa, a um produto ou processo.

Neste contexto, e baseado nas discussões já realizadas acerca dos métodos de custeio, acredita-se que o método de Custeio Baseado em Atividades é o que melhor atende às necessidades de identificação dos custos ambientais; pois, além de ser aplicável às diversas atividades da empresa independentemente de serem ou atividades produtivas ou de apoio, possibilita a evidenciação da verdadeira relação de causa- efeito dos custos.

Para comprovar a melhor adequação do custeio baseado em atividade, em detrimento dos demais, para apuração e avaliação de custos ambientais, foi realizada uma comparação entre as necessidades de informações para o agrupamento de custos ambientais e as formas como essas necessidades são tratadas pelos diversos métodos conforme está representado no Quadro 4.

Agrupamentos de custos ambientais (MOURA, 2000)	Categorias de gastos envolvidos	Tratamento dado pelos Métodos de Custeio			
		Custo-Padrão	Centros de Custos	ABC	UEP
Custos de prevenção	Materiais diretos e indiretos, mão-de-obra indireta, depreciação de equipamentos, energia...	Bom para materiais diretos e regular para os demais custos	Não faz custeio de materiais diretos, mas é bom para custos indiretos	Não faz custeio de materiais diretos, mas é bom para custos indiretos	Não faz custeio de materiais diretos, é bom para custos indiretos
Custos de avaliação	Mão-de-obra indireta, materiais indiretos...	Regular	Bom	Bom	Bom
Custos de falhas internas	Desperdício de materiais diretos e indiretos, energia, água, tempos parados de máquinas...	Ruim	Ruim	Bom	Bom
Custos de falhas externas	Despesas de correção e recuperação, pagamento de multas, indenizações...	Ruim	Ruim	Bom	Ruim
Custos intangíveis	Gastos associados à recuperação da imagem	Ruim	Ruim	Regular	Ruim

Quadro 4: Comparação entre as necessidades de informação para custos ambientais e aquelas proporcionáveis pelos métodos de custeio analisados

3.5 Conclusões do capítulo

Na primeira parte deste capítulo apresentou-se os princípios e os principais métodos de custeio utilizados para apoiar a gestão econômica das empresas, e na segunda parte, informações sobre os custos ambientais. Fazendo-se um cruzamento das informações relativas aos métodos de custeio e custos ambientais que foram apresentadas, constatou-se que nem todos os métodos atendem às necessidades de informações de custos ambientais,

pelo fato de serem esses, em sua maioria, custos indiretos. Alguns métodos centram-se quase que exclusivamente nos aspectos financeiros da produção e comercialização dos produtos, e acabaram tornando-se obsoletos por não acompanharem a evolução e o aumento do grau de complexidade dos processos de produção. O aumento da representatividade dos custos indiretos sobre os custos totais, é uma das conseqüências deste aumento de complexidade.

Entre os custos indiretos encontra-se a maior parte dos custos ambientais, que necessitam ser incorporados aos demais custos das organizações para serem adequadamente gerenciados, uma vez que representam um volume de recursos expressivo.

Pode-se concluir que o método ABC é, no conjunto, o que melhor se ajusta às necessidades de informações para apuração de custos ambientais, pois oferece ampla aplicabilidade, uma vez que pode ser utilizado em empresas de qualquer segmento e porte e em todas as áreas, produtivas ou de apoio. Ele é, portanto, o mais recomendado, visto que os custos ambientais ocorrem em qualquer segmento, produtivo ou de serviço, e área, de produção ou de apoio. Além disso, propicia o gerenciamento das atividades e eliminação ou adequação das que geram desperdícios ou custos muito elevados.

O ABC possibilita a identificação de onde ocorrem os custos, porque ocorrem, com que freqüência e quais os recursos consumidos por cada atividade. Essa condição de estratificação em atividades pode resultar na redução de custos por propiciar a eliminação daqueles que não se justificam, ou seja, não agregam valor.

Em empresas onde as matérias-primas têm alta representatividade na estrutura de custos, e conseqüentemente, os custos de prevenção podem ser altos, recomenda-se a utilização simultânea do custo-padrão e do ABC, pelo fato de o custo padrão tratar adequadamente o consumo de matérias primas o que não é feito pelo ABC.

Baseando-se no exposto, o capítulo seguinte tem por objetivo apresentar uma sistemática de implantação do Custeio Baseado em Atividades para apuração dos custos ambientais, visando comprovar sua eficiência como ferramenta de avaliação ambiental.

CAPÍTULO IV – SISTEMÁTICA PARA A IMPLANTAÇÃO DO CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES PARA APURAÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS

Neste capítulo faz-se a descrição de uma sistemática para apoiar a implantação do Custeio Baseado em Atividades (*Activity-Based Costing* – ABC) na apuração de custos ambientais. Assim como para cada implantação do ABC, as etapas devem ser definidas de acordo com os objetivos de cada projeto e de cada organização, e como tal a sistemática proposta considerará apenas as etapas necessárias ao alcance dos objetivos perseguidos, não levando em conta todas as etapas de um projeto completo de implantação do ABC.

4.1 Sistemática para apuração dos custos ambientais

As etapas desenvolvidas neste projeto são as demonstradas na Figura 5, e estão descritas a seguir.

4.1.1 Etapa 1 - Planejamento do projeto

Esta etapa consiste na determinação dos procedimentos, do cronograma de capacitação e implantação, no detalhamento dos objetivos do projeto e na definição de uma área-piloto de

aplicação, ou se o projeto será implantado de forma global na empresa. Sendo assim, é no planejamento que se definem quais serão os objetos de custeio e se detalham as etapas necessárias para alcançar os objetivos propostos.

Nesta etapa, também deve ser selecionada a equipe de implantação do projeto, que deve ser uma equipe interfuncional, envolvendo pessoas tanto da área financeira como da área operacional, devido à natureza dos dados a serem coletados normalmente ser de competência dessas duas áreas. Escolhida a equipe, deve-se designar um líder dentre as pessoas que entendem do processo da empresa. A figura 5 mostra as etapas propostas para a apuração de custos ambientais com a utilização do ABC.

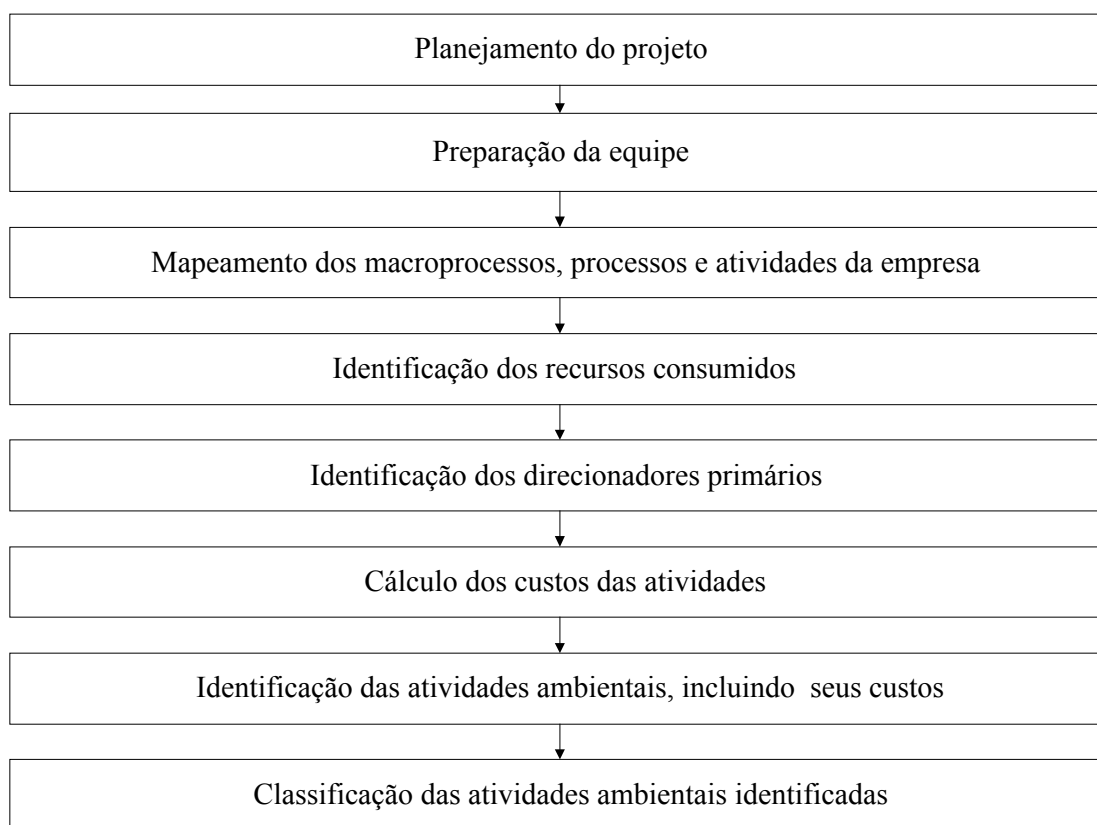


Figura 5: Sistemática proposta para apuração de custos ambientais pela utilização do Custeio Baseado em Atividades

4.1.2 Etapa 2 - Preparação da equipe

Para que se obtenha êxito na implantação de um projeto ABC, é fundamental a compreensão do mesmo por parte de todos os envolvidos (administração geral, os próprios implantadores e os futuros usuários).

A capacitação consiste em tornar conhecida a metodologia do projeto e também criar um ambiente de aceitação à mudança. Segundo Compton (*apud* GASPARETTO, 1999), ele é fundamental para o sucesso da implantação, execução e aceitação de um projeto ABC. A capacitação é um processo contínuo que se estende ao longo da vida do projeto. De acordo com o autor, três grupos devem ser capacitados: a administração geral que deve entender o ABC; os implantadores devem conhecer as técnicas, o *design* e organização do projeto; e os usuários devem entender os benefícios potenciais da utilização do ABC.

Para realização da capacitação deve ser preparado material didático com finalidade de informar em que consiste o ABC, quais seus benefícios e como ele funciona, podendo ser apresentada através de palestras e *workshops*.

4.1.3 Etapa 3 - Mapeamento dos macroprocessos, processos e atividades empresariais

Nesta etapa é feita a identificação dos fluxos dos processos e atividades desenvolvidas na área de aplicação do ABC.

Trata-se de uma etapa importante para a implantação do ABC, pois é o momento de definição do nível de detalhamento que o projeto terá, o qual também depende muito do objetivo do projeto.

De acordo com Compton et al. (*apud* GASPARETTO, 1999), a escolha do método para coleta dos dados para mapear os processos dependerá dos objetivos do sistema. Dentre os vários métodos alternativos pode-se listar os seguintes:

- **Entrevista:** podem ser entrevistadas todas as pessoas ou somente aquelas que respondem por uma área;
- **Questionário:** ele é mais indicado quando a área de coleta de dados é muito grande. As pessoas respondem ao questionário e o devolvem aos implantadores do sistema;
- **Grupos focais:** formados por algumas pessoas, visando reduzir o tempo de resposta dos questionários. Os questionários são respondidos por algumas pessoas em uma reunião convocada para este fim, e imediatamente devolvidos;
- **Estudos de tempos:** é o método mais antigo de coleta de dados. Ele é muito preciso, porém muito oneroso.

Segundo Player (*apud* GASPARETTO, 1999), para implantar o ABC pode-se usar um dicionário comum de atividades. Esse dicionário representa um mapa das atividades desenvolvidas na empresa, desenvolvido a partir da sua estrutura funcional. Esse dicionário poderá identificar as atividades de forma macro ou mais detalhada, dependendo do objetivo do projeto e do tamanho e da complexidade da empresa.

Para a descrição do processo da empresa (ou da área-piloto de aplicação da sistemática), recomenda-se o uso de fluxogramas.

4.1.4 Etapa 4 - Identificação da natureza dos recursos consumidos em cada atividade e dos valores totais destes recursos

Nesta etapa são identificados os insumos consumidos em cada atividade, como materiais, mão-de-obra, energia elétrica e outros. Essas informações normalmente são obtidas na área operacional da empresa.

Nesta etapa também é feito o levantamento, junto ao setor contábil/financeiro da empresa, dos valores gastos para cada tipo de insumo consumido nas áreas piloto. Findo o levantamento dos valores, eles deverão ser distribuídos para as atividades através dos direcionadores de recursos (ou direcionadores primários) selecionados.

Para coleta das informações necessárias à realização desta etapa, deve-se fazer uso de planilhas que serão preenchidas pelas pessoas das áreas operacional e financeira da empresa.

O quadro 5 apresenta um modelo de planilha para coleta das informações sobre os recursos consumidos, e o quadro 6 apresenta a relação entre o recurso e a atividade.

Recursos	Descrição	Valor em R\$

Quadro 5: Modelo para identificação dos recursos utilizados pela empresa

Recursos								
Atividades	Recurso 1	Recurso 2	Recurso 3	Recurso 4	Recurso n
Atividade 1								
Atividade 2								
Atividade 3								
.....								
.....								
Atividade n								

Quadro 6: Modelo para atribuição dos recursos consumidos em cada atividade

4.1.5 Etapa 5 - Identificação dos direcionadores primários

Nesta etapa, é identificada uma medida de consumo de cada recurso pelas atividades. São os chamados direcionadores de recursos (ou direcionadores primários), que possibilitam identificar quanto de cada recurso foi consumido pelas várias atividades.

A identificação destas medidas é feita pela equipe de implantação do ABC junto às pessoas diretamente envolvidas no processo, pois elas geralmente têm conhecimento de como ocorre o consumo do recurso.

Quando o empregado não tiver condições de informar como se dá este consumo, a identificação deve ser feita observando o desenvolvimento da operação. O quadro 7 apresenta um modelo de planilha para definição dos direcionadores primários, na qual são associados os recursos analisados e seus respectivos direcionadores primários.

Recurso	Direcionador de recurso

Quadro 7: Modelo para identificação dos recursos consumidos e seus respectivos direcionadores primários

4.1.6 Etapa 6 - Cálculo dos valores das atividades

Após a identificação dos valores de cada recurso e das medidas de consumo destas pelas atividades é possível calcular o valor de cada atividade. Para cada um dos recursos, o cálculo é feito dividindo-se o valor total do recurso pela medida total, e multiplicando-se o resultado pela medida consumida por cada atividade. Por exemplo, para a depreciação das instalações, é levantada a metragem (em m²) total da área de produção e o valor em reais da depreciação, e em seguida calcula-se a área ocupada pela atividade que se deseja custear. O valor total do recurso em reais é dividido pela metragem total e multiplicado pela área (em m²) ocupada pela atividade.

O quadro 8 apresenta um modelo de planilha de cálculo do custo das atividades.

Recursos										
Atividades	Recurso 1	Recurso 2	Recurso 3	Recurso 4	Recurso 5	Recurso n	Total das atividades
Atividade 1										
Atividade 2										
Atividade 3										
.....										
.....										
Atividade n										
Total dos recursos										

Quadro 8: Modelo para cálculo dos custos das atividades

4.1.7 Etapa 7 - Identificação das atividades ambientais, incluindo seus custos

Após identificar e custear cada uma das atividades operacionais, deve-se identificar as atividades que existem com a finalidade, total ou parcial, de controlar, prevenir, recuperar ou, até, de eliminar os efeitos adversos das atividades produtivas. Como exemplo pode-se citar um sistema de reaproveitamento de água de processo, um sistema de tratamento de efluentes ou de redução de volume de resíduos sólidos.

