

TESE

917

ABORDAGEM PARA UMA ANÁLISE CRÍTICA
PREPARATÓRIA QUE ANTECEDE À
IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS
DE GESTÃO AMBIENTAL

1996

ESCOLA FEDERAL DE ENGENHARIA DE ITAJUBÁ

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ABORDAGEM PARA UMA ANÁLISE CRÍTICA
PREPARATÓRIA QUE ANTECEDE À IMPLANTAÇÃO DE
SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL**

FRANCISCO JOSÉ MOREIRA CHAVES

ORIENTADOR: PROF. EDSON DE OLIVEIRA PAMPLONA, M.Sc.

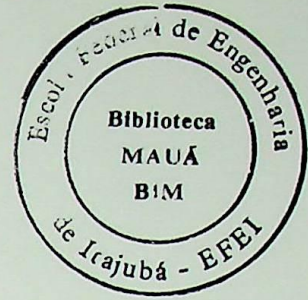
CO-ORIENTADOR: PROF. LUIZ GONZAGA MARIANO DE SOUZA, Ph.D.

Dissertação apresentada à Escola Federal de Engenharia de Itajubá como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Itajubá, MG

1996

CLASS.	504.06:67(043.2)
CUTTER.	e512a
TOMBO.	917



Esclarecida é a Sabedoria, e como tal nunca murcha,

É facilmente vista por aqueles que a amam

E achada pelos que a buscam.

(Bíblia: Livro da Sabedoria 6-13)



Agradecimentos

RESUMO

Desejo registrar aqui meu reconhecimento pela contribuição dedicada dos professores e profissionais da Escola Federal de Engenharia de Itajubá, sem a qual este trabalho seria menos completo.

À minha Instituição, FAENQUIL -Faculdade de Engenharia Química de Lorena, através dos Professores, Antônio Clélio Ribeiro e Messias Borges Silva, respectivamente, Diretor e Vice-Diretor.

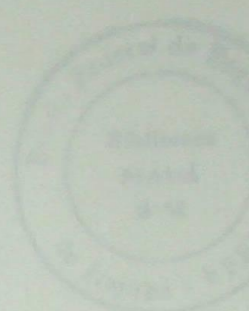
Aos meus orientadores, Prof. M.Sc. Edson de Oliveira Pamplona (orientador) e Prof. Dr. Luiz Gonzaga de Souza Mariano (Co-Orientador), pelo interesse, apoio e profissionalismo acadêmico demonstrados.

À minha querida esposa Ibolyka Elizabeth e meus queridos filhos Leonardo, André e Thaís, que apoiaram e incentivaram mais esta jornada.

À minha mãe, Profª Maria da Piedade Moreira Chaves, pela perseverança e dignidade à sua honrosa profissão.

E, principalmente, a DEUS, por ter dado a mim, o Dom de “ouvir”.





RESUMO

Este trabalho descreve os conceitos básicos relacionados à implantação de sistemas de gestão ambiental nas indústrias, através de abordagem aplicada.

Dedicada às pequenas e médias empresas, esta abordagem leva ao dia-a-dia da produção as atividades de controle ambiental e documentação, de forma simples, permitindo uma auto-avaliação como base para o gerenciamento ambiental.

A abordagem proposta, pretende levar à empresa uma visão detalhada de sua posição em relação ao meio ambiente e a identificar todos seus aspectos, ameaças e oportunidades, condições atuais em relação às exigências legais e servir como base para um Sistema de gestão Ambiental, sem agregar grandes custos de execução.

O Procedimento mostra também, como relevante contribuição, o enfoque dado às fases de conscientização e trabalho em equipe, podendo ser aplicados a qualquer tipo de instituição ou organização.



INDICE

Agradecimentos

Resumo

Abstract

Índice

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Índice

ABSTRACT

This job describes the basic concepts related to system application of Environment Management in the industries through applied approach.

Dedicated to the medium and short soading capacity, the referred approach takes you up to the nowadays manufacturing, the Environmental Control Activities and the documentation, in simple manner, what allows you a self-valuation as a base for the Environment Management.

The proposal approach takes to the company a detailed view of its position concercing to the Environment as well as to identify all its aspects, foreboding and opportunities, up to date conditions in relation to the legal requirements, serving a base for an Environment Management System without adding so much costs of execution.

This proceeding shows us as a very considerable contribution the focus given to the steps of conscious and work in group that can be applied to any type of institution or organization.

1.2 - Organização do Trabalho Gerenciamento Ambiental

1.2.1 - Principais Atividades

1.2.2 - União Nacional Trabalho Integrado

1.2.3 - A Qualidade dos Condições - Qualidade e Meio Ambiente

1.3 - O Trabalho para o Setor Químico - Atividade Responsável

1.3.1 - Principais Decisões Brasileiras do "Manejo Responsável"

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iv
Resumo	v
Abstract	vi
Índice	vii
Lista de Figuras	xi
Glossário Ambiental	xii
Capítulo 1 - Introdução	1
1.1 - Objetivo e Contribuição da Dissertação	1
1.2 - Considerações sobre a Influência da Variável Ambiental na Empresa	2
Capítulo 2 - O Desenvolvimento Sustentável	12
2.1 - Considerações Iniciais	12
2.2 - Conceito	12
2.3 - Histórico	13
2.4 - Interpretações	15
2.5 - Considerações Finais	21
Capítulo 3 - Gerenciamento Ambiental na Indústria	23
3.1 - Considerações Iniciais	23
3.2 - A Qualidade Total no Gerenciamento Ambiental	23
3.2.1 - Princípios Básicos	23
3.2.2 - Gestão Ambiental: Enfoque Estratégico	24
3.2.3 - A Interligação dos Conceitos: Qualidade e Meio Ambiente	25
3.3 - O Programa para o Setor Químico - Atuação Responsável	28
3.3.1 - Princípios Diretivos Brasileiros do “Atuação Responsável”	31

3.4 - Diretrizes Gerais para a Preservação do Meio Ambiente	32
3.4.1 - Objetivos	33
3.4.2 - Responsabilidade	33
3.4.3 - Revisão	34
3.4.4 - Documentação	35
3.4.5 - Legislação	35
3.4.6 - Auditoria	35
3.5 - Organização	35
3.5.1 - Unidade ou Assessoria de Meio Ambiente	35
3.5.2 - Reunião	36
3.5.3 - Manual de Operação	36
3.5.4 - Treinamento/Campanhas	36
3.5.5 - Análise de Acidentes Ambientais	36
3.5.6 - Plano de Ações Emergenciais	36
3.5.7 - Regras Gerais sobre Proteção Ambiental	36
3.5.8 - Pontos Específicos	37
3.5.9 - Relação com os Clientes, Fornecedores e Público	37
3.6 - A Metodologia TQM no Gerenciamento Ambiental	37
3.6.1 - Primeiro Passo: Auto-Avaliação	39
3.6.2 - Segundo Passo: Identificação dos Clientes	40
3.6.3 - Terceiro Passo: Aplicação do Plano de Ação P.D.C.A.	41
3.6.4 - Quarto Passo: Uso de Ferramentas	41
3.6.5 - Quinto Passo: Medições em ECO-TQM	48
3.7 - Considerações Finais	49
Referências Bibliográficas	50
Capítulo 4 - Auditoria Ambiental para Plantas Produtivas	51
4.1 - Introdução	51
4.2 - Definição	53
4.3 - Objetivos	53
4.4 - Abrangência e Responsabilidade	55

4.5 - Estrutura e Limites do Sistema	56
4.6 - As Quatro Fases da Auditoria de Proteção Ambiental	58
4.6.1 - Primeira Fase - Processo	59
4.6.2 - Segunda Fase - Processo dentro do Sistema de Produção Integrada	59
4.6.3 - Terceira Fase - Geração de Energia	60
4.6.4 - Quarta Fase - Tratamento das Emissões Gasosas, Efluentes Líquidos e Rejeitos Sólidos	60
4.7 - Condições Limites	60
4.8 - Conjunto de Instruções de Proteção Ambiental	61
4.9 - Implantação	62
4.10 - Considerações Finais	63
Capítulo 5 - Abordagem para uma Análise Crítica Ambiental Preparatória	64
5.1 - Considerações Iniciais	64
5.2 - Exemplo de uma Aplicação em uma Empresa do Setor Químico	71
5.3 - Comentários Finais	74
Capítulo 6 - Conclusões.....	75
6.1 - Considerações Gerais	75
6.2 - Recomendações para Futuros Trabalhos	77
6.3 - Conclusão Final	77
Referências Bibliográficas.....	79
Anexo - Especificação para Sistemas de Gestão Ambiental (BS 7750 : 1994) .	84
A.1 - Introdução	84
A.2 - Guia Informativo para o Sistema de Gestão Ambiental	87
A.3 - Análise Crítica Preparatória	88

A.4 - Política Ambiental	89
A.5 - Organização e Pessoal	90
A.6 - Efeitos Ambientais	92
A.7 - Objetivos e Metas Ambientais	94
A.8 - Programa de Gestão Ambiental	94
A.9 - Manual e Documentação da Gestão Ambiental	95
A.10 - Controle Operacional	96
A.11 - Registros da Gestão Ambiental	98
A.12 - Auditorias da Gestão Ambiental	99

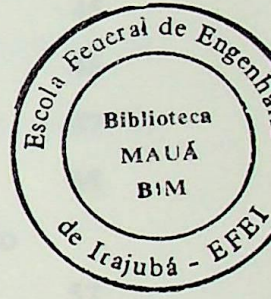


Figura 3-4 - Exemplo aplicativo realizado por esta empresa	42
Figura 3-5 - Critério de Pareto	43
Figura 3-6 - Gráfica de Controle	44
Figura 3-7 - Fluxograma I	45
Figura 3-8 - Fluxograma II (Processo Melhorado)	46
Figura 3-9 - FURTO/ROUBAÇÃO I	47
Figura 3-10 - FURTO/ROUBAÇÃO II	48
Figura 4-1 - As quatro principais categorias de resíduos para proteger o Meio Ambiente	50
Figura 5-1 - Salinidade das várias fases do trabalho	55
Figura 5-2 - Diagrama de STAR	72
Figura 5-3 - Gráfico representativo dos valores médios obtidos nos laboratórios após produção de 80 toneladas (produção normal)	78
Figura A-1 - Sistema de Gestão Ambiental	96

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1-1 - Fase do Envolvimento Organizacional no Processo de Conscientização Social das Organizações	8
Figura 3-1 - Fluxograma dos passos no Gerenciamento Ambiental	38
Figura 3-2 - Formulário de Critério de Perguntas	39
Figura 3-3 - Esquema do Ciclo P.D.C.A.	41
Figura 3-4 - Exemplo aplicativo realizado por uma empresa	42
Figura 3-5 - Gráfico de Pareto	43
Figura 3-6 - Gráfico de Controle	44
Figura 3-7 - Fluxograma I	45
Figura 3-8 - Fluxograma II (Processo Melhorado)	46
Figura 3-9 - HISTOGRAMA I	47
Figura 3-10 - HISTOGRAMA II	48
Figura 4-1 - As quatro principais categorias de medidas para proteger o Meio Ambiente	57
Figura 5-1 - Subdivisão das várias fases do trabalho	65
Figura 5-2 - Fluxograma da STAR	72
Figura 5-3 - Gráfico representativo dos valores médios obtidos em laboratório após produção de 80 toneladas (produção normal).	74
Figura A-1 - Sistema de Gestão Ambiental	86

GLOSSÁRIO AMBIENTAL**Adequado**

Atendimento de exigências mínimas; satisfatório: aceitável.

Água

Recurso fundamental para a vida que deve ser protegida de poluição para o abastecimento humano e a prevenção de danos aos ecossistemas.

Análise

Exame de um todo pela separação do mesmo em suas partes constituintes.

Análise Crítica

Avaliação formal realizada pela alta direção, da situação e adequação da política ambiental da organização, sistemas e procedimentos em relação às questões ambientais, regulamentos e mudanças circunstanciais.

Auditoria

Uma sistemática e independente examinação para determinar se as atividades e resultados concordam com as providências planejadas e se tais providências são implementadas efetivamente e apropriadas para alcançar os objetivos. A auditoria requer a documentação e coleção de suficiente e relevante evidência.

Auditoria Externa

Uma auditoria de processo usando auditores totalmente independentes da localidade auditada.

Auditoria Interna

Auditoria de processo usando auditores internos, pertencentes ou vinculados à localidade auditada.

Avaliação

Comparação de um sistema local com requerimentos aprovados, para determinar a provável subsequente concordância.

Cadastro dos Efeitos Ambientais

Uma listagem de efeitos ambientais relevantes, conhecidos ou suspeitados, das atividades, produtos e serviços da organização.

Conformidade

Uma indicação ou julgamento de que o produto, atividade ou serviço atende aos requerimentos estabelecidos da especificação relevante.

Consistência

Uniformidade contínua durante um período ou entre intervalos de tempo.

Controle

A contínua comparação de resultados atuais em relação o planejado, e tomada de ação gerencial para correção das variações ou desvios.

Dados

Informações ou fatos, usados como base para uma inferência ou conclusão.

Dano

A Severidade de lesar ou perda física, funcional ou econômica que pode resultar da materialização do risco.

Decreto

Determinação escrita emanada do Estado, que regulamenta a Lei.

Discrepância

(Sistema) Em uma situação observada quando fatos evidentes indicam uma falha ou não atendimento, ao requerimento especificado para o gerenciamento do sistema.

Ecologia

Ciência que estuda o Meio Ambiente.

Efeito Ambiental

Qualquer relação direta ou indireta das atividades, produtos ou serviços de uma organização sobre o meio ambiente, quer seja esta adversa ou benéfica.

Escopo da Auditoria

As atividades definidas, padrões e período de tempo conveniente no estágio de auditoria.

Especificação

O documento que descreve em detalhes as propriedades ou requerimentos com os quais uma atividade, produto ou serviço, pode ser aceito.

Evidência Circunstancial

Prova ou demonstração de um fato intermediário que é significativo para a consideração da questão. Não o estabelecimento direto de um fato, mas permite uma inferência lógica.

Efluente

Mistura aquosa contaminada que confere poluição, e se descartada ou lançada “in natura” pode ser nociva à saúde, fauna e flora.

Lei

Norma ou conjunto de normas elaboradas e votadas pelo legislativo. Obrigação imposta pela consciência e pela sociedade.

Melhoria Contínua

Melhoria ano-a-ano do desempenho, não necessariamente em todas as áreas de atividade, resultado de esforços contínuos com base na política

organizacional, tais como, a aplicação economicamente viável da melhor tecnologia disponível.

Objetivos Ambientais

Os objetivos gerais, oriundos da política ambiental e da avaliação de efeitos, que uma organização estabelece para si mesmo e que são quantificados, onde praticável.

Organização

Qualquer entidade organizada, p. ex., negócio, empresa, órgão governamental, ou sociedade.

Padrão de Qualidade Ambiental

Requerimentos estabelecidos que devem ser observados, obedecidos, por um certo tempo.

Padronização

Conjunto de documentos que promove o fluxo de informações, através do conhecimento técnico e administrativo para a execução das tarefas.

Partes Interessadas

Aqueles com algum interesse nos efeitos ambientais das atividades, produtos e serviços da organização. Entre estes estão incluídas aquelas que exercem o controle ambiental legal sobre a organização, residentes locais, colaboradores, investidores e seguradoras, clientes e consumidores, e grupos ambientalistas.

Política Ambiental

Uma declaração pública das intenções e princípios de ação de uma organização no que diz respeito aos seus efeitos ambientais, orientando seus objetivos.

Poluição

Toda forma de energia, lançada ou liberada, na água no ar ou no solo, em concentração ou quantidade que afetem a fauna e flora e a saúde pública.

Programa de Auditoria

A definição do escopo, freqüência e procedimentos para continuamente desenvolver auditorias na organização.

Qualidade

Capacidade de um produto ou serviço em atender plenamente as reais necessidades do cliente.

Qualidade do Ar

A concentração no ar de um ou mais poluentes, tipicamente em grandes concentrações.

Rastreabilidade

Capacidade de rastrear algo; seguir o rastro, encontrar a origem ou a fonte.

Reciclagem

Toda prática que regenere ou reprocessa um produto que veio de outro processo, para que se obtenha um produto útil ou para reuso.

Rejeitos

Sólidos ou semi-sólidos que sobram como não aproveitáveis, derivados das operações com resíduos.

Resíduos

Subprodutos indesejáveis, derivados dos processos industriais.

Reuso

Toda prática que reempregue um produto vindo de um processo, para fazer outro ou um substitutivo efetivo para um produto comercial.

Risco

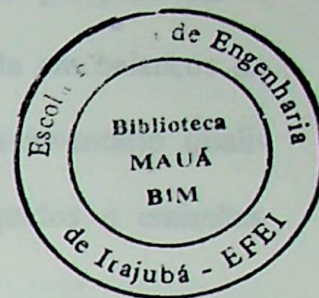
A condição com potencial para causar dano.

Verificação

A provisão de evidência ou prova de que os requerimentos tem sido atendidos.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

**1.1 Objetivo e Contribuição da Dissertação**

Este trabalho de dissertação tem como alvo as áreas de produção do setor químico brasileiro.

O objetivo da dissertação é propor um modelo de auto-avaliação que permita à empresa uma visão detalhada de sua posição em relação ao meio ambiente e identificar todos os seus aspectos, ameaças e oportunidades, as condições atuais em relação às exigências legais e servir como base para um sistema de gestão ambiental.

Com base em estudos realizados e bibliografias referenciadas, optou-se pela elaboração de uma abordagem que é um híbrido de diversos métodos que estão sendo utilizados pelas grandes empresas do setor químico brasileiro.

Vencer as resistências ao trabalho formal exigido pela implantação de Sistemas de Gestão Ambiental é um dos objetivos da “Abordagem para uma Análise Crítica Ambiental Preparatória” apresentada no Capítulo 5.

Principalmente voltada para empresas de pequeno e médio porte (cerca de 200 funcionários), a metodologia pretende ser uma contribuição que visa levar ao dia-a-dia da produção as atividades de controle e documentação, apostando na simplicidade de uma metodologia para auto-avaliação como ferramenta de gerenciamento ambiental, que antecede a implantação de Sistemas de Gestão Ambiental, tais como as normas BS 7750 e ISO 14000.

Sua principal contribuição, sob o ponto de vista funcional, pretende ser a possibilidade de estabelecer ou propor uma sistemática prática, baseada em balanços de massa globais e individuais das plantas produtivas, que permitam um inventário qualitativo das fontes de geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões gasosas, de forma documentada.

A abordagem aplicada poderá levar então, à oportunidades de melhorias, enfocando o trabalho em equipe e a criatividade; para a utilização máxima dos recursos.

O trabalho se desenvolve através de uma revisão crítica sobre o tema “Desenvolvimento Sustentável”, no Capítulo 2, visando um posicionamento conceitual. Ainda como revisão, os capítulos 3 e 4, tratam de conceitos como o Gerenciamento Ambiental na Indústria e o Sistema de Auditoria Ambiental, evidenciando neste último, os objetivos da auditoria, sua abrangência e estrutura, bem como, as 4 (quatro) fases que limitam o sistema.

O Capítulo 5 apresenta, de forma detalhada, a “Abordagem para uma Análise Crítica Ambiental Preparatória”, mostrando um roteiro orientativo para sua aplicação que vai desde a fase preparatória até a fase de decisão.

Por fim, pode-se então, selecionar a melhor alternativa, dentre as levantadas, para a resolução dos problemas levantados que deverá ser baseada sobre aspectos técnicos e econômicos.

1.2 Considerações sobre a Influência da Variável Ambiental na Empresa

No ambiente atual em que as empresas operam pode-se presenciar o surgimento de novos papéis que devem ser desempenhados como resultado de alterações nos valores e ideologias da sociedade. Dessa forma, a atividade das organizações modernas, além das considerações econômico-produtivas, incluem preocupações de caráter político-social, que

envolvem assistência médica e social, defesa de grupos minoritários, controle da poluição, qualidade como proteção ao consumidor, etc.

Essa mudança se consubstancia no fato de que apesar do visível sucesso obtido pelo sistema capitalista, em conseqüência de uma eficiente combinação de ciência e tecnologia e de uma eficaz administração dos recursos, quando confrontados seus resultados econômicos e monetários com outros resultados sociais, tais como redução da pobreza, degradação de áreas urbanas, controle da poluição, diminuição das iniquidades sociais, entre outros, verifica-se que ainda há muito a ser conseguido.

Assim, a sociedade tem exigido, por parte das organizações, um posicionamento mais adequado e responsável, no sentido de minimizar a diferença verificada entre os resultados econômicos e sociais.

Entre as diversas reivindicações exigidas pela sociedade, que afetam o mundo dos negócios, a preocupação ecológica tem ganho um destaque significativo em face de sua relevância para a qualidade de vida das populações, o que tem exigido das empresas, um novo posicionamento em sua interação com o meio ambiente.

A Carta de Princípios sobre Desenvolvimento Sustentável (DONAIRE, 1994), elaborada pela Câmara de Comércio Internacional e lançada no dia 10/04/1991, representa um grande avanço no gerenciamento ambiental na indústria desde os primórdios da industrialização.

As primeiras indústrias surgiram em uma época em que os problemas ambientais eram de pequena expressão, em virtude das reduzidas escalas de produção e das populações comparativamente menores e pouco concentradas. As exigências ambientais eram poucas e a fumaça das chaminés era um símbolo de progresso, apregoada orgulhosamente na propaganda de diversas indústrias (BATALAS, 1995).

O agravamento dos problemas ambientais veio alterar profundamente este quadro, gerando um nível crescente de exigências, principalmente devido às mudanças tecnológicas, com uso de variáveis como quantidade, pressão e temperatura; agregando maior risco operacional às plantas industriais.

A nova consciência ambiental no bojo das transformações culturais que ocorreram nas décadas de 60 e 70, ganhou dimensão e situou a proteção do meio ambiente como um dos princípios fundamentais do homem moderno.

Na nova cultura a fumaça passou a ser vista como anomalia e não mais como uma vantagem ou demonstração de desempenho.

Dessa forma, as empresas passaram a se preocupar com a questão ambiental e procuravam desenvolver atividades no sentido de atender a essa nova crescente demanda de seu ambiente externo.

Verifica-se, assim, que as repostas da indústria ao novo desafio ocorrem em três fases, muitas vezes superpostas, dependendo do grau de conscientização da questão ambiental dentro da empresa: controle ambiental nas saídas dos despejos, integração do controle ambiental nas práticas e processos industriais, e integração do controle ambiental na gestão administrativa.

Algumas organizações se perfilam na primeira fase (caso das empresas brasileiras), enquanto a maioria se encontra na segunda fase (caso das indústrias européias e americanas), face à visão de pré-tratamento ou tratamento descentralizado; e apenas uma minoria, na já amadurecida terceira fase. A primeira fase constitui-se na instalação de equipamentos de controle da poluição nas saídas, como chaminés e rede de efluentes, mantendo a estrutura produtiva existente.

