

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

# **GESTÃO AMBIENTAL: UM RECONHECIMENTO TEÓRICO PARA IMPLANTAÇÃO EM INDÚSTRIAS**



Monografia submetida ao Departamento de Ciências Econômicas  
para obtenção de carga horária na disciplina  
CNM 5420 - Monografia

Por: Ilana Cascaes de Aquino  
Orientador: Prof. Gilberto Montibeller Filho

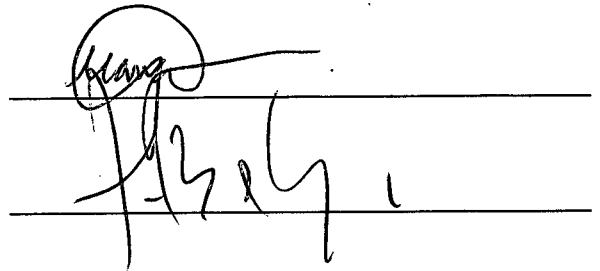
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**GESTÃO AMBIENTAL:**  
**UM RECONHECIMENTO TEÓRICO PARA**  
**IMPLANTAÇÃO EM INDÚSTRIAS**

Monografia submetida ao Departamento de Ciências Econômicas para obtenção de  
carga horária na disciplina CNM 5420 – Monografia.

**Por:** Ilana Cascaes de Aquino

**Orientador:** Prof. Gilberto Montibeller Filho



**Área de Pesquisa:** Economia Ambiental

Palavras – Chaves:           1 - Meio Ambiente  
  2 - ISO 14000  
  3 - Custo Empresariais

**Florianópolis, setembro de 1998**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

A Banca Examinadora resolveu atribuir a nota 9,5 a aluna  
Ilana Cascaes de Aquino na disciplina CNM 5420 – Monografia,  
pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora:

Prof.

  
Gilberto Montibeller Filho

Prof.

  
Helton Ricardo Ouriques

Prof.

  
Newton Carneiro A. da Costa Jr

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Nelson e Adair, pelo incentivo e contribuição para a  
realização deste trabalho.

Às minhas irmãs, Claire e Juliana.

Ao Ricardo, pela paciência e dedicação despendida.

Ao meu orientador Professor Gilberto Montibeller Filho, pelo apoio e  
aceitação do desafio desta caminhada.

Aos amigos e familiares que direta e indiretamente contribuíram para a  
elaboração desta monografia.

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
1.1	PROBLEMÁTICA	4
1.2	OBJETIVOS	5
1.2.1	OBJETIVO GERAL	5
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.3	JUSTIFICATIVAS	5
1.4	METODOLOGIA	6
<b>2</b>	<b>A EMPRESA E O MEIO AMBIENTE</b>	<b>7</b>
2.1	A EMPRESA E O AMBIENTE HOJE	7
2.2	CERTIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	9
2.3	O SIGNIFICADO DE UMA ISO	10
2.4	PROCESSO DE ELABORAÇÃO DAS NORMAS ISO 14000	11
2.5	ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DA ISO 14000	15
2.5.1	Requisitos gerais do sistema de gerenciamento ambiental	15
2.5.2	Política ambiental da empresa	16
2.5.3	Planejamento	16
2.5.4	Metodologia de implementação e operação do programa	19
2.5.5	Metodologia de verificação e ação corretiva	27
2.5.6	Análise crítica pela administração	32
2.6	PERFIL DAS EMPRESAS CERTIFICADAS	34
<b>3</b>	<b>INTERNALIZAÇÃO DAS EXTERNALIDADES</b>	<b>39</b>
3.1	EXTERNALIDADES POSITIVAS E NEGATIVAS	41
3.2	TEORIA NEOCLÁSSICA DA POLUIÇÃO	44
3.2.1	Modelos de Equilíbrio Geral	44
3.2.2	Modelos de Equilíbrio Parcial: A Análise Custo-Benefício	44
3.3	ALGUNS ASPECTOS DA TEORIA NEOCLÁSSICA DOS RECURSOS NATURAIS	45
3.3.1	Teoria dos Recursos Renováveis	45
3.3.2	Teoria dos Recursos Naturais Não-Renováveis	46
3.3.3	Formas de internalizar as externalidades	47
3.4	ASPECTOS DA ECONOMIA AMBIENTAL PELA ECONOMIA ECOLÓGICA	49
<b>4</b>	<b>SOLUCIONANDO AS EXTERNALIDADES ATRAVÉS DOS PONTOS CRÍTICOS</b>	<b>52</b>
<b>5</b>	<b>ABORDANDO SISTEMAS DE CUSTEIO</b>	<b>58</b>
5.1	UMA NOVA VISÃO DE CUSTOS AMBIENTAIS	61
5.2	OS CUSTOS DA QUALIDADE	63
5.3	CUSTOS AMBIENTAIS	68

<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>71</b>
6.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	73
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>74</b>

## QUADROS

Quadro 1 – Estrutura de Elaboração/Aprovação das Normas Ambientais .....	12
Quadro 2 – Etapas de Implantação das Normas ISO 14000 - Fonte: NBR - ISO 14004 .....	34
Quadro 3 - Certificação ISO 14001 – Brasil (status dezembro 97).....	36
Quadro 4 – Efeito da externalidade na produção, Contador (1998) .....	43

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 PROBLEMÁTICA

A pressão do mercado e da sociedade para o alcance de uma maior qualidade ambiental provocou o surgimento de novas tecnologias e métodos de produção. A conscientização das pessoas se refletiu nas instituições públicas sob a forma de pressões para prevenção da poluição, da contaminação e para a economia de recursos naturais nos processos de produção industrial.

Atualmente, podemos observar que existe uma preocupação constante em diversos segmentos do mercado empresarial com o desenvolvimento de programas ambientais, visando adequar-se às expectativas da sociedade no âmbito político, econômico e social.

Além disto, algumas empresas vem reconhecendo que a questão ambiental tem se apresentado como mais um importante diferencial competitivo a ser considerado. Normas como a ISO 14000, vem regulamentando para que estas empresas de maneira voluntária modifiquem sua forma de atuação em relação ao meio ambiente.

As variáveis ambientais não podem mais se constituir em "externalidades"; são necessárias modificações quanto às gestões empresariais, às estruturas organizacionais, as metas e aos objetivos das instituições, visando a internalização destas variáveis. A visão relativa aos custos ambientais deve ser modificada, este precisa fazer parte do processo produtivo da empresa e não ser mais arcado pela sociedade.

De um lado, há a consciência de empresários de que, sem o "diploma verde", passarão a encontrar dificuldades cada vez maiores para fazer negócios no mercado internacional. De outro, os próprios



consumidores brasileiros começam a perceber a importância de adquirir produtos ecologicamente corretos.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 OBJETIVO GERAL**

Reconhecer os fatores críticos que exercem grande influência econômica dentro do processo de implantação do Sistema de Gestão Ambiental.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- /// Contextualizar a gestão ambiental no âmbito econômico e no âmbito da economia ambiental;
- /// Identificar as etapas para implantar um Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA) em empresas privadas de grande porte;
- /// Reconhecer os sistemas de custos empresariais para o levantamento dos custos ambientais.

## **1.3 JUSTIFICATIVAS**

As questões ambientais relacionadas às atividades da indústria e do comércio assumiram uma importância crescente a partir da década de oitenta, afetando decisivamente a vida de muitas empresas. A exigência de um ambiente saudável ultrapassou as fronteiras nacionais e constitui hoje requisito de peso no comércio internacional.

Desta forma, a questão ambiental não pode mais ser tratada como assunto externo às empresas, um problema do governo ou da sociedade. O reflexo das preocupações ambientais cada vez mais está se refletindo

no consumo de produtos e na competitividade das empresas no mercado, a cada dia mais globalizado.

Internalizar as variáveis ambientais vem se tornando mais uma das necessidades para o meio empresarial adequar-se às novas exigências do mercado. Sendo assim, visualiza-se a importância do reconhecimento dos fatores críticos que exercem grande influência econômica para a implantação do SGA nas organizações empresariais.

#### **1.4 METODOLOGIA**

A metodologia utilizada na execução deste trabalho partiu de uma revisão bibliográfica, buscando na literatura existente informações disponíveis sobre os conceitos abordados na economia ambiental.

Em seguida foi realizado um levantamento das etapas de implantação de um Sistema de Gestão Ambiental através da Norma ISO 14000.

A partir do reconhecimento das etapas de implantação do SGA foram identificados os pontos críticos que afetam diretamente a implantação do SGA através de bibliografia específica e de estudos empíricos realizados por diversos autores exploradores da área.

Com o conhecimento das etapas de implantação do SGA e seus pontos críticos, foram reconhecidos e analisados os sistemas de gerenciamento de custos atuais para a adequação dos custos ambientais.

Como fechamento da metodologia e alcançando os objetivos iniciais do trabalho em questão, foi mostrado a relação entre a implantação de um SGA teórico e a realidade vivenciada pelas empresas, destacando principalmente a diferença existente entre a obtenção de uma consciência ecológica e a economia/lucro no desenvolvimento de

novas formas de custeio, para os processos de produção que não poluam o meio ambiente.

## **2 A EMPRESA E O MEIO AMBIENTE**

### **2.1 A EMPRESA E O AMBIENTE HOJE**

As empresas estão investindo no meio ambiente não somente para atender as imposições legais, mas também para ganho de vantagem competitiva num concorrido mercado internacional.

Conforme Maimon (1996, p.10) "hoje, há uma reconceituação do padrão de concorrência-qualidade dentro do contexto de desenvolvimento sustentado. Conceituar competitividade com proteção ambiental vem sendo um importante desafio das empresas modernas."

No contexto atual, as organizações empresariais ao adotar instrumentos voluntários para a preservação do meio ambiente, deixam de atender apenas uma exigência legal para obter um diferencial competitivo.

Além disso, a mudança no comportamento do consumidor está contribuindo para que as corporações com atitudes "ambientalmente corretas", possuam uma vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes. A empresa poluidora tende a perder competitividade em relação a custos, devido a taxações e paradas de produção a ela impostas pelas agências de controle ambiental e pelos governos em geral.

Para Porter e Linde (1995), em Ser Verde Também é Ser Competitivo, "a preservação ambiental pode ocasionar redução de custos e aumento de competitividade da organização. Encaram o subproduto do processo como sendo um desperdício, uma demonstração da ineficiência

do processo produtivo. Portanto, ao minimizar estes subprodutos, estamos reduzindo não apenas o impacto ambiental, mas também os custos, melhorando a qualidade do produto e aumentando a sua competitividade. Destacam que, normalmente, as empresas não sabem o custo da poluição em termos de desperdícios de recursos, de esforços e de diminuição de valor para o consumidor. Porter e Linde defendem a atuação preventiva das organizações trabalhando para a eliminação de futuros impactos ambientais, em lugar de uma atuação corretiva, em que as companhias desperdiçam em eventos já realizados, normalmente de maneira descontrolada."

"Novos padrões ambientais adequados podem dar início a um processo de inovações que diminua o custo total de um produto ou aumente o seu valor. As inovações permitem que as empresas usem mais produtivamente uma série de insumos de forma a compensar os gastos feitos para preservar o Meio Ambiente." (Porter, 1995)

As melhorias introduzidas a partir de novos processos e tecnologias decorrentes do ajustamento da empresa a níveis mais elevados de qualidade ambiental freqüentemente resultam no uso mais racional e produtivo dos insumos, reduzindo os custos de produção. E ainda, as mudanças podem gerar novas oportunidades de negócios.

Desta maneira, a aproximação entre ecologia e economia é irreversível, diz Reis (1995). Para ele, muitas empresas vêm percebendo que é mais barato fazer "certo da primeira vez", minimizando a geração de resíduos, do que consertar depois, através de filtros ou processos de tratamento complexos, até mesmo porque pode não haver conserto, o que levará a custos insuportáveis.

## **2.2 CERTIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL**

A certificação do sistema de gestão ambiental é o instrumento que a empresa utiliza para comprovar sua relação positiva com o meio ambiente. Por isso, é indispensável que os instrumentos normativos orientadores da estruturação dos SGAs e o credenciamento dos organismos certificadores tenham aceitação e credibilidade internacionais.

O credenciamento dos organismos certificadores deve ser feito segundo critérios rigorosos, tendo como principais requisitos estrutura organizacional, metodologia de trabalho e qualificação do corpo técnico adequados aos objetivos e responsabilidades inerentes à atividade de certificação.

No Brasil, o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) vem desenvolvendo as suas atividades relativas as questões ambientais, como Organismo de Credenciamento do Sistema Brasileiro de Certificação (SBC), procurando fomentar a implementação de Sistemas de Gestão Ambiental com base nas normas NBR ISO 14000, que auxiliem as empresas a produzir sem poluir e aumentando a produtividade dos recursos naturais, com transparência para a sociedade pelo processo de Certificação.

## 2.3 O SIGNIFICADO DE UMA ISO

“International Organization for Standardization” (Organização Internacional de Normalização) é uma federação mundial de entidades nacionais, fundada em 1947, com sede em Genebra, Suíça, com o objetivo principal de criar normas internacionais na indústria, comércio e serviços.

A ISO é composta de órgãos membros de mais de 110 países. O Brasil é representado na ISO pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

A ISO recebe recomendação do governo, indústria e outras partes interessadas antes de desenvolver uma norma. Todas as normas desenvolvidas pela ISO são voluntárias, não há instrumentos legais para forçar os países a adotá-las.

A ISO desenvolve normas para todas as indústrias, exceto aquelas relacionadas com a engenharia elétrica e eletrônica. As normas nessas áreas são desenvolvidas pela Comissão Eletrotécnica Internacional com sede em Genebra, com mais de 40 países-membros, incluindo o Brasil.