Por fim, elabora-se uma outra tabela, somente com os processos, atividades e tarefas ambientais identificados, junto aos seus respectivos custos. A identificação das atividades consideradas ambientais deve ser feita em conjunto com os encarregados da área de aplicação da sistemática proposta.

O quadro 9 apresenta um modelo para identificação das atividades ambientais.

Recursos										
	Recurso 1	Recurso 2	Recurso 3	Recurso 4	Recurso n	Total das atividades
Atividades										
Atividade 1										
Atividade 2										
.....										
Atividade N										
Total dos recursos										

Quadro 9: Modelo para identificação das atividades ambientais, incluindo seus custos

4.1.8 Etapa 8 - Classificação das atividades ambientais identificadas

Nesta etapa é feita a classificação das atividades ambientais desenvolvidas de acordo com a etapa do processo em que elas ocorrem, o tipo de resíduo tratado e sua respectiva destinação.

O quadro 10 apresenta um modelo para classificação das atividades ambientais desenvolvidas, de acordo com a etapa do processo operacional e com o tipo de resíduo tratado.

Atividades ambientais envolvidas	
Etapa do processo produtivo	
Tipo de resíduo	
1º destino	
Tratamento/procedimento	
Objetivo	
Recursos empregados	
Classificação dos recursos	
Destino final	

Quadro 10: Modelo para identificação e classificação dos resíduos tratados e das atividades ambientais associadas

Além disso, como um dos propósitos desta sistemática é a identificação e a classificação dos custos ambientais, seu alinhamento com a bibliografia pesquisada (que classifica os custos ambientais em custos associados ao controle ambiental – prevenção e avaliação, e custos decorrentes da falta de controle ambiental – falhas internas, falhas externas e intangíveis), permitirá à empresa identificar o foco da sua atuação ambiental. É possível obter-se algumas informações de interesse estratégico para a empresa, como por exemplo:

- Se os gastos realizados em atividades ambientais são mais de caráter reativo, em atividades de recuperação ambiental (decorrentes de falhas internas ou externas), ou se são mais de caráter pró-ativo, em atividades de prevenção e inspeção para que não ocorram essas falhas.

- Qual a representatividade dos gastos com atividades consideradas ambientais em relação ao custo total das atividades da empresa?

As empresas podem utilizar o Custeio Baseado em Atividades (conjuntamente com o custo-padrão, eventualmente) para identificar e custear as atividades que envolvem custos ambientais e, então, usando a proposta de Moura (2000), podem classificar as atividades de acordo com os agrupamentos de custos propostos pelo autor (associados ao controle ambiental: prevenção e avaliação; e custos decorrentes da falta de controle ambiental: falhas internas, falhas externas e intangíveis). Pela análise das atividades envolvidas em cada agrupamento e dos valores gastos, a empresa terá subsídios para identificar o foco da sua atuação ambiental.

4.2 Conclusões do capítulo

O presente capítulo apresentou as fases que compõem o modelo de Custeio Baseado em Atividade para apuração dos custos ambientais em um curtume. A contribuição do modelo de custeio proposto, em relação aos modelos tradicionais de custeio, é a possibilidade de identificação das diversas atividades, o que possibilita identificar entre elas as que são realizadas com o propósito de evitar ou corrigir danos ambientais.

A implantação de um sistema de Custeio Baseado em atividade cria uma estrutura de custo maior do que a requerida pelos demais métodos, por este motivo é mais dispendioso. Porém, fornece mais informações, principalmente no que tange a forma como foram consumidos os custos indiretos.

Com relação a aplicação do ABC para apuração dos custos ambientais, identifica-se algumas dificuldades na obtenção dos dados, visto que alguns deles não são facilmente

disponibilizados pela contabilidade tradicional. Por outro lado, a obtenção destes dados e a geração das informações de custos ambientais através do Custeio Baseado em Atividades, cria para a empresa vantagem competitiva, na medida que pode evoluir para a Gestão Baseada em Atividades, fazendo uso desta informação para gerenciar seus processos e atividades para reduzir custos ou melhorar a qualidade, como forma de conquistar novos mercados. Abre-se assim, a possibilidade de gerenciamento dos investimentos, de modo a priorizar os gastos que representem menor dispêndio e maior benefício. Possibilita, também, a identificação do seu foco de atuação e possíveis mudanças de estratégias ambientais para ganhar competitividade.

O próximo capítulo apresenta a aplicação prática do ABC para apuração dos custos ambientais em um curtume, com a finalidade de validá-lo. Com aplicação pretende-se proporcionar uma melhor visualização das etapas propostas, bem como apresentar os resultados e informações que são proporcionados pelo mesmo para uso na gestão ambiental.

CAPÍTULO V – APLICAÇÃO PRÁTICA DA SISTEMÁTICA PROPOSTA PARA APURAÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS

Neste capítulo apresenta-se a aplicação da sistemática proposta para identificar, classificar e quantificar os custos ambientais num curtume. Preliminarmente, é feita uma descrição da empresa e dos seus processos, e em seguida as etapas da sistemática são aplicadas e testadas, e os resultados obtidos são apresentados.

5.1 Caracterização da empresa

O trabalho foi desenvolvido em uma empresa de beneficiamento de couro (um curtume) que está localizado no Estado de Santa Catarina e é a maior empresa do ramo na América Latina. Sua produção diária é de cerca de 1500 peças de couro beneficiadas.

Por estar localizada no centro da cidade, por utilizar em seu processo, produtos considerados tóxicos ao meio ambiente e ainda por gerar uma gama significativa de efluentes e rejeitos sólidos diariamente, a empresa precisa ter um cuidado e um respeito especial com seu entorno. Por este motivo, a empresa possui uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) própria, a qual trata todo o efluente gerado no curtume antes de destiná-lo no rio. Ela também possui aterro próprio, onde são dispostos todos os rejeitos sólidos gerados no processo, de acordo com o grau de toxicidade (aterro classe I e aterro classe II).

Constata-se, portanto, que a empresa tem uma postura que pode ser julgada adequada em relação à sua atuação ambiental, pois preocupa-se em minimizar o volume de rejeitos e efluentes gerados. A Figura 6 apresenta a estrutura organizacional da empresa.

A seguir, serão apresentados tanto o processo fabril de curtumes quanto o processo de tratamento de resíduos por eles adotados.

5.1.1 Processo fabril de curtumes

A atividade de curtimento de couro é muito antiga, porém ainda emprega, na sua maioria, uma tecnologia obsoleta. Seus efluentes são altamente poluentes, sendo compostos por elevada quantidade de sólidos e matéria orgânica, além de cromo e sulfetos.

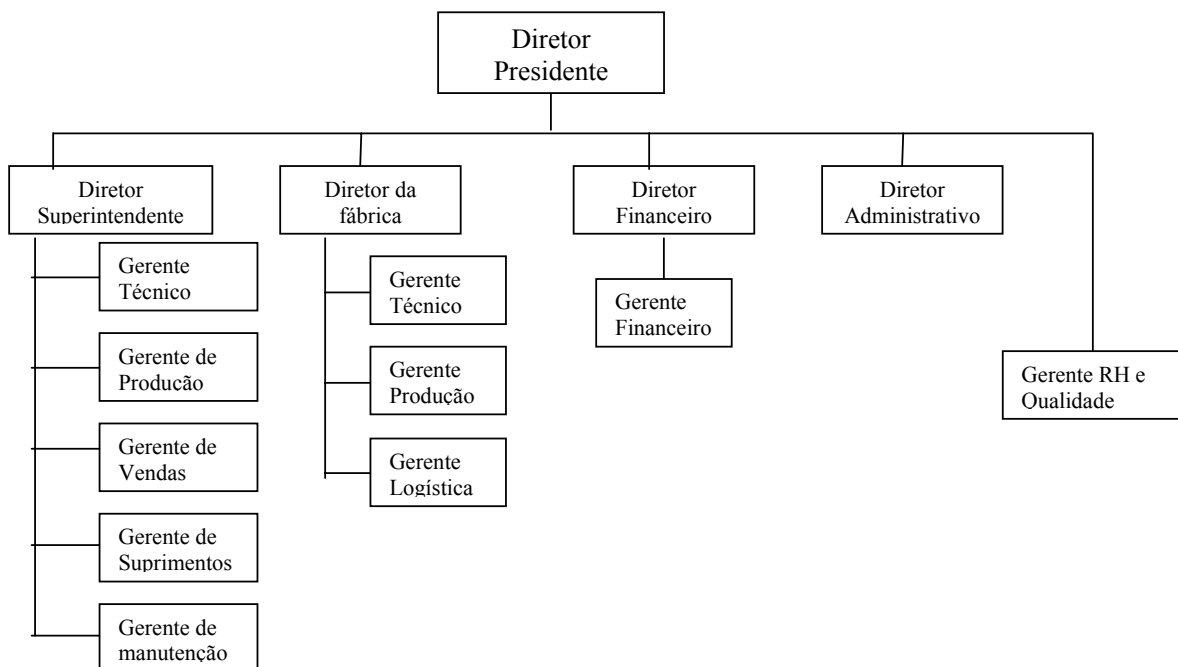


Figura 6: Estrutura organizacional do curtume analisado

Segundo Mateus et al. (2001), as operações básicas de um curtume, com as respectivas atividades associadas, são: operação de ribeira (desdobrada em remolho, pré-descarne, caleação, descarne e divisão); operação de curtimento (desdobrada em descalcinação, purga, piquelagem e curtimento - vegetal, mineral ou sintético); e operação de acabamento (desdobrada em prensagem, rebaixamento, neutralização, recurtimento, alvejamento, tingimento, engraxe, secagem e lixamento).

Ainda de acordo com Mateus et al. (2001), o maior volume de efluentes líquidos (cerca de 65%) é gerado na operação de ribeira, sendo os outros 35% distribuídos entre as operações de curtimento e acabamento.

As tecnologias de tratamento de efluentes sólidos e líquidos, segundo as mesmas autoras, seguem os seguintes processos:

- tratamento preliminar: onde é feito o gradeamento, peneiramento e remoção de gordura;
- tratamento físico-químico: onde ocorre a oxidação de sulfetos, equalização e homogeneização, coagulação e floculação, sedimentação primária e, em alguns casos, precipitação de cromo; e
- tratamento secundário: lagoas aeradas de mistura completa de lodos ativados.

A apresentação detalhada do processo operacional do curtume objeto da aplicação da sistemática proposta, identificando os processos e atividades desenvolvidas, os recursos utilizados e as saídas resultantes de cada atividade, é feita no Anexo A.

5.1.2 Processo de tratamento de resíduos

O curtume analisado possui tratamento dos resíduos sólidos e líquidos gerados em seu processo operacional. O tratamento dos efluentes (resíduos líquidos), acontece em duas etapas: tratamento primário (ou físico-químico) e tratamento secundário (ou biológico).

5.1.2.1 Tratamento primário (ou físico-químico)

O tratamento primário, também conhecido como físico-químico, começa com o processo de caleiro. A água sai do caleiro e vai para tanque de reciclagem do caleiro, onde é feita sua separação da gordura. A água é reaproveitada no caleiro e a gordura vai para uma caixa de gordura. Quando saturada, a água é separada dos pêlos e cai nas canaletas existentes no piso do curtume, sendo levada até a estação de tratamento. A água da lavagem do caleiro também segue pelas canaletas até a estação de tratamento. A água utilizada no processo é captada de poço artesianos.

Antes de entrar na estação de tratamento, a água passa pelo gradeamento para diminuir a entrada de sólidos no tratamento de efluentes. Ela então entra nas peneiras com escovas, que separam os restos sólidos que ainda restaram. Os sólidos separados vão para o aterro classe I, pois contêm resíduos de cromo do processo, que são altamente poluentes.

Ao sair das escovas, a água vai para um tanque-pulmão, juntamente com os sólidos restantes. Desse tanque-pulmão ela vai para os filtros estáticos, onde são retirados os sólidos restantes e enviados para uma prensa e depois para o aterro sanitário. A água segue para o tratamento de efluentes, cai numa calha e já é feita a dosagem de cal para regular o pH e a clarificação.

Das calhas, a água segue para o tanque de separação, a gordura é separada e enviada para caixa de gordura, e a água segue para o tanque de homogeneização, onde é feita a regulagem de pH. Nesta etapa é colhida uma amostra da água para testes e preparação dos produtos para tratamento.

Do homogeneizador, a água vai para os decantadores, então é feita a mistura dos produtos químicos para promover a decantação das partículas de lodo. A água do decantador é retirada de hora em hora para testar o nível de oxigênio, de fosfato e de sulfeto (teste por colorimetria).

Também são feitos de hora em hora testes de sólidos sedimentados da água retirada do reator biológico. O controle de espuma do tanque primário é feito com o uso de anti-espumantes.

5.1.2.2 Tratamento secundário (ou biológico)

Depois de aproximadamente 3 horas, a água dos decantadores é despejada no reator biológico e o lodo é descartado automaticamente de hora em hora para os espessadores. Nos espessadores, o lodo fica parado em torno de 2 horas quando é retirada a água sobrenadante, a qual retorna ao tratamento físico-químico. O sólido segue para a prensa e depois para o aterro sanitário classe II.

No reator biológico, as bactérias se alimentam de matéria orgânica, transformando-a em nitrogênio, lodo, lodo ativado e água. A água com fosfato, vai para a ponte raspadora, o lodo ativado volta para o reator para alimentar as bactérias e o lodo vai para o aterro.

A capacidade total da estação de tratamento do curtume analisado é de 30 m³ por hora, e com a instalação do terceiro decantador passará para 45 m³ por hora.

5.1.2.3 Tratamento dado a outros resíduos sólidos

Além dos efluentes, a empresa gera um volume considerável de resíduos sólidos. Da mesma forma como são tratados os efluentes, também esses resíduos recebem um destino adequado para evitar impacto ambiental. O tratamento empregado para cada tipo de rejeito está descrito a seguir:

Pó das lixadeiras de couro: passa por um filtro de manga e depois vai para o aterro sanitário;

Pêlos retirados do couro: são armazenados em *containers* e levados para o aterro sanitário;

Retalhos de couro e restos de tinta: vão para aterro sanitário;

Estopas (retalhos de pano): são recolhidas em latões e enviadas para uma empresa de reciclagem;

Serragem de rebaixadeira: é prensada e levada para aterro sanitário classe I;

Lâmpadas, pilhas e similares: são recolhidas para serem enviadas ao fabricante;

Resíduos laboratoriais: são incinerados no incinerador hospitalar.

O quadro 11 descreve o processo de tratamento dos resíduos líquidos e graxaria, enquanto o Quadro 12 descreve o processo de tratamento dos resíduos sólidos.