Localizar o setor “Pequenas Empresas” (onde a grande maioria das empresas brasileiras).

A despeito de seu alto custo e da elevada eficiência dos equipamentos instalados, esta solução nem sempre se mostra eficaz, tendo os seus benefícios sido freqüentemente questionados pelo público e pela própria indústria.

Essa insatisfação conduziu a uma segunda geração de respostas, em que o controle ambiental é integrado nas práticas e processos produtivos, deixando de ser uma atividade de controle da poluição e passando a ser uma função.

O princípio básico passa a ser o da prevenção da poluição, envolvendo a seleção das matérias primas, o desenvolvimento de novos processos e produtos, o reaproveitamento da energia, a reciclagem de resíduos e a interação com o meio ambiente.

Mas as preocupações com o meio ambiente não pararam de crescer e acabaram atingindo o próprio mercado, redesenhando-o com o estabelecimento de um verdadeiro mercado verde, que torna os consumidores tão temíveis quanto os órgãos de meio ambiente.

Surgido inicialmente nos países desenvolvidos, este mercado tem origem em consumidores já satisfeitos em suas necessidades quantitativas, e que passam a preocupar-se com o conteúdo dos produtos e a forma como são feitos, rejeitando os que lhe pareçam mais agressivos ao meio ambiente, nem sempre com fundamentação e muita vezes na esteira de campanhas ideológicas por empresas e setores concorrentes.

Com isso, a proteção ao meio ambiente deixa de ser uma exigência punida com multas e sanções e inscreve-se em um quadro de ameaças e oportunidades, em que as conseqüências passam a significar posições na concorrência e a própria permanência ou saída do mercado.

Neste âmbito, afirma-se o conceito de excelência ambiental, que avalia a indústria não só por seu desempenho produtivo pró-qualidade e econômico, mas também por seu desempenho em relação ao meio ambiente. Embora não suficiente, a excelência ambiental pode ser de ruidosa à imagem da empresa e até irrecuperável; quando alcançada adequadamente e bem explorada, é passível de se converter em oportunidades de novos ganhos e crescimento.

O mercado de capitais também captou prontamente esta tendência e passou a levar crescentemente em consideração o aspecto ambiental em suas decisões de investimento.

Esta evolução levou algumas organizações a integrar o controle ambiental em sua gestão administrativa, projetando-o nas mais altas esferas de decisão. Atender ao presente e gerar respostas setoriais e estanques passou a não ser suficiente; olhar o futuro, horizontalizar a análise e planejar corporativamente passou a ser o caminho natural.

A proteção ambiental deslocou-se uma vez mais, deixando de ser uma função exclusiva de produção para torna-se também uma função da administração.

Contemplada na estrutura organizacional, interferindo no planejamento estratégico, passou a ser uma atividade importante na organização da empresa seja no desenvolvimento das atividades de rotina, seja na discussão dos cenários alternativos e a conseqüente análise de sua evolução, gerando políticas, metas e planos de ação.

Essa atividade dentro da organização passou a ocupar o interesse dos presidentes e diretores e a exigir uma nova função na estrutura administrativa, que pudesse abrigar um corpo técnicos específico e um sistema gerencial especializado, com a finalidade de propiciar à empresa uma integração articulada e bem conduzida de todos os seus setores e a realização de um trabalho de comunicação social moderno e consciente.

Assim, a preocupação torna-se, enfim um valor da empresa, explicitado publicamente como um dos objetivos principais a ser perseguido pelas organizações.

Verifica-se que algumas organizações, em função da crescente preocupação em relação à variável ambiental por parte da sociedade, têm procurado dar respostas a esse anseio, seja através da simples vigilância das ameaças e das oportunidades existente, seja através do gerenciamento dos efluentes industriais até a criação de atividades ou funções administrativas específicas em sua estrutura organizacional.

Tendo em vista a especificidade do termo e levando-se em conta que ainda é reduzido o número de empresas que, preocupadas com essa problemática, desenvolvem ações administrativas efetivas para a interação da empresa ao meio ambiente, deve-se adotar o método de Estudo de Casos, mesmo porque, diferentes ramos com diferentes atividades, requerem distintas soluções.

Além da atividade a que a empresa se dedica, é extremamente importante para a definição da localização da variável ambiental na estrutura, o conhecimento de como ela está sendo tratada pela Alta Administração da empresa, qual sua influência na concepção da política organizacional e como ela interfere no estabelecimento do planejamento estratégico.

A forma com que cada uma das empresas lida com essas temáticas se reflete em diferentes realidade, que conduzem a distintas repercussões a nível interno para o equacionamento dos problemas relativos à variável ecológica.

Quando a empresa se encontra na fase da percepção, o que ocorre é que a cúpula administrativa entende que a variável ecológica é importante, que deve ser considerada na política organizacional, que há necessidade de assessoria especializada, porém essa conscientização não se dissemina para os níveis hierárquicos mais baixos da empresa, restringido-se apenas à Alta Administração, Figura 1- 1, (DONAIRE, 1994).

Por outro lado, na fase de compromisso, ocorre a contratação de assessoria específica para lidar com a variável ambiental. Essa providência desencadeia um processo de disseminação do comprometimento organizacional, que começa a atingir os gerentes de linha com que essa assessoria se relaciona, e prepara o terreno para se atingir a fase de ação, quando então a variável ecológica atinge um nível de maturação dentro da organização, que se caracteriza pela incorporação de sua avaliação nas atividades de linha da estrutura, notadamente na função produtiva e na administrativa, modificando os processos, exigindo

investimento de recursos, substituindo matérias primas por outras ecologicamente mais limpas e modificando a própria estrutura e cultura organizacional.

NÍVEL ORGANIZACIONAL	FASE 1	FASE 2	FASE 3
CÚPULA	<ul style="list-style-type: none"> . Reconhece importância na política organizacional . Escreve e comunica essa importância aos grupos externos . Desenvolve projetos especiais internos 	<ul style="list-style-type: none"> . Obtém conhecimento . Contrata assessoria especializada 	<ul style="list-style-type: none"> . Obtém compromissos organizacionais . Modifica padrões de desempenho organizacional
ASSESSORIA ESPECIALIZADA		<ul style="list-style-type: none"> . Soluciona problemas técnicos . Desenvolve sistema de interpretação do ambiente externo . Representa a organização externamente 	<ul style="list-style-type: none"> . Provoca alterações nas unidades operacionais . Aplica os dados desenvolvidos na avaliação do desempenho organizacional
UNIDADE ADMINISTRATIVA			<ul style="list-style-type: none"> . Incorpora função na atividade linha da estrutura organizacional . Modifica os processos e investe recursos . Dissemina a responsabilidade por toda a organização (Cultura)

Figura 1-1 Fase do Envolvimento Organizacional no Processo de Conscientização Social das Organizações

Fonte: DONAIRE, 1994

FASE 1: Preocupação social existe, mas não está especificamente ligada com organização (PERCEPÇÃO)

FASE 2: Fica clara a implantação, mas a obrigatoriedade da ação é reduzida (COMPROMISSO)

FASE 3: Exige ações específicas da organização e torna-se possível a ocorrência de sanções (AÇÃO)

Como consequência, a autoridade e o poder que a atividade/função de meio ambiente deve desfrutar dentro da organização, que deveria ter exclusivamente o resultado

de considerações técnicas referente aos seus problemas ambientais - quanto maiores as possibilidades de danos ambientais maior sua autoridade funcional - e do estágio de seu desenvolvimento administrativo - se na fase da percepção, do compromisso ou da ação - acaba tendo forte envolvimento fisiológico e político que é proveniente de como esta atividade é concebida pela cúpula da empresa: se ela é considerada uma variável importante dentro da organização, então a atividade ou função ecológica possui *status*, prestígio e autoridade; caso contrário, transforma-se em uma atividade meramente acessória, que existe apenas para configurar que a empresa tem algo ou alguém para lidar com essa atividade, mas que não se traduz em uma ação efetiva e muito menos em um compromisso organizacional.

Assim, pode-se dizer que a preocupação ecológica e sua interiorização organizacional, é sem dúvida, uma das características observadas nas décadas de 70 e 80.

Muitas empresas iniciaram suas atividades ligadas ao meio ambiente por influência das iniciativas que se desenvolviam em suas matrizes, enquanto que em outras empresas elas se iniciaram e se desenvolveram a partir de 1976, quando foi sancionada a Lei Estadual do Meio Ambiente (Lei nº 997 de setembro de 1976), para o Estado de São Paulo.

No caso da área automobilística, a preocupação das empresas com relação ao meio ambiente ocorreu simultaneamente com a de sua Associação Nacional, a ANFAVEA - que criou o Grupo de Trabalho de Poluição por Fontes Fixas, tão logo notou que a criação da Lei Ambiental poderia provocar modificações no desenvolvimento do processo produtivo (DONAIRE, 1994).

O Grupo de Trabalho, tem desenvolvido atividades importantes junto às montadoras de veículos, em relação ambiental, desde sua criação até o momento presente.

O mesmo ocorre atualmente em relação às empresas da área química e petroquímica, onde à sua Associação, a ABIQUIM - está reservado um papel fundamental

na implantação do Programa de Atuação Responsável (Responsible Care) que está sendo desenvolvido junto aos seus filiados (DE CICCIO, 1994).

O envolvimento das Associações Nacionais é extremamente importante e positivo no sentido de criar mecanismos para auxiliar as organizações que estão interessadas em equacionar seus problemas ecológicos.

Isso se concretiza não só porque passa a existir uma constante troca de experiências entre as empresas associadas, mas também porque cada uma das empresas se conscientiza em assumir compromissos efetivos com as demais, envolvendo todo o setor, que passa a ser monitorado pela respectiva Associação.

Essa troca de experiência ao nível das associações pode evitar a repetição de erros cometidos por outras organizações, para acompanhamento da atualização tecnológica ao nível de sua especialidade.

Pode-se então dizer, que a situação atual da interiorização da variável ecológica em nossas empresas industriais é fruto, em primeiro momento, de influências externas, provenientes da legislação ambiental e das pressões exercidas pelas comunidades, nacional e internacional, repercutindo ao nível interno das organizações.

As empresas que tiveram problemas ambientais relevantes junto à comunidade local, com possibilidades de intervenções e até fechamento, ameaçando a sobrevivência da empresa, são aquelas nas quais as atividades/responsabilidades na área de meio ambiente apresentam maior nível de autoridade, e em certos casos, inclusive com autoridade funcional até para interromper o processo produtivo, na eventualidade de um incidente ambiental crítico.

Contudo, as empresas pertencentes à área química e petroquímica, embora atuando em áreas onde o envolvimento com problemática é intenso, elas ainda, em nosso país, não estão sujeitas às mesmas pressões e exigências que ocorrem em outros países, como na

Europa Ocidental. Assim que isto ocorrer, haverá um fortalecimento maior da área de meio ambiente nessas organizações, cujas atividades hoje se desenvolvem sob forma de assessoria ou de aconselhamento, com responsabilidades que incluem outras tarefas além das relativas à variável ecológica. Fica evidente, portanto, a perspectiva de que a preocupação com a variável ambiental por parte das organizações, é irreversível, não é um modismo de momento, mas uma preocupação que deve crescer em nosso país, concomitantemente com o atendimento às questões da qualidade e produtividade. Essa tendência crescente, que será uma constante no seio das organizações, exigirá uma atividade administrativa especializada e específica dentro da estrutura organizacional, e que deverá se posicionar junto aos níveis hierárquicos superiores, mantendo estreita ligação com a Alta Administração, pode ocorrer de forma mais rápida ou mais lenta em cada uma das empresas.

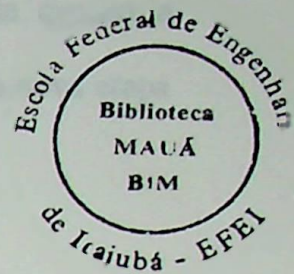
A rapidez ou lentidão da incorporação dessa atividade e sua consolidação, que pode ter tido seu nascedouro por exigência legal, por pressões das comunidades ou por iniciativa própria será determinada em função, principalmente, de como esta atividade é conhecida dentro da organização - se apenas como uma "ameaça de despesa obrigatória e constante", ou como uma oportunidade para redução de custos e de desperdício no processo produtivo, bem como, na busca de novos produtos e mercados.

1.1 Conclusão

O desenvolvimento ecologicamente sustentável tende-se ao conceito de que a humanidade deve ser capaz de garantir que sejam atendidas as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem as suas. O desenvolvimento sustentável tem fortes implicações para o campo social da tecnologia e da organização social no tocante aos recursos ambientais, e pela capacidade da natureza de

CAPÍTULO 2

O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



2.1 Considerações Iniciais

O termo “Desenvolvimento Sustentável” tem sido muito utilizado, e isso faz com que no Brasil diversos segmentos sociais manifestem suas opiniões a respeito das idéias que têm sobre ele. Vários autores procuram conceituar o termo, enquanto organizações mundiais de meio ambiente adotam uma definição que apresenta ambiguidades e inconsistências.

A revisão crítica de parte da literatura atual sobre o tema, tratada nesse capítulo, aponta para algumas questões básicas no sentido de superar essas deficiências e dar um conteúdo mais preciso ao termo.

Essas questões dizem respeito à discussão sobre as causas da pobreza e da degradação ambiental; à insuficiência das estratégias do desenvolvimento econômico para resolvê-las; à persistência das perguntas acerca do que significa ser “sustentado”, por que e para quem, às consequências da imprecisão do termo e à falta de comunicação ampla para a sociedade sobre o que é desenvolvimento sustentável.

2.2 Conceito

O desenvolvimento ecologicamente sustentável baseia-se no conceito de que a humanidade deve ser capaz de garantir que sejam atendidas as necessidades do presente, sem comprometer a viabilidade das gerações futuras atenderem também às suas. O desenvolvimento sustentável tem limites impostos pelo estágio atual da tecnologia e da organização social no tocante aos recursos ambientais, e pela capacidade da natureza de

absorver os efeitos da atividade humana. Não obstante, tanto a tecnologia quanto a organização social podem ser geridas e aprimoradas a fim de proporcionar uma nova etapa no crescimento econômico.

2.3 Histórico

A história do termo desenvolvimento sustentável se inicia em 1980, quando a UICN (União Internacional para a Conservação da Natureza) apresenta o documento *Estratégia de Conservação Mundial* (DONAIRE, 1994), com o objetivo de alcançar o desenvolvimento sustentável através da conservação dos recursos vivos.

O documento criticado por Khosla (1987), afirma ser a estratégia restrita aos recursos vivos, focada na necessidades de manter a diversidade genética, os habitats e os processos ecológicos e incapaz de tratar das questões controversas relacionadas com a ordem internacional política e econômica, as guerras, os problemas de armamentos, população e urbanização.

Uma segunda crítica, (SUNKEL, 1987) era que a estratégia era essencialmente voltada para o lado da oferta, assumindo que a estrutura e o nível da demanda eram variáveis autônomas e independentes, e ignorando o fato de que “*se um estilo de desenvolvimento sustentável deve ser perseguido, então ambos os níveis e particularmente a estrutura da demanda devem ser fundamentalmente mudadas.*”

Embora criticado, o documento recebe apoio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), (DONAIRE,1994), que tenta popularizar o conceito apresentando seus princípios e conteúdos como sendo:

- ajuda para os pobres, porque eles não têm opção a não ser destruir o meio ambiente;

- a idéia do desenvolvimento auto-sustentado, dentro dos limites dos recursos naturais;
- a noção de necessidades de iniciativas centradas nas pessoas.

Em seguida, a Conferência de Ottawa, de 1986, patrocinada pela UICN, PNUMA e WWF (*Worldwise Fund for Nature*), (DONAIRE,1994), estabelece que: “o desenvolvimento sustentável busca responder cinco requisitos:

1. *integração da conservação e do desenvolvimento;*
2. *satisfação das necessidades básicas humanas;*
3. *alcance de equidade e justiça social;*
4. *provisão da autodeterminação social e da diversidade cultural;*
5. *manutenção da integração ecológica”.*

Ao final, a definição de desenvolvimento sustentável adotada pela WCED-Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, fica sendo:

“Desenvolvimento Sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer as habilidades das futuras gerações de satisfazerem suas necessidades.” (DONAIRE,1994).

Para a WCED, os objetivos críticos que derivam desse conceito são:

1. *crescimento renovável;*
2. *mudança da qualidade do crescimento;*

3. satisfação das necessidades essenciais por emprego, comida, energia, água e saneamento básico;
4. garantia de um nível sustentável de população;
5. conservação e proteção da base de recursos;
6. reorientação da tecnologia e gerenciamento do risco;
7. reorientação das relações econômicas internacionais.

Essa formulação é adotada pelas agências internacionais como PNUMA, UICN, WWF, Banco Mundial, a Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional, as agência de Desenvolvimento Internacional da Suécia e do Canadá, organismos de pesquisa e fomento como *World Resources Institute*, o *International Institute for Environment and Development*, o *Worldwatch Institute* e Grupos ativistas como o *Global Tomorrow Coalition*. (DONAIRE,1994).

2.4 Interpretações

De acordo com (DE CICCIO, 1994), foram selecionadas aqui, algumas considerações para exemplificar a diversidade de idéias e refletir a falta de precisão na conceituação corrente do termo:

Consideração 1: “Desenvolvimento Sustentável é aqui definido como um padrão de transformações econômicas estruturais e sociais (i.é., desenvolvimento) que otimizam os benefícios sociais e econômicos disponíveis no presente, sem destruir o potencial de benefícios similares no futuro.

O objetivo primeiro do Desenvolvimento Sustentável é alcançar um nível de bem-estar econômico razoável e equitativamente distribuído que pode ser perpetuamente continuado por muitas gerações humanas. Desenvolvimento Sustentável também implica a exaustão dos recursos energéticos não renováveis na taxa lenta o suficiente para garantir uma alta probabilidade de transição societal ordenada para as fontes de energia renovável”, (GOODLAND, 1987).

Consideração 2: “A idéia básica de desenvolvimento sustentável é simples no contexto dos recursos naturais (excluindo os não renováveis) e ambientais: o uso feito desses insumos no processo de desenvolvimento deve ser sustentável ao longo do tempo. Se aplicarmos a idéia aos recursos, sustentabilidade deve significar que um dado estoque de recursos (árvores, qualidade do solo, água etc.) não pode declinar. Sustentabilidade deve ser definida em termos da necessidade de que o uso dos recursos hoje não reduza as rendas reais no futuro”, (MARKANDYA, 1988).

Consideração 3: “A definição desenvolvimento sustentável é a de não declínio do bem-estar per capita - por causa de seu apelo evidente como critério de equidade entre gerações”, (PEZZEY, 1989).

Consideração 4: “O Critério da Sustentabilidade requer que as condições necessárias para igual acesso à base de recursos sejam seguidas por cada geração”, (PEARCE, 1987).

Consideração 5: “Toma-se desenvolvimento como um vetor de objetivos sociais desejáveis, e seus elementos devem incluir:

- aumento da renda real per capita;

- melhora no *status* nutricional e da saúde;
- melhora educacional;
- acesso aos recursos;
- uma distribuição de renda mais justa;

É então, uma situação na qual o vetor de desenvolvimento aumenta sobre o tempo. Sumarizando, as condições necessárias são como uma constância do estoque do capital natural; o requerimento para mudanças não negativas no estoque de recursos naturais como solo e qualidade do solo, águas e sua qualidade, biomassa e a capacidade de assimilação de resíduos no ambiente”, (PEARCE, 1988).

Pode-se perceber, nessa variedade de considerações, que há autores que dizem o que desenvolvimento sustentável deveria ser, ou o que gostariam que ele fosse; outros confundem desenvolvimento sustentável com sustentabilidade ecológica - que tem a ver somente com a capacidade dos recursos se reproduzirem ou não se esgotarem; outros reconhecem que deve haver limites para os crescimento econômico porque ele é insustentável do ponto de vista dos recursos; e outros substituem a idéia tradicional de desenvolvimento sustentável, onde a incorporação do adjetivo sustentável à idéia tradicional de desenvolvimento reconhece implicitamente que este não foi capaz de aumentar o bem-estar e reduzir a pobreza, como é sua proposta.

Consideração 6: “Desenvolvimento sustentável: desenvolvimento que significa alcançar satisfação constante das necessidades humanas e a melhoria da qualidade da vida humana”, (ALLEN, 1980).

Pode-se entender por essa consideração que os objetivos do desenvolvimento sustentável continuam sendo os mesmos perseguidos pelas políticas de desenvolvimento tradicionais.

Consideração 7: “O conceito, quando aplicado ao Terceiro Mundo, diz respeito diretamente à melhoria do nível de vida dos pobres, que pode ser medida quantitativamente em termos de aumento da alimentação, renda real, serviços educacionais e de saúde, saneamento e abastecimento de água etc., e não diz respeito somente ao crescimento econômico no nível de agregação nacional. Em termos gerais o objetivo primeiro é reduzir a pobreza absoluta no mundo pobre providenciando meios de vida seguros e permanentes que minimizem a exaustão de recursos, a degradação ambiental, o desarranjo da cultura e a instabilidade social”, (BARBIER, 1987).

Aqui também o desenvolvimento sustentável é receita para o Terceiro Mundo sair da pobreza, ou do subdesenvolvimento; o que parece estar sugerido é a busca do desenvolvimento, acrescida da preocupação em reduzir desperdícios no uso dos recursos.

Consideração 8: “Existe um amplo consenso sobre as condições requeridas para o desenvolvimento sustentável. Duas interpretações estão emergindo: uma concepção mais ampla com respeito ao desenvolvimento econômico, social e ecológico, e uma concepção mais estreita com respeito ao desenvolvimento ambientalmente sustentável (i.é., com administração ótima dos recursos e do meio ambiente no tempo). A primeira, uma visão altamente normativa do desenvolvimento sustentável (endossada pela Comissão Mundial de Desenvolvimento e Meio Ambiente) define o conceito como ‘desenvolvimento que alcança as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades’. Em constata, a segunda concepção, de administração ótima de recursos e do ambiente requer maximizar os benefícios líquidos do

desenvolvimento econômico, mantendo os serviços e a qualidade dos recursos naturais” , (BARBIER, 1989).

Embora aqui o autor afirme a existência de duas interpretações para o termo, a amplitude da primeira interpretação a respeito da satisfação das necessidades do presente pode conter também a maximização dos benefícios líquidos do desenvolvimento econômico e a administração ótima dos recursos, ou seja, é possível pensar que uma interpretação englobe a outra, e a tônica continue sendo a busca do desenvolvimento.

Consideração 9: “A humanidade é capaz de tornar o desenvolvimento sustentável - de garantir que ele atenda as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem também as suas. O conceito tem limites - não limites absolutos, mas limitações impostas pelo estágio atual da tecnologia e da organização social, no tocante aos recursos ambientais, e pela capacidade da biosfera de absorver os efeitos da atividade humana. Mas tanto a tecnologia quanto a organização social podem ser geridas e aprimoradas afim de proporcionar uma nova era de crescimento econômico. Para a Comissão, a pobreza generalizada já não é inevitável”, (WCED, 1987).