## **2.4 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DAS NORMAS ISO**

### **14000**

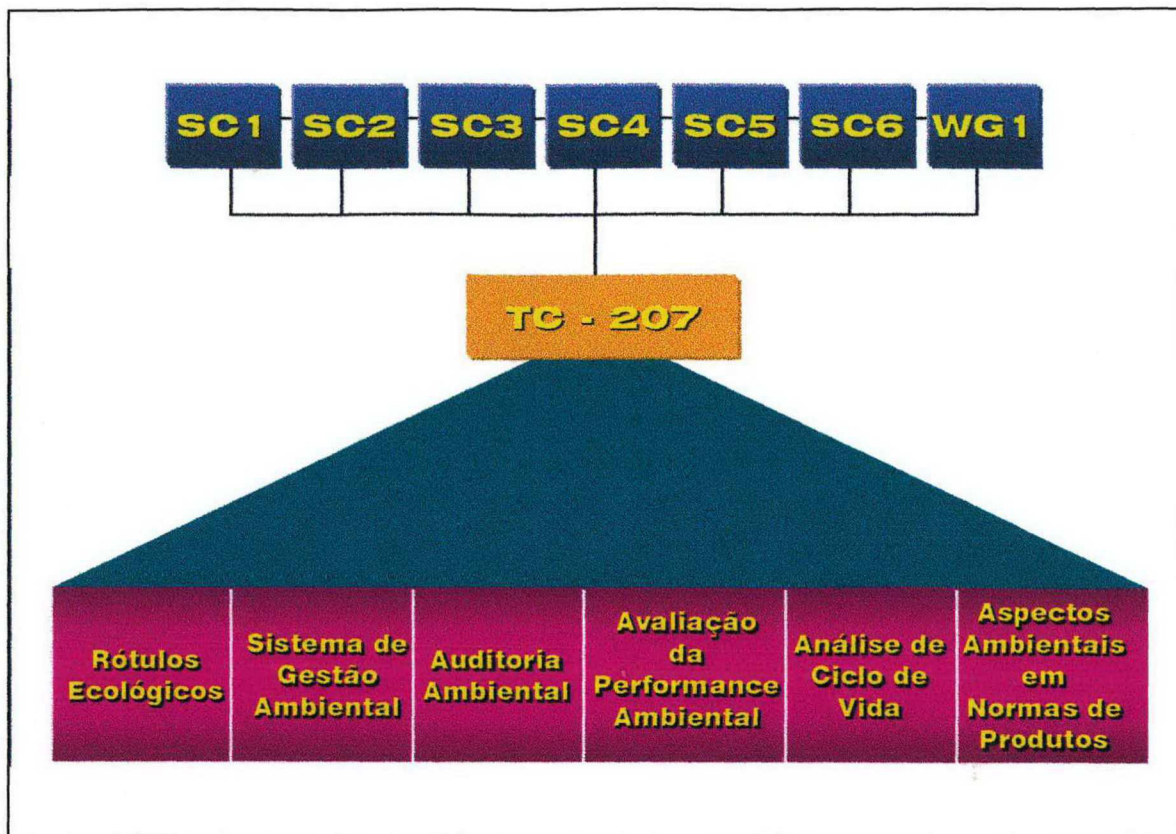
A série ISO 14000 consiste num conjunto de normas, igualmente de carácter voluntário, que encontra-se em processo de elaboração pela ISO com o objetivo de "estabelecer diretrizes para a implementação de sistemas de gestão ambiental, nas diversas atividades económicas que possam impactar o meio ambiente, e para a avaliação da certificação destes sistemas, com metodologias uniformes e aceites internacionalmente." (CNI, 1995, p. 24)

Como uma instituição normalizadora internacional, ela elabora e avalia normas através de vários comitês técnicos, compostos por especialistas de diversos países membros.

As normas abrangem seis áreas que estão sendo elaboradas através de um Comitê Técnico 207 da ISO (TC 207), especialmente designado para este assunto, intitulado Gestão Ambiental, que conta com a participação de 56 países.

O TC 207 é composto por 6 sub-comitês e 1 grupo de trabalho especial (WG1). Cada um destes elementos que compõem o TC 207, é secretariado por um país diretamente ligado a ISO, mostrado conforme quadro 1 a seguir.

Os sub-comitês podem ser distribuídos em dois blocos de informação:



Quadro 1 – Estrutura de Elaboração/Aprovação das Normas Ambientais

### **I. Processo produtivo (empresa):**

SC.1-Sistemas de gestão ambiental; Inglaterra - BSI;

SC.2-Auditorias ambientais; Holanda - NNI;

SC.3-Rótulos ambientais – Selos verdes; Austrália - SAA;

### **II. Produto:**

SC.4-Avaliação de desempenho ambiental; EUA - ANSI;

SC.5-Análise do ciclo de vida; França - AFNOR;

SC.6-Termos e definições; Noruega - NFS;(para I e II);

E mais uma área estudada em um grupo de trabalho (WORK GROUP):

WG-Aspectos ambientais em normas e produtos; Alemanha - DIN;

Cada sub-comitê (SC) é composto pelos diversos grupos de trabalho (WG), aos quais é atribuída a responsabilidade de análise de



determinado assunto específico e preparação dos primeiros textos relativos às normas a serem produzidas. Vencidos os estágios iniciais de redação de textos, os mesmos são analisados sucessivamente ao nível do sub-comitê respectivo e do comitê técnico, para então serem submetidos à votação final de todos os países associados à ISO.

Os SCs e WGs são formados por representantes de todos os países membros da ISO e que estão interessados na formulação das normas, entre os quais o Brasil.

O Comitê Técnico (TC 207) começou a estabelecer normas para os sistemas de gestão, com a finalidade de certificação das boas práticas de gerenciamento ambiental. É também seu interesse normatizar os selos verdes que hoje ainda estão circunscritos aos limites de fronteiras nacionais e com diferentes interpretações do que seja ecologicamente correto.

A participação brasileira no TC 207, auxiliando na formulação do conjunto de normas ISO 14000, se dá através do GANA (Grupo de Apoio à Normalização Ambiental), credenciado pela ABNT. O ABNT/GANA é o resultado da atuação conjunta de empresas e associações de classe com a ABNT, objetivando: a análise dos documentos produzidos pela ISO/TC 207; a formulação de propostas alternativas e alterações nos textos em discussão; e a defesa da posição brasileira nas reuniões realizadas tanto nos sub-comitês como nos grupos de trabalho. (CNI,1995)

Desta forma, o GANA através da ABNT, representa a sociedade brasileira perante o órgão internacional de normalização. Cada sub-comitê formado na ISO/TC 207 será acompanhado de perto por um sub-comitê equivalente no GANA, sempre apoiado por um grupo de apoio técnico (GAT) que estuda e avalia os documentos produzidos pelo sub-comitê da ISO.

A Série ISO 14000 será um dos mais completos conjuntos de normas de Gestão Ambiental aplicáveis voluntariamente pelas organizações.

Conforme D'Avignon, a sua composição provável poderá ser a seguinte:

14000 Gestão Ambiental – Diretrizes para seleção e uso\*

14001 Sistema de Gestão Ambiental – Especificação e diretrizes para uso.

14004 Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.

14010 Diretrizes para Auditoria Ambiental – Princípios gerais.

14011 Diretrizes para Auditoria Ambiental – Procedimentos de auditoria – Auditoria de Sistema de Gestão Ambiental.

14012 Diretrizes para Auditoria Ambiental – Critérios de qualificação para auditores ambientais.

14020 Rótulos e Declarações Ambientais – Princípios Básicos

14021 Rótulos e Declarações Ambientais – Autodeclarações ambientais – Termos e definições.

14022 Rótulos e Declarações Ambientais – Autodeclarações ambientais – Símbolos.

14023 Rótulos e Declarações Ambientais – Autodeclarações ambientais – Metodologias e teste de verificação.

14024 Rótulos e Declarações Ambientais – Rotulagem ambiental tipo I – Diretrizes para princípios e procedimentos.

14025 Rótulos e Declarações Ambientais – Rotulagem ambiental tipo III – Diretrizes para princípios e procedimentos.

14031 Gestão Ambiental – Avaliação da performance ambiental.

14040 Análise do Ciclo de Vida – Princípios e diretrizes.

14041 Análise do Ciclo de Vida – Análise do inventário.

14042 Análise do Ciclo de Vida – Avaliação do impacto.

14043 Análise do Ciclo de Vida – Interpretação do ciclo de vida.

14050 Gestão Ambiental – Vocabulário

14060 Guia de inclusão dos aspectos ambientais nas normas de produto.

14070 Diretrizes para o estabelecimento de impostos ambientais.

\* Denominação provisória

## **2.5 ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DA ISO 14000**

Uma das normas da ISO Série 14000, ou seja, a ISO 14001, estabelece as especificações e os elementos de como se deve implementar um sistema de gestão ambiental.

Para implantar um sistema de gestão ambiental numa organização é necessário seguir um roteiro que, no caso, é a própria norma ISO 14001. De maneira geral, as normas de sistemas de gestão se assemelham. As diferenças normalmente aparecem na abrangência ou no detalhamento.

Após o comprometimento com as questões ambientais e a avaliação inicial começa-se a implantar os outros requisitos especificados pela norma. A seguir eles aparecem em ordem de implementação, o que não impede que certas etapas sejam executadas paralelamente.

### **2.5.1 Requisitos gerais do sistema de gerenciamento ambiental**

Este requisito faz a introdução da norma NBR ISO 14001/96. Determina que se deve implantar um SGA em conformidade com os requisitos desta norma e garantir e demonstrar, para as partes interessadas, que o SGA existe e funciona.

## **2.5.2 Política ambiental da empresa**

A política ambiental é uma declaração dos princípios e compromissos da empresa, contendo os objetivos e metas assumidos, em relação ao meio ambiente. O princípio da melhoria contínua da performance ambiental da empresa deverá fazer parte de sua política ambiental, bem como estar relacionada com a organização e com os impactos ambientais por ela gerados, devendo ser estabelecida em função da natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços.

A política ambiental também representa o compromisso da alta administração com as partes interessadas nos assuntos relativos ao meio ambiente, devendo obter o apoio de todos os funcionários da organização.

Estabelecida a política ambiental da empresa deverá divulgá-la para seus acionistas, empregados, fornecedores, clientes e a comunidade em geral.

## **2.5.3 Planejamento**

Nesta etapa elabora-se um conjunto de procedimentos que serão importantes para a implementação e operação do sistema de gestão ambiental e que completam sua política ambiental. Todas as atividades, produtos e serviços do SGA devem ser planejadas.

### **2.5.3.1 Aspectos ambientais**

O requisito aspectos ambientais refere-se à identificação dos aspectos geradores dos impactos ambientais significativos. De uma forma genérica podemos afirmar que o aspecto ambiental é uma atividade cujo resultado pode gerar impacto ambiental.

O levantamento destes aspectos significativos é fundamental para o planejamento de um sistema de gestão ambiental, sendo uma das entradas de todo o processo. A fase inicial de implantação de um SGA consiste na identificação e avaliação dos aspectos ambientais.

Cada organização que não possua um sistema de gestão ambiental deve, como primeiro passo, estabelecer sua posição atualizada em relação ao meio ambiente através de um levantamento dos aspectos ambientais que compreende a identificação dos requisitos legislativos e reguladores, o exame das práticas e procedimentos de gestão ambiental existentes e a avaliação de dados provenientes da investigação de acidentes anteriores.

Após realizada a investigação mencionada, procede-se ao seu monitoramento através de indicadores e a sua avaliação da qualificação, com o objetivo de se priorizar a atuação do SGA.

### **2.5.3.2 Requisitos legais e outros requisitos**

A questão básica do sistema de gestão ambiental é o compromisso com o cumprimento dos requisitos legais (municipais, estaduais e federais) e outras regras que a empresa se propõe à atender visando o mercado "verde". Para que isso ocorra, o sistema de gestão ambiental possui mecanismos para garantir que as exigências legais, de regulamentações e de outras políticas relativas aos impactos ambientais identificados sejam conhecidas, documentadas, disponíveis, entendidas e atualizadas sempre que necessário pela organização.

A identificação dos requisitos legais e outros requisitos é parte fundamental da constituição do SGA pois define as especificações ambientais que o sistema de gestão ambiental deve estar comprometido a atender.

Entende-se por outros requisitos, no código de ética de um dado setor, um contrato firmado com cliente, acordos com autoridades públicas, regulamentações não obrigatórias, acordos com sindicatos, enfim, uma restrição relativa ao meio ambiente que a empresa assumiu que iria respeitar.

### **2.5.3.3 Objetivos e metas da empresa quanto a questão ambiental**

O fundamento do requisito objetivos e metas é garantir a existência de metas ambientais claras para a empresa, alta administração e funcionários. Visam aproximar a política ambiental da organização, permitindo que ela seja conhecida e implementada por todos os níveis da corporação.

Os objetivos e metas, normalmente, são quantificáveis e constituem uma ferramenta de gestão e de melhoria contínua, permitindo que a alta administração monitore o sistema de gestão ambiental.

Os objetivos e metas são monitorados periodicamente pela organização, permitindo uma reorientação do sistema de gestão ambiental, quando necessário.

#### **2.5.3.4 Programa(s) de gestão ambiental**

Este requisito constitui uma das grandes etapas de planejamento e melhoria contínua do SGA. É o instrumento chave para o gerenciamento dos objetivos e metas e a implementação e manutenção do sistema de gestão ambiental.