SETOR	PROCESSO	ATIVIDADE	RECURSOS	SAÍDAS
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	ETE FÍSICO/QUÍMICO	Peneiramento	- 750 m ³ de efluentes líquidos do curtume - energia elétrica	- 750 m ³ de efluentes - 18.000 kg de lodo
		Equalização	- 750 m ³ de efluentes - produtos químicos	- 750 m ³ de efluentes
		Corrigir pH	- produtos químicos - 750 m ³ de efluentes	- 750 m ³ de efluentes
		Fazer teste de pH	- amostra de água	
		Homogeneização	- 750 m ³ de efluentes	- 750 m ³ de efluentes
	Decantação	- 750 m ³ de efluentes	80 m ³ /dia de lodo	
	ETE BIOLÓGICO	Decantação secundária	- 750m ³ de efluentes do processo físico químico - Energia Elétrica	- 750 m ³ de efluentes - 6 m ³ /dia de lodo
		Reator biológico	- 750 m ³ de efluentes - Energia elétrica	- 720 m ³ /dia de efluente biológico tratado
ETE GRAXARIA	GRAXARIA	Cozimento dos resíduos de descarte e pré-descarte - 6 m ³ de resíduos de pré-descarte - 15 m ³ de resíduos de descarte - energia elétrica - 2 autoclaves - 2 tanques de armazenamento	- 160 kg de óleo/fulão de pré-descarte - 5,7 m ³ de água/fulão de pré-descarte - 30 kg de torresmo/fulão de pré-descarte - 15 m ³ de resíduos de descarte cozidos	

Quadro 11: Descrição do processo de tratamento dos resíduos líquidos e graxaria

SETOR	PROCESSO	ATIVIDADE	RECURSOS	SAÍDAS
ATERRO SANITÁRIO	LAGOA		- Lodo - Água - Graxaria	- Odor - Resíduos sólidos
	ATERRO SANITÁRIO CLASSE I		- 3.700 kg/carga de serragem de rebaixadeira - 1800 kg/carga de retalhos de couro - 1600 kg/carga de retalhos da fábrica de calçados - 470 kg/mês de pó de lixa	- Odor - Resíduos sólidos

Continua ...

...Continuação

	ATERRO SANITÁRIO CLASSE II		- 5.120 kg/carga de sal do processo - 3.000 kg/carga de lixo do curtume - 1.050 kg/carga de lixo da fábrica de calçados	- Odor - Resíduos sólidos
	COMPOSTAGEM		- 4.200 kg/carga de pelos do processo - 650 kg/carga de torresmo - 1.500 kg/carga de lodo em pasta	- Odor - Resíduos sólidos

Quadro 12: Descrição do processo de tratamento dos resíduos sólidos

5.1.2.4 Recursos físicos e humanos que participam do processo de tratamento de resíduos

O principal recurso físico utilizado é a caldeira, a qual é alimentada com serragem e cavacos, material reaproveitado oriundo de uma madeireira de propriedade do mesmo grupo. A alimentação da caldeira é feita automaticamente por uma esteira.

A água utilizada na caldeira recebe tratamento com resinas antes de ser utilizada, e as cinzas geradas na caldeira são utilizadas em compostagem.

Quanto aos recursos humanos que participam, total ou parcialmente, nas atividades ambientais, tem-se:

Gestor da qualidade: responsável pelo levantamento de aspectos e impactos ambientais; acompanhamento da Legislação Ambiental; implementação de fichas de segurança e emergência (especificações para atender o transporte de produtos perigosos); implantação das Normas ISO 14000 e 14001; acompanhamento das licenças ambientais (auditorias da FATMA), as quais acontecem de 6 em 6 meses no aterro e anualmente no curtume.

Engenheiro químico: também faz o acompanhamento das licenças ambientais (auditorias da FATMA), as quais acontecem de 6 em 6 meses no aterro e anualmente no curtume.

- Setor de compras: responsável pela venda de recicláveis;
- Setor de suprimentos: atua na compra de equipamentos;
- Setor de manutenção: responsável pelas obras e projetos ambientais;
- Setor de vendas: faz a especificação da destinação do produto (depois de usado, obedecendo o ciclo de vida).

Para a condução das atividades ambientais, a empresa instituiu um Grupo CCQA (Círculo de Controle de Qualidade Ambiental), o qual é constituído das seguintes pessoas:

- Gestor da Qualidade;
- Engenheiro Químico;
- Diretor Administrativo: representa a direção da empresa, nas decisões do comitê.
- Gerente de Manutenção;
- Gerente de Recursos Humanos;
- Engenheiro Civil. Confecção de projetos civis.

O quadro 13 descreve os tempos dedicados por cada um dos componentes do CCQA com atividades ambientais.

CARGO/DEDICAÇÃO À ÁREA AMBIENTAL	ATIVIDADE	PESO	FREQÜÊNCIA
GESTOR DA QUALIDADE (70% do seu tempo é gasto com a área ambiental)	Acompanhar legislação	5	1 vez p/mês
	Levantamento e acompanhamento de impactos ambientais	3	1 vez p/mês
	Acompanhamento das licenças ambientais	1	2 vezes p/ ano p/ aterro 1 vez p/ ano p/ curtume
	Monitoramento das fichas de segurança e emergência	2	1 vez p/ semana
	Implantação e manutenção ISO 14.000	4	Manutenção 1 vez por dia (implantação ocorre uma só vez)
ENGENHEIRO QUÍMICO (60% do tempo gasto em controle ambiental e 40% em projetos ambientais)	Controle ambiental da Estação de tratamento	6	Diário
	Controle ambiental do aterro	3	Semanal
	Comitê da bacia hidrográfica	1	Mensal
	Informações do entorno	1	Bimestral
GERENTE DE MANUTENÇÃO (20% do tempo dedicado à área ambiental)	Projetos ambientais	2	2 projetos a cada 3 meses
	Desenvolvimento de projetos	6	4 projetos a cada 3 meses
GERENTE DE SUPRIMENTOS (5% do tempo dedicado à área ambiental)	Execução e acompanhamento dos projetos	4	4 projetos a cada 3 meses
	Contato com clientes para venda de sucatas	2	1 venda p/mês por tipo de sucata

Quadro13: Demonstrativo dos tempos dedicados pelos funcionários às atividades ambientais

5.2 Aplicação da sistemática proposta para apuração dos custos ambientais em um curtume

Neste estudo, não se chegou à identificação dos custos dos produtos, embora isso também fosse possível, pois o foco do trabalho era o levantamento dos custos ambientais da área-piloto de produção de couro. A seguir, e conforme a Figura 5 apresentada no capítulo anterior, será feita a descrição de cada uma das etapas de implantação da sistemática proposta para apurar os custos ambientais do curtume estudado.

5.2.1 Etapa 1 - Planejamento do projeto

Para a implantação do trabalho, foram selecionadas duas áreas-piloto: o beneficiamento de couro e o tratamento de efluentes e resíduos sólidos.

Foi definido como objetivo do estudo a identificação dos custos ambientais. Para o alcance do objetivo proposto foram analisadas as atividades desempenhadas nas duas áreas escolhidas, identificando-se aquelas que são realizadas visando a mitigação dos impactos ambientais.

Não foi designada uma equipe específica de implantação, pois como a empresa possui implantado em sua área de beneficiamento o método da UEP, e devido à pouca abrangência do trabalho, aproveitou-se a cultura já estabelecida pelo método da UEP e solicitou-se o auxílio dos funcionários que trabalharam na sua implantação para a obtenção dos dados necessários à realização do projeto.

5.2.2 Etapa 2 - Preparação da equipe

A equipe selecionada para desenvolver o projeto é a mesma da implantação do projeto das UEPS, é composta pelo engenheiro químico, responsável pela produção e tratamento de efluentes, mais um funcionário do setor de beneficiamento de couro e um do tratamento de efluentes. Além desses componentes, também fazem parte da equipe, dois funcionários do setor contábil da empresa, o diretor administrativo e o diretor de fábrica e os supervisores de outras áreas que tem maior envolvimento com os processos em estudo que são a manutenção e a qualidade. Após a definição da equipe foi designado o engenheiro químico como líder, que é quem conhece bem os dois processos (beneficiamento e tratamento de efluentes e resíduos). Como a equipe selecionada para implantação do projeto é a mesma que trabalhou na implantação das UEPs, não houve necessidade de preparação, apenas realizaram-se reuniões com os membros selecionados que colaboraram na obtenção dos dados para a realização do projeto.

5.2.3 Etapa 3 - Mapeamento dos macroprocessos, processos e atividades empresariais

Nesta etapa foi feita a identificação dos macroprocessos e dos processos e atividades desenvolvidas na área operacional do curtume e do tratamento dos rejeitos. Esta segregação do processo em atividades permite a identificação dos pontos de origem dos rejeitos e de destinação dos mesmos. Os macroprocessos do curtume estão apresentados na Figura 7.

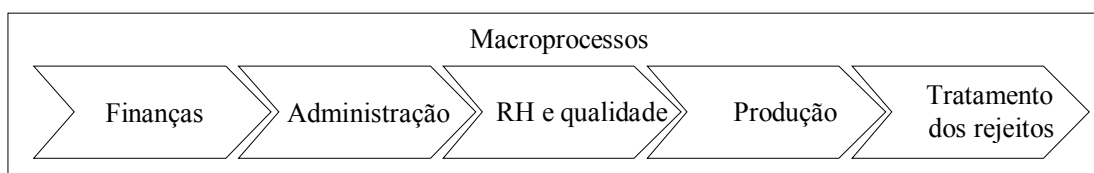


Figura 7: Macroprocessos empresariais do curtume analisado

A descrição dos processos e das atividades associadas aos macroprocessos de produção e tratamento de rejeitos é feita no quadro 14. Os Anexos B, C e D apresentam os fluxogramas desses processos e atividades.

Processo	Atividades	Descrição
Barraca	Descarga, pesagem e classificação	Descarregar, cortar pontas e pesar peça por peça da carcaça crua
Bater sal	Bater sal	Acondicionar as peles em fulão vazado para retirar o sal
Remolho	Remolhar	Acondicionar as peles em fulões para lavar e retirar o sal restante
Pré-descarne	Pré-descarne	Retirar o excesso de carne e gordura do couro com a utilização de uma máquina
	Armazenar gordura	
Caleiro	Transportar e caleirar	Transportar e acondicionar o couro em fulões com produtos químicos para retirar pelos e excesso de gordura
	Separar gordura e pêlos e recircular água	
Descarne	Descarnar	Retirar a carne e gordura restante no couro com o auxílio de uma máquina
	Recortar sobras	Processo manual de retirada dos fragmentos de gordura não retirados pela máquina

Continua...

...Continuação

Processo	Atividades	Descrição
Graxaria	Tratar a gordura	
Divisora	Dividir couro e acondicionar	Dividir o couro em duas partes separando o carnal da flor com a utilização máquina
Curtimento	Transportar e curtir	Colocar as peças de carcaça crua nos fulões, adicionar produtos químicos e água, que permanecerão algumas horas para efetuar o processo de curtimento.
	Paletizar <i>Wet Blue</i>	
Classificação	Classificar e acondicionar couro	Processo manual em que se separa o couro por suas características de qualidade
Enxugadeira	Enxugar o couro	Retirar o excesso de água com o auxílio de máquinas de secagem
Rebaixadeira	Rebaixar o couro	Dar espessura ao couro de acordo com a ordem de produção, processo realizado com auxílio de máquinas
Recorte <i>Wet Blue</i>	Recortar rebarbas	Processo manual para retirada das rebarbas de couro deixadas pelas rebaixadeiras
	Transportar e prensar rebarbas	As rebarbas são transportadas até uma prensa onde são transformadas em tijolos para reduzir o volume
	Preparar, carimbar p/ armazenar	Processo realizado por uma máquina para identificação das Peças
	Transportar <i>Wet Blue</i>	Com o uso de empilhadeiras
Recurtir	Transportar e recurtir	O couro passa novamente por fulões, juntamente com produtos químicos, permanecendo algumas horas, onde é dada a definição das características do produto final
Estiradeiras	Esticar o couro	Processo realizado com auxílio de máquinas com a finalidade de esticar o couro
Vácuo aéreo ou estufa	Transportar, secar	O couro é secado com o auxílio de máquinas a vácuo
	Secar	O couro é colocado em um varal e fica circulando lentamente dentro do curtume, passando por cabines de secagem
Recondicionament o	Recondicionar umidade	O couro é reidratado (umedecido) com o auxílio de máquinas
Amaciamento	Amaciamento por vibração	
<i>Togling</i>	Esticar couro	O couro é esticado manualmente e grampeado em grades e colocado em estufas
Recorte	Recortar pontas (aparas)	Processo manual para retirada de aparas ou dobras no couro
Lixamento	Lixar o couro	O couro é colocado em máquinas para lixar e dar acabamento
	Retocar lixamento	
	Recolher e acondicionar pó de lixa	
Impregnação	Impregnar o couro	O couro passa por uma cortina de impregnação onde será

Processo	Atividades	Descrição
		hidratado.
Amaciar em fulões	Amaciamento por batimento	O couro é colocado em fulões para bater a seco e melhorar a maciez do mesmo
Escovação	Escovar <i>nubuck</i>	Processo utilizado apenas para couro <i>nubuck</i> com a utilização de máquinas que escovam o couro
Classificação	Classificar e recortar couro semi-acabado	Processo manual para classificação e melhoria da forma da peça a ser enviada para acabamento
Acabamento de amostras	Acertar cor, acondicionar em caixas	Testar a mistura das tintas em amostras de couro
Pintura	Pintar o couro	O couro é colocado em máquinas de pintura que podem ser pistolas rotativas, braço mecânico ou máquinas que pintam por impregnação
Gethal óleo	Engraxar ou aplicar Antique	O couro é colocado em uma máquina onde é feita uma matização (mancha) para determinados tipos de produtos
Estampar	Estampar relevo ou proporcionar lisura	Couro é colocado em prensas para estampar
	Gravar	
Polimento	Polir	O couro é polido em máquinas para dar melhor acabamento
Espelhamento	Espelhar	Abrir o brilho do couro com o auxílio de máquinas
Expedição	Classificar	Processo manual de avaliação da qualidade do couro, os que apresentarem defeitos voltam para o acabamento.
	Medir	Com o auxílio de máquinas é feita a medição de área do couro acabado.
	Embalar e expedir pedidos	O couro é embalado em <i>palets</i> e despachado para o estoque ou para o cliente
Tratamento de Efluentes	Tratar efluentes em estação de tratamento - ETE	Tratamento físico-químico (ou primário) e tratamento biológico (ou secundário)
Tratamento de resíduos sólidos	Transportar e dispor lodo em lagoa	Por caminhões em <i>containers</i>
	Transportar e dispor sobras em aterro sanitário	Por caminhões em <i>containers</i>

Quadro 14: Descrição dos processos e das atividades do curtume estudado

5.2.4 Etapa 4 – Identificação da natureza dos recursos consumidos em cada atividade e dos valores desses recursos

Nesta etapa são identificados os insumos consumidos pelo curtume (materiais, mão-de-obra, energia elétrica e outros), definindo-se ainda sua utilização em cada atividade, conforme é descrito nos quadros 15 e 16.

Nesta etapa fez-se, também, o levantamento, junto ao setor contábil/financeiro da empresa, dos valores gastos para cada de insumo consumido na área operacional. Findo o levantamento dos valores, é possível distribuí-los para as atividades através dos direcionadores primários.

Recursos	Descrição	Valor em R\$
Mão-de-obra	Salários pagos no setor produtivo	88.948,30
Encargos sobre a mão-de-obra	Encargos pagos sobre os salários pagos ao setor produtivo, como 13 salário, férias e adicionais	Incluso no cálculo da mão-de-obra
Energia Elétrica	Valor gasto no período e alocado a cada atividade conforme estudo de consumo	41.955,78
Depreciação de instalações e equipamentos	Valor da depreciação técnica das instalações e equipamentos	68.801,04
Transporte interno	Valor dos gastos com empilhadeiras utilizadas no transporte interno	6.726,27
Manutenção	Gastos com mão-de-obra de manutenção do curtume	11.875,88
Material de manutenção	Gastos com material utilizado na manutenção do curtume no período	28.845,49
Material de consumo e segurança	Gastos com materiais indiretos utilizados no curtume	7.414,14
Vapor		5.022,17
Ar comprimido		1.988,22

Quadro 15: Descrição dos recursos utilizados nas áreas-piloto analisadas

Recursos	Mão de obra	Energia Elétrica	Depreciação	Transporte interno	Mão de Obra Manutenção	Material de manutenção	Material de consumo e segurança	Vapor	Ar comprimido
Atividades									
Receber e classificar	X		X	X	X	X	X		
Bater sal	X	X	X	X	X	X			
Remolhar	X	X	X	X	X	X		X	X
Pré descarnar	X	X	X	X	X	X	X		
Armazenar e transportar gordura	X	X	X		X	X	X		X
Caleirar	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Continua...