Essa citação mostra bem a contradição que se estabeleceu: embora haja o reconhecimento, pela Comissão Mundial sobre o desenvolvimento e Meio Ambiente, de que o crescimento até hoje comprometeu a possibilidade do desenvolvimento para as gerações futuras, sua visão normativa continua sendo da busca do crescimento econômico e o fim da pobreza.

Consideração 10: “A Comissão Mundial para o Desenvolvimento e Meio Ambiente não acredita que o cenário sombrio de destruição do potencial global para o desenvolvimento seja um destino inescapável. Os problemas são planetários mas não são

insolúveis. Se cuidarmos da natureza ela tomará conta de nós. A conservação chegou a um ponto do conhecimento que, se quisermos salvar parte do sistema, temos que salvar o sistema inteiro. Essa é a essência do que chamamos desenvolvimento sustentável.

Existem várias dimensões para a sustentabilidade. Primeiramente, ela requer a eliminação da pobreza e da privação. Segundo, requer a conservação e a elevação da base de recursos, a qual sozinha pode garantir que a eliminação da pobreza seja permanente. Terceiro, ela requer um conceito mais abrangente de desenvolvimento, que englobe não somente o crescimento econômico, como também o desenvolvimento social e cultural. Quarto e mais importante, requer a unificação da economia e da ecologia nos níveis de tomada de decisão”, (BRUNDTLAND, 1986).

A essência do desenvolvimento sustentável passa, em primeiro lugar, como ela mesmo diz, “pela eliminação da pobreza”, e, em segundo lugar, pela crença em que, “sozinha, a conservação e a elevação da base de recursos, garanta que a eliminação da pobreza seja permanente”.

Se há confusão na aplicação do termo, isto surgiu porque desenvolvimento sustentável, crescimento, uso sustentável têm sido aplicados como termos intercambiáveis, como se tivessem o mesmo significado, mas não têm.

Crescimento Sustentável é uma contradição em si mesmo: nada do que é físico pode crescer indefinidamente (DONAIRE, 1994).

Uso sustentável aplica-se somente a recursos renováveis: significa o uso desses em quantidades compatíveis com sua capacidade de renovação.

Desenvolvimento Sustentável é então, empregado nessa estratégia com o significado de melhorar a qualidade de vida humana dentro dos limites da capacidade de suporte dos ecossistemas.

2.5 Considerações Finais

Dessa forma além de significar um estado permanente de harmonia, é um processo de mudança no qual a utilização dos recursos naturais, a orientação dos investimento, os rumos do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estejam alinhados as necessidades atuais e futuras.

Por isso, as diretrizes da política de desenvolvimento ecologicamente sustentável estão concentradas nas áreas de população, segurança alimentar, extinção de espécies e esgotamento de recursos genéticos, energia, indústria e assentamento humanos, que são interligadas e não podem ser tratadas isoladamente; as quais estão direta ou indiretamente ligadas às atividades do setor químico.

Então, o termo desenvolvimento sustentável sugere, na verdade, que as lições da ecologia e da qualidade podem e devem ser aplicadas aos processos tecnológicos e abrange as idéias da Estratégia da Conservação Mundial UICN-União Internacional para a Conservação da Natureza, fornecendo uma racionalidade ambiental através da qual as pretensões do desenvolvimento para melhorar a qualidade de vida pode ser desafiada e testada, (DONAIRE, 1994).



CAPÍTULO 3

GERENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA

Assim, a revisão crítica, tratada neste capítulo permitirá melhores considerações acerca da questão do gerenciamento ambiental na indústria e, em particular, do programa direcionado ao setor químico, de que trata o próximo capítulo.

As pequenas e médias empresas são parte significativa no universo da indústria brasileira, sendo responsáveis por uma parte substancial da produção nacional, e assim como a grande empresa, defrontam-se com os problemas das rejeitas industriais.

A questão ambiental do ponto de vista gerencial, tem historicamente grande importância complexas e voltadas para a grande empresa. Neste contexto as pequenas e médias empresas se tornaram de suporte para desenvolver o conhecimento técnico e gerencial de modo a um grau de complexidade organizacional e dirigida para suas necessidades.

Assim, isto ressalta a oportunidade de que temas do Relatório de Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento referentes a problemas ambientais resultam em parte do subdesenvolvimento, que só pode ser equacionado através de medidas de desenvolvimento sustentável, e a indústria do setor industrial brasileiro frente aos órgãos de meio ambiente deve ser capacitada para o conceito de co-responsabilidade, em sendo co-participante na elaboração de legislação e planos ambientais.

3.2.1 A Qualidade Total no Gerenciamento Ambiental: Princípios Básicos

Os princípios básicos da qualidade total têm sido aplicados em operações e processos como forma de proteção e melhoria, proporcionando condições de competitividade de produtos ou serviços.

CAPÍTULO 3

GERENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA

3.1 Considerações Iniciais

As pequenas e médias empresas são parte significativa no universo da indústria brasileira, sendo responsáveis por uma parte substancial da produção nacional, e assim como a grande empresa, defrontam-se com o problema dos rejeitos industriais.

A questão ambiental do ponto de vista gerencial, tem sistematicamente gerado abordagens complexas e voltadas para a grande empresa. Neste contexto as pequenas e médias empresas se recentem de suporte para desenvolver o conhecimento técnico e gerencial de acordo com seu grau de complexidade organizacional e dirigido para suas reais necessidades.

Assim, aproveitando a oportunidade de que teses do Relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento referentes a problemas ambientais resultam em parte do subdesenvolvimento, que só pode ser equacionado através de modelos de desenvolvimento sustentado, a atividade do setor industrial brasileiro frente aos órgãos de meio ambiente deve ser encaminhada para o conceito de co-responsabilidade, envolvendo co-participação na elaboração da legislação e planos ambientais.

3.2.1 A Qualidade Total no Gerenciamento Ambiental: Princípios Básicos

Os princípios básicos da qualidade total têm sido aplicados em operações e processos como forma de proteção e melhorias, propiciando condições de competitividade de produtos ou serviços.

Esta filosofia apresenta características ideais de aplicabilidade no gerenciamento das atividades ambientais das empresas.

Os cuidados ambientais deverão, portanto, abranger todas as operações industriais com a mesma importância, desde o fornecedor de matérias-primas até os clientes, considerando o pós-uso, promovendo uma integração participativa entre áreas produtivas e de proteção ambiental, estendendo as responsabilidades ambientais de forma interativa global, (BARONI, 1992).

3.2.2 Gestão Ambiental: Enfoque Estratégico

Os trabalhos sobre poluição industrial, concentram-se em estudos de geração e tratamento dos rejeitos, na maioria das vezes com ênfase em tecnologia de tratamento do efluente final.

Esta situação tem sido alterada, a medida que aqueles mesmos estudos passaram a indicar que uma forma mais eficiente e econômica de solucionar o problema da poluição industrial deve iniciar com o controle do processo produtivo e da segregação dos rejeitos em linhas bem definidas e específicas, otimizando assim os processos e reduzindo os custos de tratamento.

Numa fase posterior as preocupações em obedecer apenas as exigências legais de qualidade do efluente industrial produzido foram superadas por novas metas de qualidade, em que a preservação ambiental como um todo passou a ser o objetivo a ser alcançado.

Nesta nova ordem de pensamento, aspectos como a minimização de rejeitos, o reaproveitamento de subprodutos, a produção de um produto "limpo", foram se firmando, ampliando a preocupação inicial do tratamento dos efluentes industriais para o campo mais amplo de gestão ambiental da indústria.

Recentemente os conceitos modernos de gestão da qualidade vieram completar esse quadro, interligando-os a nível de conceito, objetivos e metodologia de trabalho, aos de gestão ambiental na indústria, de sorte que esta já adquire um enfoque estratégico na administração empresarial.

À medida que os conceitos de qualidade total foram difundidos, compreendidos e aplicados, as empresas passaram a implantar estruturas e sistemas de gestão ambiental, almejando aprimorar níveis de excelência de qualidade, tanto no plano interno como no externo.

De forma simples, os objetivos de qualidade total conduziram as empresas a se organizar para serem ao mesmo tempo eficazes e eficientes. Ser *eficaz* pode significar escolher opções/soluções e decisões corretas; ser *eficiente* pode significar implementar bem aquelas soluções e decisões adotadas, (BARONI, 1992).

Admite-se, desta forma, que a opção pela qualidade total pressupõe a disponibilidade de requisitos fundamentais e o desenvolvimento de projetos de aprimoramento contínuo, os quais podem ser considerados como apoio da alta administração (organização, disciplina, recursos, tempo, treinamento) e, projetos de aprimoramento contínuo (das pessoas integradas à empresa, do processo produtivo, da estrutura de gestão, da abordagem do problema).

3.2.3 A Interligação dos Conceitos: Qualidade e Meio Ambiente

A construção de um sistema de gestão da qualidade, tal como recentemente desenvolvido, já pode ser repensado para responder às necessidades da indústria em se manter eficaz e eficiente no campo ambiental, visando agora:

- a eliminação ou redução de descartes dos rejeitos
- a eliminação ou redução de riscos ambientais

- a busca de impactos negativos “zero” ao meio ambiente

Neste caso, as recomendações e ações possíveis para a minimização dos impactos ambientais, que vão desde o planejamento da localização industrial até a implantação de medidas corretivas mitigadoras na indústria, passam a abranger também a organização da empresa visando alcançar seus objetivos dentro do novo conceito.

As organizações industriais valorizam hoje em dia, os esforços no campo da preservação, por razões como:

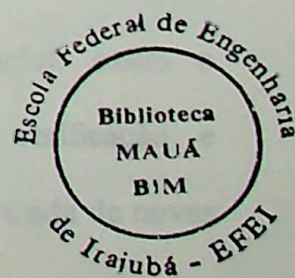
- Os custos da reparação dos danos causados ao meio ambiente podem ser elevados; sejam os *diretos*, pela aplicação de tecnologias sofisticadas de remediação, ou pela aplicação de sanções e multas; sejam *indiretos*, pela ação negativa sobre a imagem poluidora frente ao público consumidor e à sociedade.

- As empresas vislumbram benefícios menos tangíveis mas igualmente importantes para a manutenção e melhoria de sua imagem: consumidores desejam cada vez mais produtos mais “limpos”, este componente pode afetar o mercado comprador.

- Organizações governamentais e não governamentais exaltam esta busca pela qualidade ambiental e oferecem certificados, prêmios, etc., de acordo com exigências e ações mínimas preestabelecidas, que são plenamente divulgadas e consideradas pela sociedade.

Desta forma, o que se verifica é que a organização industrial, que tratava e se dedicava com zelo aos problemas da minimização dos rejeitos e da poluição apenas, passa por um processo evolutivo que dispõe hoje da possibilidade de um novo conjunto de ações em que se objetiva de forma integrada:

- o controle da poluição industrial
- a garantia da qualidade do produto acabado
- o uso racional dos recursos naturais



- a busca de maior produtividade
- o impacto positivo da produção na qualidade de vida dos funcionários, dos consumidores e da sociedade.

O Sistema de Gestão da Qualidade, portanto, antes isolado na busca da qualidade total, passa a ser integrado a um Sistema de Gestão Ambiental, no qual são peças fundamentais:

- *Espírito de Equipe*: os funcionários devem sentir que são parte da empresa, devem estar preparados para se organizar em equipes de trabalho visando a melhoria de processos, melhoria de procedimentos e solução de problemas específicos;
- *Engajamento Total*: não dos diretores, dos gerentes e chefes, mas de toda a força de trabalho, sendo que os escalões médios da organização assumem papel preponderante como elo de ligação entre os níveis mais altos de direção e força de trabalho;
- *Comunicação*: garantindo um fluxo de informações atualizadas, corretas, novas instruções, realimentação de dados, instruções e objetivos;
- *Organização*: responsabilidades e procedimentos de cada setor e de cada funcionário devem ser claramente definidos - os desvios de qualidade, do produto ou do ambiente podem ser rapidamente corrigidos se o nível da organização for elevado;
- *Controle e Monitoramento*: são peças de caráter preventivo no sistema - controle e monitoramento dos produtos fabricados e dos rejeitos gerados devem ser realizados antecipando eventuais resultados desfavoráveis e apontando as correções necessárias;
- *Planejamento*: a eficiência desejada pressupõe um bom planejamento e uma adequada aplicação de suas indicações - ele deve ser dinâmico e incluir assim o acompanhamento de todo o processo produtivo e ambiental, com verificação e interpretação dos resultados das operações de controle e monitoramento e tomada de novas decisões;

- *Sistema de Controle de Estoque*: garantido a manutenção de um estoque mínimo, porém contínuo.

Estas ações deverão conduzir à expressão clara de uma *política ambiental* da empresa, por parte de sua direção superior, e à formação de um *comitê/assessoria de meio ambiente*.

Esta assessoria, entretanto, não teria por função resolver os problemas que viessem a ocorrer, mas acompanhar a implementação da política ambiental, os resultados obtidos, propor alterações e garantir melhor comunicação entre os diferentes escalões na empresa, buscando evitar acidentes, desastres e impactos negativos através de um estrutura e um sistema, prontos a tratar adequadamente esse eventos indesejados ou preencher as “lacunas” que são, via de regra, as origens desses acontecimentos.

3.3 O Programa para o Setor Químico: Atuação Responsável

A indústria química é um segmento industrial que tem gerado extraordinários benefícios para a melhoria da qualidade de vida do homem neste século.

Entretanto, apesar de suas contribuições sociais, o segmento tem sido alvo de uma crescente preocupação da opinião pública; o balanço entre benefícios dos produtos e serviços gerados pela química e os riscos associados às operações industriais, tem sido cada vez mais questionado pela sociedade.

Este questionamento social gerou dois tipos de discursos preservacionistas:

- aquele que pretende remeter a sociedade de volta para o primitivismo, enfocando a argumentação de que a preservação ambiental só é possível mantendo o homem no seu grau mínimo de subsistência,
- e aquela outra corrente que acredita no conceito do desenvolvimento sustentável, harmonizando as atividades industriais, o homem e os recursos naturais.

Apesar da comunidade industrial acreditar na 2ª hipótese, ela tem assumido até o momento, uma atitude passiva e introspectiva quanto a esta questão e tem esperado que a próxima sociedade conclua que o padrão de vida atual só pode ser preservado com a química.

O termo “atuação responsável” significa obter confiabilidade via atitude, para a melhoria contínua dos padrões de desempenho das indústrias, assumindo um papel pró-ativo que coloque as atividades industriais, o homem e a natureza alinhados com os desejos e expectativas da sociedade, (ABIQUIM, 1994).

Essa mudança de percepção através de ações que comprovem uma melhoria do desempenho, tem como premissa o desenvolvimento do setor químico para a preservação do padrão de vida atual.

O que provocou essa nova visão quanto à qualidade de vida e à proteção ambiental foram diversos fatores agregados, que são de conhecimento geral, tais como poluição em centros urbanos, destruição de florestas, extinção de espécies animais, poluição industrial e, no caso da indústria química em particular, uma seqüência de lamentáveis acidentes, sendo os mais conhecidos os de Bhopal, na Índia, e Seveso, na Itália, (CIBA, 1992).

A exemplo da grande maioria das instituições, a indústria química, vinha sempre atuando com o conceito de que a proteção de seus interesses deveria ser resguardada atrás de seus muros, evitando-se discutir eventuais problemas com terceiros, incluindo-se aí as comunidades vizinhas às fábricas.

As justificativas para tal comportamento eram de que os temas ligados à indústria são muito técnicos e complexos para que possam ser debatidos com leigos, e envolvem segredos industriais e patentes.

Hoje, no entanto, pode-se afirmar que, o setor químico, tanto no Brasil como no exterior, está consciente do fato de que a postura fechada e isolada, deve ser substituída pelo diálogo franco e ético com seus parceiros e públicos.

Criado no Canadá, pela Canadian Chemical Producers Association - CCPA, e atualmente encontrado na maioria dos países com indústrias químicas em operação, o *Responsible Care* se propõe a ser um instrumento eficaz para o direcionamento do gerenciamento ambiental, incluindo a segurança das instalações, processos e produtos, e a preservação da saúde ocupacional dos trabalhadores, além da proteção do meio ambiente, por parte das empresas do setor e ao longo da cadeia produtiva, (CIBA, 1992).

Pode-se argumentar que a indústria química deseja passar uma idéia de que possui agora um modelo de gestão empresarial e assim melhorar sua imagem junto ao público.

Entretanto, seu compromisso, através do *Responsible Care*, é o de melhorar efetivamente seu desempenho ambiental, o que, por sua vez, pode sustentar uma conseqüente melhoria de imagem.

A estrutura de processos de *Responsible Care* nos diversos países deve contemplar alguns elementos básicos que representam os principais aspectos da iniciativa.

A coordenação deste esforço deve assumir o papel, de maneira que:

- a indústria possa trabalhar coletivamente dentro dos princípios do programa “atuação responsável”,
- através deste alternativa de coordenação, possa influenciar os outros segmentos industriais a desenvolverem programas semelhantes,
- através de um processo de conscientização e suportado por padrões de excelência, possa isentar o público dos riscos relevantes de suas operações e fazer com que a sociedade possa desfrutar, sem ônus, dos benefícios sociais gerados pela indústria química,

- a indústria química possa participar pró-ativamente na elaboração e/ou revisão de leis responsáveis, de padrões de salvaguarda da comunidade, dos locais de trabalho e do meio ambiente.

Os elementos básicos, bem aplicados, fazem com que o Processo seja eficaz. As empresas não apenas se comprometem com uma série de princípios diretivos, mas também trabalham com sua associação para direcionar a implantação dos mesmos.

3.3.1 Princípios Diretivos Brasileiros do “Atuação Responsável”

Os Princípios Diretivos Brasileiros, elaborados e revisados pela ABIQUIM- Associação Brasileira das Indústrias Químicas, são os padrões éticos que direcionam a política de ação da indústria química brasileira em termos de saúde, segurança e meio ambiente.

Os princípios em número de 12, estabelecem a base ética do Processo, indicando as questões fundamentais que devem nortear as ações de cada empresa, e são:

- ◆ assumir o gerenciamento ambiental como expressão de alta prioridade empresarial, através de um processo de melhoria contínua em busca da excelência.
- ◆ promover, em todos os níveis hierárquicos, o senso de responsabilidade individual com relação ao meio ambiente, segurança e saúde ocupacional e o senso de preservação de todas as fontes potenciais de risco associadas às suas operações, produtos e locais de trabalho.
- ◆ ouvir e responder às preocupações da comunidade sobre os seus produtos e as suas operações.
- ◆ colaborar com órgão governamentais e não-governamentais na elaboração e aperfeiçoamento de legislação adequada à salvaguarda da comunidade, locais de trabalho e meio ambiente.

- ◆ promover a pesquisa e o desenvolvimento de novos processos e produtos ambientalmente compatíveis.
- ◆ avaliar previamente o impacto ambiental de novas atividades, processos e produtos e monitorar os efeitos ambientais das suas operações.
- ◆ buscar continuamente a redução dos resíduos, efluentes e emissões para o ambiente oriundos das suas operações.
- ◆ cooperar para a solução dos impactos negativos ao meio ambiente decorrentes da disposição de produtos ocorrida no passado.
- ◆ transmitir às autoridades, funcionários, aos clientes e à comunidade, informações adequadas quanto aos riscos à saúde, segurança e ao meio ambiente, de seus produtos e operações e recomendar medidas de proteção e de emergência.
- ◆ orientar fornecedores, transportadores, distribuidores, consumidores e o público
- ◆ para que transportem, armazenem, usem, reciclem e descartem os seus produtos com segurança.
- ◆ exigir que os contratados, trabalhando nas instalações da empresa, obedçam aos padrões adotados pela contratante em segurança, saúde ocupacional e meio ambiente.
- ◆ promover os princípios e práticas do “Atuação Responsável” compartilhando experiências e oferecendo assistência a outras empresas para produção, manutenção, transporte, uso e disposição de produtos.

3.4 Diretrizes Gerais para a Preservação do Meio Ambiente

As Diretrizes Gerais para a Preservação do Meio Ambiente, assim como as de Segurança e Qualidade Total, devem ser aprovadas pela Junta Diretiva ou Presidência da Empresa, e são parte integrante das Diretrizes Corporativas da Empresa, tendo caráter obrigatório e extensivo a todas as empresas coligadas, (ABIQUIM, 1994).

Estas diretrizes devem englobar objetivo e responsabilidade, citando a necessidade do estabelecimento de um conjunto de instruções de Proteção ao Meio Ambiente, como sugerido a seguir:

3.4.1 Objetivo

A empresa tem como objetivo gerar produtos que possam ser fabricados, utilizados e eliminados de forma segura.

Em conformidade com as leis e normas oficiais vigentes, adotar e praticar uma política responsável de Proteção do Meio Ambiente.

3.4.2 Responsabilidade

Refere-se à obrigação de cumprir as leis vigentes referentes à Proteção Ambiental e além disso seguir as tendências internacionais.

Faz parte essencial o descarte seguro e o gerenciamento adequado de efluentes líquidos, emissões gasosas e resíduos gerados nas instalações de produção.

Esta responsabilidade pode ser determinada como segue:

- *O Gerente da Unidade Produtiva:*

É responsável pelo gerenciamento e descarte seguro e adequado dos efluentes, emissões e resíduos conforme a infra-estrutura técnica existente e as diretrizes detalhadas estabelecidas pelo Gerente Geral da Fábrica.

Se for necessário, ele tem a obrigação de comunicar que, dentro da sua área de responsabilidade, não é possível cumprir as leis vigentes.

- *O Gerente Geral da Fábrica:*

É responsável pelo gerenciamento e descarte seguro e adequado dos efluentes, emissões e resíduos de toda a fábrica, de acordo com as instalações disponíveis. É

responsável pelo estabelecimento de diretrizes internas detalhadas para este descarte, assim como pelo controle da aplicação das mesmas. Neste âmbito ele é o representante da fábrica junto aos órgãos público e à comunidade. Caso seja necessário ele tem a obrigação de comunicar à diretoria que não é possível cumprir as leis vigentes.

O Gerente Geral pode ser assessorado por uma unidade organizacional da companhia ou consultoria externa, também fiscalizando e acompanhando ativamente o descarte seguro dentro da fábrica.

- *A Diretoria ou Presidência:*

Incumbe a responsabilidade pela criação de infra-estrutura técnica e de recursos humanos necessários para um gerenciamento adequado e um descarte seguro dos rejeitos industriais.

Deve ter a competência para decidir medidas concretas e definir a atuação em determinadas situações.

Em suas respectivas áreas de atuação, a Diretoria também é responsável pelo controle e descarte seguro dos rejeitos, bem como, pela divulgação de informações em matéria ambiental.

- *Assessoria Ambiental:*

Deve ser responsável pela divulgação de informações dentro da região de ação, e a transferência de informações por outras regiões de interesse ou influência.