O requisito programa de gestão ambiental determina que devem ser implementadas ações para que a organização atinja os seus objetivos e metas, nos mais variados níveis. Para estas ações, deve-se atribuir responsabilidades, recursos e prazos para implementação.

O programa de gestão ambiental é gerado, entre outras fontes, a partir da identificação dos aspectos ambientais existentes ou previstos, incluindo considerações sobre as etapas de planejamento, desenvolvimento, produção, comercialização e disposição dos produtos e serviços.

#### **2.5.4 Metodologia de implementação e operação do programa**

A empresa deverá desenvolver mecanismos de apoio necessários para a efetiva implementação da sua política ambiental e cumprimento dos seus objetivos e metas. Esta etapa inclui o funcionamento da estrutura organizacional voltada para o sistema de gestão ambiental, o

treinamento de pessoal, a operação da comunicação e os registros da documentação.

Quando estabelecido o planejamento incluindo a implementação e posterior manutenção do SGA, parte-se para a criação da base do sistema que vai suportar a implementação dos planos pré-definidos, tendo com uma das maiores finalidades assegurar os princípios de gestão ambiental.

#### **2.5.4.1 Estrutura de responsabilidade**

Este item trata da definição de papéis, responsabilidades, autoridades e recursos necessários para a prática da política ambiental da organização.

O requisito estrutura e responsabilidade constitui um dos diferenciais entre as organizações que fazem controle ambiental e as empresas que possuem sistema de gestão ambiental, pois garante uma atribuição de responsabilidade clara.

##### **2.5.4.1.1 Atribuição de responsabilidade e autoridades**

A determinação dos papéis, responsabilidades e autoridades deve ser feita, segundo a Norma NBR ISO 14001/96, de maneira documentada.

A atribuição dos papéis, responsabilidades e autoridades é comunicada a todos os envolvidos no sistema de gestão ambiental, que sejam conhecidos e respeitados pelos colaboradores da organização.



### **2.5.4.1.2 Recursos**

Através do programa de gestão ambiental e de outras informações, a alta administração deve avaliar e prover todos os recursos necessários para implementação e manutenção do sistema de gestão ambiental. Esses recursos incluem pessoal, equipamentos de suporte e recursos financeiros. O fornecimento de recursos também objetiva garantir o treinamento dos envolvidos no SGA.

### **2.5.4.1.3 Representante da administração**

O representante da administração tem a responsabilidade de coordenar a implantação e manutenção do sistema de gestão ambiental e fazer a ligação entre a operação do SGA e a alta administração. O representante da administração deve ter papéis definidos, responsabilidade e autoridades para:

- /// assegurar que os requisitos do sistema de gestão ambiental sejam estabelecidos, implementados e mantidos;
- /// reportar o desempenho do SGA à alta administração, para análise crítica, como uma base para melhoria do sistema.

A função de representante da administração pode ser exercida por uma ou mais pessoas, dependendo do porte da organização. Esses indivíduos podem também ter outras responsabilidades na organização ou somente executar esta atividade na empresa.

#### **2.5.4.2 Treinamento, Conscientização e Competência**

Após a determinação dos papéis, responsabilidades e autoridades, a Norma NBR ISO 14001/96, aborda a formação dos recursos humanos como parte fundamental do sistema de gestão ambiental.

O requisito treinamento, conscientização e competência visa garantir que todo o pessoal envolvido com o sistema de gestão ambiental esteja preparado para exercer suas tarefas. Para isso, os funcionários da organização devem estar conscientes da sua parcela de responsabilidades na operação do sistema de gestão ambiental, seja ela de pequena ou grande importância para o andamento do SGA.

Além do processo de conscientização dos funcionários, todos os colaboradores que atuam juntos a aspectos ambientais geradores de impactos ambientais significativos, reais ou potenciais, devem ser capacitados para exercer corretamente as suas tarefas.

Os treinamentos, que devem ser fornecidos periodicamente com finalidade primordial preventiva, abrangem conteúdos técnicos e de conscientização.

É recomendado que a organização estabeleça periodicamente levantamento das necessidades de treinamento.

#### **2.5.4.3 Comunicação**

Este requisito reconhece a necessidade da organização manter informada as partes interessadas. Para isso, é necessária a criação de fluxo de informações eficiente. A comunicação inclui o estabelecimento de processos para informação interna e, quando necessário, externamente, as atividades ambientais da organização.

Para a Norma NBR ISO 14001/96, a comunicação é subdividida em dois níveis: interno e externo.

Internamente, a empresa deve ter procedimento para a organização nos vários níveis e funções da organização. A comunicação interna objetiva melhorar o fluxo de informações entre os colaboradores e a conscientização com a política ambiental e com o SGA.

A comunicação externa está centrada na comunicação da organização com as partes interessadas externas, formando um canal de duas vias. É utilizado pela empresa no fornecimento de informações sobre a sua operação, na venda da sua imagem e também nos casos de situação de emergência.

#### **2.5.4.4 Documentação do SGA**

O requisito do documento do sistema de gestão ambiental é fundamental para garantir o sucesso na implementação do SGA, este solicita que a empresa possua um procedimento que descreva os elementos centrais do sistema de gestão ambiental e indique a documentação relacionada.

Os documentos do SGA são:

- /// manual de gestão ambiental;
- /// procedimentos;
- /// instrumentos de trabalho;
- /// registros, formulários etc.

A documentação do SGA, facilita a avaliação e revisão da estrutura organizacional da empresa, avaliação do desempenho ambiental da empresa e reforça a consciência dos empregados sobre suas responsabilidades no cumprimento dos objetivos e metas estabelecidas.

A natureza da documentação pode variar em função do porte e da complexidade dos processos da empresa. Empresa deve assegurar que a

documentação esteja datada, organizada e que seja retida por um período específico.

### **Organização do Manual de Gestão Ambiental**

O manual de gestão ambiental é um instrumento para facilitar e agilizar a consulta a documentação do SGA. Pode ser utilizado, também como recurso para treinamento dos empregados e como instrumento de divulgação do comprometimento da empresa. Entre os documentos deve conter:

- /// a introdução à organização;
- /// a política de meio ambiente;
- /// os objetivos e metas ambientais;
- /// a estrutura organizacional;
- /// as responsabilidades ambientais;
- /// a listagem de procedimentos;
- /// a descrição do SGA;
- /// as páginas de revisões e alterações.

Para efeito de certificação ambiental, o Manual deverá conter, também, a lista de distribuição e uma lista de referência cruzada entre os procedimentos da empresa e os elementos da Norma NBR ISO 14001/96.

#### **2.5.4.5 Controle de documentos**

O objetivo deste item é garantir que as organizações criem e mantenham documentos de forma adequada para a implementação do sistema de gestão ambiental.

Conforme descrito anteriormente, a Norma NBR ISO 14001/96 tem, como dois de seus pilares, o planejamento e a prevenção de problemas. A consequência disto é a criação de planos, procedimentos e instrumentos de trabalho documentados que são utilizados por todo o pessoal que executa atividades geradoras de impactos ambientais significativos, reais ou potenciais. Estes documentos objetivam normalizar as atividades relacionadas aos processos, aspectos e impactos ambientais significativos.

Para que as atividades e processos sejam executados em conformidade com os planos, procedimentos e instruções de trabalho, acima mencionados, é fundamental que estes documentos estejam aprovados e disponíveis para todos os funcionários ou contratados que executam tarefas que geram impactos ambientais significativos, reais ou potenciais.

#### **2.5.4.6 Controle operacional**

O requisito controle operacional visa ao estabelecimento e manutenção de controles para garantir que os processos e atividades que geram impactos ambientais, reais ou potenciais, operem em condições previamente definidas. Portanto, o ponto inicial deste requisito é o conhecimento das atividades e processos que geram impactos ambientais significativos, reais ou potenciais, informações obtidas através do requisito aspectos ambientais da Norma NBR ISO 14001/96.

Conforme Tibor e Feldman (1996), a organização que mantiver controle destas atividades e processos terá, em consequência, o controle dos impactos significativos gerados por eles. Estes processos e atividades incluem:

- /// processos geradores dos impactos ambientais;
- /// processos de tratamento de resíduos, efluentes, ruídos, etc.;
- /// processos de manuseio, transporte e armazenamento;
- /// atividades e produtos fornecidos por terceiros.

O planejamento dos processos e atividades é realizado por implantação e manutenção de procedimentos que incluem métodos e critérios operacionais.

#### **2.5.4.7 Fornecedores e subcontratados**

A Norma não focaliza objetivamente a avaliação e seleção de subcontratados, mas sim a comunicação de procedimentos e requisitos relevantes aos fornecedores da empresa, caso sejam responsáveis pela entrega de bens e serviços envolvidos com os aspectos ambientais significativos.

#### **2.5.4.8 Preparação e atendimento a emergências**

Este requisito objetiva o estabelecimento de procedimentos para a atuação no caso de emergências. Apesar de implantado um sistema de gestão ambiental, sempre existe uma probabilidade de ocorrência de uma situação descontrolada que pode gerar grandes impactos ambientais.

Consideram-se grandes situações de emergências: incêndio, explosão, enchentes, acidentes e danos propositais.

Como medida de prevenção diante de um possível acidente, a Norma ISO 14001/96 determina a existência de procedimentos para identificar potenciais de acidentes e situações de emergência, enfrentar e reagir a estes e prevenir e reduzir impactos ambientais.

## **2.5.5 Metodologia de verificação e ação corretiva**

### **2.5.5.1 Monitoramento e medição**

Este requisito determina que o monitoramento e as medições planejadas no requisito controle operacional sejam implementados e analisados. Tem como premissa básica a coleta de dados em vários pontos do processo, com o objetivo de medir e monitorar o desempenho real em comparação com os objetivos e metas ambientais da organização. Para isto, podemos dividir este requisito conforme segue:

#### **2.5.5.1.1 Coleta de dados e análise**

A coleta de dados dos processos que geram impactos ambientais significativos são encarados pela Norma NBR ISO 14001/96, como operações fundamentais para o controle dos processos, aspectos e impactos ambientais significativos. É através da operação de coleta de dados, que transformam-se as informações pertinentes ao controle do processo à geração de disposição de resíduos em indicadores que são permanentemente monitorados pela organização. Os dados obtidos nas operações de "coleta de dados" devem ser registrados e armazenados.

Após coletados e registrados, os dados devem ser analisados avaliando-se sua conformidade em relação aos critérios pré-estabelecidos, sejam eles internos ou estipulados por legislação ou regulamentações ambientais.

### 2.5.5.1.2 Calibração e manutenção de instrumentos

Como as medições descritas acima dependem de instrumentos, a Norma NBR ISO 14001/96, determina a manutenção e calibração de todos os equipamentos envolvidos com a monitoração das operações e atividades que tem possibilidade de gerar impactos ambientais significativos na organização.

### 2.5.5.2 Não-conformidade e ações corretiva e preventiva

Este requisito abrange a etapa seguinte à coleta e análise de dados. Refere-se à segregação e minimização dos problemas, além da correção e eliminação das causas de não-conformidades reais ou potenciais, para que estas não ocorram ou não sejam reincidentes.

É uma grande ferramenta para o melhoramento contínuo do sistema de gestão ambiental. Com base nas informações do SGA, dos processos em geral e das conformidades, procede-se à tomada das ações de mitigação, ações corretivas e preventivas. Este requisito pode ser dividido de forma diferente, nas seguintes partes:

**Não-conformidade** – após a detectação das não-conformidades, a organização deve garantir que estas não gerem impacto ambiental significativo.

**Ações de mitigação** – define-se a ação de mitigação como aquela que visa a contenção imediata de um problema existente de não-conformidade, pois tenta evitar ou, pelo menos, minimizar a geração de impacto ambiental significativo.



**Ações corretivas** – a ação corretiva consiste na atuação sobre as causas básicas de uma não-conformidade, de maneira estruturada e sistemática.

**Ações preventivas** – é aquela que a empresa deve desencadear para eliminar a causa de um problema potencial, mas que ainda não ocorreu.

### **2.5.5.3 Registros**

Este requisito objetiva o armazenamento do histórico do sistema de gestão ambiental. É um conjunto estabelecido e mantido de informações, que demonstram a conformidade do SGA com a Norma NBR ISO 14001/96. De acordo com a norma, a gestão efetiva destes registros é essencial para o sucesso da implementação do sistema de gestão ambiental. Estes registros são os indícios do alcance do desempenho objetivado no SGA e armazenam todos os procedimentos utilizados para atingir tal estágio.

A Norma NBR ISO 14001/96, determina a existência de procedimento não documentado para a gestão dos registros. Está incluído métodos para a identificação, manutenção e disposição dos registros ambientais. Além disso, os registros ambientais devem ser legíveis, identificáveis e rastreáveis à atividade, treinamento, produto ou serviço envolvido, devem ficar armazenados, de maneira que sejam recuperáveis e protegidos contra danos, deterioração ou perda, devem ter tempo de retenção estabelecidos e registrados e serem confidenciais, caso necessário.

Uma empresa deve estabelecer registros necessários para a implementação do SGA, como por exemplo:

- /// registros legais;
- /// licenças;
- /// treinamento dos empregados;
- /// dados de manutenção, inspeção e calibração de instrumentos e equipamentos e áreas;
- /// acidentes com conseqüências ;
- /// reclamação da comunidade e ações implementadas;
- /// auditorias ambientais;
- /// dados de monitoramento.

Os registros devem ser mantidos conforme apropriado ao sistema e a organização, para demonstrar conformidade aos requisitos desta norma.