...Continuação

Recursos	Mão de obra	Energia Elétrica	Depreciação	Transporte interno	Mão de Obra Manutenção	Material de manutenção	Material de consumo e segurança	Vapor	Ar comprimido
Atividades									
Recircular, separar gordura da água	X		X		X	X	X		
Descarnar	X	X	X		X	X	X		
Recortar sobras	X	X	X		X	X	X		
Tratar gorduras graxaria	X	X	X		X		X	X	
Dividir couro	X	X	X		X	X	X		X
Curtir	X	X	X		X	X	X	X	X
Paletizar <i>Wet Blue</i>	X		X	X	X	X			
Cortar e classificar	X	X	X	X	X	X	X		
Enxugar	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rebaixar e controlar espessura	X	X	X		X	X	X		
Recortar rebarba	X	X	X		X	X	X		X
Transportar e prensar rebarba em tijolos	X	X	X	X	X	X	X		
Carimbar e armazenar	X		X	X	X	X			
Transportar <i>Wet Blue</i>	X		X	X	X	X			
Recurtir	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estirar	X	X	X		X	X	X	X	
Secar a vácuo	X	X	X		X	X	X	X	X
Secar em varal	X	X	X		X	X		X	X
Recondicionar umidade	X	X	X		X	X			
Amaciar por vibração	X	X	X		X	X			X
Esticar (<i>togglin</i>)	X	X	X		X	X	X	X	
Recortar pontas	X		X		X	X			
Lixar	X	X	X		X	X	X		X
Retocar lixamento	X	X	X		X				
Recolher e acondicionar pó da lixa	X	X	X	X	X	X	X		
Impregnar	X	X	X		X	X			
Amaciar por batimento	X	X	X		X	X		X	X
Escovar <i>nubuck</i>	X	X	X		X	X			X
Classificar semi-acabado	X		X		X	X			
Matizar (teste amostras)	X	X	X		X	X	X		X
Pintar/secar	X	X	X		X	X	X	X	X
Engraxar ou aplicar antique	X	X	X		X	X	X		X
Estampar ou proporcionar lisura	X	X	X		X	X	X	X	X

Continua...

...Continuação

Recursos	Mão de obra	Energia Elétrica	Depreciação	Transporte interno	Mão de Obra Manutenção	Material de manutenção	Material de consumo e segurança	Vapor	Ar comprimido
Atividades									
Gravar	X	X	X		X	X	X		X
Polir	X	X	X		X	X			
Espelhar	X	X	X		X	X	X		
Classificar	X		X		X	X			
Medir acabado	X	X	X		X	X	X		X
Embalar e expedir	X		X	X	X	X			
Tratar efluentes	X	X	X	X	X	X	X		X
Transportar dispor lodo	X	X	X		X				
Transportar dispor sobras	X		X						

Quadro 16: Atribuição dos recursos consumidos em cada atividade

5.2.5 Etapa 5 - Identificação dos direcionadores primários

Nesta etapa foi identificada uma medida de consumo de cada recurso pelas diversas atividades, os chamados direcionadores de recursos (ou direcionadores primários). Os direcionadores considerados e as medidas identificadas nesta etapa estão descritos nos quadros 17 e 18, respectivamente.

Direcionador de Recurso	Descrição
Direta	Por esse direcionador os custos são atribuídos diretamente para cada atividade onde são consumidos
Potência instalada	Refere-se aos valores de energia elétrica que são consumidos e alocados às atividades conforme a utilização
Área ocupada	Este direcionador é atribuído para os cálculos de depreciações das instalações conforme a área por elas ocupada
Índice de utilização	Direcionador atribuído aos custos com depreciação de máquinas e equipamentos
Quantidade consumida	Utilizado para apropriação de materiais possíveis de serem quantificados

Quadro 17: Descrição dos direcionadores primários considerados no trabalho

Recursos	Direcionador de Recurso
Mão-de-obra	Direta
Energia elétrica	Potência instalada
Depreciação de instalações	Área ocupada (em m ²)
Transporte interno	Horas de serviços
Mão-de-obra de manutenção	Horas de serviço prestado
Material de manutenção e de segurança	Quantidade consumida
Depreciação de equipamentos	Índice de utilização
Utilização de ar comprimido	Índice de utilização
Utilização de vapor	Índice de utilização

Quadro 18: Descrição dos recursos consumidos e seus respectivos direcionadores

5.2.6 Etapa 6 - Cálculo dos valores das atividades

Com base nos valores de cada recurso e das medidas de consumo dos mesmos pelas atividades, foi possível calcular o valor de cada atividade desenvolvida nas áreas analisadas.

Nesta etapa foram feitas as atribuições às atividades dos custos dos recursos por elas consumidos, tornando possível conhecer os custos dos processos analisados, conforme mostrado no quadro 19.

Recursos	Mão-de-obra	Energia Elétrica	Depreciação	Transporte interno	Mão-de-obra Manutenção	Material de manutenção	Material de consumo e segurança	Vapor	Ar comprimido	Custo total das atividades
Atividades										
Receber e classificar	2.821,90	0,00	75,77	393,62	55,44	138,60	231,00	0,00	0,00	3.716,33
Bater sal	2.232,38	72,26	607,99	668,98	280,90	291,98	0,00	0,00	0,00	4.154,49
Remolhar	695,52	526,18	403,20	1.824,48	766,08	750,96	0,00	25,20	403,20	5.394,82
Pré-descarnar	4.693,92	1.092,91	1.016,40	668,98	336,34	378,84	179,26	0,00	0,00	8.366,64
Armazenar e transportar gordura	879,65	3,70	97,94	0,00	55,44	66,53	79,46	0,00	22,18	1.204,90
Caleirar	258,72	1.476,55	7.392,00	668,98	559,94	794,64	40,66	426,89	72,07	11.690,45
Recircular, separar gordura da água	29,57	0,00	502,66	0,00	55,44	48,05	9,24	0,00	0,00	644,95
Descarnar	4.693,92	1.092,91	1.016,40	0,00	280,90	831,60	646,80	0,00	0,00	8.562,52
Recortar sobras	1.038,58	48,79	90,55	0,00	55,44	138,60	303,07	0,00	0,00	1.675,03
Tratar gorduras graxaria	861,17	301,22	607,99	0,00	615,38	0,00	35,11	648,65	0,00	3.069,53
Dividir Couro	2.620,46	701,50	2.762,76	0,00	672,67	2.740,58	334,49	0,00	14,78	9.847,25
Curtir	2.073,60	11966,40	7.898,40	0,00	2.397,60	3.283,20	43,20	1.663,20	374,40	29.700,00
Paletizar <i>Wet Blue</i>	1.040,42	0,00	151,54	582,12	112,73	138,60	0,00	0,00	0,00	2.025,41

Continua ...

...Continuação

Recursos Atividades	Mão-de-obra	Energia Elétrica	Depreciação	Transporte interno	Mão-de-obra Manutenção	Material de manutenção	Material de consumo e segurança	Vapor	Ar comprimido	Custo total das atividades
Cortar e classificar	3.694,49	21,46	152,93	845,15	163,66	201,23	61,71	0,00	0,00	5.140,63
Enxugar	4.842,82	450,21	2.124,94	845,15	812,95	3.850,11	24,15	13,42	21,46	12.985,18
Rebaixar e controlar espessura	4.505,42	1.536,06	3.420,65	0,00	559,94	3.219,22	36,96	0,00	0,00	13.278,25
Recortar rebarba	2.772,00	11,09	303,07	0,00	112,73	199,58	36,96	0,00	35,11	3.470,54
Transportar e prensar rebarba em tijolos	362,21	1.033,03	2.032,80	323,40	280,90	650,50	3,70	0,00	0,00	4.686,53
Carimbar e armazenar	1.727,88	0,00	101,64	1.456,22	55,44	138,60	0,00	0,00	0,00	3.479,78
Transportar <i>Wet Blue</i>	2.200,97	0,00	151,54	291,98	112,73	145,99	0,00	0,00	0,00	2.903,21
Recurtir	5.372,64	6.243,55	9.671,76	635,04	1.678,32	2.565,36	504,00	1.859,76	458,64	28.989,07
Estirar	2.415,34	1.366,23	3.420,65	0,00	559,94	1.868,33	724,42	9,24	0,00	10.364,14
Secar a vácuo	742,90	330,79	1.214,14	0,00	280,90	306,77	199,58	51,74	70,22	3.197,04
Secar em varal	474,94	25,87	303,07	0,00	223,61	275,35	0,00	9,24	14,78	1.326,86
Recondicionar umidade	1.197,50	8,50	303,07	0,00	112,73	138,60	0,00	0,00	0,00	1.760,40
Amaciar por vibração	2.086,39	177,22	1.382,30	0,00	280,90	275,35	0,00	0,00	14,78	4.216,95
Esticar (<i>togglin</i>)	2.261,95	72,07	227,30	0,00	112,73	158,93	20,33	9,24	0,00	2.862,55
Recortar pontas	1.726,03	0,00	29,57	0,00	55,44	138,60	0,00	0,00	0,00	1.949,64
Lixar	3.174,86	916,61	2.631,55	0,00	336,34	648,65	2.993,76	0,00	449,06	11.150,83
Retocar lixamento	0,00	216,22	203,28	0,00	112,73	0,00	0,00	0,00	0,00	532,22
Recolher e acondicionar pó da lixa	25,87	887,04	1.570,80	266,11	55,44	103,49	46,20	0,00	0,00	2.954,95
Impregnar	975,74	5.913,60	303,07	0,00	223,61	275,35	0,00	0,00	0,00	7.691,38
Amaciar por batimento	689,30	635,16	1.842,46	0,00	223,61	275,35	0,00	9,24	35,11	3.710,23
Escovar <i>nubuck</i>	1.082,93	87,78	541,46	0,00	223,61	275,35	0,00	0,00	14,78	2.225,92
Classificar semi-acabado	1.707,55	0,00	75,77	0,00	55,44	138,60	0,00	0,00	0,00	1.977,36
Matizar (teste amostras)	840,84	295,68	345,58	0,00	55,44	107,18	33,26	0,00	186,65	1.864,63
Pintar/secar	1.620,70	415,80	541,46	0,00	476,78	526,68	112,73	264,26	131,21	4.089,62
Engraxar ou aplicar antique	1.029,34	34,37	303,07	0,00	280,90	752,14	3,70	0,00	14,78	2.418,29
Estampar ou proporcionar lisura	1.149,46	887,04	2.237,93	0,00	391,78	585,82	5,54	57,29	14,78	5.329,63
Gravar	2.023,56	1.254,79	2.631,55	0,00	559,94	1.177,18	38,81	0,00	14,78	7.700,62
Polir	975,74	397,69	707,78	0,00	336,34	275,35	0,00	0,00	0,00	2.692,91
Espelhar	1.045,97	126,40	203,28	0,00	280,90	290,14	3,70	0,00	0,00	1.950,38
Classificar	2.191,73	0,00	75,77	0,00	55,44	138,60	0,00	0,00	0,00	2.461,54
Medir acabado	1.729,73	29,57	253,18	0,00	504,50	748,44	72,07	0,00	14,78	3.352,27
Embalar expedir	840,84	0,00	75,77	582,12	55,44	138,60	0,00	0,00	0,00	1.692,77
Tratar efluentes	5.493,60	2.880,00	5.493,60	230,40	439,20	280,80	1.080,00	0,00	36,00	15.933,60
Transportar dispor lodo	206,98	114,58	206,98	0,00	55,44	0,00	0,00	0,00	0,00	583,97
Transportar dispor sobras	1.820,28	0,00	3.294,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.115,26
Total dos Recursos	88.948,30	41955,78	68801,04	6.726,67	14875,88	28845,49	7.414,14	5.022,17	1.988,22	276.091,47

Quadro 19: Cálculo dos custos das atividades desenvolvidas nas áreas-piloto analisadas

A forma como os cálculos foram efetuados é descrita tomando-se como exemplo a atividade “caleirar”, por ser esta uma atividade que consome todos os tipos de recursos.

Descrição dos cálculos de atribuição dos recursos à atividade caleirar:

Mão de Obra

Valor dos custos dos salários e encargos dos funcionários alocados na atividade caleirar atribuídos diretamente a ela.

Nos casos em que o funcionário trabalhe em mais de uma atividade, será necessário um levantamento do tempo gasto por este funcionário em cada uma das atividades. Este levantamento pode ser um apontamento em horas, ou o próprio funcionário pode descrever a intensidade que se dedica a cada atividade atribuindo pesos como, por exemplo, de zero a dez.

No caso do apontamento em horas o cálculo será feito da seguinte forma:

Valor total do salário e encargos do funcionário, dividido pelas horas totais de trabalho e multiplicado pelas horas dedicadas à atividade específica a ser custeada (neste caso caleirar).

Se o cálculo for feito baseando-se nos pesos atribuídos pelo funcionário, então, será o valor do salário e encargos totais, dividido pela somatória dos pesos por ele atribuído e multiplicado pelo peso atribuído à atividade específica.

Nesta aplicação, o direcionador utilizado para mão-de-obra foi alocação direta.

Energia Elétrica

Valor dos gastos totais com energia elétrica no setor de beneficiamento de couro, dividido pela potência instalada em todo o setor e multiplicado pela potência instalada para a atividade caleirar.

Depreciação

Depreciação de instalações: Valor das instalações do setor de beneficiamento de couro dividido pela área total do setor (em m²) e multiplicado pela área (em m²) utilizada pela atividade caleirar.

Depreciação de equipamentos: Valor dos equipamentos utilizados na atividade caleirar dividido pela estimativa de produção destes equipamentos e multiplicado pela produção do período. A estimativa de capacidade dos equipamentos é feita pelo engenheiro de produção e baseada em informações do fabricante do equipamento.

Transporte Interno

Valor dos gastos totais com equipamentos de transporte utilizados na área de beneficiamento de couro, dividido pelas horas totais de uso destes equipamentos e multiplicado pelas horas de serviço prestado à atividade caleirar.

Mão-de-obra Manutenção

Gastos totais contabilizados no setor de manutenção, dividido pelas horas de serviço totais prestadas por este setor, e multiplicado pelas horas serviços prestados à atividade caleirar.

Material de manutenção

O setor de manutenção emite requisição de saída de materiais com identificação do destino dos mesmos, portanto, é possível identificar, em cada atividade, a quantidade e a especificação do material consumido.

Material de consumo e segurança

O Almojarifado emite requisição de saída de materiais com identificação do destino dos mesmos, portanto, é possível identificar, em cada atividade, a quantidade e a especificação do material consumido.

Vapor

Após identificar os gastos com a geração de vapor, os técnicos da empresa definem um índice de utilização do mesmo pelas diversas atividades. A atribuição para cada atividade é feita da seguinte forma: valor total dos gastos com geração de vapor, dividido pelo somatório dos índices e multiplicado pelo índice atribuído à atividade caleirar.

Ar comprimido

Após identificar os gastos com a geração de ar comprimido, os técnicos da empresa definem um índice de utilização do mesmo pelas diversas atividades. A atribuição para cada atividade é feita da seguinte forma: valor total dos gastos com geração de ar comprimido, dividido pelo somatório dos índices e multiplicado pelo índice atribuído à atividade caleirar.