Coordena questões importantes relacionadas como o descarte seguro e compila informações corretas sistematicamente.

3.4.3 Revisão

As diretrizes deverão ser revisadas em função do desenvolvimento, tecnológico, alterações da legislação ou à critério da diretoria.

3.4.4 Documentação

As Diretrizes de Meio Ambiente devem ser fundamentadas:

- nas Diretrizes Corporativas,
- nas diretrizes Gerais sobre Segurança, Qualidade, Preservação Ambiental e Higiene Industrial.

3.4.5 Legislação

A legislação vigente no país ou localidade deve ser conhecida e atendida.

Compete à unidade de meio ambiente ou assessoria o acompanhamento e assessoramento sobre a legislação específica.

3.4.6 Auditoria

As diretrizes devem ser auditadas, na localidade, conforme critérios lógico preestabelecidos.

3.5 Organização

Conforme estabelecido, o Gerente Geral é responsável também pela elaboração de diretrizes internas detalhadas.

Estas diretrizes deverão atender, no mínimo, os itens:

3.5.1 Unidade ou Assessoria de Meio Ambiente

Responsável pela coordenação dos assuntos relacionados como o Meio Ambiente através de procedimentos detalhados, visando a melhoria com avaliação de desempenho local.

3.5.2 Reunião

Deve ser definido onde os assuntos de Meio Ambiente devem ser tratados comitês específicos, reuniões de fábrica e outros.

3.5.3 Manual de Operação

O manual de operação deve conter procedimento relacionados ao descarte seguro e adequado de resíduos, emissões e efluentes líquidos.

3.5.4 Treinamento/Campanhas

Estimular nos colaboradores uma consciência ecológica, buscando seu comprometimento através de atitudes e comportamentos dentro e fora da empresa.

3.5.5 Análise de Acidentes Ambientais

Toda ocorrência que tiver como conseqüência um contaminação acidental do Meio Ambiente deverá ser analisada.

Os acidentes deverão ser analisados conforme procedimentos específicos.

3.5.6 Plano de Ações Emergenciais

Os planos de emergência das localidades e das unidades devem conter procedimento visando a proteção e controle e controle do ar, água e solo.

3.5.7 Regras Gerais sobre Proteção Ambiental

Todos os colaboradores deverão receber material específico contendo:

- Diretrizes Corporativas da Empresa
- Regras Básicas de Proteção Ambiental
- Prevenção de Acidentes Ambientais

3.5.8 Pontos Específicos

- Evitar ou reduzir diretamente nas fontes, os resíduos, as emissões e os efluentes líquido. Otimizar e eficiência operacional das tecnologias existentes e o uso de materiais com menor nível de impurezas.

- Energias

Buscar permanentemente a economia de energias: água industrial, vapor, nitrogênio, energia elétrica e ar comprimido.

- Reciclagem e Reuso

Buscar oportunidades para reuso ou reciclagem no próprio processo, no sistema integrado de produção e no mercado.

- Tratamento de Resíduos, Emissões e Efluentes Líquidos

Tratar e dispor resíduos não recicláveis ou não reutilizáveis de modo seguro, adequado e em concordância com limites preestabelecidos e fixando metas para melhoria do desempenho ambiental.

3.5.9 Relação com os Clientes, Fornecedores e Público

Compartilhar as informações técnicas e experiências com fornecedores internos e externos, bem como a troca de experiências com organizações públicas, associações e meio científico.

3.6 A Metodologia TQM no Gerenciamento Ambiental

A metodologia de TQM-Total Quality Managment, pode ser aplicada para gerenciar e aprimorar continuamente os processos de proteção ambiental (CIBA, 1992).

Muitas empresas, de acordo com a ABIQUIM, principalmente do setor químico, que já assumiram o compromisso com a qualidade total, estão agora assumindo outro

compromisso, o de adotar a política de “Atuação Responsável”, que como visto, constitui em um conjunto de princípios e diretrizes que respeitam e promovem a Segurança, Saúde e a Proteção Ambiental.

Notou-se então, que os princípios tanto de TQM como de “Atuação Responsável” se convergem para um único ponto - O Cliente.

Assim, sob o ponto de vista da CIBA, para aplicar a metodologia de T.Q.M. no Gerenciamento Ambiental, basta seguir os seguintes passos, como mostra a Figura 3-1:

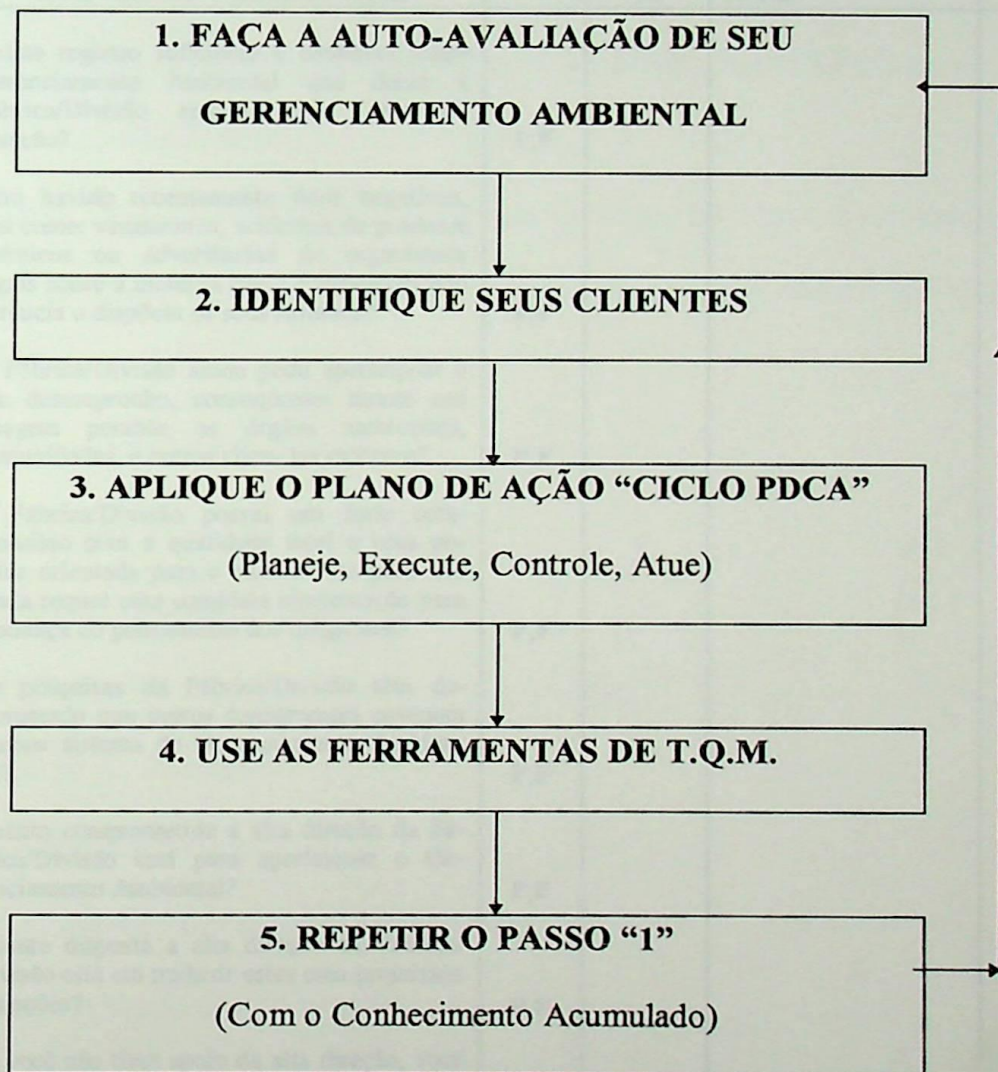


Figura 3-1 Fluxograma dos passos no Gerenciamento Ambiental

Fonte: CIBA, 1992

3.6.1 Primeiro Passo: Auto-Avaliação

Deve ser feita uma Auto-Avaliação Ambiental para verificar “onde se encontra agora”.

As respostas as vezes poderão ser subjetivas, predominando aí a experiência e sobretudo a honestidade. As respostas a essas questões ajudarão a entender onde é necessário apoio e onde buscá-lo; que treinamento será necessário e onde as oportunidades de melhorias poderão ser encontradas (CIBA, 1992).

ITEM	CRITÉRIO-PERGUNTAS	RESPOSTA		ADEQUAÇÃO	OBS.
		*	%	ATÉ:	
1.	Existe registro suficiente e confiável sobre Gerenciamento Ambiental que deixa a Fábrica/Divisão segura nesta área de atuação?	P,F			
2.	Tem havido recentemente fatos negativos, tais como: vazamentos, acidentes de produtos químicos ou advertências de organismos legais sobre a maneira que a Fábrica/Divisão gerencia o dispõem os seus resíduos?	P,F			
3.	A Fábrica/Divisão ainda pode aperfeiçoar o seu desempenho, conseqüentemente sua imagem perante os órgãos ambientais, comunidades, e outros clientes externos?	P,F			
4.	A Fábrica/Divisão possui um forte compromisso com a qualidade total e uma política orientada para o cliente? Ou para isto ainda requer uma completa reorientação para mudança do pensamento dos dirigentes?	P,F			
5.	As pesquisas da Fábrica/Divisão têm demonstrado que outros concorrentes possuem melhor sistema de Gerenciamento Ambiental?	P,F			
6.	Quanto comprometida a alta direção da Fábrica/Divisão está para aperfeiçoar o Gerenciamento Ambiental?	P,F			
7.	Quanto disposta a alta direção da Fábrica/Divisão está em traduzir estes compromissos em ações?	P,F			
8.	Se você não tiver apoio da alta direção, você poderia conquistá-lo?	P,F			

* Responsáveis para responder: P - Produção F - Segurança e Ecologia

Figura 3-2 Formulário de Critério de Perguntas
Fonte: CIBA, 1992

3.6.2 Segundo Passo: Identificação dos Clientes

Este é um importante passo, porque a identificação dos clientes internos e externos ajudará a definir os próprios produtos e/ou serviços, bem como a medida do desempenho.

- Clientes Externos:

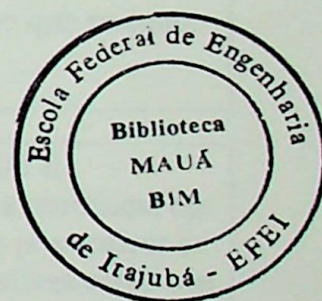
“Focaliza no grupo de clientes mais importantes de sua Fábrica/Divisão, seu programa.

Desenvolva esforços na direção das mais altas prioridades de seu cliente - p. ex., o cliente externo mais importante da fábrica é o órgão Governamental de Controle Ambiental (Municipal, Estadual e Federal)”.

Embora muitos dirigentes acreditem que satisfazer os órgãos ambientais reguladores seja suficiente, não é verdade; muitos outros cliente externos devem ser descobertos e listados, tais como:

- Moradores Vizinhos
- Escolas e Hospitais Vizinhos
- Sindicatos Representantes de Classe
- Defesa Civil
- Corpo de Bombeiros
- Polícia Rodoviária
- Associações Religiosas e Beneficentes
- Transportadores e Distribuidores
- Compradores/Consumidores

- Clientes Internos: Os processos e operações referente a Proteção Ambiental dentro da Fábrica também possuem clientes e fornecedores. Para determinar os clientes



- **Cientes Internos:** Os processos e operações referente a Proteção Ambiental dentro da Fábrica também possuem clientes e fornecedores. Para determinar os clientes internos pergunte a si mesmo, a necessidade de que você tem que atender - p.ex., trabalhando para quem, você justifica suas horas de trabalho orçadas?

3.6.3 Terceiro Passo: Aplicação do Plano de Ação P.D.C.A.

Uma vez avaliada a situação ambiental, identificados os clientes e fixados os próprios objetivos de aperfeiçoamento gerencial na área, o que deve ser feito agora é elaborar um plano de ação para começar o processo de melhoria contínua (CAMPOS, 1992). A ferramenta adequada para desenvolver o plano de ação é o Ciclo P.D.C.A. (Planeje, Execute, Controle, Atue.)



Figura 3-3 Esquema do Ciclo P.D.C.A.

3.6.4 Quarto Passo: Uso de Ferramentas

Uma maneira de analisar e condensar informações é usar as ferramentas de T.Q.M., (CAMPOS, 1990), que ajudam a colocar os dados em forma de gráficos, de maneira simples e facilmente compreensível que identificam e esclarecem as causas fundamentais.

Elas podem ser usadas para detectar oportunidades para prevenir efeitos ambientais e para medir efetivamente as melhorias alcançadas dentro de Fábrica/Divisão.

a) Diagrama Causa e Efeito:

Um resumo qualitativo de todas as causas potenciais do problema. Cada resposta a pergunta “por que” torna-se um ramal desse digrama de “espinha de peixe” até a raiz da causa, até mesmo o sintoma é identificado. A “espinha de peixe” é útil para direcionar o grupo de trabalho aos dados que ele necessita coletar para desenvolver um plano de melhoria.

A seguir apresenta-se, como exemplo, um aplicativo realizado por uma empresa do setor químico, com o uso das ferramentas, Figura 3-4.

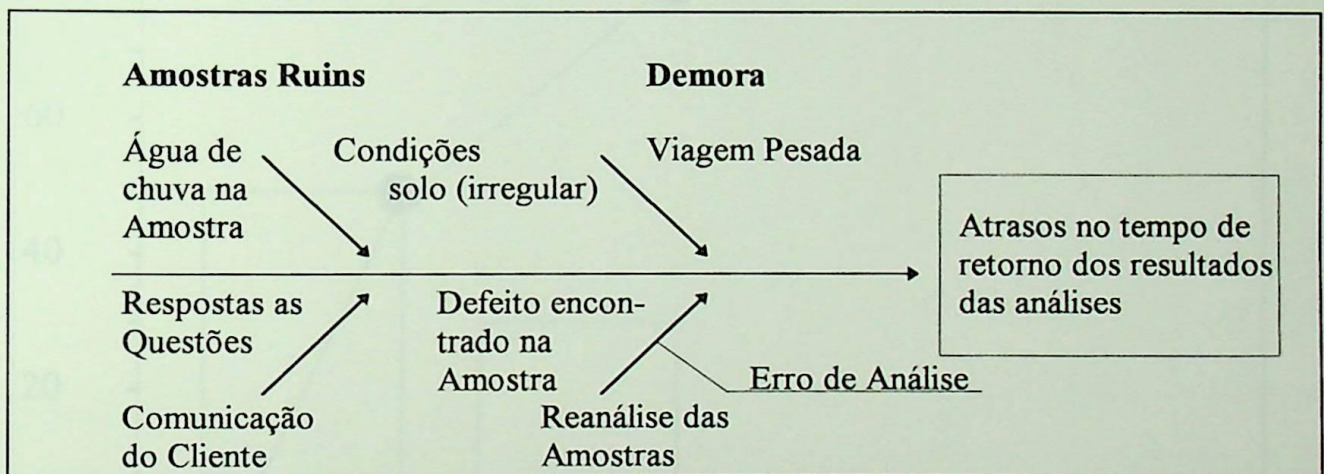


Figura 3-4 Exemplo aplicativo realizado por uma empresa

Fonte: CIBA, 1992

Exemplo: Responsáveis pela área de Ecologia reclamavam que os resultados de Análise de contaminação do solo estavam atrasando muito tempo. Reuniu-se um grupo para chegar a uma especificação para tal tempo e analisar as razões para o atraso. O grupo concordou

com principal causa da demora. Para isto construiu-se um diagrama contendo as causas detalhadas de cada fator.

b) Gráfico de Pareto:

É uma ferramenta gráfica que organiza dados para identificar e focalizar os principais problemas. O Gráfico de Pareto, Figura 3-5, toma os dados da situação ou processo, ordena-os e daí focaliza a atenção das oportunidades para maximizar as melhorias.

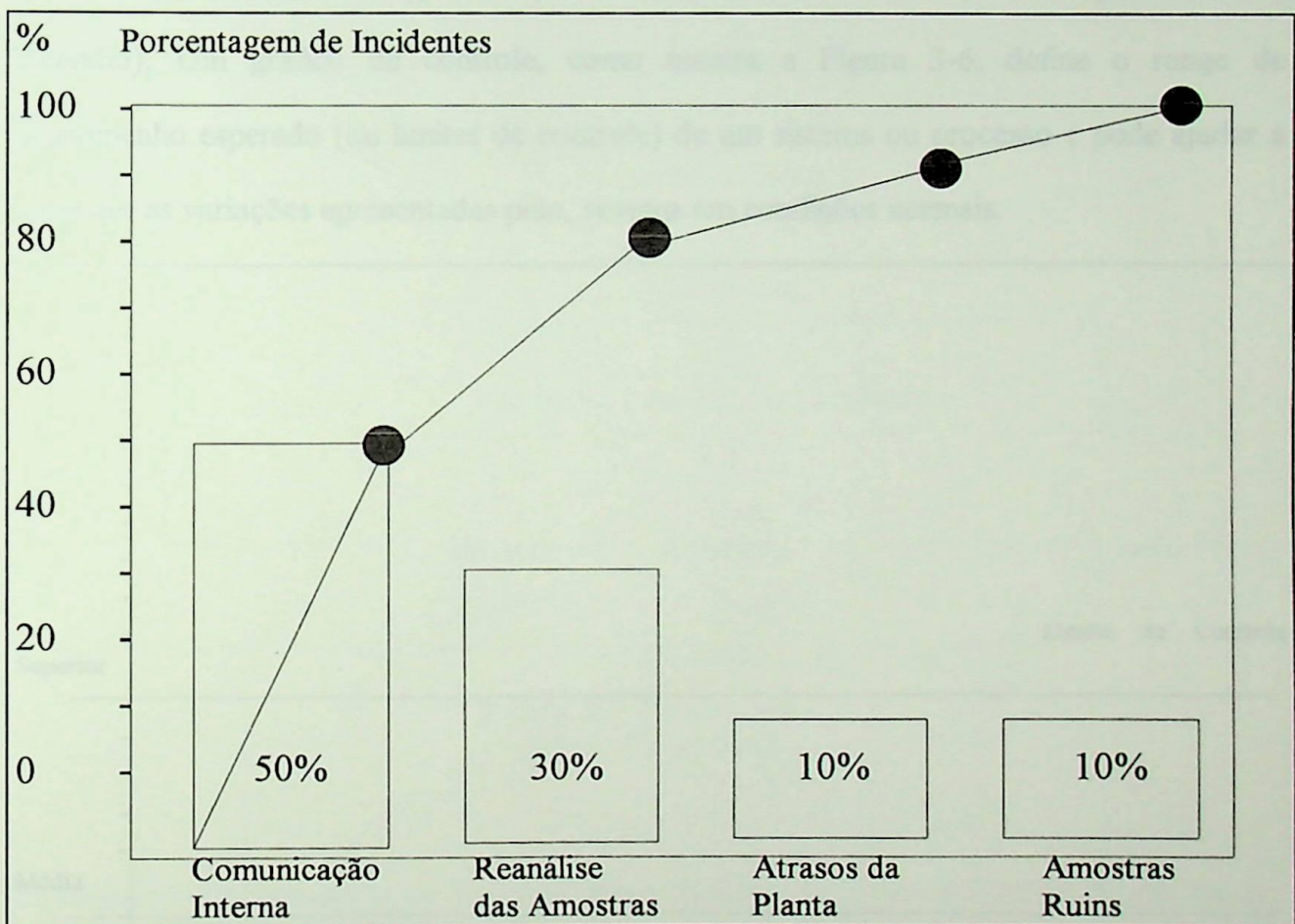


Figura 3-5 Gráfico de Pareto

Fonte: CIBA, 1992

Exemplo: O grupo de trabalho designado para trabalhar no caso de atraso de retorno das análises de contaminação do solo, já citado, reorganizou os dados relativos as causas

daqueles atrasos em um Gráfico de Pareto, que mostrou que os 80% dos atrasos poderiam ser atribuídos a dois fatores:

- i) Falta de comunicação entre os setores da empresa para antecipar informações necessárias,
- e
- ii) Falta de um formulário padrão analítico para uso dos analistas do laboratório.

c) Gráfico de Controle:

É uma ferramenta estatística para determinar quantas variações são inerentes ao processo (causas comuns) e quantas são devidas a um único evento (causas especiais, como incêndio). Um gráfico de controle, como mostra a Figura 3-6, define o range de desempenho esperado (ou limites de controle) de um sistema ou processo e pode ajudar a entender as variações apresentadas pelo, sistema em condições normais.

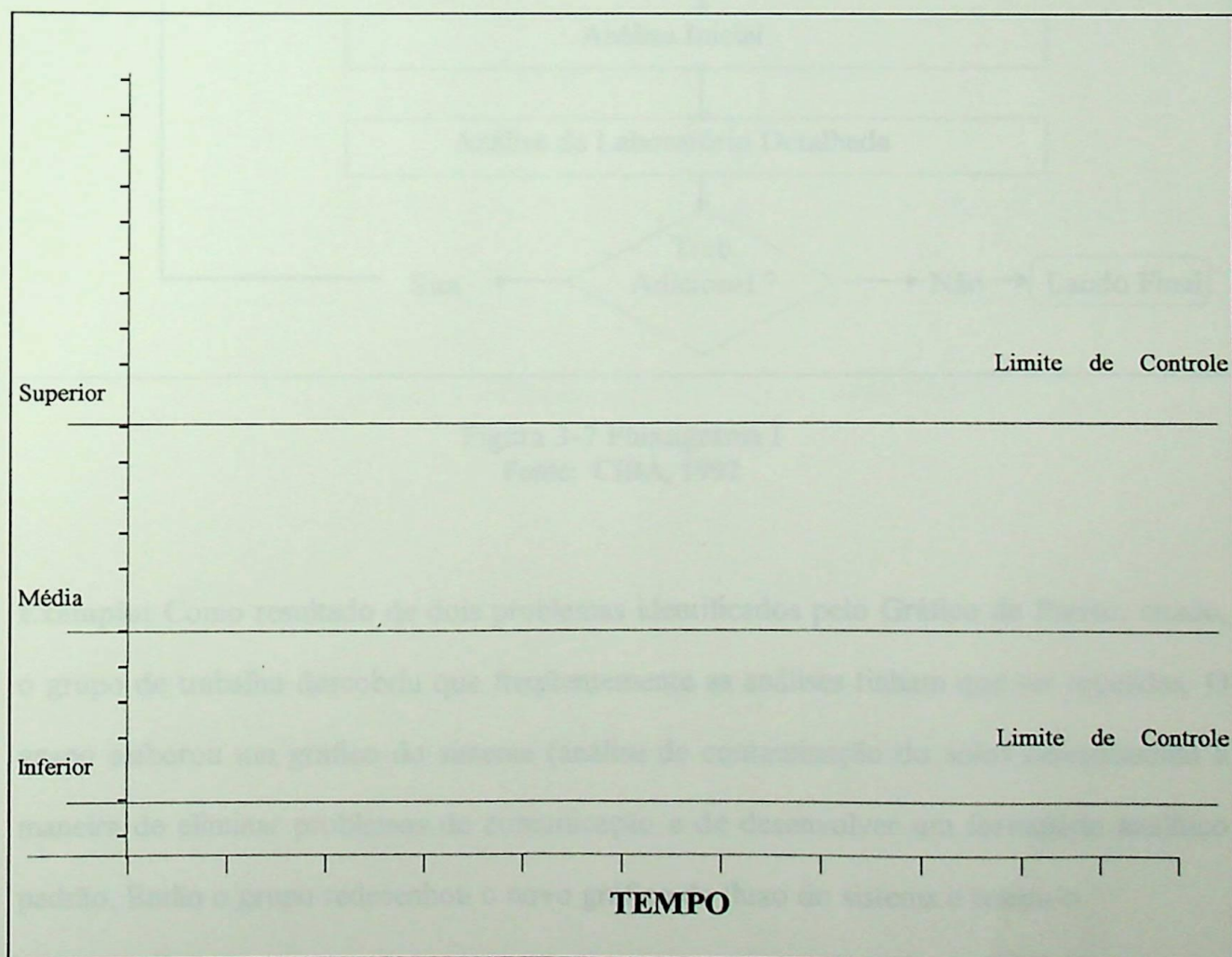


Figura 3-6 Gráfico de Controle

Exemplo: O gráfico de controle pode ser usado, p. ex., para determinar a eficiência de uma estação de tratamento, visando operar dentro dos limites estabelecidos ou regulatórios.

d) Fluxograma I:

Um esquema mostrando a relação entre os passos do processo que ajudam ilustrar desvios do processo ideal. Um fluxograma freqüentemente segue uma “Análise de Pareto” para definir os processos e decidir onde efetuar mudanças que irão melhorá-lo.