#### **2.5.5.4 Auditorias do sistema de gestão ambiental**

O objetivo deste requisito é estabelecer uma avaliação regular e sistemática do sistema de gestão ambiental, a fim de verificar a conformidade entre a prática do SGA, as atividades planejadas e a Norma NBR ISO 14001/96. Além disso, a auditoria de SGA objetiva monitorar a eficácia do sistema de gestão ambiental em relação à política e aos objetivos e metas ambientais.

A auditoria é parte fundamental do SGA, pois, através de técnica amostral, determina o andamento da implementação e manutenção do SGA, fornecendo ao gestor do sistema uma base para administrar as correções necessárias a realizar. A Norma NBR ISO14001/96, define que as informações e resultados obtidos durante as auditorias sejam levados

ao conhecimento da alta administração, para a tomada das ações pertinentes.

A Norma NBR ISO 14001/96, estabelece paralelos muito fortes da auditoria de Sistema de Gestão Ambiental com a auditoria do Sistema de Qualidade. As práticas e procedimentos de auditorias do SGA são semelhantes às utilizadas na auditoria dos Sistema da Qualidade.

As metodologias e critérios para orientação da realização das auditorias de SGA são detalhadamente descritos nas normas:

- /// NBR ISO 14010/96 – Diretrizes para Auditoria Ambiental – Princípios Gerais de Auditoria Ambiental
- /// NBR ISO 14011/96 – Diretrizes para Auditoria Ambiental – Procedimentos de Auditoria Ambiental
- /// NBR ISO 14012/96 – Diretrizes para Auditoria Ambiental – Critério de Qualificação para Auditores Ambientais.

### **O Papel dos Auditores**

Existe uma grande diferença entre auditoria e fiscalização. O auditor verifica o cumprimento dos critérios que são objeto da auditoria e informa o resultado ao cliente. Na fiscalização, as falhas observadas resultam em sanções. O trabalho do auditor é uma prevenção, por isso ele deve ser considerado como um parceiro.

Não é objeto de auditoria o fornecimento de soluções para as não-conformidades detectadas.

É necessário que o auditor de SGA entenda o processo de gestão da empresa, conhecendo as atribuições, as responsabilidades, os procedimentos e a forma de comunicação dos funcionários, não se restringindo a uma avaliação dos documentos, dos procedimentos e das operações da empresa.

A auditoria externa deve ser feita por profissionais qualificados e idôneos, sem qualquer vínculo com a empresa. O auditor expressará opinião a respeito do segmento auditado, apresentando parecer sobre o escopo e a confiabilidade dos trabalhos dos auditores internos, quando houver, e identificando as possíveis falhas.

Na auditoria interna, os auditores são funcionários da própria empresa, previamente treinados. O objetivo é o aperfeiçoamento dos critérios internos de desempenho da empresa, além da prevenção de possíveis acidentes. Sua função é prevenir e identificar eventuais não-conformidades.

Quanto maior a corporação e maior o seu potencial de degradação ao meio ambiente, mais complexo é o seu SGA e, conseqüentemente os objetivos da auditoria. Em algumas corporações o SGA está incorporado às áreas de segurança e/ou qualidade. Neste caso, a auditoria de SGA será conduzida em conjunto com a auditoria das demais áreas.

### **2.5.6 Análise crítica pela administração**

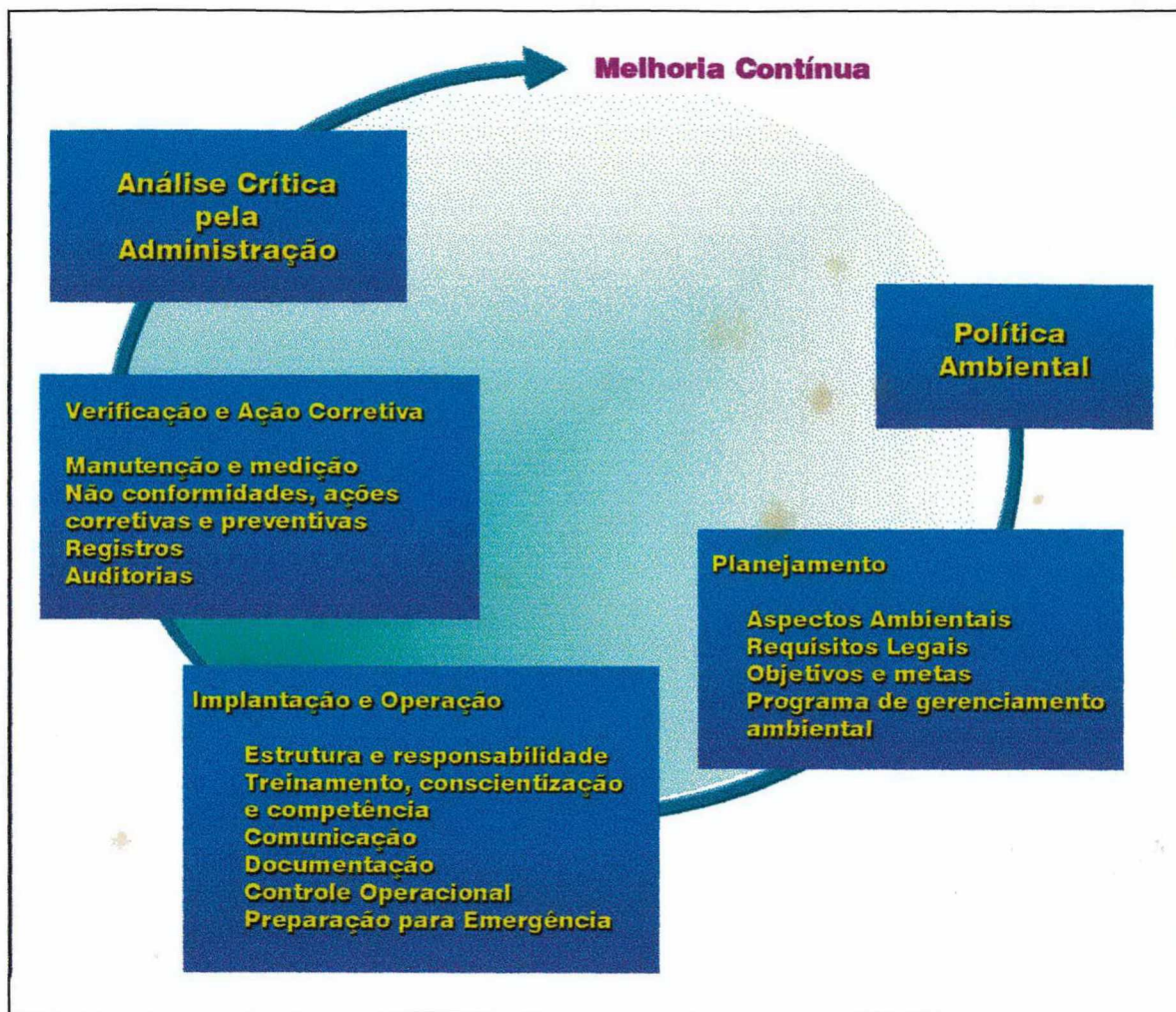
Este capítulo objetiva a avaliação dos resultados do sistema de gestão ambiental pela administração da organização, permitindo seu redimensionamento, quando necessário e melhorando a eficácia e o desempenho do SGA. É a parte constituinte da inteligência do sistema, pois a administração, a partir das informações disponíveis do SGA, toma decisões para a sua correção, redefinindo políticas, objetivos e metas, planejando, fornecendo mais recursos, etc.

O requisito análise crítica pela administração é uma das molas propulsoras do processo de melhoria contínua do sistema de gestão ambiental, pois com a participação da alta gerência, são definidos ou redefinidos os objetivos e metas ambientais, fornecendo impulso à evolução do SGA.

A análise crítica é realizada pela alta administração comprometida com o sistema gestão ambiental e tem a participação dos representantes da administração que relatam à alta administração o desempenho do SGA.

As análises críticas realizadas pela empresa devem ser realizadas em intervalos pré-determinados pela própria administração da empresa a partir de informações coletadas do sistema de gestão ambiental. Conforme a Norma NBR ISO 14001/96, são discutidos obrigatoriamente, nesta avaliação do SGA:

- /// resultados de auditorias do SGA;
- /// mudanças das circunstâncias;
- /// melhoria contínua;
- /// nível de atendimento da política, objetivo e outros elementos do sistema de gestão ambiental.



Quadro 2 – Etapas de Implantação das Normas ISO 14000 - Fonte: NBR - ISO 14004

## 2.6 PERFIL DAS EMPRESAS CERTIFICADAS

Todas as empresas que desenvolvam atividades que tenham algum efeito restritivo sobre o meio ambiente, seja em termos de resíduos, ou de resultados ambientais interativos deverá buscar a certificação ambiental.

Por um curto período, imaginava-se que somente as grandes empresas que poluíssem precisariam da certificação ambiental, pois a exigência era no princípio somente do mercado internacional.

Atualmente qualquer empresa, de qualquer porte, sendo ela exportadora ou não, deve identificar nas questões ambientais do seu

ramo de atividade uma vantagem competitiva, devendo utilizar tal recurso, como diferencial de competitividade.

Neste contexto, todos os segmentos industriais, dentre eles, papel e celulose, metal-mecânico, têxtil, cerâmica de revestimento e o setor de serviços são alvo de concorrência e competitividade.

No contexto atual, o setor empresarial propõe aos consumidores uma fórmula para diferenciar as empresas que gerem seus negócios de forma ambientalmente responsável. A série de normas internacionais ISO 14000 surge como resposta da indústria à crescente demanda da sociedade com os aspectos relacionados à poluição e ao uso de recursos naturais, principalmente os não-renováveis.

Até dezembro de 1997, quinze meses decorridos desde a homologação das primeiras normas da série ISO 14000, um número próximo de três dezenas de certificados ISO 14001 havia sido obtido por empresas no Brasil. Tal número ainda pequeno quando comparado com os aproximadamente 3000 certificados emitidos na Europa ou centenas de certificados obtidos no mesmo período por empresas japonesas, já possibilita uma avaliação da experiência brasileira.

Embora não haja no Brasil uma contabilização oficial dos certificados ISO 14001 emitidos pelas empresas que operam no país, o quadro 3, com base de dados de dezembro de 97, apresenta uma aproximação do número de certificações no país até o referido período.

Quadro 3 - Certificação ISO 14001 – Brasil (status dezembro 97)

<b>Empresa</b>	<b>Setor</b>	<b>Estado</b>
Bahia Sul	Papel e Celulose	BA
DSM – Nitriflex	Petroquímica	RS
Cetrel	Serviços	BA
Petrolex	Petroquímica	RS, RJ
OPP	Petroquímica	BA, SP, RS
Usiminas	Siderúrgica	MG
CVDR – SUTEC	Pesquisa/desenvolvimento	MG
Riocell	Papel e Celulose	RS
NEC	Eletrônico	SP
Spal	Bebidas	SP
Hering	Têxtil	SC
Klüber	Óleo	SP
Tetrapak	Embalagens	SP
Scania	Automobilístico	SP
Rhöm & Haas	Química	SP
Eliane	Cerâmica	SC
CBMM	Mineração	MG
Cenibra	Papel e Celulose	MG
Belgo Mineira	Siderúrgica	MG
Coperbo	Petroquímica	PE
Duraflora	Florestal	SP
Blindex	Vidros	SP
Xerox	Máquinas	AM, BA, RJ
Fiat	Automobilístico	MG
Volkswagen	Automobilístico	SP
Philips	Iluminação	SP
Furukawa	Cabos elétricos	SP

Fonte: CQ-Qualidade, 1998

Os setores que estão mais adiantados no processo de certificação são o químico/petroquímico, celulose & papel e florestal, com 40% do número total de certificações.



Apesar de as primeiras empresas certificadas terem se concentrado nos Estados da Bahia e Rio Grande do Sul, o Estado de São Paulo, com 32% dos certificados emitidos, já assumiu a liderança no número de plantas certificadas.

As empresas de médio e grande porte são as pioneiras no processo de certificação ISO 14001. Adota-se nesta análise o critério de categorização do tamanho das empresas utilizado pela Fiesc e Sebrae, onde:

- /// pequeno porte – 21 a 99 funcionários;
- /// médio porte – 100 a 500 funcionários;
- /// grande porte – mais de 501 funcionários

Para o enquadramento das empresas nas categorias mencionadas, assumiu-se o seguinte critério adicional: para empresas que possuem somente uma unidade certificada, o porte foi determinado pelo tamanho desta unidade; para empresas com mais de uma unidade certificada, o enquadramento se deu pelo tamanho da empresa como um todo.

Utilizando a base de dados do Bureau Veritas, foi feita uma projeção do número total de empresas certificadas para o fim de 1998. Com base nesse resultado, pode-se deduzir que:

- /// Os setores químico/petroquímico, celulose e papel e o florestal continuam liderando a lista das certificações, com 44% do total. No entanto, pode-se observar que outros setores passam a ganhar relevância, como o de óleo e petróleo, sugerindo uma tendência de ampliação da diversificação do processo de implementação da ISO 14001 entre os vários setores produtivos;

- /// Há uma expansão de estados contendo unidades certificadas pela Norma ISO 14001, sendo que São Paulo amplia levemente a sua porcentagem sobre o total;
- /// Há um crescimento do número de empresas de grande porte certificadas, passando de 55% para 64%. Este fato é justificado pela certificação esperada, nesse período, de outras unidades de empresas que já possuem plantas certificadas. Adicionalmente, algumas empresas estão certificando várias unidades simultaneamente, o que, pelo critério aqui adotado para enquadramento, as caracteriza como sendo de grande porte.