5.2.7 Etapa 7 - Identificação das atividades ambientais, incluindo seus custos

Após identificar e custear cada uma das atividades operacionais e de tratamento de rejeitos, fez-se a identificação das atividades que existem, total ou parcialmente, com a finalidade de controlar, prevenir, recuperar ou, até, de eliminar os efeitos adversos das atividades produtivas.

O quadro 20 apresenta as atividades ambientais identificadas, com seus respectivos custos.

Recursos										
	Mão de obra	Energia Elétrica	Depreciação	Transporte interno	Mão de Obra Manutenção	Material de manutenção	Material de consumo e segurança	Vapor	Ar comprimido	Custo total das atividades
Atividades										
Armazenar e transportar gordura	879,65	3,70	97,94	0,00	55,44	66,53	79,46	0,00	22,18	1.204,90
Recircular, separar gordura da água	29,57	0,00	502,66	0,00	55,44	48,05	9,24	0,00	0,00	644,95
Tratar gorduras graxaria	861,17	301,22	607,99	0,00	615,38	0,00	35,11	648,65	0,00	3.069,53
Transportar/prensar rebarba em tijolos	362,21	1.033,03	2.032,80	323,40	280,90	650,50	3,70	0,00	0,00	4.686,53
Recolher/acondicionar pó da lixa	25,87	887,04	1.570,80	266,11	55,44	103,49	46,20	0,00	0,00	2.954,95
Tratar efluentes	5.493,60	2.880,00	5.493,60	230,40	439,20	280,80	1.080,00	0,00	36,00	15.933,60
Transportar dispor lodo	206,98	114,58	206,98	0,00	55,44	0,00	0,00	0,00	0,00	583,97
Transportar dispor sobras	1.820,28	0,00	3.294,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.115,26
Total dos Recursos	9.679,32	5.215,87	13.709,81	819,91	1.501,80	1.082,83	1.174,25	648,65	36,00	34.193,69

Quadro 20: Identificação das atividades ambientais, incluindo seus custos

5.2.8 Etapa 8 - Classificação das atividades ambientais identificadas

Nesta etapa é feita a classificação das atividades ambientais, segundo Moura (2000) e modelos já publicados.

O processo produtivo do curtume foi analisado para identificar e classificar os resíduos e dejetos gerados. A partir desta análise foi possível identificar e classificar os dejetos poluidores (efluentes líquidos e resíduos sólidos), de acordo com seu destino.

O Quadro 21 faz a identificação, classificação e destinação dos efluentes líquidos gerados nos diversos processos operacionais, identificando também as atividades ambientais associadas. Estes efluentes foram agrupados porque passam pelo mesmo tipo de tratamento.

Os quadros que constam do anexo 5 fazem, respectivamente, a identificação e destinação dos resíduos sólidos gerados e das atividades ambientais associadas nos processos de pré-descarne e descarne; caleiro; recorte, acabamento, prensa e pintura; curtimento; rebaixamento; matização e pintura; lixamento, escovação e batimento; demais resíduos sólidos; e resíduos laboratoriais.

Atividades ambientais envolvidas	<ul style="list-style-type: none"> • Recircular, separar gordura da água • Tratar efluentes
Etapa do processo produtivo	<ul style="list-style-type: none"> • Barraca • Bater sal • Remolhar • Pré-descarnar • Caleirar • Descarnar • Divisora • Curtimento • Enxugar • Estiradeira • Recurtimento • Secagem • Recondicionamento • Matização e acabamento amostras • Pintura • Impregnação
Tipo de resíduo	Água contaminada
1º destino	Estação de Tratamento Primário de Efluentes Líquidos
Tratamento/procedimento	Gradeamento, peneiramento, homogeneização, acerto de Ph, coagulação, floculação, clarificação, desidratação do lodo.
Objetivo	Separar os resíduos sólidos do efluente líquido
Recursos empregados	Mão-de-obra, depreciação de máquinas e equipamentos. Insumos
Classificação dos recursos	Custos de prevenção
Destino final	Estação de Tratamento Secundário - Tratamento Biológico e daí para o rio

Quadro 21: Identificação e classificação dos efluentes líquidos e das atividades ambientais associadas

Fonte: adaptado de PIENIZ (2002).

Além das atividades classificadas como custos de prevenção, foram identificadas ainda outras atividades consideradas de cunho ambiental. Porém, estas não foram custeadas por não

fazerem parte da área escolhida para aplicação do modelo, mas foram classificadas nos demais agrupamentos da proposta de Moura (2000). O quadro 22 mostra a classificação realizada.

Através da sistemática proposta neste trabalho foi possível fazer um cruzamento com o agrupamento proposto por Moura (2000), deste cruzamento pode-se perceber que a empresa em estudo tem seu foco ambiental mais voltado para o controle da qualidade ambiental, uma vez que foram identificadas atividades ambientais de prevenção e avaliação. Sendo assim, pode-se afirmar que a atitude da empresa é pró-ativa em relação à questão ambiental, pois suas atividades são exercidas no sentido de evitar a ocorrência do dano e não de corrigi-lo.

Categoria de custos conforme proposta de Moura (2000)	Atividades ambientais
Prevenção	Armazenar e transportar gordura Recircular, separar gordura da água Tratar gordura na graxaria Transportar/prensar rebarba em tijolos Recolher/acondicionar pó de lixa Tratar efluentes Transportar e dispor lodo Transportar e dispor sobras
Avaliação	Acompanhamento da legislação Levantamento e acompanhamento de impactos ambientais Acompanhamento das licenças ambientais Monitoramento das fichas de segurança e emergência Implantação e manutenção ISO 14000 Controle ambiental da estação de tratamento Controle ambiental do aterro sanitário Participação no comitê da Bacia hidrográfica Coleta de informações do entorno Realização de projetos ambientais Acompanhamento dos projetos ambientais
Falhas internas	Não foram identificadas na empresa, no período em estudo
Falhas externas	Não foram identificadas na empresa, no período em estudo
Custos intangíveis	Não foram identificadas na empresa, no período em estudo

Quadro 22: Classificação das atividades ambientais da empresa de acordo com a proposta de Moura (2000).

5.3 Considerações sobre a aplicação da sistemática proposta para apuração dos custos ambientais

O propósito da aplicação desta sistemática em um curtume foi o de fazer a apuração dos custos ambientais. A escolha da área operacional e de tratamento de efluentes e resíduos sólidos foi devido ao fato de que é o local de geração de maior volume de rejeitos.

Neste trabalho, o custeamento das atividades foi feito a partir do princípio do custeio por absorção integral, procedimento usualmente aplicado na etapa de implantação da sistemática proposta. Porém, é possível, com o aprimoramento das informações migrar gradativamente para o princípio do Custeio por Absorção Ideal, que é mais indicado para melhoria do processo de gerenciamento.

Com a aplicação da sistemática proposta foi possível a realização de algumas análises, conforme segue:

- das quarenta e oito atividades desenvolvidas na área de beneficiamento de couro, oito são atividades voltadas a evitar, direta ou indiretamente, impactos ao meio ambiente;
- os custos totais apurados na área de produção totalizaram R\$ 276.091,47; dos quais R\$ 34.193,69 são custos ambientais, o que representa 12,4 % dos custos totais da área custeada;
- a atividade ambiental mais onerosa é o tratamento de efluentes que totalizou um custo de R\$ 15.933,60, seguida da atividade de transporte e disposição de sobras com um custo de R\$ 5.115,26, que representam, respectivamente, 46,6% e 15% dos custos das atividades ambientais;

- o recurso que mais onerou as atividades ambientais foi a depreciação no valor de R\$ 13.709,81, seguido da mão-de-obra com R\$ 9.679,32, que representam, respectivamente, 40,1% e 28,3% dos custos dos recursos consumidos;

Esta análise foi possível em função da aplicação da sistemática proposta, que propiciou a identificação de todas as atividades desenvolvidas e todos os recursos aplicados nas áreas de beneficiamento de couro e de tratamento de resíduos.

CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

6.1 Conclusões

O objetivo principal deste trabalho foi o de propor uma sistemática para utilização do custeio baseado em atividades (*Activity-Based Costing* – ABC) para apuração dos custos ambientais, visando proporcionar melhores elementos para a gestão ambiental.

Desta forma, o presente trabalho aplicou o ABC numa área-piloto de um curtume para testar a capacidade deste método na identificação de tais custos. A escolha recaiu sobre um curtume por ser um ramo de atividade com alto nível de poluição, pois utiliza em seu processo muitos produtos químicos poluentes e tóxicos ao meio ambiente, necessitando de tratamento diferenciado.

Tendo em vista a compulsoriedade da inclusão da variável ambiental nas estratégias organizacionais, em função das pressões impostas pelo mercado consumidor, pela concorrência mundial e pelas leis ambientais, a gestão ambiental assumiu relevante importância para a continuidade das empresas e pela necessidade de combate à crescente evolução dos níveis de impacto gerados pelos processos produtivos.

Os gastos de natureza ambiental têm apresentado um crescimento significativo em relação aos gastos totais das empresas e, por conseqüência, têm denotado maior atenção por parte de seus gestores. O que é certo é que a pouca importância e a falta de transparência com que eram tratados os gastos desta natureza não mais serão possíveis no atual cenário.

Ao assumir um papel mais relevante na estratégia das empresas, a gestão ambiental necessita de uma integração com o sistema de gestão estratégica de custos, visto que ela consome recursos que precisam ser incorporados e gerenciados como os demais gastos da empresa.

A escolha do método ABC em detrimento aos demais métodos existentes se deu em função de que o custeio baseado em atividades permite o custeamento da menor unidade de consumo, a atividade, o que possibilita a eliminação das distorções que ocorrem quando são utilizados os métodos tradicionais de custo. Isso é especialmente verdadeiro quando se trata de custos ambientais, tendo em vista serem estes na sua grande maioria indiretos e, portanto, de difícil alocação ao objeto de custeio. Outros aspectos considerados na escolha foram: a ampla aplicabilidade do método, pois é o único que atende a todas as necessidades de informações para a gestão dos custos ambientais e a possibilidade de implantação em empresas de todos os portes e ramos de atividades e em todas as áreas da empresa, sejam elas produtivas ou de apoio.

Cabe ressaltar, que apesar de todos os aspectos positivos descritos a respeito do ABC, este método oferece uma dificuldade quanto ao grau de detalhamento e a estrutura de dados que demanda para sua implantação, o que o torna mais dispendioso que os demais métodos. Em se tratando da empresa estudada esta dificuldade não se apresentou em função da mesma já trabalhar com o método das UEPs, o que facilitou o desenvolvimento do projeto ABC.

A deficiência dos métodos de custos para o tratamento da variável ambiental ficou comprovada através da revisão bibliográfica. Como, nos métodos ditos tradicionais, os custos

indiretos são agrupados e depois distribuídos aos objetos de custeio, que em geral são os produtos ou departamentos, por meio de medidas arbitrárias determinadas pela administração e que não têm muitas vezes, nenhuma relação com o consumo efetivo dos custos pelo objeto. Há, portanto, uma dificuldade na separação dos custos ambientais dos demais custos e como consequência dificulta sua análise e gerência.

O método de custeio ABC possibilitou a identificação de onde ocorrem os custos, porque ocorrem, com que frequência e quais os recursos consumidos por cada uma das atividades. Essa condição de estratificação em atividades pode resultar na redução de custos por propiciar a eliminação daqueles que não se justificam, ou seja, não agregam valor.

A presente pesquisa possibilitou a constatação da existência de diversas categorias de custos ambientais, segundo classificação encontrada em bibliografia nacional e internacional. Entre as principais categorias destacam-se: custos de prevenção, custos de avaliação, custos de falhas internas, custos de falhas externas e custos intangíveis (MOURA, 2000).

No caso do curtume objeto de estudo desta pesquisa, a principal categoria de custo ambiental identificada foi a de custo de prevenção. Isto se deve ao fato da empresa cumprir, com certo rigor, os desígnios da legislação ambiental, e não avaliar os custos associados às falhas ocorridas.

Pode-se constatar também que os gastos com atividades ambientais apurados na área operacional e tratamento de resíduos representam 12,4% dos custos totais das atividades desenvolvidas nestas áreas. Também foi possível identificar qual o recurso mais consumido em atividades ambientais (no caso, a depreciação).

Esta análise só foi possível em função das informações geradas pelo método ABC, que propiciou a identificação de todas as atividades desenvolvidas na área de beneficiamento de couro. Assim, foram identificadas 48 (quarenta e oito) atividades, dentre as quais 08 (oito) são voltadas a evitar impactos ao meio ambiente.

6.2 Recomendações para trabalhos futuros

Os estudos desenvolvidos neste trabalho de dissertação comprovaram a riqueza de informações que o Custeio Baseado em Atividades é capaz de fornecer para a gestão de custos. Entretanto, considerando que a pesquisa limitou-se a uma área-piloto de uma empresa, recomenda-se para trabalhos futuros o seguinte:

- Ampliar a aplicação do método na empresa estudada para identificar e custear as atividades ambientais desenvolvidas nas outras áreas.
- Adaptar o modelo a outros ramos de atividade para comprovar sua amplitude de aplicabilidade.
- Fazer uma comparação, através da aplicação prática, dos demais métodos de custos com os resultados obtidos com a aplicação do ABC.

REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14001, 14004, 14010, 14011 e 14012**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.
- ALIER, Joan Martínez. **Da economia ecológica ao ecologismo popular**. Blumenau: FURB, 1998
- ALLORA, Franz; ALLORA, Valério. **UP' unidade de medida da produção**: para custos e controles gerenciais das fabricações. São Paulo: Pioneira; Blumenau: FURB, 1995.
- ANTUNES, Paulo de Bessa. **Dano ambiental**: uma abordagem conceitual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2000.
- _____. **Direito ambiental**. 3 ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 1999.
- ATKINSON, Anthony A. et al. **Contabilidade gerencial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- BACKER, Paul de. **Gestão ambiental**: a administração verde. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.
- BARACHO JÚNIOR, José A. de Oliveira. **Responsabilidade civil por dano ao meio ambiente**. Belo Horizonte: Del Rey, 2000.
- BARROS, Aidil J. da Silveira; LEHFELD, Neide A. de Souza. **Metodologia científica** – um guia para a iniciação científica. 2. ed. Ampliada. São Paulo: Makron Books, 2000.
- BERGAMINI JÚNIOR, Sebastião. **Contabilidade e riscos ambientais**. Revista do BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, Rio de Janeiro, nº11, 1999.
- BOF, Leonardo. **Saber cuidar**: ética do humano – compaixão pela terra. Editora Vozes, 2001.
- BORNIA, Antonio Cezar. **Análise gerencial de custos**: aplicação em empresas modernas. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BRASIL. Lei nº 6938 - 31 ago. 1981. Dispõe sobre Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 set. 1981.

BRASIL - Constituição (1988). 31 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

BRIMSON, James A. **Contabilidade por atividades**: uma abordagem de custeio baseado em atividades. São Paulo: Atlas, 1996.

CAIRNCROSS, Francês. **Meio ambiente** - custos e benefícios. Tradução Cid Knipel Moreira. São Paulo: Livraria Nobel, 1992

CALLENBACH, Ernest. et al. **Gerenciamento ecológico: ecomanagement**. Tradução Carmen Youssef. São Paulo: Editora Cultrix . 1993.

CAMPOS, Lucila Maria de Souza. **SGADA – Sistema de gestão e avaliação de desempenho ambiental**: uma proposta de implementação. Tese de Doutorado Engenharia de Produção da UFSC. Florianópolis: 2001.