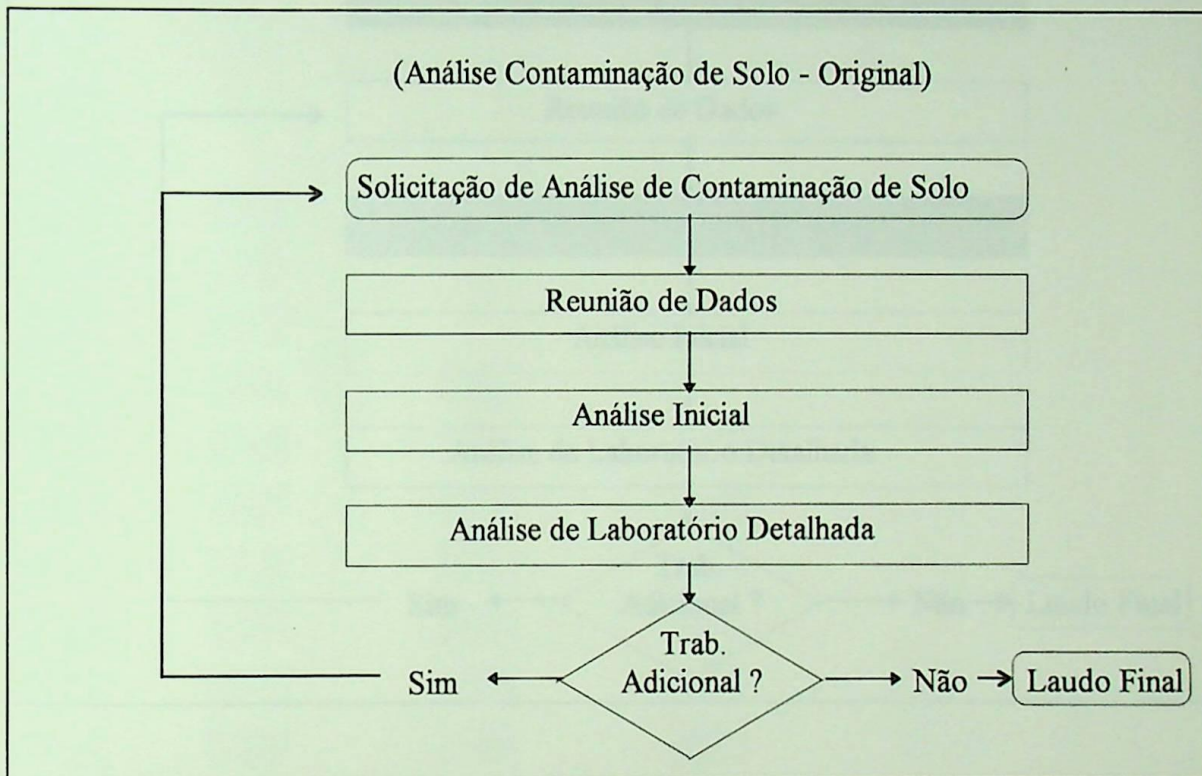


Figura 3-7 Fluxograma I
Fonte: CIBA, 1992

Exemplo: Como resultado de dois problemas identificados pelo Gráfico de Pareto, citado, o grupo de trabalho descobriu que freqüentemente as análises tinham que ser repetidas. O grupo elaborou um gráfico do sistema (análise de contaminação do solo) determinando a maneira de eliminar problemas de comunicação e de desenvolver um formulário analítico padrão. Então o grupo redesenhou o novo gráfico de fluxo do sistema e testou-o.

e) Fluxograma II.:

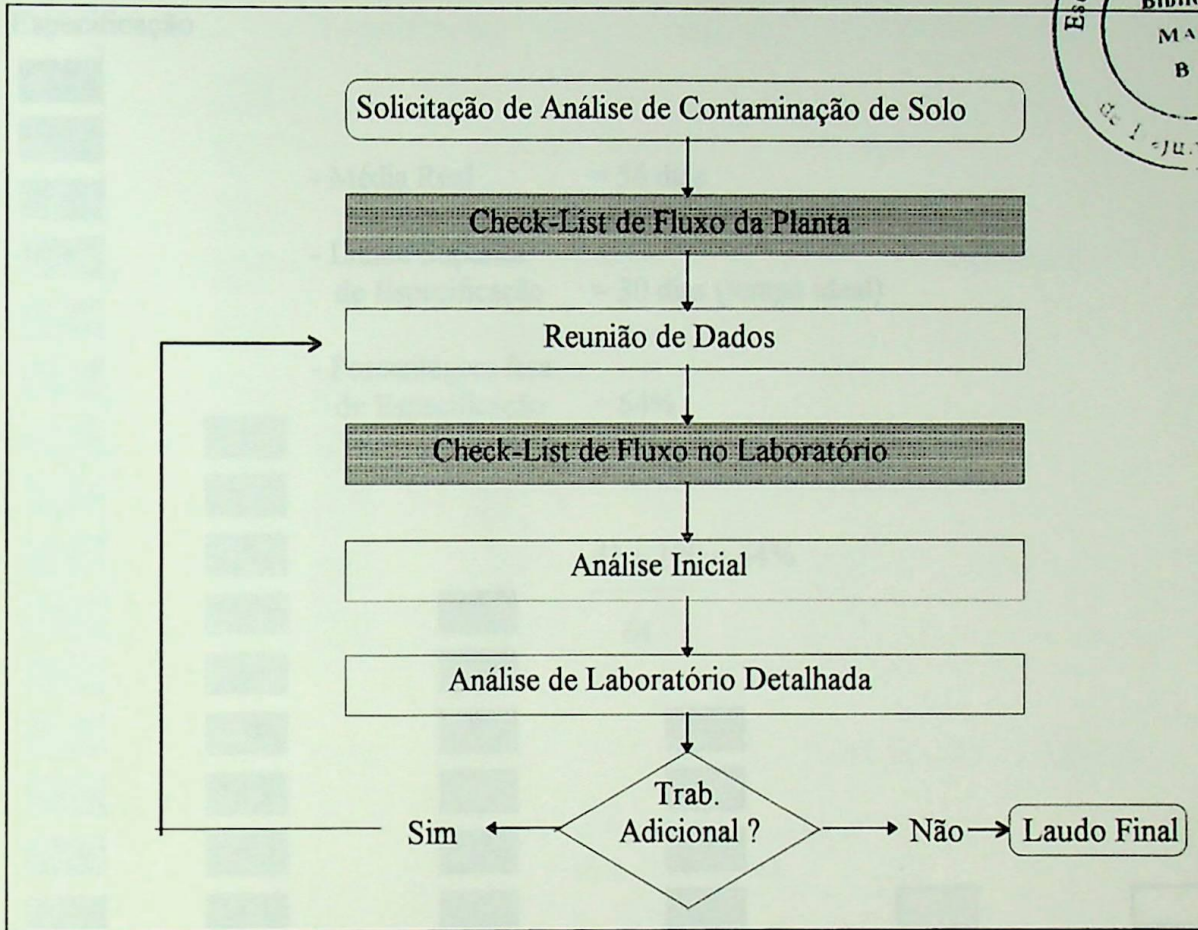
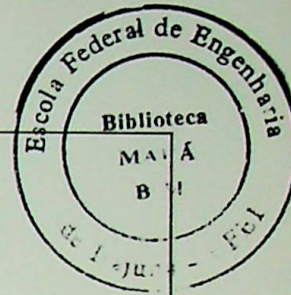


Figura 3-8 Fluxograma II (Processo Melhorado)

Fonte: CIBA,1992

f) Histograma I:

Uma ferramenta gráfica que mostra a distribuição dos dados e dá forma a esses dados do processo dentro do gráfico. Se os dados coletados mostrarem que o processo é estável e pode ser previsível, então o histograma pode ser usado para demonstrar os limites de eficiência do processo.

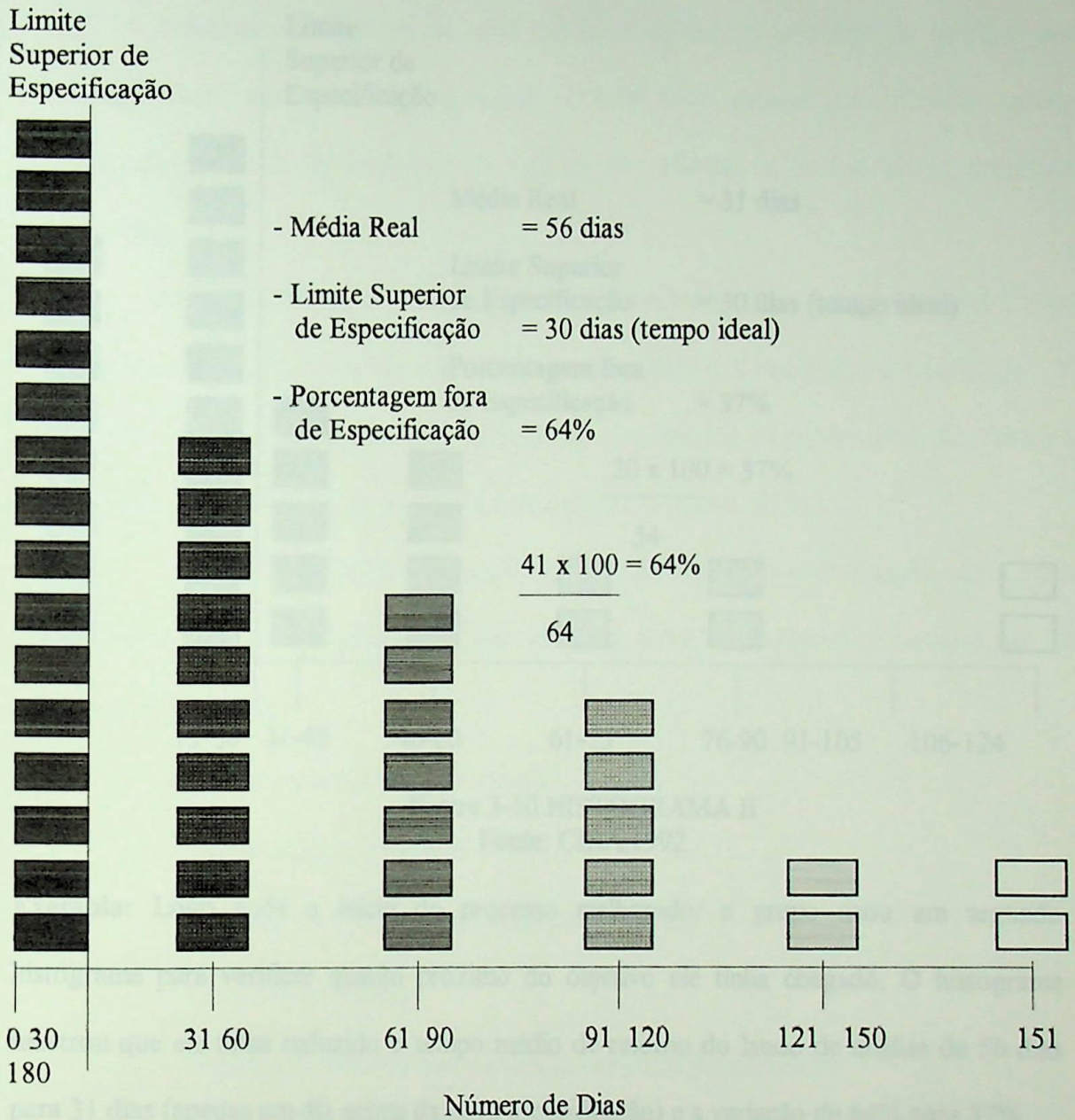


Figura 3-9 HISTOGRAMA I
 Fonte: CIBA,1992

Exemplo: O grupo trabalhou com cada um dos envolvidos na geração e envio de amostras para análise de contaminação de solos e estabeleceu um tempo para retorno do laudo de análise de 30 dias. Por isso desenvolveu um histograma para determinar a média de 56 dias e uma variação de 64% da especificação do atual tempo de retorno do laudo analítico.

g) Histograma II.:

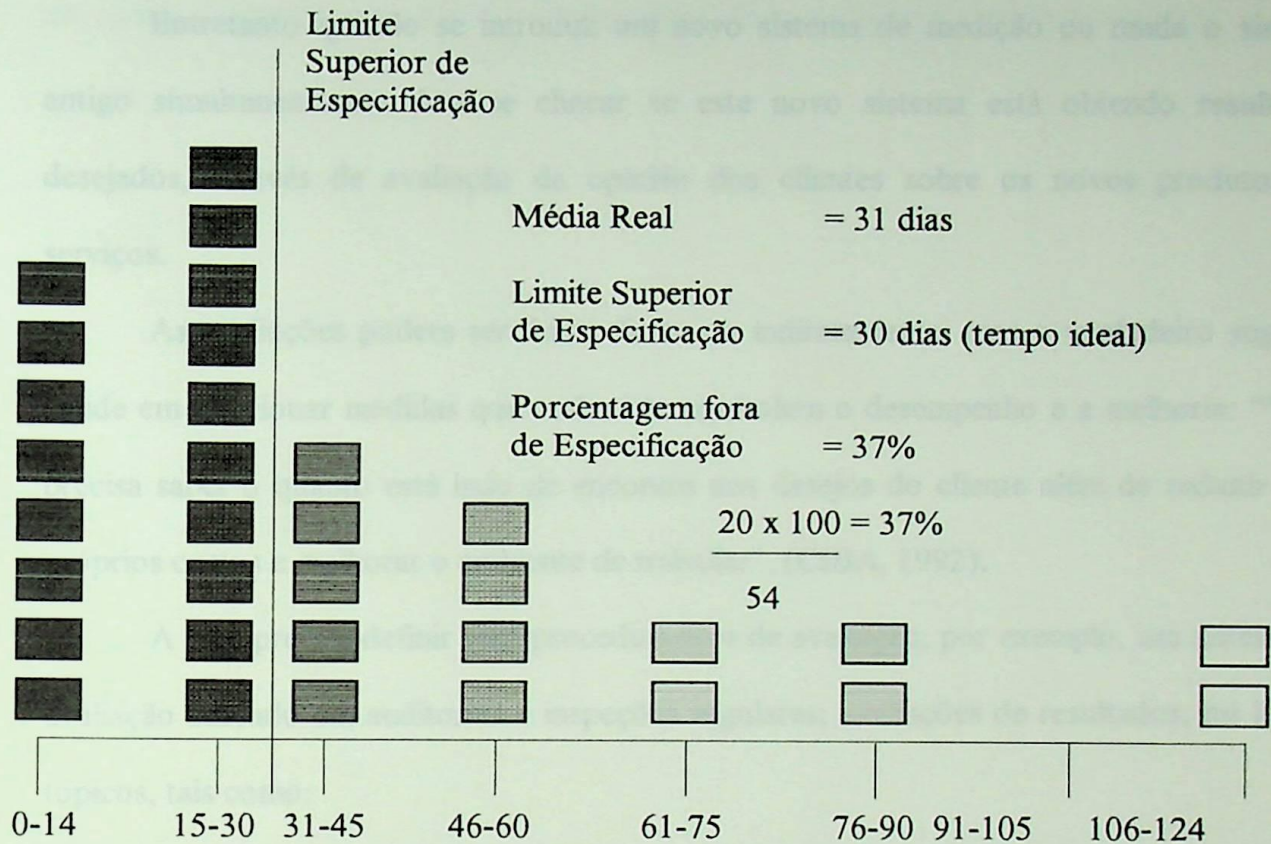


Figura 3-10 HISTOGRAMA II

Fonte: CIBA, 1992

Exemplo: Logo após o início do processo melhorado, o grupo usou um segundo histograma para verificar quanto próximo do objetivo ele tinha chegado. O histograma mostrou que ele tinha reduzido o tempo médio de retorno do laudo de análise de 56 dias para 31 dias (apenas um dia acima da nova especificação) e a variação de 64% para 37%.

3.6.5 Quinto Passo: Medições em ECO-TQM

O estabelecimento de meios de medição e seu uso nas fases “Plan” e “Check” do ciclo P.D.C.A., parece ser o principal componente do processo de melhoria “ECO-TQM”, (CIBA, 1992).

Antes de se iniciar o programa, deve-se estabelecer valores limites básicos (mínimos e máximos) para posterior comparação com seus valores reais obtidos de melhoria.

Entretanto quando se introduz um novo sistema de medição ou muda o sistema antigo simultaneamente deve-se checar se este novo sistema está obtendo resultados desejados, através de avaliação da opinião dos clientes sobre os novos produtos ou serviços.

As avaliações podem ser feitas direta ou indiretamente, mas o verdadeiro segredo reside em relacionar medidas que realmente controlem o desempenho e a melhoria: “Você precisa saber o quanto está indo de encontro aos desejos do cliente além de reduzir seus próprios custos e melhorar o ambiente de trabalho”, (CIBA, 1992).

A área precisa definir seus procedimentos de avaliação, por exemplo, um sistema de avaliação baseado em auditorias e inspeções regulares; avaliações de resultados; ou incluir tópicos, tais como:

- Porcentagem de pessoal treinado
- Número total de pessoal
- Valor de investimento em proteção ambiental
- Consumo de energia
- Número de pessoas que trabalham em proteção ambiental
- Número de treinamentos simulados de “emergência”
- Número de acidentes/incidentes

3.7 Considerações Finais

Concluindo, o uso de ferramentas numéricas como Histograma, Pareto, Gráficos Estatísticos, quando possível, melhora a visão gerencial e aumenta a credibilidade do processo de forma a documentar a conformidade e a melhoria.

A importância desta percepção refere-se principalmente ao fato de ser, a melhoria, o item mais difícil de ser auditado (BATALAS, 1995), sendo então a melhoria documentada, um agente facilitador para a auditoria ambiental, de que trata o Capítulo 4, a seguir.

4.1 Introdução

Os requisitos e serem exigidos da indústria com relação à proteção ambiental têm aumentado rapidamente nos últimos anos e continuarão a aumentar. Isto aplica-se a toda a indústria: Ar, Água, Solo (BASF, 1991).

A indústria tem assumido rigorosas obrigações e suas próprias ações em assuntos de proteção ambiental - leis, estatutos e procedimentos administrativos - não somente estabelecer limites específicos e serem cumpridos, mas também assegurar a sua observância (através da monitoração apropriada e medidas de controle), mas também, de maneira geral as companhias, a expansão dos seus negócios e atividades.

Segundo a EPA - Environmental Audit in Regulations and Production Operations, as Leis Federais de diversos países da Europa como Alemanha e Inglaterra, relativas ao Controle de Poluição do Ar e de Emissões de resíduos perigosos, entre outras exigências, a eliminação, redução ou neutralização de resíduos tóxicos que são considerados tóxicos.

Assim, não permitir, p. ex., nenhum resíduo líquido de qualquer tipo que seja lançado que, quantidades de efluentes, considerando a carga térmica, sejam lançados e em número justicável.

Essas exigências regulamentares são plenas condições de monitorar e devem ser implementadas sob sua responsabilidade.

CAPÍTULO 4

AUDITORIA AMBIENTAL PARA PLANTAS PRODUTIVAS

4.1 Introdução

Os requisitos a serem exigidos da indústria com relação à proteção ambiental têm aumentado rapidamente nos últimos anos e continuarão a aumentar. Isto aplica-se a toda mídia ambiental: Ar, Água, Solo (BASF, 1991).

As indústrias têm assumido rigorosas obrigações a suas próprias ações em assuntos de proteção ambiental - leis, estatutos e providências administrativas - não somente estabelecem limites específicos a serem observados para concentrações ou carga de emissões (através da purificação apropriada e medidas de disposição), mas também impõe de maneira geral às companhias, a expansão contínua de suas próprias atividades.

Segundo a EPA - Environmental Audits in Exploration and Production Operations, as Leis Federais de diversos países da Europa (como Alemanha e Inglaterra), referentes ao Controle de Poluição do Ar e de Resíduos demandam por exemplo, como uma exigência mínima, a eliminação, redução ou reutilização de rejeitos sempre que for economicamente viável.

Assim, não permitir, p. ex., nenhum prejuízo evitável da qualidade de água significa que, quantidades de efluentes, componentes e cargas térmicas devem ser reduzidas a um mínimo justificável.

Estas exigências concentram-se nas plantas individuais de produção e devem ser implementadas sob sua responsabilidade.

O amplo espectro de exigências para com a proteção ambiental faz então, necessário aplicar uma maior sofisticação e sistematização considerando todas as emissões - gases, efluentes líquidos e resíduos sólidos (emissões tal como odor, ruído e luz são tratadas separadamente) - através do sistema total de produção integrada, em particular para o setor químico, (BASF, 1991).

A SHELL (1987), através de seu Comitê para a Conservação do Meio Ambiente, emitiu as “Diretrizes de Gerenciamento Ambiental” para apoiar as Companhias da SHELL a implementar a “Declaração de Princípios Básicos de Negócios” e as “Diretrizes de Política para Saúde, Segurança e Conservação Ambiental.

As Diretrizes para Gerenciamento Ambiental delineiam os procedimentos e medidas necessárias para se alcançar um gerenciamento ambiental eficaz.

A auditoria ambiental é um desses procedimentos, avalia a situação ambiental das operações e atividades existentes. É uma ferramenta que auxilia a gerência local a avaliar e, quando necessária, permite uma melhoria do desempenho ambiental das suas operações.