Com base nesta fonte de dados pode-se concluir que as empresas de grande porte apresentam maior tendência para a certificação ambiental, pela sua semelhança ao sistema ISO 9000 e ao fato de estarem mais próximas do mercado internacional mais avançado.

### 3 INTERNALIZAÇÃO DAS EXTERNALIDADES

Este capítulo aborda as consequências econômicas do processo de produção para o meio ambiente, salientando o destino dos resíduos ambientais bem como a sua apropriação indevida pela natureza. Procura-se focar a posição da Economia Ambiental Neoclássica diante da situação.

A economia ambiental neoclássica vem dando prioridade para problemas ambientais típicos das economias industrializadas.

Conforme a Comissão Mundial para o Meio Ambiente (CMM), desenvolvimento sustentável é o "desenvolvimento que garante o atendimento das necessidades do presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras de atender as suas necessidades."

"Um dos objetivos principais da escola de pensamento neoclássico é a análise das condições para que, com o funcionamento de um sistema de mercados livres, a economia atinja a eficiência na alocação de recursos escassos. Desse tipo de análise emanam recomendações de políticas para a remoção de imperfeições, levando a economia a um estado de eficiência, de ótimo de Pareto." (Mueller, p. 263)

Num período compreendido até fins da década de 1960, a teoria neoclássica não considerava que os problemas ambientais pudessem causar falhas em economias de mercado. Na década de 30, Pigou levantou algumas hipóteses para analisar estes tipos de falhas, o qual chamou de "externalidades".

Na década de 1960, tornou-se evidente que as externalidades ambientais fazem parte dos processos econômicos, quando surgiram os primeiros esforços da economia neoclássica para agregar estes aspectos na teoria.

A partir desta época, apoiado pelos estudos de Ayres e Kneese, o processo econômico passou a ser analisado como um sistema que obtém

do meio ambiente materiais para a transformação pelo processo produtivo e a energia para propulsionar essas transformações, e que devolve esses materiais e essa energia ao ecossistema na forma de resíduos e rejeitos.

O conceito de externalidade de Pigou passou a ser mais utilizado na questão ambiental em anos recentes, quando a poluição ambiental se agravou e quando os custos de despoluição começaram a assumir valores significativos.

Sem analisar os custos ambientais e sociais além dos benefícios externos, os estudos econômicos acabam considerando o meio ambiente como fonte inesgotável de recursos. Como consequência, o lançamento de detritos das atividades humanas nos cursos d'água, por exemplo, é considerado como tendo custo zero para o empreendimento em análise. Esta hipótese apesar de possivelmente ser verdadeira para o empreendimento em questão, não o é para terceiros afetados pelo despejo destes detritos, surgindo assim o conceito de externalidade.

"Uma externalidade ocorre quando um produtor ou um consumidor influencia as atividades de produção ou de consumo de outros de uma maneira que não esteja diretamente refletida no mercado. As externalidades ocasionam desvios de eficiência de mercado porque inibem a possibilidade de seus preços refletirem de modo exato informações relativas à quantidade que deverá ser produzida e consumida." (Pindyck & Rubinfeld, 1994, p. 881)

"As externalidades estão presentes em maior ou menor grau em todas as formas de produção e de consumo. A maneira de produzir é uma questão tecnológica, e a maneira de consumir depende do comportamento do consumidor." (Ely, 1990, p. 102)

Casos clássicos de externalidades à propriedade são poluição do ar e coleções de água de propriedade pública. Os custos privados freqüentemente diferem dos custos sociais porque um recurso que está sendo usado e abusado não pertence à pessoa que infringe danos ao recurso.

### **3.1 EXTERNALIDADES POSITIVAS E NEGATIVAS**

As externalidades podem surgir entre produtores, entre consumidores, ou entre consumidores e produtores.

Conforme Pindyck e Rubinfeld, "existem externalidades negativas e positivas. As primeiras ocorrem quando a ação de uma das partes impõem custos sobre a outra, enquanto as externalidades positivas ocorrem quando a ação de uma das partes beneficia a outra." (1994, p.844)

"Uma externalidade negativa ocorre, por exemplo, quando uma usina de aço despeja seus efluentes em um rio, do qual pescadores diariamente dependem para sua pesca. Quanto mais efluentes forem despejados no rio pela usina de aço, menos peixes ele terá. A externalidade negativa surge porque a usina de aço não tem nenhum incentivo para responder pelos custos externos que ela está impondo aos pescadores quando toma sua decisão de produção." (Pindyck & Rubinfeld, 1994, p. 844)

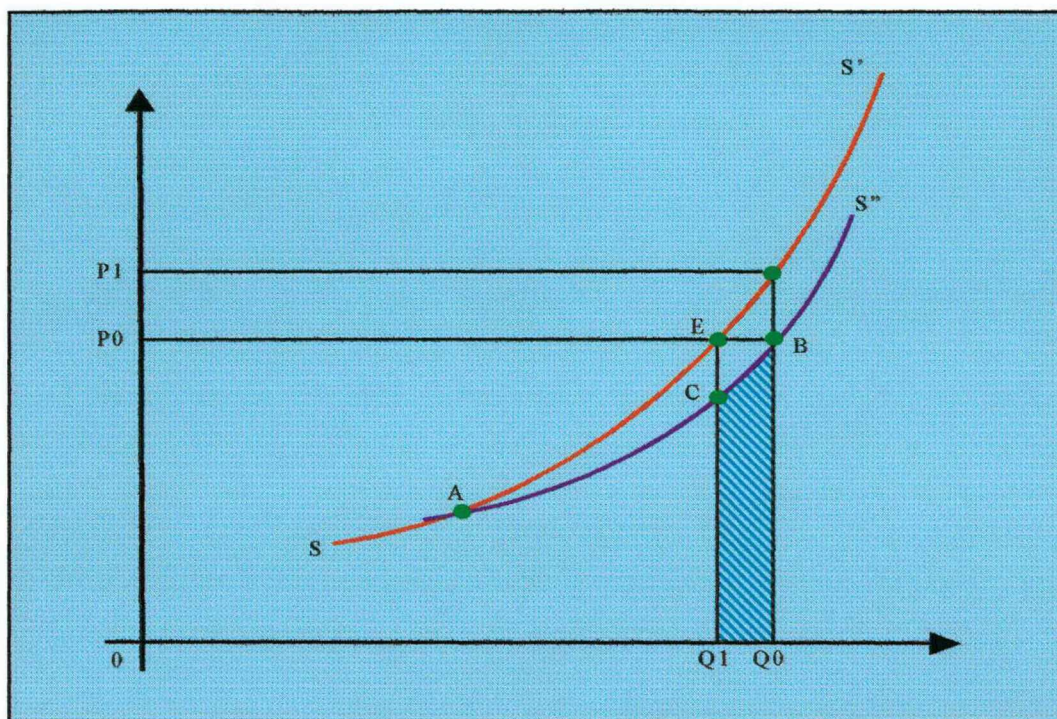
"Uma externalidade positiva ocorre com o criador de abelhas instalado ao lado de um pomar de macieiras, onde as abelhas buscam os insumos (poléns) para fazer o mel, sem que seu criador invista na implantação de um pomar. Ele, portanto, se beneficia de uma economia externa para gerar sua produção. Mas o mesmo se pode dizer do dono do pomar, que se beneficia da maior produtividade proporcionada pela

polinização mais eficiente derivada da ação das abelhas.” (Bellia, 1996, p. 84)

A tolerância e a presença das externalidades numa sociedade é uma questão de adequação entre tecnologia e consumo, pelo qual uma sociedade terá que optar para conviver com um nível de poluição aceitável e tolerável. A melhoria da qualidade ambiental em muito depende das estratégias de políticas que não implicam maior ônus a sociedade.

Contador (1988), ressalta que as externalidades não atuam sempre da mesma forma. Os dois casos mais comuns são: a externalidade que eleva os custos marginais, desestimulando a produção, e a que não afeta os custos totais, mas causa uma perda na produção.

Vejamos como exemplo, o caso da figura 04 abaixo representada onde mostra uma externalidade que eleva os custos e desestimula a produção. Nesta figura, a situação anterior ao reconhecimento da externalidade a produção era  $Q_0$  ao preço  $P_0$ . Imagina-se que a curva  $SS'$  retrata o custo marginal para diversos níveis de produção e preço. Agora se supõe a implantação de uma fábrica que, ao poluir, causa um aumento de custos na produção agrícola por exemplo, a qual para atingir a mesma quantidade  $Q_0$  terá seu custo aumentado de tal forma que o preço de seus produtos teriam que atingir  $P_1$ . Se o segmento agrícola afetado pela externalidade for muito pequeno, todavia o preço de mercado continuará em  $P_0$ , fazendo com que a produção seja desestimulada e caia para  $Q_1$ . Como esta produção  $Q_1$  é feita a um custo mais elevado existe uma perda social correspondente a área AEC.



Quadro 04 – Efeito da externalidade na produção, Contador (1998)

Um tratamento simultâneo dos problemas ambientais decorrentes da extração do ecossistema de recursos naturais e da deposição neste de resíduos e rejeitos pode ser obtido pelo princípio do balanço de materiais.

No entanto, a economia ambiental neoclássica, facilitando a compreensão do assunto, aborda separadamente esses aspectos a partir de dois ramos independentes: o da teoria da poluição e o das teorias dos recursos naturais.

## **3.2 TEORIA NEOCLÁSSICA DA POLUIÇÃO**

### **3.2.1 Modelos de Equilíbrio Geral**

Esta teoria vem empregando modelos estáticos de equilíbrio geral competitivo. Desenvolve-se a análise dos problemas decorrentes do despejo, no ecossistema, de rejeitos pelos processos de produção e de consumo com modelos de equilíbrio geral, a partir da teoria das externalidades de Pigou desenvolvida no começo deste século.

A base destes modelos deve-se ao fato de que, como a capacidade de assimilação da poluição pelo meio ambiente é recurso vital, mas sem dono que possa exigir um preço pelo seu uso, nada custa aos agentes econômicos, produtores e consumidores, conduzir em níveis excessivamente elevados atividades poluidoras. Desta maneira são impostos custos externos para a sociedade como um todo. É a inexistência de preços pelo uso da capacidade de assimilação da poluição pelo ambiente que conduz à excessiva degradação ambiental em economias de mercado.

### **3.2.2 Modelos de Equilíbrio Parcial: A Análise Custo-Benefício**

A necessidade de avaliar sob o aspecto da economia ambiental o impacto dos projetos e de políticas de controle ambiental, bem como de fornecer subsídios a ações judiciais pedindo reparação por danos ambientais originados de atividades específicas facilitou a expansão da valoração de custos e de benefícios econômico-ambientais.

A importância desta teoria deve-se ao fato de que atualmente alguns custos e muitos benefícios ambientais decorrentes de projetos de prevenção do meio ambiente envolvem elementos para os quais não existem valor de mercado.



Conforme Mueller, "vêm se tentando criar e adaptar métodos para mensurar, em termos monetários, serviços e efeitos ambientais não objetos de transações de mercado. Procura-se evoluir quanto as formas indiretas de valorar tais serviços; algumas exploram a relação entre a qualidade ambiental e certos bem vendidos em mercados e outras usam técnicas de pesquisa com questionários para extrair dos agentes econômicos informações que conduzam à valoração de atributos ambientais." (1996, p. 270)

Com relação as metodologias utilizadas, ainda permanecem muitos problemas, a maioria originados pela complexidade das inter-relações entre a economia e o meio ambiente, sendo que é a partir desta inter-relação que a teoria neoclássica busca mensurar tudo em termos monetários.

### **3.3 ALGUNS ASPECTOS DA TEORIA NEOCLÁSSICA DOS RECURSOS NATURAIS**

A Teoria Neoclássica dos Recursos Naturais refere-se à extração, pelo sistema econômico, de recursos naturais do ecossistema. A teoria dos recursos naturais segue dois ramos distintos: o dos recursos naturais renováveis e o dos recursos naturais não-renováveis.

#### **3.3.1 Teoria dos Recursos Renováveis**

"É renovável o recurso natural escasso que, do ponto de vista da escala temporal relevante ao homem, apresenta a capacidade de se reproduzir e de se ampliar." (Conrad e Clark, 1986)

Existem casos de extração excessiva de recursos renováveis, com drástica redução de estoques e ameaça de extinção. Desta forma, desenvolveu-se a teoria da "propriedade comum", demonstrando que o

funcionamento de mercado competitivo conduz a soluções ineficientes. Isto ocorre porque uma empresa individual que opera nesse mercado nada paga pelo recurso em si, o único custo que incorre é o custo de extração. Assim, ao maximizar o lucro, estará explorando de forma excessiva o recurso.

O impacto de uma empresa isolada pode não ser muito significativo, no entanto, com muitas empresas e com livre entrada, a extração conjunta do recurso torna-se não sustentável a longo prazo.

### **3.3.2 Teoria dos Recursos Naturais Não-Renováveis**

A teoria neoclássica dos recursos naturais não-renováveis tem como principal objetivo analisar o fluxo ótimo de extração de recursos escassos, cujas reservas são conhecidas e fixas. Isto é feito determinando-se as condições para uma redução ótima, no tempo, do recurso.

A teoria parte da observação de que a extração do recurso se faz a um custo que geralmente varia diretamente com a quantidade do fluxo de extração, e inversamente com o nível do seu estoque (da sua reserva), supondo dada a equação de demanda do recurso. A variante competitiva geralmente faz a hipótese de que o recurso é extraído por muitas empresas iguais, tomadoras de preço e maximizadoras de lucro, e determina as condições para a redução ótima do recurso no tempo, pelo conjunto de empresas, dada uma taxa social de retorno.