CAMPOS, Lucila Maria de Souza. **Um estudo para definição e identificação dos custos da qualidade ambiental**. Dissertação PPGEP-UFSC, Florianópolis: 1996.

CARVALHO, L. Nelson , MATOS , Emanuel R. Junqueira de, MORAIS, Romildo de Oliveira; **Contabilidade ambiental**. Disponível em: <<http://www.eac.fea.usp.br>>. Acesso em 06 jan. 2002.

CAVALCANTI. Clóvis (org). **Desenvolvimento e natureza**: estudo para uma sociedade sustentável. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1998.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002

CHEHEBE, José Ribamar. **Análise do ciclo de vida de produtos**: ferramenta gerencial da ISO 14000. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2002.

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

COGAN, Samuel. **Activity - Based Costing (ABC)**: a poderosa estratégia empresarial. São Paulo: Pioneira, 1994.

COMISSÃO DE POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA AGENDA 21 NACIONAL. **Agenda 21 brasileira para discussão**. MMA/PNUD. Brasília: 2000.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. **Princípios fundamentais de contabilidade e normas brasileiras de contabilidade**. Brasília: CFC, 2000.

COOPER, Robin. **Implementing an activity-based cost system**. Spring: 1990, p. 33 – 42.

COSTA, Norma Beatriz C. **Contabilidade como instrumento para melhoria das políticas ambientais**. Artigo apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Contabilidade de Goiânia. Disponível em <[http:// www.cfc.org.br](http://www.cfc.org.br)>. Acesso em 22 jul. 2002.

CREPALDI, Silvio Aparecido. **Contabilidade rural** – uma abordagem decisorial. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

D'AVIGNON, Alexandre. **Normas ambientais ISSO 14000** – como podem influenciar sua empresa. Rio de Janeiro: CNI, 1995.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 6. ed. São Paulo: Gaia, 2000. p.120-121.

DIEPENDAAL, M.J.; WALLE, F.B. **A Model for environmental cost for corporations (MEC)**. Waste Management & Research: 1994, 429 – 439.

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

FERNANDES, Márcio. **Os negócios que vem do ar**. Revista Amanhã Economia e Negócios. Número 169 – 2001 p. 38.

FERREIRA, Aracéli Cristina de Souza. **Uma contribuição para a gestão econômica do meio ambiente-** um enfoque de sistema de informações. Tese de Doutorado FEA-USP. São Paulo. 1998.

FIGUEIREDO, Reginaldo S. Sistemas de apuração de custos. In: BATALHA, Mário O. (coord.). **Gestão agroindustrial**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1997. cap.7.

FRANK, Beat. **Uma abordagem para o gerenciamento ambiental da bacia hidrográfica do Rio Itajaí, com ênfase no problema das enchentes**. Tese Doutorado em Engenharia de Produção da UFSC. Florianópolis: 1995.

GARRISON, Ray H.; NOREEN, Eric W. **Contabilidade gerencial**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

GASPARETTO, Valdirene. **uma discussão sobre a seleção de direcionadores de custos na implantação do custeio baseado em atividade**. Dissertação Mestrado em Engenharia de Produção da UFSC. Florianópolis: 1999.

GIOSA, Lívio. **A empresa e o social: nasce uma nova cultura**. Revista Rumos Economia e Desenvolvimento Para os Novos Tempos. Número 187 – 2001 pg. 9.

HANSEN. Don R.; MOWEN, Maryanne M. **Gestão de custos: contabilidade e controle**. São Paulo: Pioneira, 2001.

HELENE, Maria Elisa Marcondes; BICUDO, Marcelo Briza. **Sociedades sustentáveis**. São Paulo: Scipione, 1994.

IBRACON – INSTITUTO BRASILEIRO DE CONTADORES. **Normas e procedimentos de auditoria** – NPA11. Balanço Ecologia, 1996.

JASCH, Christine. **The use of environmental management accounting (EMA) for identifying environmental costs.** Institute for Environmental Management and Economics, 2000.

KAPLAN, Robert S.; COOPER, Robin. **Custo e desempenho - Administre Seus Custos Para Ser Mais Competitivo.** OP Traduções. 2. ed. São Paulo: FUTURA, 2000.

KLIEMANN NETO, Francisco José. **Gestão estratégica de custos** (apostila). Porto Alegre: PPGEP/UFRGS, 2001.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Contabilidade ambiental como sistema de informação.** Revista Brasileira de Contabilidade, Rio de Janeiro, edição n°. 134, 2002, p. 69-83.

KRAEMER, Tânia Henke. **Modelo Econômico de Controle e Avaliação de Impactos Ambientais – MECAIA.** Tese de Doutorado em Engenharia de Produção da UFSC. Florianópolis: 2002.

KROETZ, César Eduardo S. **Balço social:** teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2000.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica.** São Paulo: Atlas, 2000.

LERÍPIO, Alexandre de Ávila. **GAIA - um método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais.** Tese de Doutorado em Engenharia de Produção da UFSC. Florianópolis: 2001.

MACHADO, Carla. **Contabilidade ambiental:** o papel da contabilidade na evidência de investimentos, custos e passivos ambientais. Disponível em <<http://www.fuenemann.com.br>>. Acesso em 07 ago. 2002.

MAIMON, Dalia. **Passaporte verde:** gerência ambiental e competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark. 1996.

MARION, José Carlos. **Contabilidade rural.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

_____. **Contabilidade e controladoria em agribusiness.** São Paulo: Atlas, 1996.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos, inclui o ABC.** 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MARTINS, Eliseu; DE LUCA, Márcia M. Mendes. **Ecologia via contabilidade.** Revista Brasileira de contabilidade: CFC, ano 23, nº86, março/1994.

MARTINS, Eliseu; RIBEIRO, Maisa de Souza. **A Informação como instrumento de contribuição da contabilidade para a compatibilização do desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente.** Revista Interamericana de Contabilidade, nº 60, Outubro-Dezembro 1995 e IBRACON, Boletim n. 208, Setembro, 1995. Disponível em <<http://www.eac.fea.usp.br>>. Acesso em 06 out. 2001.

MATEUS, Liliana A.N. et al. **Aspectos ambientais do setor de curtumes:** situação no estado de Minas Gerais. Revista Ação Ambiental. Número 16 - 2001. p. 18

- MAY, Peter. **Economia ecológica: aplicações no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1995.
- MERICO, Luiz Fernando Krieger. **Introdução à economia ecológica**. Blumenau:FURB, 1996.
- MORAES, Romildo de Oliveira; JUNQUEIRA, Emanuel R.; CARVALHO, L. Nelson. **A avaliação de desempenho ambiental: um enfoque para os custos ambientais e os indicadores de eco-eficiência**. Disponível em <<http://www.eac.fea.usp.br>>. Acesso em 06 out. 2001
- MOURA, Luis Antônio Abdalla de. **Economia ambiental – gestão de custos e investimento**. São Paulo: Ed. Juarez de Oliveira, 2000.
- MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. **Qualidade e gestão ambiental: sugestões para implantação das Normas ISO 14000 nas empresas**. São Paulo: editora Oliveira Mendes, 1998.
- MÜLLER, Cláudio. **A evolução dos sistemas de manufatura e a necessidade de mudança nos sistemas de controle e custeio**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção da UFRGS. Porto Alegre: 1996. .
- NAKAGAWA, Masayuki. **ABC custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas,1994.
- NAVES, Flávia Lúcia et al. **Introdução ao estudo e manejo ambiental**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000.
- OLIVO, Clair J. **Sustentabilidade de condomínios rurais formados por pequenos agricultores familiares: análise e proposta de gestão**. Florianópolis:UFSC,2000.
- PANAIOTOV, Theodore. **Mercados verdes: a economia do desenvolvimento alternativo**. Tradução: Roberto Reis. Rio de Janeiro: Nórdica. 1994.
- PEREIRA, Wlademir. **Manual de introdução a economia**. São Paulo: Saraiva, 1981.
- PIENIZ, Luciana Paim. **A Identificação dos custos ambientais – o caso do curtume Mombelli Ltda**. IX Congresso Brasileiro de Custos. São Paulo: 2002.
- PIRES JUNIOR, Rafael Bicca e FREY, Márcia Rosane. **Evidenciação das informações ambientais nas demonstrações contábeis**. Anais do II Seminário de Trabalhos Científicos em Contabilidade da Unisc. Conselho Regional de Contabilidade do Rio Grande do Sul. 2001.
- REBOLLO, Mário Guilherme. **A contabilidade como instrumento de controle e proteção do meio ambiente**. Revista do Conselho Regional de Contabilidade do Rio Grande do Sul. Número 104 - 2001. p. 12
- REEVE, James M. **Cost management in continous-process environments**. Spring: 1991, p. 22 – 34.
- REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL. **Certificação ISSO 14000**. ed. 32 – 2001 p. 44.
- REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL. **Reunião ISO TC 207**. ed. 32 – 2001 p.40.

RIBEIRO, Maisa de Souza. **Custeio das atividades de natureza ambiental**. Tese de Doutorado da FEA-USP. São Paulo: 1998.

RIBEIRO, Maisa de Souza; LISBOA, Lázaro Plácido. **Passivo ambiental**. XVI Congresso Brasileiro de Contabilidade. Goiânia. 2000. Disponível em <<http://www.eac.fea.usp.br>>. Acesso em 06 out. 2001.

RIBEIRO, Maisa de Souza; MARTINS, Eliseu. **Ações das empresas para a preservação do meio ambiente**. ABRASCA, Boletim 415, 1998. Disponível em <<http://www.eac.fea.usp.br>>. Acesso em 06 out. 2001.

RIBEIRO, Maisa de Souza; MARTINS, Eliseu. **Apuração dos custos ambientais por meio do custeio por atividades**. IBRACON, Boletim 243, 1998. Disponível em <<http://www.eac.fea.usp.br>>. Acesso em 06 out. 2001.

RIBEIRO, Maisa; GRATÃO, Ângela Denise. **Custos ambientais** – O caso das empresas distribuidoras de combustível. VII Congresso Brasileiro de Custos. Recife. PE. 2000.

ROMEIRO, Admar R.; REYDON, Bastian P.; LEONARDI, Maria L. A. **Economia do meio ambiente** – teoria, políticas e gestão de espaços regionais. 2. ed. Campinas: UNICAMP - Instituto de Economia, 1999.

SANTOS, Adalto de Oliveira; SILVA, Fernando Benetito da; SOUZA, Synval de. **Contabilidade ambiental: um estudo sobre a importância e aplicabilidade em empresas brasileiras**. Campinas: PUC – Pontifícia Universidade Católica, 2001.

SANTOS, Gilberto José dos; MARION, José Carlos. **Administração de custos na agropecuária**. São Paulo: Atlas, 1996.

SENTHILA, Kumaran D. *et al.* A proposed tool to integrate environmental and economical assessments of products. **Environmental Impact Assessment Review**. n. 23, p. 51-72, 2003.

SHANK, John K.; GOVINDARAJAN, Vijay. **Gestão estratégica de custos: a nova ferramenta para a vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

SILVESTRE, William Celso. **Sistema de Custos ABC: uma visão avançada para tecnologia de informação e avaliação de desempenho**. São Paulo: Atlas, 2002.

SMITH, V. Kerry; **Environmental costing – experience and prospects**. Resource and Energy Economics. 1996. p. 333 - 345.

TACHIZAWA, Takesky. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**. São Paulo: Atlas, 2002.

TAYLES, Mike; WALLEY, Paul. **Integrating manufacturing and management accounting strategy: case study insights**. International Journal of Production Economics: 1997.

TEIXEIRA, Luciano Guerra de Almeida. **Contabilidade ambiental: a busca da eco-eficiência**. Disponível em <<http://www.redecontabil.com.br>>. Acesso em 10jul. 2002.

TIBOR, Tom; FELDMANN Ira. **ISO 14000 um guia para as novas normas de gestão ambiental**. São Paulo: Futura, 1996.

TURNEY, Peter B.B. **Ten myths about implementing an Activity Based Cost System**. Spring, 1990, p. 24 - 32.

TURNEY, Peter B.B; REEVE, James M. **The design of Activity Based Cost Systems**. Summer, 1990.

VALERIANO, Dalton L. **Gerência em projetos** – pesquisa desenvolvimento e engenharia. São Paulo: Makron Books, 1998.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente**. São Paulo: Pioneira, 1995.

VIEIRA, Sonia. **Como escrever uma tese**. São Paulo: Pioneira. 2001.

ANEXOS

...continuação

Graxaria	Graxaria	10	Tratar gordura	Auto-claves	6m ³ 15m ³	Resíduo pré descarte Resíduo descarte cozido	150kg 15m ³ 5,7m ³ 30kg	Óleo Resíduo descarte cozido Água Torresmo	Vendido Aterro sanitário ETE Compostagem
Divisora	Divisora	11	Dividir couro, acondicionar	Máquina divisora Controlador de espessura Caixas	1500/dia 100L/hora	Couro Água processo	1500/dia 7000kg/semana 210kg/carga 100L/hora	Couro flor Raspa de couro Aparas de couro Água contaminada	Continua processo Continua processo Vendido ETE
Curtimento	Curtimento	12	Transportar, curtir	Empilhadeira Fulões curtimento Caixa	1500/dia 55000L/fulão 270kg/fulão 120kg/fulão 620kg/fulão 120kg/fulão 65kg/fulão 620kg/fulão	Couro flor Água limpa Descalcinantes Tensoativo Sal Ácido fórmico Basificante Cromo	1500/dia 45000L/fulão	Couro Wet blue Água contaminada Efluente Efluente Efluente Efluente Efluente	Continua processo ETE ETE ETE ETE ETE ETE
		13	Paletizar Wet blue	Estrados	1500/dia	Couro Wet blue	1500/dia	Couro Wet blue paletizado	Continua processo
Classificação e Rebaixe	Classificação	14	Cortar Classificar	Cortadeira	1500/dia	Couro Wet blue	3000meio/dia	Couro Wet blue (meio)	Continua processo
	Enxugadeira	15	Enxugar couro	Máquina Enxugadeira	3000meio/dia 500L/hora	Couro Wet blue (meio) Água do processo	3000meios/dia 600L/hora	Couro Wet blue enxugado Água contaminada	Continua processo ETE
	Rebaixadeira	16	Rebaixar, controlar espessura	Rebaixadeiras Especimetro	320meios/hora	Couro Wet blue enxugado	320meios/hora 4500kg/dia	Couro Wet blue rebaixado Farelo Wet blue	Continua processo Aterro sanitário
	Recorte Wet blue	17	Recortar rebarba	Mesa de recorte Facas	320meios/hora	Couro Wet blue rebaixado	320meios/hora 70000 kg	Couro Wet blue recortado Recorte Wet blue	Continua processo Prensa tijolos
		18	Transportar rebarbas e prensar em tijolos	Calha transportadora Prensa hidráulica	4500 kg/dia	Farelo e recorte Wet blue	4500 kg dia	Sobra do processo prensada	Aterro sanitário
		19	Preparar, carimbar p/ armazenar	Mesa carimbadora Estrados	320meios/hora	Couro Wet blue recortado	320meios/hora	Couro Wet blue identificado	Armazenado p/ seguir processo ou para venda
		20	Transportar Wet blue	Empilhadeira Área expedição Wet blue	320meios/hora	Couro Wet blue identificado	320meios/hora	Couro Wet blue armazenado	seguir processo ou para venda
Recurtimento	Recurtir	21	Transportar, recurtir	Empilhadeira Fulões de recurtimento	2940 meios/dia 155000L/dia	Couro Wet blue Água Produtos químicos	2940 meios/dia 150000L/dia	Couro Wet blue recurtido/tingido Água contaminada	Continua processo ETE
	Estiradeira	22	Esticar o couro	Estiradeiras	2940 meios/dia	Couro Wet blue recurtido/tingido	2940 meios/dia 150L/hora	Couro Wet blue recurtido estirado Água contaminada	Continua processo ETE

Continua...