A auditoria ambiental formal, evoluiu das abordagens menos estruturadas (com alvo nas leis e padrões), em meados da década de 70, quando algumas indústrias dos EUA desenvolveram programas de auditoria ambiental como procedimento interno para auxiliar na revisão e avaliação da situação ambiental das unidades de operação.

Uma importante razão para tal foi a proliferação de padrões e a crescente complexidade da legislação.

A auditoria ambiental, condiciona então, um desempenho ambiental apropriado, isto é, resultados mais compatíveis, que por sua vez oferecem mais segurança à gerência, ajudam a salvaguardar os interesses da companhia e dão assistência nas relações com o público e autoridades (aceitação mais ampla das atividades já existentes e futuras).

A auditoria ambiental complementa os Estudos Básicos (Diagnóstico) e Estudos de Impacto Ambiental, ambos recomendados na fase de planejamento dos projetos.

Proporcionam ainda, meios para o monitoramento e avaliação das medidas mitigadoras recomendadas pelo Estudo de Impacto Ambiental.

4.2 Definição

A Câmara de Comércio Internacional (ICC) define Auditoria Ambiental como sendo:

“Uma ferramenta de gerenciamento, composta de avaliação sistemática documentada, periódica e objetiva da eficácia, da organização ambiental, de sistemas de gerenciamento e equipamentos, com vistas a:

- . facilitar o controle gerencial de práticas ambientais;
- . avaliar a obediência às políticas da empresa, incluindo o atendimento dos padrões específicos”, (ICC, 1988).

As atividades industriais estão geralmente sujeitas a padrões e licenças que pretendem limitar seu impacto sobre o meio ambiente, p. ex., determinar padrões para os efluentes líquidos, emissões gasosas e disposição de resíduos.

Monitorar o atendimento a estes padrões é uma atividade contínua importante. No entanto, auditorias ambientais vão mais longe, incluindo uma ampla revisão de políticas, organização e práticas, sistemas de gerenciamento aos seus próprios padrões.

Durante a auditoria, a verificação dos resultados tem um peso muito importante. Entretanto, uma auditoria não poderá trazer à luz todas as anomalias, visto que baseia-se no processo de amostragem, limitado pelos recursos humanos e tempo disponíveis.

4.3 Objetivos

O objetivo das auditorias ambientais é descobrir caminhos pelos quais resíduos gerados durante a fabricação dos produtos, e lançados no ar, na água e no solo, podem ser reduzidos a um mínimo admissível, explorando, além do processo individual, todas as oportunidades proporcionadas pelo sistema de produção integrada (DECHEMA, 1990).

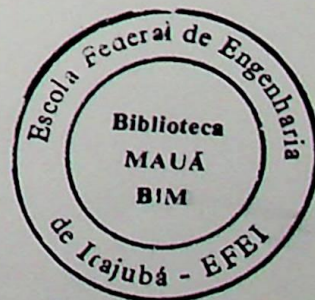
Em termos gerais, uma auditoria ambiental deve assegurar que:

- operações da companhia sejam compatíveis com sua política e atendam as exigências legais, regulamentações, licenças e padrões internos;
- políticas e procedimentos ambientais sejam claramente definidos e as responsabilidades individuais sejam bem definidas e divulgadas por toda a organização;
- responsabilidades potenciais, resultantes do desempenho ambiental da companhia sejam reconhecidas a tempo e controladas efetivamente;
- recursos e equipe que tratam das questões ambientais sejam adequados e utilizados de forma apropriada;
- instalações existentes para minimizar os impactos ambientais sejam adequadas e economicamente viáveis, caso contrário tecnologias novas e mais limpas deverão ser introduzidas (DECHEMA, 1990).

Os objetivos específicos de uma auditoria ambiental deverão ser acordados entre a gerência da companhia (política e diretrizes) e o líder da equipe de auditoria.

A auditoria de proteção ambiental conduz à busca de meios para:

- evitar e reduzir resíduos;
- reciclar resíduos presentes nas emanações gasosas, efluentes líquidos e resíduos sólidos;
- reduzir as quantidades de resíduos que precisam ser dispostas em aterros de subsolo ou de superfície.



Os resultados obtidos pela equipe de auditoria serão reportados à gerência, e incluem:

- revisão e análise das observações;
- conclusões tiradas dessas observações;
- recomendações para as áreas que necessitem de melhoramentos, conforme sua importância e urgência (DECHEMA, 1990).

4.4 Abrangência e Responsabilidade

A abrangência de uma auditoria depende da natureza e tamanho das operações em questão. Estas poderão ser desde pequenas atividades (p. ex., armazém para óleo lubrificante), a uma operação de grande porte (p. ex., uma refinaria).

As exigências e detalhes da auditoria ambiental são definidos nos “Termos de Referência”, (DECHEMA, 1990). No entanto, a abrangência da auditoria deverá cobrir ao menos a avaliação das seguintes áreas:

- política e objetivos da empresa
- planos estratégicos e metas ambientais
- organização e responsabilidades
- comunicação na empresa e com autoridades locais
- monitoramento conforme legislação, licenciamento e padrões da empresa
- comunicação em emergências ambientais
- planejamento, ‘housekeeping’ e arquivos
- visibilidade do gerenciamento
- conscientização e treinamento
- efluentes e emissões no ar, água e solo
- resíduos sólidos e líquidos

- manejo de produtos químicos
- distribuição e transporte
- necessidade de equipamento adicional ou serviços específicos
- desempenho do equipamento de monitoramento e controle
- planos de contingência
- incidentes e práticas passadas
- reclamações e reivindicações das autoridades e da comunidade local
- ruído, odor, tráfego
- acompanhamento de incidentes e auditorias anteriores.

Outras áreas poderão ser incluídas na abrangência da auditoria ambiental:

- questões externas e inspeção do meio ambiente adjacentes às instalações
- estudos de impacto ambiental e levantamentos
- programas/ resultados de inspeções e auditorias internas
- relatórios de incidentes
- custos operacionais ambientais
- avaliação de estratégias para a melhoria ambiental

As áreas mencionadas deverão ser examinadas quanto às condições de rotina, não-rotina e de emergência.

A responsabilidade do desenvolvimento de uma filosofia e programa de auditoria cabe à gerência da empresa.

Uma forma apropriada para implementar as recomendações do relatório de auditoria, é a elaboração de um plano de ação específico para o seu acompanhamento, como parte do plano de ação ambiental da empresa, (SHELL, 1989).

4.5 Estrutura e Limites do sistema

Uma auditoria de proteção ambiental avalia um processo particular no contexto dos objetivos já descritos, sendo que para as possibilidades de reutilização é considerado todo o sistema de produção integrada. Neste sentido, para representar as fronteiras do sistema para a auditoria de proteção ambiental, é considerada a empresa como um todo. Obtêm-se matérias-primas, que são convertidas nos produtos desejados, e assume-se a responsabilidade pela disposição dos componentes que não podem ser reciclados.

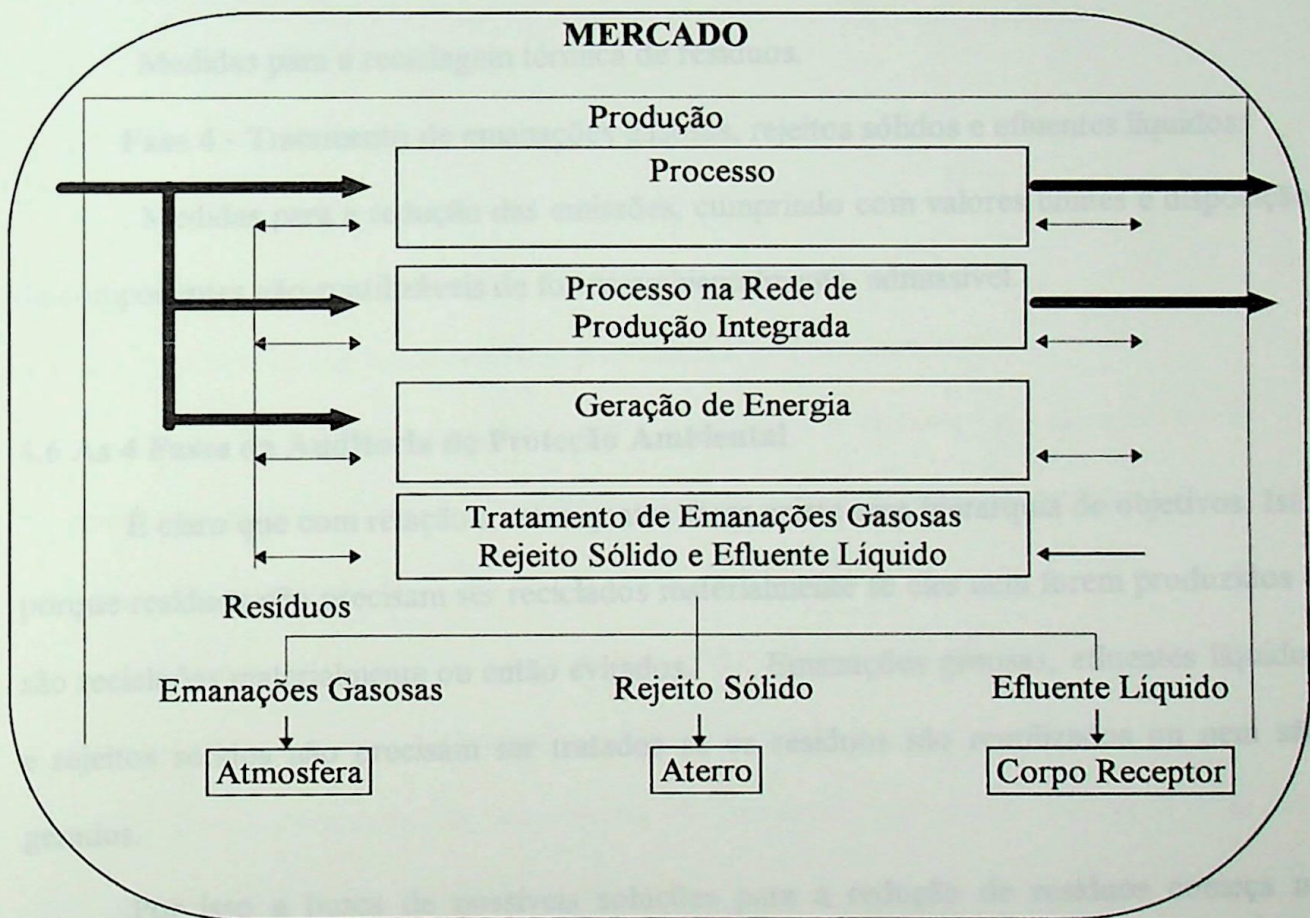
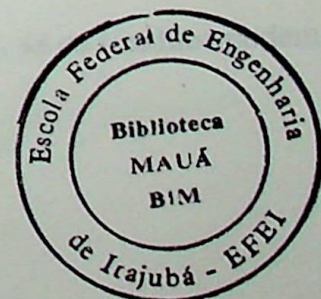


Figura 4-1 As quatro principais categorias de medidas para proteger o Meio Ambiente

Fonte: Adaptado de DECHEMA, 1990



No estudo são analisadas quatro fases de prioridades decrescentes.

Nos termos da Diretriz de Produção Ambiental, elas representam as quatro principais categorias de medidas para proteger o Meio Ambiente (BASF, 1991). Elas são:

Fase 1 - Processo:

. Medidas para evitar e reduzir os resíduos no processo auditado.

Fase 2 - Processo na Rede de Produção Integrada:

. Medidas para reciclagem material de resíduos

Fase 3 - Geração de Energia:

. Medidas para a reciclagem térmica de resíduos.

Fase 4 - Tratamento de emissões gasosas, rejeitos sólidos e efluentes líquidos:

. Medidas para a redução das emissões, cumprindo com valores limites e disposição de componentes não-reutilizáveis de forma ambientalmente admissível.

4.6 As 4 Fases da Auditoria de Proteção Ambiental

É claro que com relação a estas quatro fases existe uma hierarquia de objetivos. Isto porque resíduos não precisam ser reciclados materialmente se eles nem forem produzidos e são reciclados materialmente ou então evitados. Emissões gasosas, efluentes líquidos e rejeitos sólidos não precisam ser tratados se os resíduos são reutilizados ou nem são gerados.

Por isso a busca de possíveis soluções para a redução de resíduos começa na primeira fase. A tarefa prioritária é planejar o processo de tal forma que a geração de resíduos seja a mais baixa possível. Somente quando todas as possibilidades dentro do processo tiverem sido averiguadas, verifica-se na segunda fase, se os resíduos podem ser

usados, tal ou parcialmente, como matérias-primas para outras produções, ou vendidos como produtos reaproveitáveis depois de processados adicionais de purificação.

Se a reciclagem for impossível ou se os passos para este processo adicional implicarem em custos desproporcionais e/ou poluição ambiental, verificamos na terceira fase a possibilidade de reutilização energética.

Somente quando todas as possibilidades para evitar, reduzir e reutilizar os resíduos forem esgotadas, são tomadas decisões relativas à quarta fase, com rigoroso controle de disposição.

4.6.1 Primeira Fase - Processo

Objetivo: Evitar ou reduzir diretamente os resíduos.

Possíveis exemplos de medidas para atingir este objetivo são:

- Aperfeiçoamento do processo de produção através de sínteses novas ou modificadas, visando diminuir a quantidade de resíduos que podem ser reutilizados ou tratados a custo reduzido
- Otimização do processo para aumentar a conversão, seletividade e rendimento (alterando os parâmetros de reação, catalisadores, etc.)
- Desenvolvimento da engenharia de processo, tal como equipamentos mais adequados, tecnologia de produção aperfeiçoada
- Uso de matérias-primas com menor nível de impurezas
- Reciclagem de auxiliares (gases inertes, solventes, catalisadores, água).

4.6.2 Segunda Fase - Processo dentro do Sistema de Produção Integrada

Objetivo: Reciclagem de resíduos

Resíduos podem ser usados total ou parcialmente como matérias-primas e sob forma direta ou após operações unitárias adicionais de separação e purificação.

Oportunidades para isto são encontradas no próprio processo, no sistema de produção integrada da empresa e no mercado.

4.6.3 Terceira Fase - Geração de Energia

Objetivo: Reutilização dos resíduos para gerar energia (reciclagem térmica)

Reciclagem térmica significa utilizar a energia, descrita pelo poder calorífico, através da incineração.

A geração de calor, vapor, energia elétrica, etc., pode ocorrer no próprio processo (descentralizado) ou em uma planta central de incineração (usina elétrica, incinerador de resíduos). O aspecto comum é que para obtenção da energia são queimados resíduos no lugar de fontes fósseis de energia, dando para os mesmos um destino final adequado.

4.6.4 Quarta Fase - Tratamento das Emissões Gasosas, Efluentes Líquidos e Rejeitos Sólidos

Objetivo: Tratamento ambientalmente aceitável, disposição de resíduos não reutilizáveis, redução de emissões para o ar, água e solo, e concordância com os padrões de emissão.

A remoção apropriada de resíduos do gás ou efluente é assumida pelos processos de purificação. A concordância com limites predeterminados é uma condição prévia e indispensável. Geralmente os custos e a possibilidade de se atingir os resultados, determinam se o tratamento a ser realizado será centralizado ou descentralizado.

4.7 Condições-Limite

O planejamento e a avaliação de possíveis soluções pressupõe condições-limite. Estas determinam as fronteiras dentro das quais se deve analisar a redução de resíduos e conduzir otimizações.

Condições-limite de interesse para o Meio Ambiente incluem:

- Diretrizes de Proteção Ambiental da empresa
- Regulamentos e estatutos, tais como; Leis de Preservação e Controle da Poluição do Ar, Água e solo.
- Exigências específicas das autoridades locais para o processo individual auditado ou para a empresa como um todo.
- Emissões de uma produção específica, tal como; cloretos, sulfatos, amônia e substâncias individuais, degradabilidade e avaliação toxicológica dos constituintes dos efluentes líquidos
- Capacidades de tratamento existentes
- Exigências de segurança
- Custos e rateios estabelecidos para serviços de tratamentos centralizados.

4.8 Conjunto de Instruções de Proteção Ambiental

Os resultados da Auditoria de Proteção Ambiental são documentados em um Conjunto de Instruções de Proteção do Meio Ambiente, fornecendo informações sobre a origem e o destino dos resíduos gerados na planta, e as soluções implantadas para os problemas ambientalmente mais relevantes.

O Conjunto de Instruções contém os seguintes documentos:

- diagrama de bloco simples, indicando o fluxo de produtos pelo tipo e quantidade, incluindo os produtos auxiliares necessários e a caracterização dos resíduos
- fluxograma do processo incluindo dados sobre operações de purificação, disposição de auxiliares, etc.

- descrição do processo em geral (conforme documentos de legalização da planta ou auditoria de segurança), dados sobre as localizações e condições de geração ou formação dos resíduos.

- descrição da solução escolhida (medidas térmicas)

- consideração de possíveis falhas operacionais e seus efeitos nas emissões gasosas e nos efluentes líquidos requerendo ou não requerendo tratamento.

4.9 Implantação

É tarefa das unidades de operação, fábrica, implantar Auditorias de Proteção Ambiental e desenvolver o conceito de proteção ambiental.

Caminhos inovativos para solucionar problemas de redução de resíduos somente podem ser descobertos de forma descentralizada e incorporada às operações, ou então durante o planejamento da planta. A responsabilidade e a iniciativa para a elaboração de soluções ambientalmente aceitáveis ficam a cargo tanto das pessoas responsáveis pela operação ou construção da planta (gerente da planta, engenheiro da planta, gerente do projeto, engenheiro do projeto).

Considerações iniciais visando impedir, reutilizar ou eliminar resíduos devem ser feitas no início da fase de desenvolvimento através de um diálogo de investigação.

Para novas plantas, antes da liberação para o detalhamento do projeto, deve ser documentado em conjunto de instruções completo sobre Proteção Ambiental, e colocado à disposição dos Departamentos de Meio Ambiente e/ou Segurança.

Para plantas existentes, a iniciativa para realizar auditorias de proteção ambiental pode vir do Departamento de Meio Ambiente ou Segurança.

O conceito de proteção ambiental será revisado e atualizado de acordo com as alterações internas e externas das condições-limite.

A Auditoria de Proteção Ambiental será realizada por uma equipe incluindo Engenheiro de Projeto, Departamento de Pesquisa e Manutenção, bem como Departamento de Meio Ambiente.

4.10 Considerações Finais

Em fase preparatória, todos os envolvidos na auditoria serão familiarizados com o procedimento pelo líder da equipe. Ele explicará o “Modelo das 4 fases” e as condições-limite. Durante a fase de informação e análise, a equipe se ocupará com o estado atual do processo. Pontos-chave são formados pela revisão do balanço de massa global, assim como dos balanços de massa parciais, que permitem rastrear a origem e o destino dos resíduos.

O procedimento seguinte depende da concordância com as condições-limite, e em particular, dos tipos e quantidades de resíduos. Se a avaliação do estado atual indicar que há necessidade de ação, possíveis soluções devem ser desenvolvidas na fase de criatividade.

Estas serão então avaliadas em função de sua aplicabilidade, concordância com as condições-limite e custo-benefício. O resultado forma a base para a elaboração das propostas de soluções mais importantes e para as decisões sobre procedimentos futuros.

Neste ponto, é importante considerar que um sistema de gestão ambiental desenvolvido e implementado, não garante por si só, que a empresa estará sempre atendendo aos requerimentos ou padrões ambientais legais, porém, há que se considerar contudo que, o atendimento a estes padrões legais é premissa para uma certificação futura.



CAPÍTULO 5

ABORDAGEM PARA UMA ANÁLISE CRÍTICA AMBIENTAL PREPARATÓRIA

5.1 Considerações Iniciais

Esta abordagem apresenta um roteiro para analisar e avaliar algumas áreas-chave tais como: requisitos legais, avaliação e cadastramento de efeitos ambientais relevantes, avaliação dos resultados de investigações de incidentes anteriores e não cumprimento da legislação ambiental.

A metodologia não tem a intenção de ser exaustiva, e o desenvolvimento para o setor químico, em questão, tornou-se um passo importante no processo de análise crítica, para permitir uma abordagem clara do sistema, como p. ex., áreas onde o desempenho ambiental pode ser melhorado, mudanças previstas na legislação específica, uso e destino após uso, de materiais e produtos perigosos.

O procedimento sistemático, é obtido através de uma subdivisão em várias fases de trabalho, como mostra a Figura 5-1.

1) Fase Preparatória:

O líder da equipe explica o procedimento para as auditorias de proteção ambiental. Ele assegura a adoção de um procedimento sistemático baseado nas várias fases do trabalho, assim como a aplicação do modelo das 4 fases na pesquisa de possíveis soluções, e a observação das condições-limite. Os membros da equipe determinam o cronograma para a auditoria de proteção ambiental e combinam para a fase de informações as contribuições dos participantes.

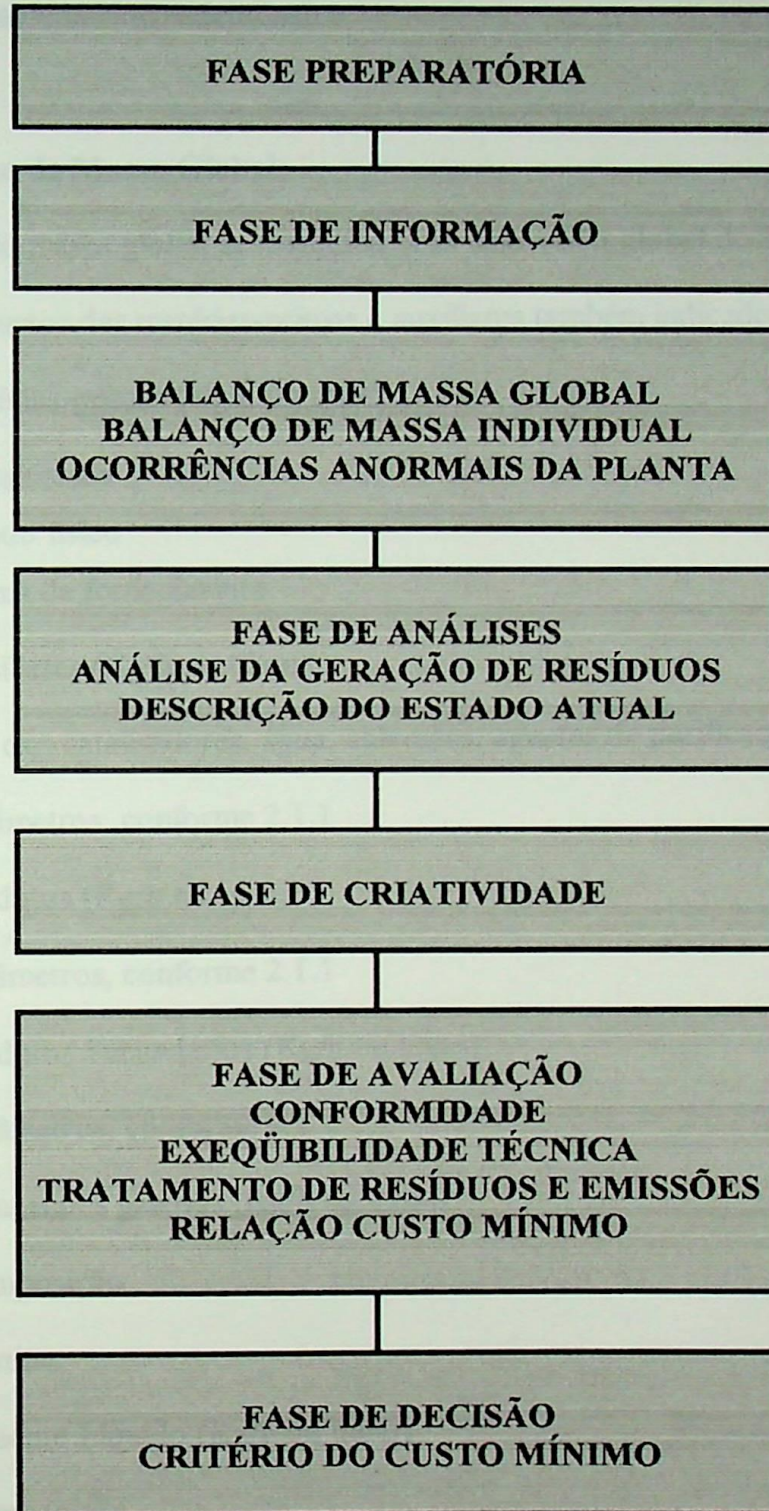


Figura 5-1 Subdivisão das várias fases do trabalho

2) Fase de Informação:

Todos os membros da equipe são conduzidos para um mesmo nível amplo de informações a respeito do processo produtivo em questão. Para isso, todos os dados disponíveis são

compilados, e, se necessário, complementados por parâmetros adicionais. Os dados são preparados na forma de balanços detalhados.