“Um exemplo do modelo exposto acima refere-se a extração do petróleo. Supondo-se que a um custo determinado, vão sendo descobertas novas reservas do recurso, ou que ocorram inovações que reduzam o custo de extração. Esses fatores explicam, por exemplo, porque o preço do petróleo, um recurso exaurível, caiu ao invés de aumentar, ao longo da década de 1980. Além disso, pode-se incluir na

análise elementos como as incertezas e as externalidades." (Mueller, 1996, p. 272)

### **3.3.3 Formas de internalizar as externalidades**

Algumas políticas econômicas de internalização ambiental já estão sendo aplicadas em vários países, para garantir que o custo da degradação do meio ambiente, ou consumo de recursos naturais, esteja refletido no preço final do produto.

Mesmo assim, na maioria das vezes os recursos e serviços naturais são tratados como tendo preço zero. Considerados "bens livres", o sistema de mercado pode levá-los ao colapso pela superexploração, embora eles desempenhem funções econômicas que deveriam ter preços positivos.

Na década de 20, o economista Artur Pigou propôs a criação de um imposto, com a finalidade de definir custo privado e social, que está na origem do problema ambiental. Sua intenção era obter um mecanismo de internalização dos custos ambientais, baseado na interferência dos governos no sistema de mercado, definindo-se os valores do meio ambiente degradado e garantindo que esses valores sejam incorporados nos preços dos bens produzidos, internalizando também os custos sociais.

No caso desta internalização, o mecanismo mais amplamente utilizado é o Princípio Poluidor Pagador (PPP), que se tornou basicamente adotado desde 1975, em quase todos os países da Europa.

Reconhece-se que medidas públicas são fundamentais para se reduzir a poluição ambiental e conseguir uma melhor alocação de recursos, assegurando que o preço dos produtos que dependem da qualidade e/ou quantidade dos recursos naturais reflitam mais proximamente sua escassez e que os agentes econômicos atuem em conformidade com esta realidade.

De acordo com esta visão é necessário estabelecerem-se padrões "aceitáveis" de degradação ambiental e que o poluidor é obrigado a pagar os custos de se manterem os padrões nesses níveis; tais padrões podem ou não corresponderem a um nível "sustentável" de poluição.

Destacam-se dois mecanismos que atendem ao Princípio Poluidor Pagador, são estes: os mecanismos de mercado e de taxações.

- **Mecanismos de Mercado:** quanto ao mecanismo de mercado, pode-se citar como o mais conhecido e utilizado o mecanismo de concessão de créditos. Este mecanismo tem como objetivo permitir às empresas exibirem uma performance ambiental e lucrarem com isto. Atua com a concessão de créditos de poluição para processo que estejam aquém dos parâmetros fixados pelo órgão regulador. Considerando que nenhuma empresa deva ultrapassar as emissões permitidas, a menos que esteja disposta a arcar com as punições previstas, caberá ao poluidor comprar os créditos obtidos pelo fabricante ou prestador de serviços que tenha desempenho ambiental acima do estipulado. (Libanori, 1991)

As empresas também podem escolher o que é mais vantajoso, momentaneamente, em termos de custo: controlar as emissões de poluição e vender as cotas excedentes, ou continuar poluindo e comprar cotas.

O meio ambiente como um todo, estará mais limpo porque o número total de cotas estabelece um limite finito de poluição permissível.

O mecanismo de cotas é o utilizado nos Estados Unidos.

- **Mecanismos de Taxação:** o ponto de partida para o mecanismo de taxação é a constatação de que os custos ambientais não são espontaneamente alocados pelos agentes poluidores ao preço do produto. Deste modo, os adeptos da utilização deste mecanismo

defendem a aplicação de taxas aos processos produtivos poluidores, de modo que estes passem a incorporar os custos ambientais existentes, incentivando assim uma mudança de comportamento dos agentes poluidores, para que estes passem a considerar processos produtivos não poluidores. (Libanori, 1991)

De modo geral, considera-se este mecanismo melhor que o anterior, pois permite mais liberdade ao poluidor na escolha entre pagar o imposto, caso os custos do controle ambiental sejam muito elevados, ou instalar mecanismos de proteção ambiental, caso sejam menos elevados que o imposto. Este mecanismo encontra muita aplicação na Europa.

### **3.4 ASPECTOS DA ECONOMIA AMBIENTAL PELA ECONOMIA ECOLÓGICA**

A economia ambiental neoclássica está voltada basicamente aos problemas do Primeiro Mundo. Este fato é facilmente perceptível a partir de duas características do pensamento neoclássico no campo ambiental: com a forte prioridade dada a análise de problemas de poluição e o otimismo exagerado referente a discussão sobre as limitações dos recursos naturais ao crescimento econômico.

Não se trata da predominância dos estudos de problemas da poluição na análise ambiental neoclássica que a revela destinar-se ao primeiro mundo, mas o seu otimismo quanto a possibilidade de que, com base em mecanismos de mercado, seja possível atingir um nível ótimo de poluição do ponto de vista da preferência dos indivíduos em sociedade, e que não cause danos irreparáveis ao meio ambiente.

A proposição básica da análise ambiental neoclássica, deriva de modelos estáticos de equilíbrio geral, no qual, com instrumentos de

internalização de custos ambientais, tributos pigouvianos ou licenças negociáveis para poluir, a economia será levada a um nível ótimo de produção, estabelecido com base na preferência dos indivíduos em sociedade. Concede-se a estes a capacidade de determinar o equilíbrio entre o desconforto produzido pela poluição resultante da produção e do consumo de bens e serviços, e a satisfação proporcionada pelo consumo destes.

A teoria não entra na discussão sobre se o nível ótimo de poluição é sustentável do ponto de vista do ecossistema. Isto ocorreria se, quando externam preferências nos mercados, os agentes econômicos possuíssem todas as informações necessárias.

Uma hipótese comum aos modelos de equilíbrio geral é a de que os agentes econômicos possuem plena informação; entretanto, refere-se apenas a informações sobre o funcionamento de mercados. Não é fácil imaginar que os agentes econômicos também estejam cientes dos intrincados impactos dos processos econômicos, via poluição, sobre o meio ambiente social.

Esse tratamento dos problemas da poluição, em parte, é o resultado de visão simplista da análise ambiental neoclássica sobre o funcionamento do ecossistema.

A hipótese de ecossistema passivo tem sido fortemente criticada. Segundo Norgaard (apud Mueller), essa visão de mundo que denominou "atomística-mecanicista" falha ao supor que a economia e o ecossistema podem operar num contínuo de posições de equilíbrio e que essas posições são reversíveis.

A análise ambiental neoclássica não se dá conta que um dado nível de poluição ótima pode representar situação de equilíbrio do ponto de vista econômico mas os mesmos não ocorrem sob o ponto de vista ecológico. Pois, mesmo que a poluição ótima seja atingida e se estabilize em um dado nível, poderão ser necessários muitos anos para que o

ecossistema atinja um equilíbrio, e que esse equilíbrio pode significar condições de vida difíceis para a humanidade

Se a economia ambiental neoclássica incorporasse todas as implicações do critério da sustentabilidade não teria como deixar de mostrar, senão preocupação, pelo menos um interesse evidente em relação às complicações e às incertezas associadas aos impactos de longo prazo da poluição ótima, resultante do livre funcionamento de mercados, isso a menos que tivesse forte razões para esperar avanços grandes tecnológicos , possibilitando declínios verticais no níveis de poluição *per capita* em todos os lugares. Desta forma, não há como evitar a conclusão de que a economia ambiental neoclássica ignora o requerimento do critério do desenvolvimento sustentável, da necessidade de redução da diferença existente entre os países industrializados e os países em desenvolvimento.

Mesmo assim é o que mais se difunde e o que influencia a legislação ambiental e outros comportamentos.

## **4 SOLUCIONANDO AS EXTERNALIDADES ATRAVÉS DOS PONTOS CRÍTICOS**

Segundo Epelbaum, para a implantação do sistema de gestão ambiental numa organização, existem três fatores de extrema importância à serem analisados, com muito cuidado, pois deles podem aparecer grandes respostas às barreiras encontradas dentro do processo de implantação. São eles, fatores de ordem cultural, organizacional e tecnológica. Cada fator exerce influência em diversos aspectos, podendo-se destacar as seguintes características:

Com relação aos fatores de natureza cultural :

- /// comprometimento da alta administração;
- /// cultura e conscientização ambiental;
- /// nível de conhecimento dos aspectos ambientais da empresa;
- /// barreiras entre o setor de meio ambiente e a áreas operacionais.

Quanto aos fatores de natureza organizacional tem-se:

- /// sistemas de gestão existentes;
- /// número de projetos paralelos;
- /// mudanças organizacionais;
- /// porte da organização;
- /// grau de terceirização.



Os fatores de ordem tecnológica são:

- /// complexidade dos processos e dos aspectos ambientais;
- /// nível existente de controle da poluição;
- /// desempenho ambiental e nível de conformidade legal.

Conforme destacados, os fatores de natureza cultural, organizacional e tecnológica influenciam fortemente no processo de implantação do sistema de gestão ambiental, podendo em alguns casos ser decisivos para o sucesso ou não do projeto.

Fazer uma análise prévia de como estes fatores atuam na empresa pode também auxiliar na avaliação das principais dificuldades ou facilidades para a implementação do SGA.

Com relação aos requisitos específicos da norma ISO 14001, os elementos que apresentam maior criticidade para o processo de implantação do SGA são: legislação, aspectos ambientais, conscientização, comunicação externa e desempenho ambiental.

A etapa de identificação e análise da legislação e outros requisitos aplicáveis às empresas constitui-se num dos maiores desafios à serem enfrentados durante a implementação dos SGAs.

Citado em reportagem à revista Banas Qualidade, Marcelo Novasi, gerente de SGA da Papel e Celulose – BA, comentou que conheceu e vivenciou um importante ponto crítico, durante o processo de implantação do SGA, onde deparou-se de um lado os ambientalistas e órgãos fiscalizadores com o apoio da mídia e de outro o poder regulamentar da legislação, porém com o apoio do órgão certificado foi possível solucioná-los, com grande clareza, principalmente para a alta administração.

Deve-se ressaltar que o cumprimento da legislação ambiental é o requisito mínimo de desempenho exigido pela Norma ISO 14001.

De maneira geral, a maioria das empresas que iniciam um processo de implementação de SGA tem pouco conhecimento dos requisitos ambientais legais e outros pertinentes ao seu negócio. Em algumas delas, existe alguma compreensão, mas que está centrada no setor de meio ambiente, não abrangendo os setores operacionais e nem mesmo os setores jurídicos. Em outras, ainda, há um conhecimento parcial dos parâmetros legais operacionais exigidos pelo órgão ambiental.

Se por um lado parece existir uma seqüência de conhecimentos, levando a um grau de insegurança e vulnerabilidades jurídicas, por outro lado é comum haver a interpretação excessivamente rigorosa de requisitos legais que, na realidade, não fazem parte da prática dos órgãos oficiais de controle ambiental.

Com relação aos aspectos ambientais, parte-se do princípio que todas as empresas conhecem, ao menos superficialmente, seus principais aspectos e potenciais impactos ambientais. No entanto, raramente possuem critérios e metodologias para identificar e analisar consistentemente os impactos ambientais, assim como não estão disponíveis todas as informações sobre os mesmos necessárias a avaliação. Além disso, alguns aspectos e impactos não são conhecidos pelos setores operacionais.

Outros aspectos ambientais como contaminação de áreas, impactos do produto fabricado ou serviços prestados, também raramente são conhecidos pela maioria dos membros das empresas.

Desta forma, a etapa de identificação de aspectos e avaliação de impactos ambientais se constitui no principal elemento crítico para o planejamento e implementação do SGA.

A conscientização ambiental, vem surgindo recentemente na organização, até poucos anos, o gerenciamento ambiental no setor privado se caracterizava pelo estrito atendimento às exigências

governamentais, assunto tratado até em caráter sigiloso entre poucos dentro das empresas.

Com a percepção pelas corporações de que o desempenho ambiental dependia da motivação e da responsabilidade individual de cada funcionário, foi ganhando força a necessidade de se estimular a educação ambiental como ferramenta para o gerenciamento do meio ambiente.

Na implantação do SGA a conscientização ambiental dos funcionários, requisito da norma ISO 14001, tem se mostrado como uma tarefa crítica conduzida muitas vezes de forma burocrática.

Conforme relato de experiências em empresas certificadas, os funcionários são facilmente sensibilizados para o projeto desde que, informados, consultados, motivados, treinados e chamados a participar em todas as fases do processo. Campanhas pontuais podem complementar um programa de conscientização, auxiliar na sensibilização dos funcionários, mas jamais possibilitarão o nível de "conscientização" requerido pela norma, o que só será garantido através de ferramentas sistêmicas e de processos continuados.

Desta maneira, as decisões sobre forma, conteúdo, momento de realização e abrangência dos trabalhos de conscientização têm feito a diferença entre funcionários envolvidos e participantes, e aqueles distanciados do processo de implementação, que resultam nos denominados pontos de "curto-circuito" do SGA.

Outro elemento que apresenta elevado grau de criticidade é a comunicação. Até há poucos anos, a postura da maioria das empresas se caracterizava por se evitar a abertura de comunicação e esconder seus problemas e dificuldades relacionados a questões ambientais. Como decorrências dessas posturas, diversas pesquisas efetuadas ao longo dos últimos anos mostram a falta de credibilidade das informações fornecidas

pelas organizações privadas para o público em geral quando se trata do tema de proteção ambiental.