...continuação

Secagem	Vácuo aéreo ou Estufa Gutter	23	Transportar, secar	Empilhadeira Vacuum Cartigliano	2940 meios/dia	Couro Wet blue recurtido estirado	2940 meios/dia	Couro vaqueado	Secagem
		24	Secar	Vácuo aéreo Estufas Cabine de secagem Gutter	2940 meios/dia	Couro Wet blue recurtido vaqueado	2940 meios/dia 240L/hora	Couro vaqueado e seco (semi-acabado) Água contaminada	Continua processo ETE
	Recondicionamento	25	Recondiciona umidade	Máquina Recondicionadora	2940 meios/dia 110L/hora	Couro semi-acabado seco Água processo	2940 meios/dia 100L/hora	Couro semi-acabado úmido Água contaminada	Continua processo ETE
Amaciamento /lixamento	Amaciamento	26	Amaciar por vibração	Máquina vibradora	2940 meios/dia	Couro semi-acabado recondicionado	2940 meios/dia	Couro semi-acabado amaciado	Continua processo
	Toggling	27	Esticar Couro	Grampeadeira Toggling Estufas	50 meios/hora	Couro semi-acabado	50 meios/hora	Couro semi-acabado esticado	Continua processo
	Recorte	28	Recortar pontas (aparas)	Estrados Facas	2200meios/dia	Couro semi-acabado	2200meios/dia 195kg/mês	Couro semi-acabado Aparas de couro	Continua processo Aterro sanitário
	Lixamento	29	Lixar	Lixadeiras	250meios/hora	Couro semi-acabado	250meios/hora	Couro semi-acabado lixado	Continua processo
		30	Retocar lixamento	Lixadeiras retoque	100m ³	Lixas	8 m ³ /semana 100m ³	Pó de lixa Sucata de lixa	Recolhido Aterro sanitário
		31	Recolher e acondicionar pó de lixa	Duto transportador Filtro de manga Caixa	8 m ³ /semana	Pó de lixa	8 m ³ /semana	Pó de lixa recolhido	Aterro sanitário
	Impregnação	32	Impregnar o couro	Cortina de impregnação	1586meios/dia 400kg/dia 25L/dia 100L/dia	Couro semi-acabado Produtos químicos Água limpa Água processo	1586meios/dia 400kg/dia 25L/dia 100L/dia	Couro semi-acabado Efluentes Água contaminada Água contaminada	Continua processo ETE ETE ETE
	Amaciar em Fulões	33	Amaciar por batimento	Conj. Fulões de batimento	1584meios/dia	Couro semi-acabado	1584meios/dia	Couro semi-acabado	Continua processo
	Escovar Nubuck	34	Escovar Nubuck	Máquina esponjar Nubuck	440/meios/dia	Couro semi-acabado Nubuck tingido	440/meios/dia 200g/dia	Couro semi-acabado Nubuck escovado Pó da escova	Continua processo Aterro sanitário
Classificação	35	Classificar semi-acabado	Área de inspeção de semi-acabado	1584meios/dia	Couro semi-acabado	1584meios/dia 45kg/dia	Couro semi-acabado Retalhos couro	Continua processo Aterro sanitário	

Continua...

...continuação

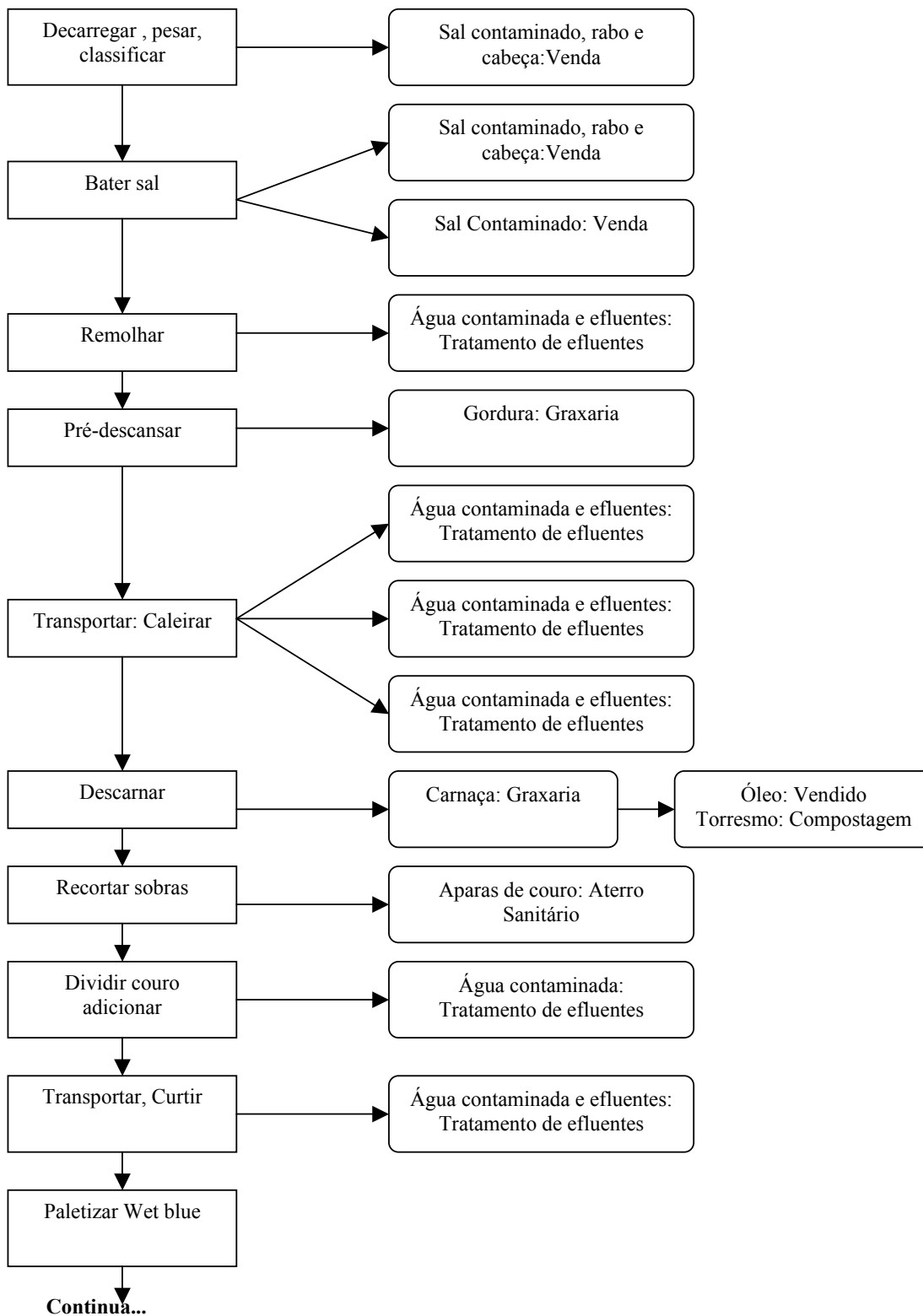
Acabamento	Acabamento de amostras	36	Acertar cor, acondicionar em caixas	Cabine de pintura Pistolas	20 meios/dia 925kg/dia 800L/dia	Couro semi-acabado Insumos químicos Água limpa	16 meios/dia 1235kg/dia 490L/dia	Couro acabado Tinta pronta Água contaminada	Continua processo Pintura ETE
	Pintura	37	Pintar, secar	Pistolas de pintura Túneis de pintura	5368meios/dia 500L/dia 300kg/dia	Couro semi-acabado Água do lavador Tinta	5368meios/dia 500L/dia 300kg/mês	Couro acabado Água contaminada Resíduos sólidos	Continua processo ETE Aterro sanitário
				Máquina pintura multiponto Túneis de pintura	1918meios/dia 1000L/dia 500L/dia 100kg/dia	Couro semi-acabado Água do limpa Água do lavador Tinta	1918meios/dia 1250L/dia 5kg/dia 2kg/dia	Couro acabado Água contaminada Resíduos sólidos Retalhos couro	Continua processo ETE Aterro sanitário Aterro sanitário
	Gethal Óleo	38	Engraxar ou aplicar Antique	Máquina multiponto Gethal Óleo	1487meios/dia 50kg/dia	Couro semi-acabado Óleo limpo	1487meios/dia 4kg/dia	Couro acabado Resíduo de óleo	Continua processo Aterro sanitário
	Estampa	39	Estampar relevo ou proporcionar lisura	Prensas estática	580meios/dia	Couro acabado	580 meios/dia 10kg/dia	Couro acabado Retalhos couro	Continua processo Aterro sanitário
	Gravação	40	Gravar	Prensa rotativa	580 meios/dia	Couro acabado	580 meios/dia	Couro acabado	Continua processo
	Polimento	41	Polir	Polidora	580 meios/dia	Couro acabado Resina	580 meios/dia	Couro acabado	Continua processo
	Espelhamen-to	42	Espelhar	Espelhadora	1500meios/dia	Couro acabado	1500meios/dia	Couro acabado	Continua processo
Expedição	Expedição	43	Classificar, recortar	Área de inspeção	2100 meios/dia	Couro acabado	2100 meios/dia 25kg/dia	Couro acabado Retalhos de couro	Estoque/vendas Aterro sanitário
		44	Medir	Medidora					
		45	Embalar e expedir pedidos	Área de embalagem e expedição					

Continua...

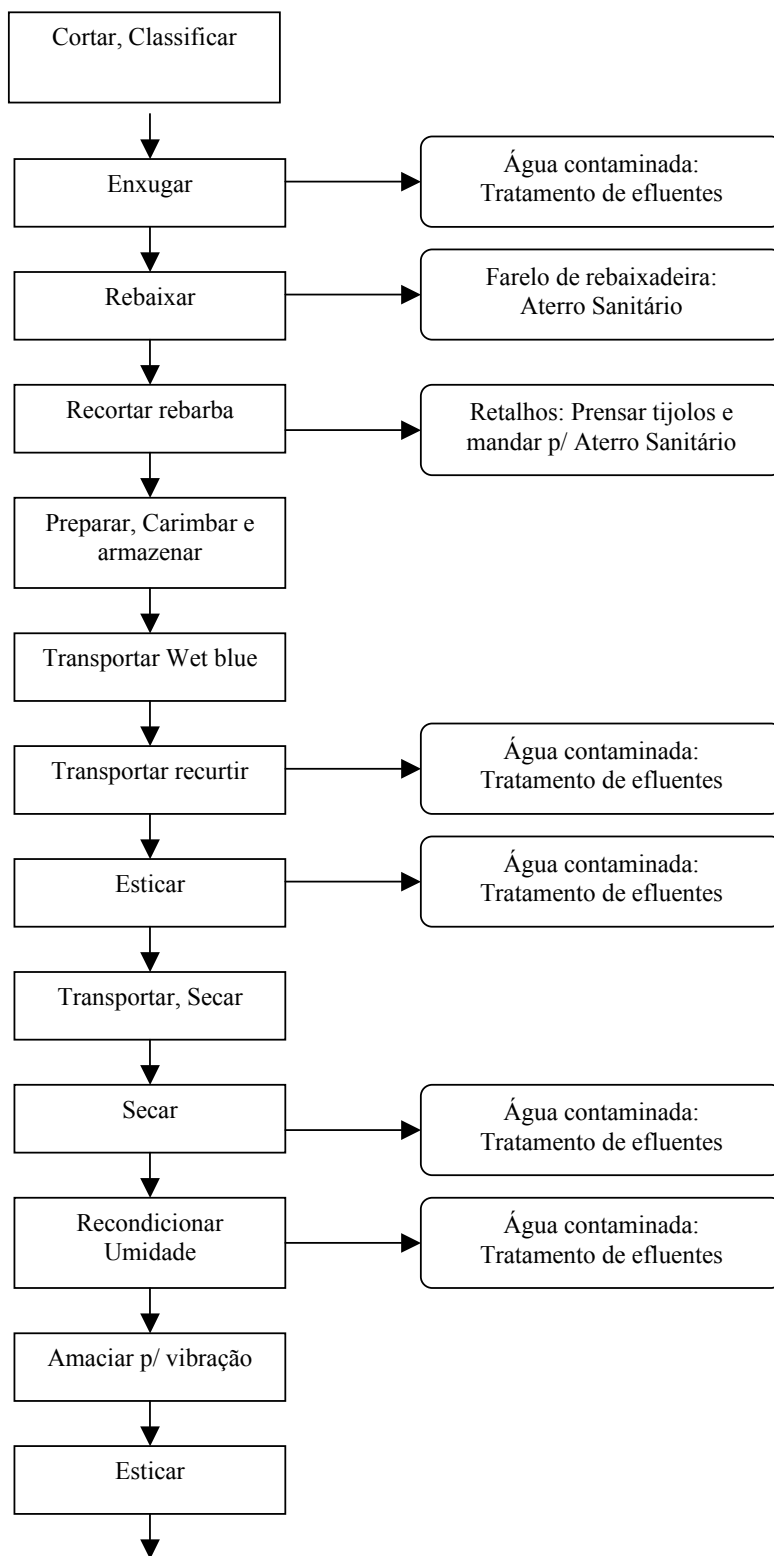
Processo de tratamento de Efluentes

Setor	Processo	N	Atividade	Bens Duráveis	Entrada de Materiais				Tratamento e disposição dos Rejeitos
					Quant.	Tipo	Quant	Tipo	
Tratamento de resíduos	Tratamento de Efluentes	46	Tratar efluentes em estação de tratamento - ETE	ETE físico-químico	750 m³/dia	Efluentes líquidos do curtume	750 m³/dia 1800 kg 80 m³/dia	Efluente líquido Lodo peneiras Lodo decantadores	ETE Biológico Compostagem Compostagem
				ETE Biológico	750 m³/dia	Efluente físico-químico	720 m³/dia 6 m³/dia	Efluente biológico tratado Lodo decantador secundário	Curso d'água Lagoa de tratamento
	Tratamento de resíduos sólidos	47	Transportar e dispor lodo em lagoa	Caminhão Área de disposição de lodo de cal	63000 kg/mês	Lodo de cal e graxaria	63000 kg/mês	Resíduos sólidos	Lagoa
				Caminhão Área de aterro sanitário	3700 kg/carga	Serragem de rebaixadeira	320000 kg/mês	Resíduos sólidos	Aterro sanitário Classe I
					1800kg/carga 470 kg/mês	Refugos curtume Pó de lixadeira			
					3000 kg/carga	Lixo do curtume			
	48	Transportar e dispor sobras em aterro sanitário	4200 kg/carga 650 kg/carga 1300 kg/carga	Pêlos do processo Torresmo Lodo em pasta		Resíduos sólidos	Aterro sanitário Classe II		
					Resíduos sólidos	Compostagem			