2.1) Balanço de Massa Global:

O balanço de massa global se relaciona com uma visão global do fluxo de material dentro da planta, com os custos das matérias-primas e auxiliares também indicados.

2.1.1) Matérias-primas (Kg/h ou t/ano)

Composição

Estado físico

Forma de fornecimento.

2.1.2) Auxiliares (Kg/h ou t/ano)

Por ex.: catalisadores, água, solventes, agentes de purificação

Parâmetros, conforme 2.1.1

2.1.3) Produtos (Kg/h ou t/ano)

Parâmetros, conforme 2.1.1

2.1.4) Produtos Secundários (Kg/h ou t/ano)

Parâmetros, conforme 2.1.1

2.1.5) Emissões gasosas (Kg/h ou t/ano)

Composição

Destino

2.1.6) Efluente Líquido (Kg/h ou t/ano)

Composição

Requer/não requer tratamento ou...

2.1.7) Rejeitos Sólidos (Kg/h ou t/ano)

Composição

Classificação ou número do resíduo

2.1.8) Energia

Consumo de energia

Calor residual gerado

2.2) Balanço de Massa Individual da Unidade

No balanço de massa individual da unidade todos os fluxos individuais são alocados no equipamento ou grupos de equipamentos apropriados da melhor maneira possível. Como resultado, cada resíduo pode ser rastreado ao seu ponto de origem.

2.2.1) Equipamentos existentes

. Tanques

. Reatores

. Trocadores de calor

. Colunas de destilação

. Unidades de extração

. Vasos de separação de fases

. Equipamentos de filtração, outros

2.2.2) Balanços de unidades individuais

(específico para equipamentos, conforme parâmetro 2.1))

. Identificação dos componentes

. Destinação quantitativa das substâncias individuais

. Purificação

2.2.3) Condições específicas dos equipamentos

. Pressão, Temperatura

. Catalisadores, Auxiliares, outros.

2.3) Ocorrências Anormais da Planta

São explicadas, descritas e registradas, as causas para possíveis ocorrências anormais da planta, incluindo seus efeitos sobre as emissões.

3) Fase de Análises

A equipe conduz as análises com auxílio dos dados de informação já preparados. Seu principal propósito é levantar e estabelecer as causas para a geração dos vários resíduos.

3.1) Análise da Geração de Resíduos

- . Origem dos resíduos (balanço)
- . Causas (hipóteses) para a geração
- . Montagem das equações e mecanismos de reação, outros.

3.2) Descrição do Estado Atual

Nesta fase são formados grupos de equipamentos, nos quais as análises das causas mostram a geração de resíduos. Equipamentos e/ou fluxos de produtos responsáveis pela geração de resíduos são indicados de forma especial.

A origem e o destino dos mesmos são avaliados e verificados de acordo com as condições-limite.

4) Fase de Criatividade

Nesta fase o principal objetivo é procurar respostas para as questões:

- Através de quais medidas pode-se influenciar a geração de resíduos?
- Existem processos novos ou modificados que podem fornecer soluções?
- Quais as possibilidades existentes para o uso individual de resíduos?
- Como pode ser criado um mercado para os mesmos?

Com o intuito de estimular a criatividade e evitar o tanto quanto possível o “assassinato” de idéias, não devem ser feitos nesta fase julgamentos precipitados.

5) Fase de Avaliação

As idéias acumuladas são checadas quanto à sua exequibilidade. Idéias não exequíveis são descartadas.

Soluções promissoras são desenvolvidas e avaliadas quanto à relação custo-benefício; elas são alocadas para os vários equipamentos e comparadas com os dados originais.

5.1) Conformidade com as Condições-Limite

Os departamentos de Meio Ambiente, Segurança e Jurídico são responsáveis pela obtenção de dados atualizados, e aconselham quanto à legislação e tendências.

5.2) Exeqüibilidade Técnica

Com o intuito de estimar as possibilidades de execução das várias soluções sugeridas, os seguintes parâmetros devem ser averiguados:

- . estado de desenvolvimento
- . data para entrada em operação
- . custos envolvidos

5.3) Tratamento de Resíduos e Emissões

Um novo balanço de massa de resíduos e uma comparação com os dados originais tornam possível quantificar o que pode ser evitado e reduzido na geração de resíduos. Além disso, há dados adicionais a serem obtidos nos vários níveis:

- Reciclagem (requisitos a respeito da qualidade e pureza das substâncias, confiabilidade do cliente, armazenamento temporário, embalagens)
- Reciclagem energética (pré-tratamento, incineração)
- Eliminação (emanações gasosas, efluentes líquidos, resíduos sólidos - tipo de tratamento: centralizado descentralizado, alternativas de disposição).

5.4) Cálculo do Custo-Benefício

Com objetivo de estimar o custo-benefício das mudanças do processo, os seguintes custos são tomados para cálculo:

- custos de planejamento
- custos de investimento

- custos operacionais:

- .manutenção
- .pessoal
- .encargos
- .depreciação
- .energia
- .disposição de resíduos
- .tratamento de efluentes
- .tratamento de emissões gasosas

- custos de matérias-primas

- créditos:

- .produtos
- .produtos secundários
- .energia.

6) Fase de Decisão:

Se existem várias possibilidades para solucionar o problema de redução de resíduos e emissões, é realizada uma comparação entre todas as fases e selecionada a melhor alternativa.

Normalmente a otimização é baseada sobre aspectos econômicos, utilizando o respectivo custo mínimo como critério de decisão. Isto assegura por exemplo, que resíduos sejam reciclados energeticamente em vez de seguir, inaceitavelmente, passos dispendiosos para prevenir sua formação ou então para reciclá-los.

Em casos excepcionais, podem também ser aplicados outros critérios de decisão, como por exemplo a quantidade mínima de matérias-primas, emissões individuais ou emissões globais.

As propostas de soluções elaboradas são avaliadas necessariamente de acordo com as condições-limite e a hierarquia das 4 fases (Capítulo 4), sendo que, os procedimentos futuros são estabelecidos em um cronograma.

5.2 Exemplo de uma Aplicação em uma Empresa do Setor Químico

O exemplo que segue trata das ferramentas da qualidade no processo de avaliação e ajuste do sistema de gerenciamento ambiental de uma empresa do setor químico, de porte médio, com cerca de 220 funcionários e capacidade de produção de 80 t/mês.

O objetivo deste exemplo é mostrar o benefício das ferramentas, com vistas a encontrar oportunidades dentro do processo produtivo, de se implementar melhorias através de esforços conjuntos, em áreas de significativa relevância sob o ponto de vista ambiental e que resultem em um melhor desempenho ambiental global da empresa.

A situação se desenvolve a partir de uma não-conformidade legal constatada pelo órgão de controle ambiental. Tratava-se do elemento níquel (em solução aquosa) cuja concentração, na entrada do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos (físico-químico) estava em cerca de 26mg/l Ni e após o tratamento, cerca de 4,5 mg/l Ni.

A legislação ambiental local, estabelece que o limite máximo para o referido despejo é de 2,0 mg/l Ni.

Com base nisto, a empresa decidiu formar uma equipe para estudar o problema e propor medidas de controle no sistema de tratamento, visando a princípio, atender a legislação ambiental.

A equipe foi formada com os seguintes níveis:

- . Gerente do Controle da Qualidade e Meio Ambiente
- . Assessoria Externa (contratada)
- . Gerente de Produção
- . Gerente de Manutenção
- . Supervisor de Segurança.

Mediante a formação da equipe, ficou definido que a coordenação dos trabalhos estaria a cargo da Gerência de Garantia da Qualidade e Meio Ambiente, com suporte técnico da Assessoria Especializada.

Os esforços se concentraram então, nos itens de ajuste do Sistema de Tratamento de efluentes para possibilitar o atendimento à legislação, tais como: melhor controle da dosagem de cal (pó) para acerto de pH, aumento da eficiência do decantador de lodo, entre outros, como esta mostrado na Figura 5-2.

A partir dos dados analíticos obtidos em laboratório, observou-se que mesmo com rígido controle operacional as concentrações de níquel no efluente tratado estavam acima do padrão permitido (valor médio obtido = 2,3 mg/l Ni).

A alternativa de ajuste operacional tornou-se então, insuficiente para atender aos padrões exigidos, com risco de “cargas de pico” ocorrerem e o tratamento não tender a demanda da fábrica.

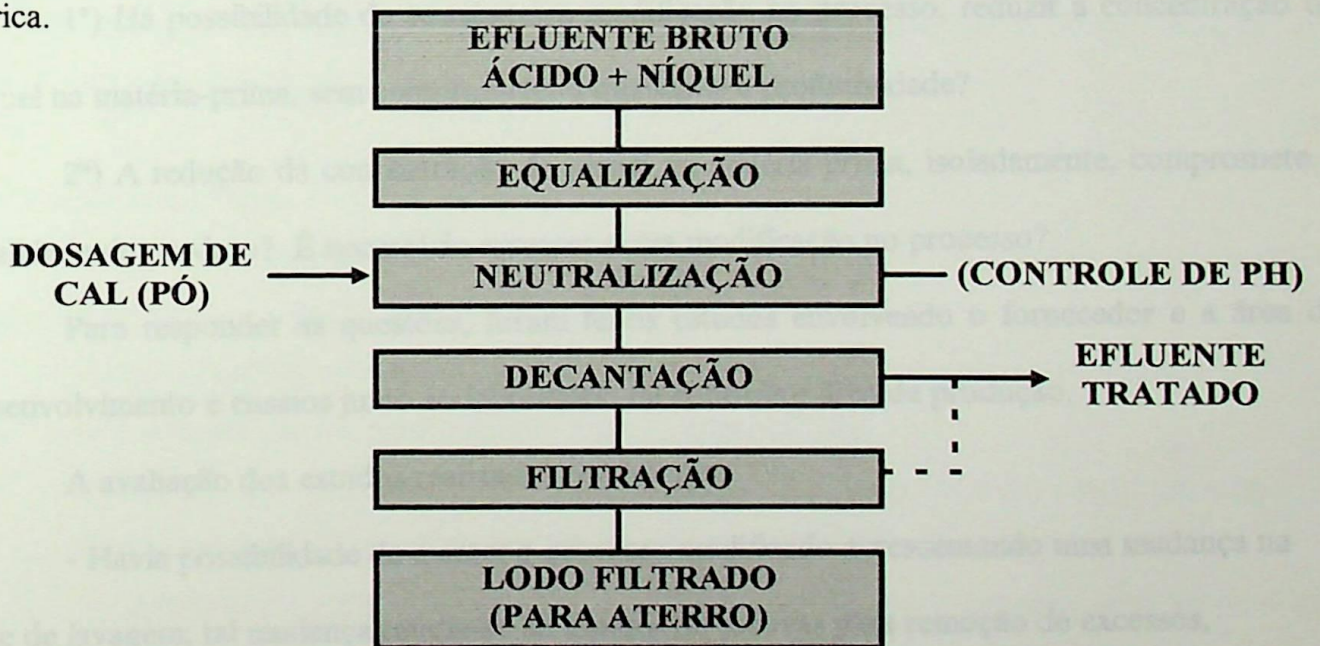


Figura 5-2 Fluxograma da STAR

A equipe decidiu avaliar então, dentro da linha de produção, quais as fontes geradoras de efluentes com altas concentrações de níquel. Para esta avaliação procedeu-se um inventário de fontes através de amostragens e análises das concentrações de níquel, bem como, as medições das respectivas vazões, em cada fase do processo produtivo.

Uma revisão ou análise deste inventário resultou nas seguintes informações básicas:

a- Havia uma única fase do processo que lançava efluentes com altas concentrações de níquel.

b- O processo havia sido recentemente modificado - redução do tempo de cura de um “banho químico” com posterior lavagem, visando um ganho na produtividade global do processo.

c- Contudo, tal modificação, segundo a tecnologia recomendada, exigia que a matéria-prima tivesse um teor de níquel (princípio ativo) muito mais alto (especificação = 5.000 mg/1 Ni).

d- Foi comprovada e medida, a influência das variáveis “modificação do processo” e “especificação de matéria-prima” no sistema de tratamento de efluentes.

Então, com base nestes fatos, a equipe optou por convocar o fornecedor da matéria-prima e o departamento de desenvolvimento, para uma reunião sobre o assunto. Desta reunião resultaram as seguintes questões importantes:

1^a) Há possibilidade de se manter a modificação no processo, reduzir a concentração de níquel na matéria-prima, sem comprometer a qualidade e produtividade?

2^a) A redução da concentração de níquel na matéria-prima, isoladamente, compromete a qualidade do produto? É necessário acrescentar outra modificação no processo?

Para responder as questões, foram feitos estudos envolvendo o fornecedor e a área de desenvolvimento e ensaios junto ao laboratório de controle e área de produção.

A avaliação dos estudos realizados revelou que:

- Havia possibilidade de manter o processo modificado acrescentando uma mudança na fase de lavagem; tal mudança referia-se ao sistema de escovas para remoção de excessos, poderiam ser utilizadas escovas “mais brandas”.

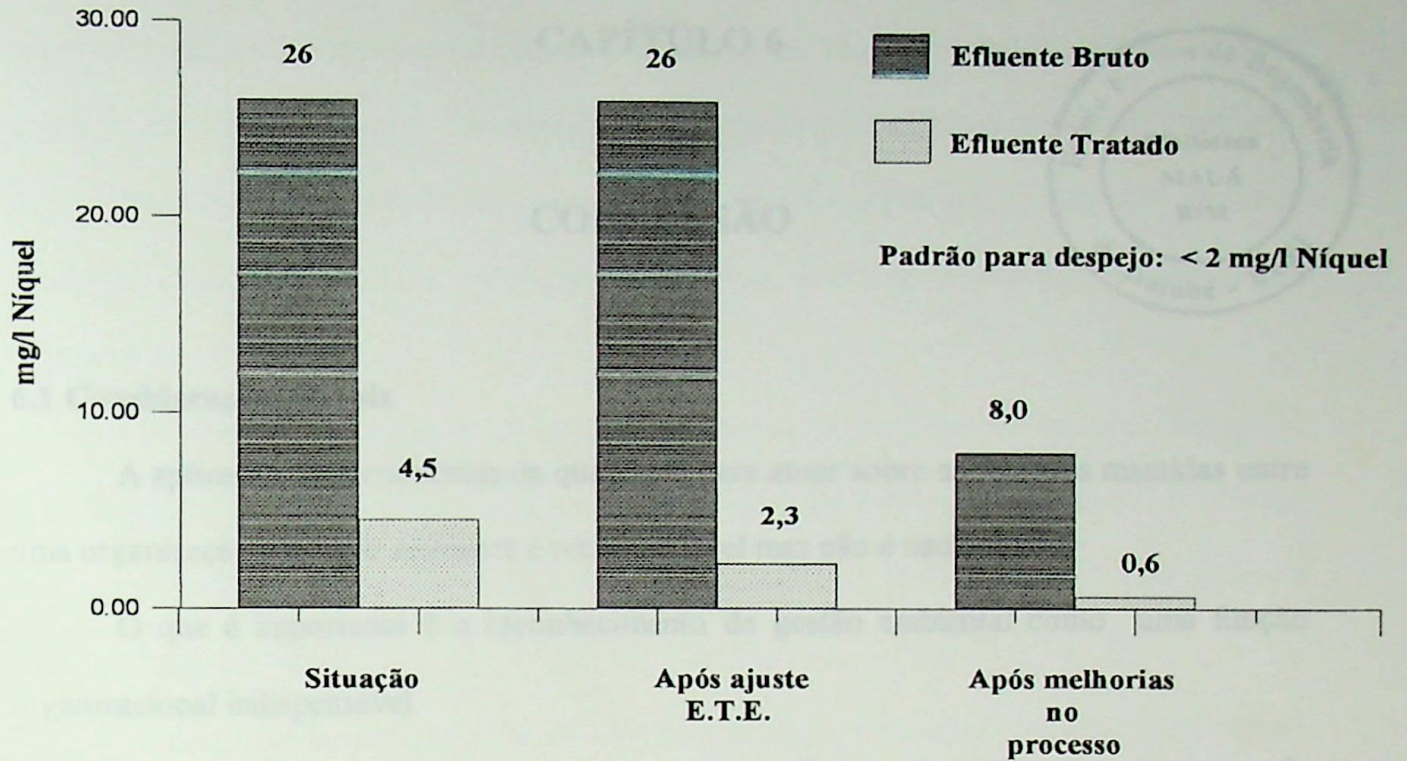


Figura 5-3 Gráfico representativo dos valores médios obtidos em laboratório

- Esta mudança então, permitiria o uso de matéria prima com menor teor de níquel como princípio ativo, e isto deveria gerar, segundo os ensaios, uma significativa redução na concentração de níquel no efluente desta etapa do processo.

5.3 Comentários finais

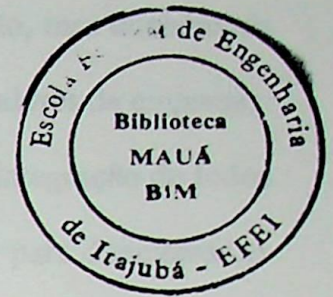
Diante desta constatação a equipe recebeu autorização da diretoria para testar a alternativa no processo real, chegando às seguintes conclusões:

- As modificações aplicadas não acrescentam custos de manutenção ao processo,
- A produtividade e a qualidade não foram comprometidas,
- Houve redução dos custos globais de tratamento: dos efluentes e disposição em aterro
- A concentração de níquel na entrada do tratamento foi reduzida a 30%
- A concentração de níquel, na saída do tratamento passou a ser menos da metade do padrão legal, de 2 mg/l Ni.

Este exemplo, esquematizado na Figura 5-3, embora localizado, mostra que a técnica de abordagem pode ser aplicada a qualquer tipo de organização sem a “imperiosa” obrigação da certificação ou implantação de um sistema de gestão ambiental formalizado, porém, capaz de responder às questões dos órgãos de controle ambiental, bem como, às questões dos clientes considerados grandes, quando de uma qualificação para fornecedores.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÃO

**6.1 Considerações Gerais**

A aplicação de ferramentas da qualidade para atuar sobre as relações mantidas entre uma organização e o meio ambiente é recomendável mas não é nada novo.

O que é importante é o reconhecimento da gestão ambiental como uma função organizacional indispensável.

Os esforços a nível gerencial não devem limitar-se a aspectos internos da organização mas também a aspectos externos tais como: relações físicas, biológicas, políticas, sociais, econômicas, tecnológicas e culturais (relações ambientais) que esta mantém com o território em que se insere.

A indústria possui um papel chave na promoção do desenvolvimento sustentado por ser a mola do crescimento econômico e por proporcionar recursos gerenciais, técnicos e econômicos que possibilitam a solução dos problemas ambientais.

O surgimento das indústrias deu-se numa época onde os problemas ambientais não eram tão expressivos devido às reduzidas escalas de produção e das populações comparativamente menores e pouco concentradas.

Naquela época, as exigências ambientais eram poucas e pontuais, específicas. O agravamento dos problemas ambientais mudou o quadro das exigências ambientais surgindo uma nova consciência ambiental. A proteção ao meio ambiente passa a ser vista não como uma ameaça mas uma oportunidade e o conceito de excelência ambiental, uma variável

necessária para o sucesso da empresa não mais só em função da produção, mas também, da administração, contemplada no planejamento estratégico que reflete os valores da empresa.

Entretanto quando busca-se a qualidade na questão ambiental, a integração de todos os setores e uma comunicação articulada e consciente, se faz necessário para disseminar as informações.

A formação de equipes de trabalho compostas por elementos com formação interdisciplinar e a preparação destas equipes para perceberem e atuarem de forma integrada, holística, trará resultados expressivos no que diz respeito à agilização e harmonização das ações.

Dentro de toda empresa existem três fases técnicas marcantes: projeto, implantação e operação, nas quais a empresa pode planejar, implementar, monitorar e revisar sua forma de gestão ambiental.

Os resultados significativos, quanto ao seu desempenho ambiental, levam então a empresa, a buscar um modelo estruturado de gerenciamento de sistemas ambientais.

A avaliação dos efeitos ambientais, traduz-se no ponto mais importante dentro desse modelo de gestão ambiental. A partir disto é possível determinar quais as principais áreas de impactos potenciais e quais as medidas corretivas a serem adotadas. Por esse processo, consegue-se estabelecer um comprometimento com a melhoria contínua da eficiência ambiental e definir objetivos e metas que devam ser alcançados para a demonstração de conformidade com os requisitos normativos.

A avaliação dos efeitos ambientais, conforme proposto na norma BS 7750, e adaptado neste trabalho de dissertação através de uma “lista de verificação” proposta, é um requisito básico também na busca da certificação do sistema de gestão ambiental numa empresa.

O requisito 4.4 da norma BS 7750 - “Avaliação dos Efeitos Ambientais” sugere a adoção de um modelo estruturado, com base na realidade de cada empresa, do seu sistema de gestão e não somente do produto.

O trabalho, com o envolvimento de “toda” a empresa, permite criar situações para a melhoria contínua do sistema como desejado, além de propiciar condições para o estabelecimento de objetivos e metas de qualidade ambiental.