Os requisitos normativos referentes a comunicação enfatizam a abertura do diálogo com as partes interessadas o que abrange um amplo espectro de segmentos sociais. Nas experiências de implantação vivenciadas, têm surgido recorrentemente necessidades de ações decorrentes da comunicação com as diversas partes interessadas, tais como:

- /// pedido de licenças ambientais não exigidas anteriormente;
- /// comunicação ao órgão ambiental de pendências e não-cumprimento de requisitos legais;
- /// divulgação de políticas, objetivos, aspectos e resultados de desempenho ambiental, além de dados gerais do próprio SGA.

No entanto, as organizações têm se cercado de extremos cuidados para realizar tal comunicação, para não desencadear riscos ambientais, não suscitar "ataques de ambientalistas mais radicais" e aumento de exigências dos órgãos ambientais.

A forma, o meio, o conteúdo, o público-alvo e o momento para a efetivação dessas comunicações têm se mostrado críticos para o atendimento aos requisitos normativos e para ganhar a credibilidade perdida ao longo das últimas décadas junto à sociedade.

O crescente nível de exigências legais ambientais aplicáveis às organizações, associado às mudanças recentes nas demandas de mercado e conscientização da sociedade sobre a questão, tem ocasionado uma necessidade de reavaliar tecnologias de controle de poluição e incorporar práticas e tecnologias de prevenção da poluição. Esta reavaliação tem gerado discussões sobre o nível adequado de desempenho ambiental a ser adotado pelas organizações.

A demanda de melhoria do desempenho ambiental das empresas tem decorrido também em função do movimento ISO 14000.

Esta melhoria no nível de desempenho ambiental, pode representar significativos investimentos a médio prazo, relacionados a fatores como:

- /// padrões de lançamento de efluentes líquidos e emissões gasosas;
- /// nível tecnológico dos equipamentos de controle e tratamento de poluentes;
- /// critérios de estocagem, tratamento e destinação de resíduos sólidos;
- /// parâmetros a ser monitorados, frequência, métodos, equipamentos;
- /// nível de exigências e verificações sobre fornecedores e prestadores de serviços;
- /// consumo de recursos naturais e de energia;
- /// investigação e recuperação de "passivos ambientais".

Desta forma, uma adequada definição dos parâmetros de avaliação de desempenho ambiental e dos objetivos e metas ambientais a eles associados é tarefa de enorme responsabilidade dentro do SGA, exigindo uma análise conjunta entre o gerenciamento ambiental, o gerenciamento estratégico e a alta administração.

## 5 ABORDANDO SISTEMAS DE CUSTEIO

Este capítulo refere-se a um levantamento de sistemas de custeio, que serve de apoio para a identificação e avaliação dos custos internos gerados pelas empresas decorrentes das mudanças ocorridas em relação as questões ambientais.

A contabilidade de custos engloba técnicas para o registro, análise e interpretação dos dados relacionados à produção, ou a prestação de serviços. Desta forma, a contabilidade de custos, quando acumula os custos e os organiza em informações relevantes, pretende-se atingir três objetivos principais: a determinação do lucro, o controle das operações e a tomada de decisões.

Apesar da contabilidade de custos evoluir no tempo, esta é insuficiente para acompanhar as modificações que estão ocorrendo no meio empresarial.

Existem três pontos primordiais para as empresas modernas que não estão sendo satisfeitos pelos atuais sistemas de custos, tais como, medidas de desempenho que indiquem quais atividades estão sendo eficientes, quais são perdas para a empresa e os locais onde devem ser focalizadas as atenções.

Conforme Bornia (1995, p. 16), "o objetivo básico dos sistemas de custos é determinar os custos dos produtos para avaliação de estoques, permitindo, deste modo, a determinação do resultado da empresa pela contabilidade financeira." Outros objetivos, segundo o mesmo autor são o auxílio ao controle e à tomada de decisões.

Os sistemas de custos são compostos por princípio de custeio e um método de alocação de custos, devendo o método adotado pela empresa adequar-se tanto ao princípio de custeio quanto às estratégias administrativas da organização. Desta maneira, os sistemas de custos

comportam-se de maneira diferenciada de acordo com a realidade empresarial.

“Os princípios de custeio são filosofias básicas a serem seguidas pelos sistemas de custos, de acordo com o objetivo e/ou período de tempo no qual se realiza a análise.” Para o autor são três os princípios de custeio conhecidos: o direto (ou variável), o total (ou integral) e o por absorção. Estes três princípios diferenciam-se em relação à apropriação dos custos fixos. Selig (1993) sugere um quarta filosofia denominada absorção-meta.

O custeio direto ou custeio variável não considera os custos fixos como parte dos custos produtivos. Esta filosofia de custeio baseia-se no fato de que os custos fixos não sofrerão alterações devido ao volume produzido e portanto não devem fazer parte do custo dos produtos.

A filosofia do custeio total considera os custos fixos relacionados com a produção como parte integrante dos custos dos produtos. Todos os custos fixos e variáveis do período são alocados aos produtos baseados no volume de produção. Este é o sistema aceito pela legislação para efeitos de avaliação de estoques.

No custeio por absorção, os custos fixos também são computados como custos dos produtos, porém, custos fixos relacionados com a capacidade da empresa não usada (ociosidade) ou mal usada (ineficiência), são lançados como perdas do período. Desta forma, as diferentes perdas são isoladas e não creditadas aos produtos. (Bornia, 1995)

A quarta filosofia apresentada, denominada absorção-meta, utiliza o conceito de gerenciamento de custos para atingir metas pré-estabelecidas. Partindo-se do princípio de que o mercado é agente determinante de preços e portanto a maximização de lucros é o resultado do gerenciamento e estratégias de custos, então passa a ser um objetivo a ser alcançado, ou seja uma meta. (Selig, 1993)

Além das filosofias abordadas, outro aspecto fundamental dos sistemas de custos são os métodos para alocar os custos aos produtos fabricados.

Entre os principais métodos tradicionais utilizados pode-se destacar o método custo-padrão que conforme Selig (1993) visa estabelecer medidas de comparação que permitem efetuar o controle e o acompanhamento da eficiência da utilização dos meios de produção em geral e de seus custos associados em particular. O princípio básico consiste na análise de quanto tempo (horas, minutos) cada produto necessita para ser fabricado em cada operação.

Outro método bastante utilizado é o centro de custos (RKW), que consiste basicamente de duas fases: na primeira, divide-se a empresa em centros de custos e distribuem-se todos os itens de custos a serem alocados aos produtos nestes centros, através de bases de rateio, conseguindo-se, desta forma, os custos totais do período para cada centro de custos; na segunda fase, os custos são alocados dos centros produtivos, ou seja, aqueles que trabalham diretamente com a produção aos produtos. (Bornia, 1995)

Além destes dois métodos tradicionais são conhecidos outros dois métodos que vêm obtendo resultados mais satisfatórios no âmbito empresarial por se tratarem de métodos mais adequados à nova realidade.

O primeiro método, UEP's (Unidade de Esforço de Produção), simplifica a atividade de medição da produção: produtos diferentes serão contabilizados por um único parâmetro, permitindo que se tenha um valor global e sintético da empresa, A unidade de esforço padrão será, então, o real denominador comum de todas as atividades da empresa. (Selig, 1993)

O segundo deles é o método ABC que baseia-se na análise dos processos do negócio, detectando as atividades que agregam valor ao



produto e relacionando (através de chamados cost-drivers) a estas atividades a parcela respectiva dos custos envolvidos. Quanto mais perto se chega de relacionar os custos às suas causas, mais úteis serão as informações contábeis para orientar as decisões gerenciais da empresa. (Selig, 1993).

A problemática do sistema de custos tradicionais está baseada em dois aspectos: o primeiro deles, na inadequada alocação dos custos tangíveis, ou seja, os sistemas tradicionais não diferenciam as atividades que agregam valor das que não agregam valor aos produtos, nem tampouco identificam e avaliam adequadamente as perdas existentes nos processos, fazendo com que as respostas obtidas, através destes sistemas, não sejam tão adequadas ou representativas; o segundo aspecto, diz respeito a não-incorporação dos custos intangíveis, onde se insere os custos ambientais.

## **5.1 UMA NOVA VISÃO DE CUSTOS AMBIENTAIS**

Neste capítulo, aborda-se o custo ambiental sob o ponto de vista empresarial. Desta forma, permite-se identificar quais são os custos que permeiam a relação do meio ambiente com o meio empresarial.

Devido as novas mudanças na relação entre o meio ambiente e o meio empresarial, que passam a exigir das empresas a interiorização da variável ambiental, percebe-se que a visão de custo ambiental, sob o aspecto de "externalidades", é insuficiente para auxiliar no processo de tomada de decisões da empresa. Esta visão é considerada ineficiente pelo fato destes custos externos serem onerados à sociedade, não sendo considerados, pelo meio empresarial, muito atrativos na busca de soluções para a eliminação de tais custos.

Com o objetivo de buscar uma nova visão para os custos ambientais, o presente trabalho procura distinguir e destacar os custos

relacionados ao meio ambiente dos demais custos da empresa. Para isso, foi realizado um levantamento em várias bibliografias, em busca de sistemas, metodologias e modelos de identificação dos custos ambientais já implantados. Porém, foi constatado a inexistência de tais modelos.

A solução encontrada para dar continuidade ao trabalho, foi buscar nos modelos atuais de custos da qualidade, informações suficientes para adequá-los aos custos da qualidade ambiental, a fim de auxiliar as empresas na identificação e avaliação dos seus custos ambientais.

Os custos da qualidade são um importante indicativo para avaliar quanto as empresas estão perdendo ou deixando de ganhar por não estarem produzindo com qualidade.

Num mercado competitivo e globalizado como o atual, buscar qualidade nos processos e atividades de uma empresa, deixou de ser questão de escolha e passou a ser um diferencial competitivo para estas empresas.

Aceita-se que o mesmo já venha ocorrendo com relação às questões ambientais. Desta maneira, identificar o quanto se vem perdendo ou deixando de ganhar com processos e atividades que causam danos ao meio ambiente e, que conseqüentemente acarretam custos desnecessários à empresa, passará a ser cada vez mais uma questão de sobrevivência a médio e longo prazo.

Por esta razão, verificou-se que relacionar os custos da qualidade e os custos da qualidade ambiental seria viável na busca de (uma nova abordagem) para identificação destes custos da qualidade ambiental.

O primeiro tópico deste capítulo apresenta um estudo sobre os custos da qualidade, suas definições, sua importância e como medi-los. Em seguida, apresentar-se-á uma visão, baseada nos custos da qualidade e na necessidade em se trabalhar com os custos ambientais sob a ótica da empresa, para identificação dos custos ambientais.

## 5.2 OS CUSTOS DA QUALIDADE

A partir da literatura de controle da qualidade, surgem conceitos iniciais de custos da qualidade, buscando oferecer apoio as ações de melhoria e como forma de medir a qualidade das empresas

Em 1956, Armand Feigenbaum, em seu livro *Controle Total da Qualidade*, enfatiza a importância de medidas para a qualidade e propõe uma classificação dos custos da qualidade em quatro categorias: Prevenção, Avaliação, Falhas Internas e Externas.

A partir da década de 80, os custos da qualidade começaram a ganhar maior atenção de contadores e gerentes que estavam interessados no sucesso dos programas de qualidade de suas empresas.

No início dos anos 90, com o aumento da competitividade mundial, as empresas começaram a se preocupar mais em controlar e gerenciar seus custos, juntamente com seus programas de qualidade. Com isso, surgem novos sistemas de custos para substituir a obsolescência e imprecisão dos sistemas de custos tradicionais.

As várias definições de custos da qualidade dependem da definição de qualidade adotada pelas empresas, o que leva a diferentes aplicações e interpretações.

Segundo Juran (1992), custos da qualidade são aqueles custos que não deveriam existir se o produto fosse fabricado perfeitamente logo da primeira vez, ou seja, se não houvesse falhas na produção, que levam a retrabalho, desperdícios e perdas de produtividade.

Já Feigenbaum (1990, p. 36) conceitua custos da qualidade como "aqueles custos associados com a definição, criação e controle da qualidade, bem como com a determinação do valor e retorno da conformidade com a qualidade, confiança e requisitos de segurança." Foi o autor que conceituou os custos da qualidade em quatro categorias: Prevenção e Avaliação, que são os Custos de Controle (ou da Qualidade);

e Falhas Internas e Externas, que são os Custos das Falhas de Controle (ou da Não Qualidade). Esta classificação tem sido utilizada, até o momento, pela maioria dos autores que aplicam e discutem os conceitos de custos da qualidade.

Em síntese, os custos da qualidade buscam identificar e apontar as falhas existentes, assim como os custos para se prevenir problemas decorrentes dessas falhas.

Segundo a classificação proposta, os custos de controle (ou da qualidade) são aqueles necessários para garantir que o produto saia perfeito. Enquanto os custos da falha de controle (ou da não-qualidade) são os custos devido a falhas que podem ser detectadas na linha de produção, antes que o produto saia da empresa ou mesmo depois que o produto esteja no mercado.

Apresenta-se a seguir a classificação dos custos da qualidade, segundo o modelo de Feigenbaum.

**Custos de Prevenção:** são todos os gastos com atividades buscando-se assegurar que produtos, componentes ou serviços insatisfatórios ou defeituosos não venham a ser produzidos. Os gastos com prevenção compreendem tanto investimentos quanto demais dispêndios (custos), que objetivam evitar a geração de unidades e componentes defeituosos.