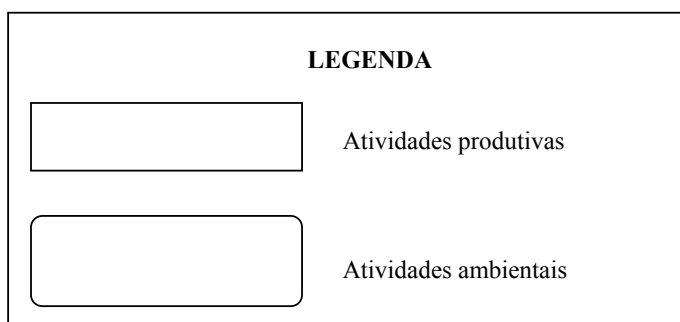
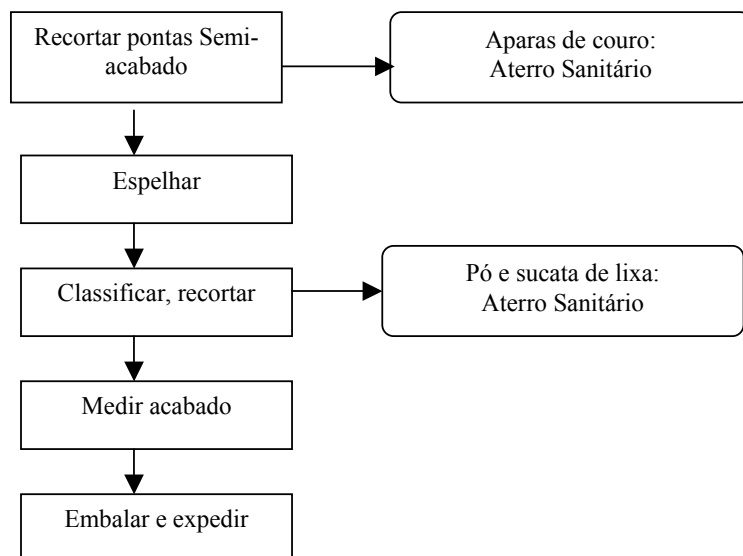
Anexo B - FLUXO DO PROCESSO OPERACIONAL DO CURTUME



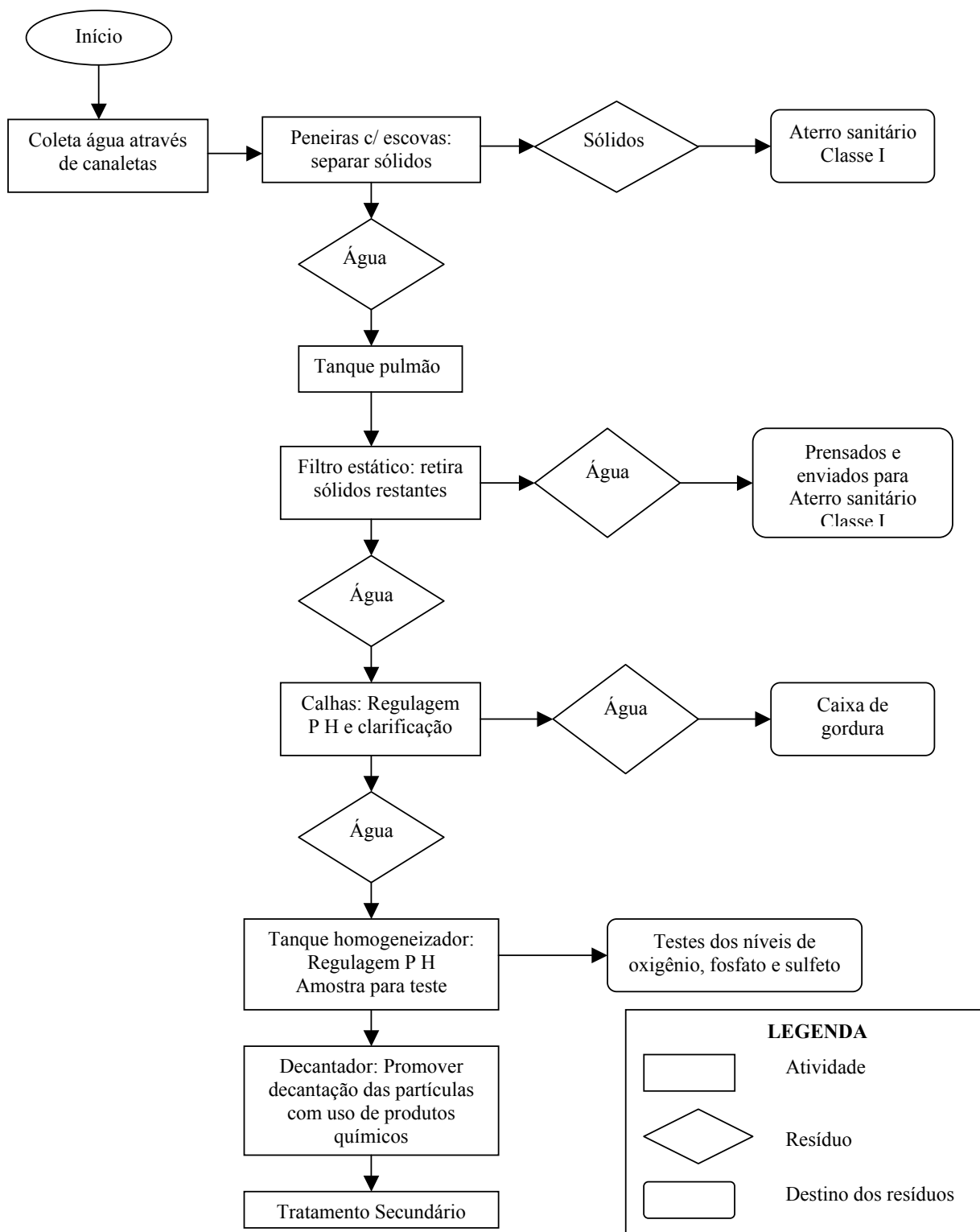
...continuação



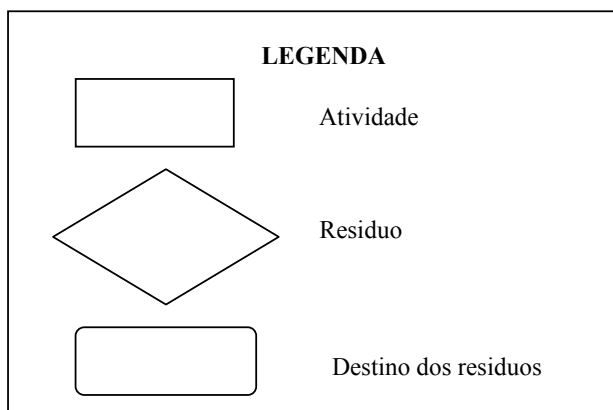
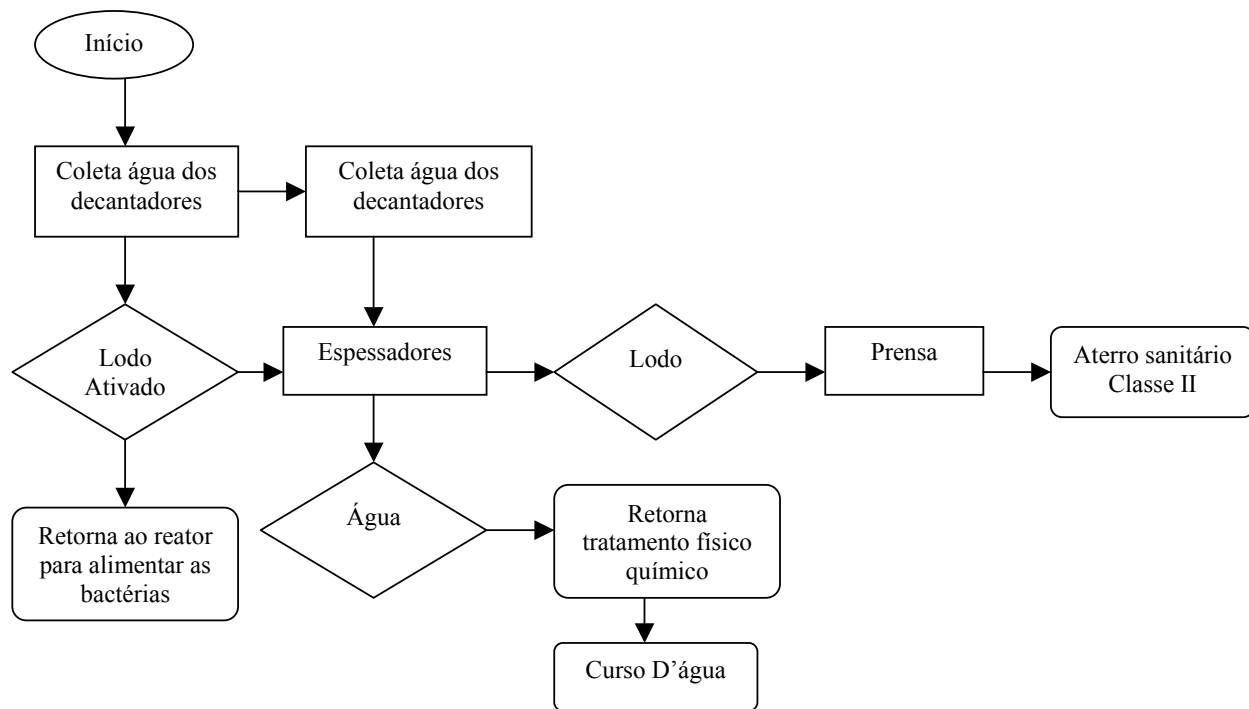
...continuação



Anexo C : FLUXO DO PROCESSO DE TRATAMENTO PRIMÁRIO DOS RESÍDUOS



Anexo D : FLUXO DO PROCESSO DE TRATAMENTO SECUNDÁRIO DOS RESÍDUOS



Anexo E: IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NOS PROCESSOS, E ATIVIDADES ASSOCIADAS

Processo de Pré-Descarne e Descarne

Atividades ambientais envolvidas	<ul style="list-style-type: none"> • Recircular, separar gordura da água • Tratar gorduras graxaria
Etapa do processo produtivo	Pré-descarne e descarne
Tipo de resíduo	Carnaça
1º destino	Estação de tratamento - Graxaria
Tratamento/procedimento	Cozimento
Objetivo	Separar óleo da água
Recursos empregados	Mão-de-obra, depreciação da caldeira e edifícios, energia elétrica, manutenção, material de segurança, utilização de vapor
Classificação dos recursos	Custos de prevenção
Destino final	Óleo é vendido para empresas fabricantes de sabonete e sabão, a graxa e o torresmo vão para aterro industrial e para compostagem

Processo de Caleiro

Atividades ambientais envolvidas	Transportar de ispor sobras
Etapa do processo produtivo	Caleiro
Tipo de resíduo	Pêlos da epiderme
1º destino	Armazenado em <i>containers</i>
Tratamento/procedimento	Não existe tratamento
Objetivo	Transportar e dispor sobras
Recursos empregados	Depreciação do veículo de transporte, mão-de-obra.
Classificação dos recursos	Custo de prevenção
Destino final	Aterro industrial

Processo de Recorte, Acabamento, Prensa e Pintura

Atividades ambientais envolvidas	<ul style="list-style-type: none"> • Transportar e prensar rebarba em tijolos • Transportar dispor sobras
Etapa do processo produtivo	<ul style="list-style-type: none"> • Recorte • Acabamento de amostras • Prensa • Pintura
Tipo de resíduo	Retalhos e aparas de couro
1º destino	Armazenado em <i>containers</i>
Tratamento/procedimento	Prensar em tijolos
Objetivo	Diminuir o volume para o aterro
Recursos empregados	Depreciação do veículo de transporte da prensa e edificações, mão-de-obra, energia elétrica, transporte interno, mão-de-obra e material de manutenção, material de segurança
Classificação dos recursos	Custo de prevenção
Destino final	Aterro industrial

Continua...

...continuação

Processo de Curtimento

Atividades ambientais envolvidas	Transportar e dispor as sobras
Etapa do processo produtivo	Curtimento
Tipo de resíduo	Cromo residual
1º destino	Não tem
Tratamento/procedimento	Não é feito nenhum tratamento
Objetivo	Transportar e dispor sobras
Recursos empregados	Depreciação do veículo de transporte, mão-de-obra.
Classificação dos recursos	Custo de prevenção
Destino final	Aterro industrial classe I

PS: A depreciação do veículo de transporte e a mão-de-obra foram classificadas como custos de prevenção. Embora se saiba que os referidos recursos não contribuam para a prevenção e qualidade ambiental, utilizou-se esta forma, pois, a empresa não reprocessa o cromo, apenas o envia para o aterro e, portanto, estes são os custos de tal processo. Sabe-se que é possível processar o cromo residual e reutilizá-lo no processo produtivo, e com isso obter um resultado econômico mais relevante, com diminuição do impacto ambiental proporcionado por um resíduo altamente poluente como o cromo.

Processo de rebaixamento do couro

Atividades ambientais envolvidas	<ul style="list-style-type: none"> • Transportar e prensar rebarba em tijolos • Transportar e dispor as obras
Etapa do processo produtivo	Rebaixadeira
Tipo de resíduo	Rebarbas de couro
1º destino	Prensa
Tratamento/procedimento	Transformar em tijolos
Objetivo	Diminuir o volume
Recursos empregados	Depreciação do veículo de transporte da prensa e edificações, mão-de-obra, energia elétrica, transporte interno, mão-de-obra e material de manutenção, material de segurança
Classificação dos recursos	Custo de prevenção
Destino final	Aterro industrial classe I

Continua...

...continuação

Processo de Matização e Pintura

Atividades ambientais envolvidas	Transportar e dispor as sobras
Etapa do processo produtivo	<ul style="list-style-type: none"> • Matização • Pintura
Tipo de resíduo	Resíduos de tinta
1º destino	Não tem
Tratamento/procedimento	Não existe tratamento
Objetivo	Transportar e dispor sobras
Recursos empregados	Depreciação do veículo de transporte, mão-de-obra.
Classificação dos recursos	Custo de prevenção
Destino final	Aterro industrial classe I

Processo de Lixamento, Escovação e Batimento

Atividades ambientais envolvidas	<ul style="list-style-type: none"> • Recolher e acondicionar pó da lixa • Transportar e dispor as sobras
Etapa do processo produtivo	<ul style="list-style-type: none"> • Lixadeiras • Escovas de <i>nubuck</i> • Fulão de batimento
Tipo de resíduo	Pó de couro e de lixa
1º destino	Filtro de manga e armazenar em <i>containers</i>
Tratamento/procedimento	Não existe tratamento
Objetivo	
Recursos empregados	Depreciação do veículo de transporte, dos equipamentos e edificações, mão-de-obra, energia elétrica, transporte interno, mão-de-obra e material de manutenção e material de segurança
Classificação dos recursos	Custo de prevenção
Destino final	Aterro industrial

Classificação dos demais resíduos sólidos

Atividades ambientais envolvidas	Transportar e dispor as sobras
Etapa do processo produtivo	Diversos
Tipo de resíduo	Estopas, lâmpadas, pilhas e similares
1º destino	Armazenar em <i>containers</i>
Tratamento/procedimento	Venda ou devolução
Objetivo	Transportar ou dispor as sobras
Recursos empregados	Mão-de-obra
Classificação dos recursos	Custo de prevenção
Destino final	<p>Estopas enviadas para reciclagem (venda)</p> <p>Lâmpadas, pilhas e similares enviadas ao fabricante</p>

Continua...

...continuação

Resíduos Laboratoriais

Atividades ambientais envolvidas	Transportar e dispor as sobras
Etapa do processo produtivo	Laboratório
Tipo de resíduo	Resíduos laboratoriais
1º destino	Armazenar em <i>containers</i>
Tratamento/procedimento	Transportar ou dispor as sobras
Objetivo	Incineração
Recursos empregados	Mão-de-obra, depreciação do veículo de transporte
Classificação dos recursos	Custo de prevenção
Destino final	Incinerador hospitalar.