Segundo Robles (1994) são considerados custos de prevenção:

- /// inovação tecnológica;
- /// treinamento para qualidade;
- /// treinamento de pessoal;
- /// projeto e planejamento das avaliações da qualidade;
- /// manutenção preventiva de equipamentos;
- /// pesquisa relacionada coma garantia dos produtos;
- /// custos administrativos da qualidade;

- /// identificação das necessidade de marketing e exigências dos clientes;
- /// desenvolvimento de projetos de produtos;
- /// auditoria da eficácia do sistema da qualidade;
- /// relação com a inspeção de clientes.

**Custos de Avaliação:** são gastos com atividades desenvolvidas na identificação de unidades ou componentes defeituosos antes da remessa para os clientes. Robles (1994) considera os custos abaixo:

- /// testes e inspeções nos materiais comprados;
- /// testes e inspeções nos componentes e produtos fabricados;
- /// avaliação de protótipos;
- /// avaliação de estoques;
- /// aprovações de órgãos externos como governo, seguradoras, laboratórios;
- /// manutenção e setup;
- /// teste de produção;
- /// avaliação da deteriorização das matérias-primas e componentes em estoque
- /// regulagem e manutenção dos equipamentos de inspeção da qualidade;
- /// avaliação dos produtos dos concorrentes.

**Custos de Falhas Internas:** são todos aqueles associados a algum tipo de erro do processo produtivo, seja ele devido a falhas humanas ou mecânicas. Alguns exemplos de falhas internas são:

- /// retrabalho;
- /// retestes;
- /// redesenhos;
- /// paradas;
- /// esperas;
- /// tempo perdido devido à deficiência do projeto ou à compra de materiais;
- /// compras não planejadas;
- /// atrasos na produção e entrega gerando multas e penalidades;
- /// falhas de fornecedores;
- /// horas-extra para recuperar atrasos;
- /// ações corretivas derivadas de materiais e processos.

Dentro dos custos de falhas internas, ainda podemos ressaltar alguns custos ambientais internos:

- /// desgaste de ferramental sem manutenção preventiva;
- /// fossas mal projetadas;
- /// erros de programação e implantação do SGA;

**Custos de Falhas Externas:** são aqueles associados a falhas nos produto ou serviço quando estes se encontram no mercado e são adquiridos pelo consumidor final. Podem ser considerados como custos de falhas externas:

- /// atendimentos e reclamações;
- /// custos com garantias;
- /// serviço de atendimento ao cliente;
- /// vendas perdidas;
- /// reposição para manter a imagem.

Dentro dos custos de falhas externas, ainda podemos ressaltar alguns custos ambientais externos:

- /// destino final do descarte de produto acabado;
- /// destino final do refugo;
- /// descarte de detritos;
- /// pesquisa.

Tradicionalmente os custos da qualidade são obtidos através de itens de prevenção, avaliação, falhas internas e externas de uma organização. Os cálculos de custos são retirados de relatórios contábeis e através de ajustes em sistemas de custos tradicionais. Este enfoque leva aos mesmos problemas dos sistemas de custos tradicionais, uma vez que os itens dos custos da qualidade são separados em grandes blocos de custos e não relacionam tais itens às suas causas. (Coral, 1995)

### 5.3 CUSTOS AMBIENTAIS

A questão ambiental tem sido tratada, dentro do pensamento econômico, no âmbito da microeconomia. O que se busca é internalizar no preço de um produto os custos e efeitos ambientais externos da produção, fazendo com que o preço final reflita a degradação do ambiente.

Esta internalização dos custos ambientais é um problema microeconômico e seria desejável que fosse largamente adotado, o que não acontece na realidade. De qualquer modo, a microeconomia se ocupa da análise custo/benefício de uma atividade localizada, definindo a escala ótima de produção, em que qualquer aumento nos custos marginais traga uma diminuição dos benefícios marginais.

O termo custo ambiental é um termo que ainda hoje considera-se de difícil conceituação pelo fato de que a literatura não apresenta uma definição clara e objetiva do que se considera como um custo ambiental. O primeiro problema que se vê é que estes custos são em sua maioria, custos intangíveis.

Muitos autores tratam o termo custo ambiental como uma externalidade. Dentro desta visão pode-se considerar dois aspectos distintos: o custo ambiental sob o aspecto do "bem comum" e o custo ambiental sob o aspecto do custo social. Em ambos os casos os custos não entram nos cálculos do custo do produto, por isso são tratados como custos externos.

O custo ambiental quando considerado sob a ótica de "externalidade", baseia-se na necessidade de considerar o meio ambiente sem proprietários, como um bem comum a todos. A princípio, não há problema algum, pois analisando-se o fato isoladamente, o meio ambiente realmente é um bem coletivo. O problema consiste no fato de que ao usar indevidamente este bem um custo está sendo gerado.



O segundo aspecto a ser discutido, o custo ambiental visto como um custo social, tem semelhança com o aspecto anterior por ser considerado também como uma "externalidade", mas possui uma diferença fundamental. Neste caso, qualquer processo que, por algum motivo, esteja provocando danos ou alterações maléficas ao meio ambiente e não esteja arcando com isto, está gerando um custo ambiental à sociedade como um todo, ou um custo social.

Os custos não agregados ao valor do produto são considerados por Kapp (1975) como "*economia de custos impagos*", à medida que não são contabilizados como gastos da empresa, sendo suportados pela comunidade como um todo.

Tanto o custo ambiental tratado como "bem comum", quanto o custo ambiental tratado como custo social, possuem em comum o fato de serem custos que não entram nos cálculos do custo do produto e são tratados como "externalidades".

Certamente o fator mais importante na busca do desenvolvimento sustentável seja a internalização destes custos, definidos aqui como custos ambientais, e a determinação do valor real dos produtos e serviços, arcando com todos os danos causados ao meio ambiente e, conseqüentemente, à sociedade.

Os custos da qualidade ambiental tem relação com os custos da qualidade, em virtude de ambos identificarem os prejuízos causados, tanto pela falta de qualidade como pela falta de preservação do meio ambiente, além de proporcionarem informações fundamentais para o gerenciamento de ações a serem tomadas em relação a busca pela qualidade e a busca pela qualidade ambiental. Desta forma, a identificação destes dois custos pode se tornar um instrumento facilitador do processo de gestão das empresas.

A idéia para identificação dos custos da qualidade ambiental parte do seguinte princípio: para ser realizada faz-se necessário identificar

quais as atividades existentes no processo que se relacionam com o meio ambiente; e, de acordo com a função de cada atividade, buscar distingui-las entre atividades preventivas, corretivas, de controle e de falhas.

## 6 CONCLUSÃO

Certamente chegou a hora em que o homem percebeu que se continuasse a degradar o meio ambiente com igual intensidade, em breve seriam necessárias grandes medidas reparatórias para auxiliar ou simplesmente ajudar a natureza a reconstruir seu maior patrimônio, o meio ambiente.

Dentro destas medidas humanas para a recuperação ou a conservação do ambiente estão as normas ISO 14000, normas estas que restringem, despertam e obrigam empresas a criar a conscientização de proteção ecológica, nascendo deste ponto a consciência de produzir produtos ecologicamente corretos.

Diante deste quadro, empresários e estudiosos entre muitos outros enxergaram grandes vantagens econômicas com a proteção ou mesmo com a contenção de agentes poluidores, vantagens estas que vem se tornando um fator competitivo e um diferencial de grande destaque dentro do panorama atual.

Atualmente, trabalhar com variáveis ambientais não é suficiente. Existe a necessidade de modificações quanto às gestões empresariais, às estruturas organizacionais, metas e objetivos da empresa. Um dos aspectos abordados refere-se a quanto as empresas realmente gastam em relação ao meio ambiente. Torna-se, portanto, bastante necessário que as empresas considerem os seus custos ambientais.

Desta forma, deve haver uma mudança de visão quanto aos custos ambientais. Estes não devem mais ser considerados apenas como custos externos às empresas, custos arcados pela sociedade. Para que as empresas realmente identifique-se com a questão ambiental como um diferencial competitivo, necessitam levantar os seus custos ambientais, dentro do processo produtivo, para que possam ser internalizados,

apesar da dificuldade existente de se fazer uma estimativa de quais, como, onde e quanto são os custos ambientais

Mostrou-se neste trabalho que as empresas não estão preparadas para identificar os seus custos da qualidade ambiental, pois não trabalham com a ótica de processos produtivos em seus sistemas de custos.

Sem dúvida a mudança de consciência empresarial para a colaboração ambiental ainda gera grandes controvérsias ou mesmo grandes dúvidas, com relação ao custo/benefício, já que o retorno deste alto investimento em muitos casos, ou melhor, na maioria dos casos não é imediato.

Outro ponto abordado no presente trabalho, foram os fatores que mais se destacam de acordo com a sua criticidade num processo de implantação das normas ISO 14000. Foram eles: os aspectos ambientais, os requisitos legais, os objetivos e metas organizacionais, e os programas de gerenciamento ambiental.

O principal motivo comum entre estes fatores foi a pouca intimidade da empresa quanto as questões ambientais, principalmente quando as etapas de implantação não envolvem todos os funcionários da empresa.

Estes pontos demandam alto grau de atenção dentro da organização, pois em sua essência são deles que emanam o retorno, ou seja, as vantagens de se produzir um produto ecologicamente correto.

## **6.1 Recomendações para Trabalhos Futuros**

Diante do vasto campo ainda à serem explorados dentro dos fatores econômicos do processo de implantação do SGA, sugiro alguns pontos em que poderiam ser desenvolvidos valiosos estudos:

- /// Comparar sistemas de custeio tradicionais viabilizando a atribuição à eles, os custos ambientais.
- /// Desenvolver formas de minimizar, solucionar os impactos dos pontos críticos.
- /// Levantar melhorias no processo de certificação, comparando-as com os custos existentes.

## 7 BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Sistema de Gestão Ambiental: especificações e diretrizes para uso. NBR ISO 14001*. Rio de Janeiro, 1996.

AYRES, Robert U. & KNEESE, Allen V. *Production, consumption and externalities. American Economic Review*, v. 59, p. 282-297, jun. 1969.

BELLIA, Vitor. *Introdução à Economia do Meio Ambiente*. Brasília: IBAMA, 1996

BORNIA, Antonio Cezar. *Mensuração das Perdas dos Processos Produtivos: Uma abordagem metodológica de controle interno*. Tese, EPS-UFSC, Florianópolis, p. 1-35, 1995.

CONRAD, Jon M. & CLARK, Colin W. *Natural Resources Economics – notes and problems*. Cambridge; Cambridge University Press, 1991.

CONTADOR, Cláudio. *Avaliação social de projetos*. 2. Ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1988.

D'AVIGNON, Alexandre. *Normas Ambientais ISO 14000: Como podem influenciar sua empresa*. Rio de Janeiro: Dampi, 1996.

ELY, Aloísio. *Economia do Meio Ambiente: Uma Apreciação Introdutória Interdisciplinar na Poluição, Ecologia e Qualidade Ambiental*. Porto Alegre, 1990.

EPELBAUM, Michel. *Time and Cost Analysis on ISO 14001 Implementation. Gulf Congress on ISO 14001 and Environmental Management Systems*, Dubai/ United Arabian Emirates, fevereiro, 1997.

FROSINI, Luiz H., CARVALHO, M. de. *ABC e Custos da Qualidade*. Controle da Qualidade, n. 37, junho, p. 52-65, 1995.

INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION. *Sistema de gestão ambiental: guia geral de princípios, sistemas e técnicas de suporte*. NBR ISO 14001/14004. Rio de Janeiro, 1996.

JURAN, J. M. *Juran Quality by Design: The New Steps for Planning Quality into Goods and Services*. The Free Press, New York, 1992.

KAPP, Willian The social costs of private enterprise. New York: Schocken Books, p. 13, 1975.

LIBANORI, Aurélio. *Incentivos econômicos para controlar a poluição*. *Ambiente*, Rio de Janeiro, vol. 5, n. 1, p. 21-25, 1991.

MAIMON, Dália. *Ensaio sobre Economia do Meio Ambiente*. Rio de Janeiro, APPED/Associação de Pesquisa e Ensino em ecologia e desenvolvimento, 1992.

MERICO, Luiz F. K. *Introdução à Economia Ecológica*. Blumenau. Ed. da FURB, 1996.

MUELLER, Charles C. *Economia e Meio Ambiente na Perspectiva do Mundo Industrializado: Uma Avaliação da Economia Ambiental Neoclássica*. Estudos Econômicos. São Paulo, v. 26, n. 2, p. 261 – 304, maio – ago, 1996.

NOGAARD, Richard. Environmental economics: an evolutionary critique and a plea for pluralism. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 12, p. 382 – 394, 1985.

PINDYCK, Robert S., RUBINFELD, L. Daniel. *Microeconomia*. São Paulo: Makron Books, 1994

PORTER, Michael E.. *Vantagem Competitiva*. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

PORTER, M.; LINDE, C. *Ser verde também é ser competitivo*. Revista Exame, São Paulo, p. 72-78, nov 1995.

REIS, Mauricio J. L.. *ISO Série 14000: Gerenciamento Ambiental. Um novo desafio para a sua competitividade*. Rio de Janeiro: Qualitymark: 1996.

ROBLES, Jr., Antônio Custos da Qualidade: Uma Estratégia para a Competição Global. São Paulo: Ed. Atlas, p. 15-66, 1994.

SELIG, Paulo M. *Gerência e Avaliação do Valor Agregado Empresarial*. Tese, EPS-UFSC, Florianópolis, p. 15-70, 1993.

TIBOR, T.; FELDMAN, I. *ISO 14000: Um Guia para as Novas Normas de Gestão Ambiental*. São Paulo, Futura, 1996.