Todos os resultados obtidos a partir da avaliação de desempenho ou auditoria devem ser entendidos como uma fonte de informações consistentes para a orientação das medidas de controle e minimização dos efeitos significantes.

6.2 Recomendações para Futuros Trabalhos

Frente às novas perspectivas do mundo industrial e, principalmente, entendendo que o assunto é rigorosamente pertinente e ao mesmo tempo vasto, deve-se considerar que há interesse no desenvolvimento de novos temas ou sua continuidade. Com base nisto, recomenda-se para futuros trabalhos na área:

- Aplicação da sistemática “Análise de Riscos” como indicadores de melhorias
- Modelos de sistemas de gestão ambiental com enfoque no projeto
- Sistemas de autocontrole para fazer frente às questões de fiscalização ambiental.

6.3- Conclusão Final

O trabalho de dissertação apresentou uma metodologia aplicativa para um inventário ambiental de fontes geradoras de rejeitos ou resíduos industriais, com vistas a se obter uma posição, com visão detalhada, em relação ao meio ambiente.

Sua contribuição manteve-se a nível de auto-avaliação, sem contudo, deixar de contemplar as tendências globais, ora notáveis, referentes à gestão ambiental, além de sua influência nos negócios das empresas.

Considerando o objetivo previamente definido de se estabelecer uma sistemática de autocontrole para as indústrias de médio e pequeno porte, pode-se concluir que a forma de se obter as informações necessárias e evidenciar os indicadores de desempenho ambiental, representam o ponto-chave de qualquer sistema de gestão a que se proponham as equipes gerenciais, frente ao nível de exigência social atual.

Finalizando, o trabalho apresentou uma abordagem para uma análise crítica ambiental considerando:

- A simplicidade e a aplicabilidade
- O baixo nível de formalidade
- A oportunidade de atender aos padrões legais
- Evidenciar os indicadores de desempenho ambiental da empresa
- A possibilidade de responder às questões dos clientes.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados..
Conhecendo a atuação responsável. São Paulo, Comitê de Coordenação de Atuação Responsável, 1994.
- AEC. **Working party on environmental auditing:** notes of the working party: code of practice. London, U.K. Association of Environment Consultancies, 1991.
- ALLEN, R. **How to save the world.** Londres, Kogan Pagwe, 1980
- BARBIER, E. Scarcy and Development. **Economics Natural Resources.** Londres, Earthscan, 1989.
- BARONI, M. O paradigma da complexidade e a análise organizacional. **Revista de Administração de Empresas**, 32(2):14-24, abr./jun., 1992.
- BARROS, C.; DARTAGNAN, C.. **Sensibilizando para a qualidade.** Rio de Janeiro, RJ, Qualitymark, 1992.
- BASF. **Auditoria de Proteção Ambiental para Plantas Produtivas.** São Paulo, SP, Gerência de Meio Ambiente e Análises, 1991.

BATALAS, P.E. **Environmental auditor training BS 7750: notas de aula.** Rio de Janeiro, fev. 1995.

BRITISH STANDARD INSTITUTION (BSI). **Specification for environmental management systems.** London, 1994. (BS 7750).

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 001/86 de 23 de janeiro de 1986.** Diretrizes para elaboração de estudos de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental, RIMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1986.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 3160 de 26 de agosto de 1992.** Dispõe sobre a realização de auditorias ambientais nas instituições cujas atividades causem impacto ambiental, Câmara Federal dos Deputados, 1992.

BRUNDTLAND, G. H. Ex-Primeira Ministra norueguesa. **"Sir Peter Scott Lecture"**, Bristol, 8/10/1986.

CAMPOS, V. F. **Gerência da qualidade total: estratégia para aumentar a competitividade da empresa brasileira.** Belo Horizonte, MG, Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1990.

CAMPOS, V. F.. **Qualidade total: padronização de empresas.** Belo Horizonte, MG, Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CAMPOS, V. F. **Controle da qualidade total: no estilo japonês.** Belo Horizonte, MG, Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CIBA. **Segurança e ecologia corporativa.** Washington, DC, Global Environmental Management Initiative (GEMI), 1992. (CIBA DS-3).

Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. (WCED). **Nosso Futuro Comum.** Rio de Janeiro, FGV, 1987.

CROSBY, P. B. **Qualidade é investimento.** Rio de Janeiro, José Olímpio, 1988.

DECHEMA-Produktionsintegrierter Umweltschutz in der Chemischen Industrie. Frankfurt, DECHEMA-Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen., 1990.

De CICCIO, F. A ISO 9000 e outras exigências da maior potência econômica do mundo. **Revista de Administração de Empresas**, 34(2): 4-17, mar./abr. 1994.

DONAIRE, D. Considerações sobre a influência da variável ambiental na empresa. **Revista de Administração de Empresas**, 34(2):68-77, mar./abr. 1994.

EPA. **Environmental Audits in Exploration and Production Operations.** Washington, DC, 1993. (Reports EP - 58400).

FINNEY, H.A.; MILLER, H.E. **Principles of accounting, intermediate.** 6.ed. Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall, 1965.

GOODLAND, R.; LEDOC, G. Neoclassical economics and principles of sustainable development. **Ecological Modelling**, 38, 1987.

ICC. **Position Papier on Environmental Auditing Document n° 210/285**. Rev. 2, 07/12/1988.

KHOSLA, A. Alternatives strategies in achiving sustainable development. In: Jacobs, P.; Munroe, D.A. (orgs.). **Conservation with equith: strategies for sustainable development**. New York, NY, Cambrige, 1987.

LÉLÉ, S.M. Sustainable development: a critical review. **World Development**, 19(6):607-21, jun., 1991.

MARKANDYA, A.; PEARCE, D. Natural environments and the social rate of discount. **Project APPRAISAL**, 3(1), 1987.

MINAS GERAIS. Lei n° 10627 de 16 de janeiro de 1992. Dispõe sobre a realização de auditorias ambientais e dá outras providências. **Diário Oficial**, Minas Gerais, 1992.

PEARCE, D. Foundations of an ecological economics. **Ecological Modeling**, 38, 1987.

PEARCE, D. ; BARBIER, E.B. ; MARKANDYA, A. **Sustainable development and cost-benefits analysis**. Londres, The London Environmental Economics Centre, Paper 88-01, 1988.

PEARCE, D.; MARKANDYA, A.; BARBIER, E.B. **Blueprint for a green economy**. 4. ed. Londres, The London Environmental Economics Centre, 1989.

PEZZEY, J. **Economic analysis of sustainable growth and sustainable development**. Washington, D.C., Banco Mundial, Departamento de Meio Ambiente, relatório de trabalho nº 15, maio, 1989.

SALGADO, F.G.A.; PALHARES, M. O uso do licenciamento como recurso gerencial. **Ambiente**, 7(1): 29-33, 1993.

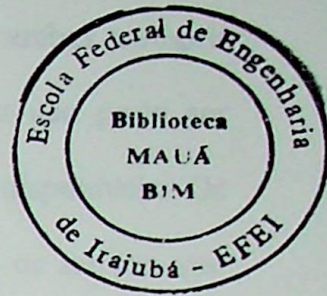
SHELL. **Diretrizes de auditoria ambiental**. - Internationale Petroleum. Maatschappij-SIPM. Comitê de Segurança de Produto e Conservação Ambiental da SHELL, Jun 1989.

SUNKEL, O. Beyond the world conservation strategy: integrating development and the Caribbean. In: Jacobs, P.; Munroe, D.A. (orgs.). **Conservation with equith: strategies for sustainable development**. New York, NY, Cambrige, 1987.

TOWNSEND, P.L. **Compromisso com a qualidade: um sistema comprovado de melhoria da qualidade**. Campus, RJ, Universidade do Norte Fluminense, 1991.

ANEXO

ESPECIFICAÇÃO PARA SISTEMAS DE
GESTÃO AMBIENTAL
(BS 7750 : 1994)



A.1 Introdução

A Norma Britânica - BS 7750, (BRITISH STANDARD INSTITUTION, 1994), foi preparada sob a direção do EMSPC - Comitê de Política para Normas de Gestão Ambiental em resposta à crescente preocupação sobre proteção e desempenho ambiental. Ela é uma especificação para um sistema de gestão ambiental para assegurar e demonstrar a conformidade com políticas e objetivos ambientais declarados. Ela também fornece orientação sobre a especificação e sua implementação dentro do sistema de gestão global de uma organização.

A norma é destinada a habilitar qualquer organização a estabelecer um efetivo sistema de gestão, como base tanto para um sólido desempenho ambiental quanto para participação em programas de auditorias ambientais. Ela não abrange nem inclui requisitos para aspectos de saúde ocupacional e gerenciamento da segurança, entretanto, ela não impede que uma organização incorpore tais questões em seu sistema de gestão ambiental.

Ela compartilha os princípios comuns dos sistemas de gestão com a BS 5750 (EN 29000, ISO 9000), Norma Européia de sistemas da qualidade e internacionalmente reconhecida. As organizações podem decidir usar um sistema já existente de gestão desenvolvida em conformidade com a BS 5750, com base para a gestão ambiental.

Deve-se observar que ela não estabelece requisitos absolutos para desempenho ambiental além da conformidade com a legislação e regulamentos aplicáveis e um

comprometimento com a melhoria contínua. Desta forma, duas organizações executando atividades similares mas tendo desempenhos ambientais diferentes podem, ambas, cumprir com seus requisitos. reconhece-se que em certos setores industriais, seu uso pode ser adiado até que os guias ou diretrizes para aplicação por setor estejam disponíveis. Os referidos guias setoriais de aplicação serão particularmente relevantes para os setores que tenham:

- . Efeitos complexos sobre o meio ambiente,
- . Grande número de empresas constituintes,
- . Operações e disciplinas amplamente diversas e pouco relacionadas entre si,
- . Atividades temporárias e/ou externas à instalação,
- . Uso substancial de subfornecedores.

Muitas organizações têm realizado “análises críticas” ou “auditorias ambientais” para avaliar seu desempenho ambiental. Entretanto, análises críticas e auditorias ambientais por si só não podem assegurar para uma organização que seu desempenho não somente atenda, mas vá continuar atendendo aos requisitos legais.

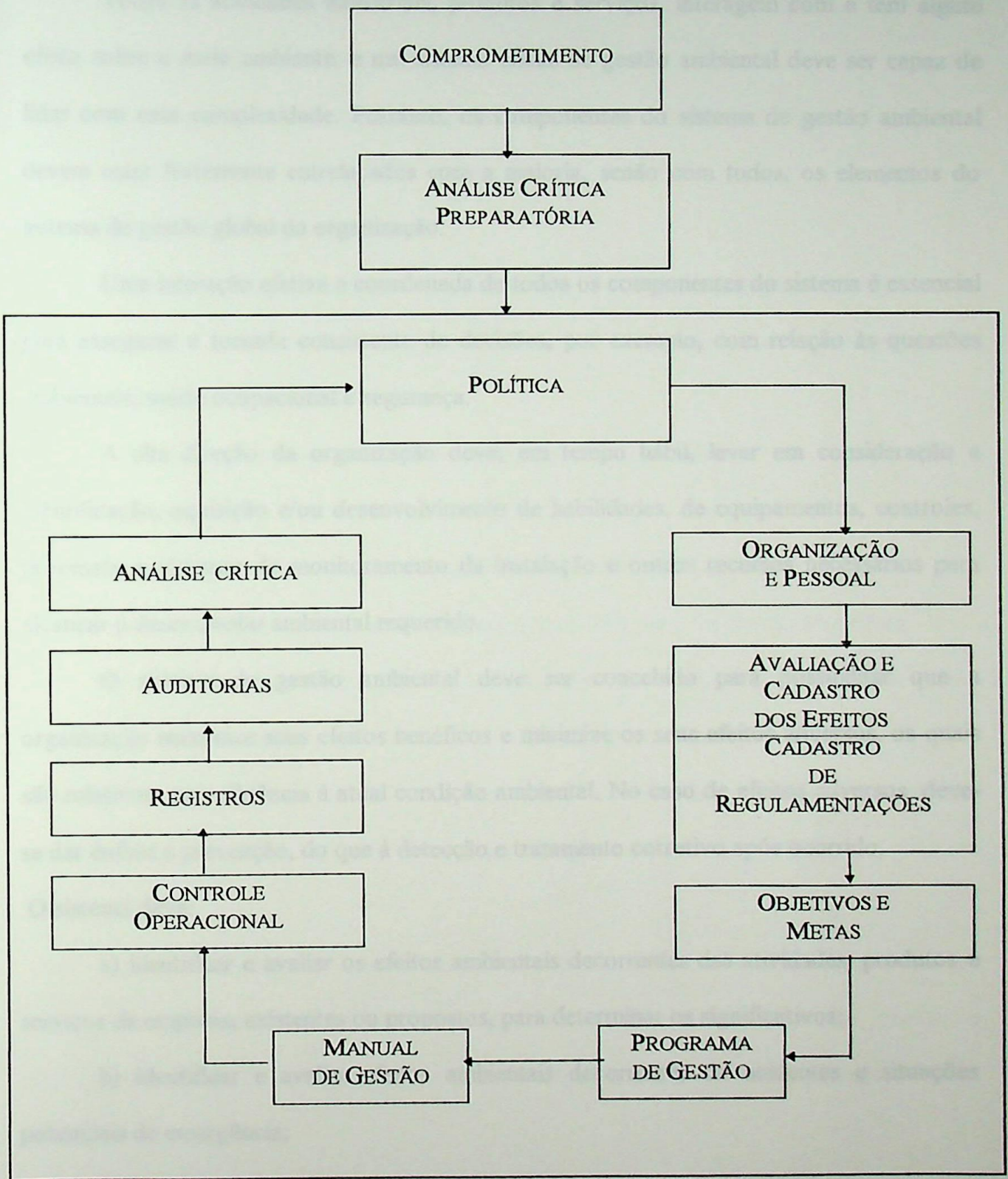
Para serem eficazes elas devem ser conduzidas dentro de um sistema gerencial estruturado, integrado com a atividade global de gestão e direcionadas aos efeitos ambientais significativos.

A norma não define, por si só, critérios específicos de desempenho ambiental, mas requer das organizações uma formulação de política e objetivos levando em conta informações sobre efeitos ambientais significativos.

Ela se aplica, portanto, a qualquer organização que deseje:

- . Assegurar-se da conformidade com uma política ambiental declarada, e
- . Demonstrar esta conformidade para terceiros.

Figura A-1 Sistema de Gestão Ambiental



A.2 Guia informativo para o Sistema de Gestão Ambiental, (BRITISH STANDARD INSTITUTION, 1994)

Todas as atividades industriais, produtos e serviços, interagem com e tem algum efeito sobre o meio ambiente, e um sistema eficaz de gestão ambiental deve ser capaz de lidar com essa complexidade. Portanto, os componentes do sistema de gestão ambiental devem estar fortemente entrelaçados com a maioria, senão com todos, os elementos do sistema de gestão global da organização.

Uma interação efetiva e coordenada de todos os componentes do sistema é essencial para assegurar a tomada consistente de decisões, por exemplo, com relação às questões ambientais, saúde ocupacional e segurança.

A alta direção da organização deve, em tempo hábil, levar em consideração a identificação, aquisição e/ou desenvolvimento de habilidades, de equipamentos, controles, processos e sistemas de monitoramento da instalação e outros recursos necessários para alcançar o desempenho ambiental requerido.

O sistema de gestão ambiental deve ser concebido para possibilitar que a organização maximize seus efeitos benéficos e minimize os seus efeitos adversos, os quais são relativos, em referência à atual condição ambiental. No caso de efeitos adversos, deve-se dar ênfase à prevenção, do que à detecção e tratamento corretivo após ocorrido.

O sistema deve:

- a) identificar e avaliar os efeitos ambientais decorrentes das atividades, produtos e serviços da empresa, existentes ou propostos, para determinar os significativos;
- b) identificar e avaliar efeitos ambientais decorrentes de acidentes e situações potenciais de emergência;
- c) identificar os requisitos legais e reguladores relevantes;

- d) possibilitar a identificação de prioridades, e a fixação de objetivos ambientais e metas pertinentes;
- e) facilitar o planejamento, controle, auditoria e análise crítica das atividades para assegurar que a política está sendo cumprida;
- f) ser capaz de evoluir para adaptar-se às mudanças das circunstâncias.

A.3 Análise Crítica Preparatória

O propósito é de identificar todos os aspectos da organização, pontos fortes e fracos, ameaças e oportunidades, como base para o estabelecimento de um sistema de gestão ambiental da organização.

A análise crítica preparatória deve incluir quatro áreas-chave:

- a) requisitos legais e regulatórios;
- b) avaliação e cadastramento de efeitos ambientais significativos;
- c) exame de todas as práticas e procedimentos existentes de gestão ambiental;
- d) avaliação dos resultados de investigações de ocorrências anteriores e não atendimentos à legislação e regulamentos, ou políticas e procedimentos existentes.

Em todos os casos devem ser consideradas as operações normais e anormais da empresa e as possíveis condições de emergência que possam ser causadas de qualquer modo.

Um enfoque adequado para uma análise crítica preparatória consistirá em empregar uma combinação de questionários, listas de verificação, entrevistas e outras formas de consulta, em conjunto com inspeção direta e medição, dependendo, da natureza das atividades.

O relatório resultante deve contemplar:

- . a natureza e a extensão dos problemas e deficiências e as prioridades a serem acordadas para sua retificação;

. um programa de melhoria destinado a assegurar que os recursos materiais e de pessoal requeridos estejam identificados e colocados à disposição.

A.4 Política Ambiental

A política freqüentemente se refere a aspectos genéricos das atividades da organização. Por exemplo, uma empresa pode querer assegurar que um investimento de reservas seja empregado de maneira ambientalmente correta, o que vai requerer uma avaliação da política de investimentos e suas práticas.

Deste modo, na elaboração da política ambiental devem ser observados os seguintes pontos:

a) ser iniciada, desenvolvida e apoiada ativamente pela alta direção, em seu nível mais alto;

b) estar consistente com a saúde ocupacional, a política de segurança e outras políticas da organização (como a política da qualidade);

c) não somente comprometer a organização no atendimento a todas as preocupações das partes interessadas, mas também definir como ela vai procurar atender, algumas ou todas as preocupações das partes interessadas, assegurando melhoria contínua do desempenho ambiental.

d) estar disponível às partes interessadas em formato prontamente compreensível, p. ex., através do relatório anual da organização, livreto ou painel.

Os pontos abordados na política dependerão da natureza da organização. Sendo esta de grande porte e complexa, informação adicional, em formato prontamente compreensível, pode ser fornecida sobre os objetivos ambientais e programas. Por outro lado, a política pode, por exemplo, declarar compromissos como:

. reduzir o desperdício e o consumo de recursos (matérias-primas, combustíveis e energia);

. reduzir ou eliminar os lançamentos poluidores ao meio ambiente;

- .projetar produtos de maneira a minimizar seu efeito ambiental na produção, utilização e destino após uso;
- .controlar os efeitos ambientais nas fontes de matérias-primas;
- .minimizar os efeitos ambientais adversos e novos desenvolvimentos, pelo planejamento estratégico;
- .trabalhar para atingir o desenvolvimento sustentável.

Níveis apropriados na gerência devem, onde necessário, definir metas ambientais específicas ou mais detalhadas, consistentes com a política da organização, adicionalmente aos objetivos globais.

A.5 Organização e Pessoal

O representante da alta direção deve ter conhecimento suficiente das atividades da empresa e das questões ambientais para assumir o seu papel de modo eficaz.

Enquanto mantém responsabilidade global sobre a implantação, e para coordenar atividades de gestão ambiental em todas as funções e grupos, poderão haver circunstâncias onde representantes serão designados para agir em seu nome. Se o representante tem outras funções para desenvolver não deverá haver conflitos de interesses.

Sua responsabilidade para a implantação deve ser a de coordenação, exercida em conjunto com os gerentes da linha em todas as funções, atividades e processos. Os gerentes de linha devem ser totalmente responsáveis pelo desenvolvimento e implantação do sistema de gestão ambiental no que se refere às suas áreas de responsabilidade.

A locação dessas responsabilidades vai depender da natureza e estrutura individual de cada organização; porém alguns exemplos podem ser dados:

- a) Alta Direção: assume a responsabilidade pelo desenvolvimento, patrocínio, análise crítica e o cumprimento da política ambiental

b) Representante da Alta Direção; além da responsabilidade geral de assegurar o cumprimento da mesma, deve também assegurar que desenvolvimentos da legislação e regulamentação ambientais relacionados com a empresa sejam monitorados, avaliados e apropriadamente incorporados ao sistema de gestão ambiental

c) Finanças: desenvolver e manter procedimentos de cálculo que possibilitem identificar custos e benefícios referentes à gestão ambiental

d) Pessoal: desenvolver e manter um canal apropriado e eficaz de comunicação, de duas vias, e programas de treinamento em assuntos de meio ambiente.

e) Todos os gerentes de funções específicas, processos e serviços desenvolver e implantar a gestão ambiental no que compete às suas áreas de responsabilidade.

Onde apropriado, atividades e funções que afetem o desempenho ambiental da empresa devem ser incluídas em descrições do trabalho e avaliações de desempenho.

Treinamento pode ter que ser providenciado para:

1) pessoal executivo e gerencial, para assegurar sua compreensão do sistema de gestão ambiental, adquirir conhecimento necessário para cumprir sua parte no sistema, e entender os critérios pelos quais o sistema será julgado;

2) outros funcionários, para assegurar que possam dar contribuições;

3) novos funcionários e pessoal designado para novas tarefas, equipamentos e procedimentos.

Todos os funcionários devem estar motivados para a consideração apropriada das questões ambientais, através de, por exemplo:

. programas introdutórios e de reforço;

. efetiva comunicação de duas vias;

. reconhecimento pelo desempenho quando os objetivos e metas forem alcançados;

.incentivo às sugestões de empregados que levem a um melhor desempenho ambiental;

.participação em iniciativas ambientais.

A.6 Efeitos Ambientais

Os registros legais e regulatórios podem incluir condições de planejamento, permissão de descarga, autorização de processos. Outros requisitos da política ambiental podem incluir, p. ex., o compromisso em reduzir a geração de rejeitos e o uso de energia. O cadastro ambiental deve servir para demonstrar que a organização está ciente de suas obrigações legais e regulatórias relativas à proteção do meio ambiente.

Na avaliação de efeitos e no desenvolvimento de objetivos e metas deve-se considerar quaisquer códigos de prática que a organização subscreva. Estes podem comprometê-la a alcançar certos níveis de controle sobre efeitos adversos, especificar metas numéricas para questões como redução de cargas poluentes ou redução de rejeitos, e/ou requerer a instalação e uso de certos tipos de tecnologia. Os pontos de vista das partes interessadas e a frequência e natureza das reclamações sobre o desempenho ambiental podem também ajudar na identificação e avaliação dos efeitos ambientais.

Deverão ser consideradas conseqüências conhecidas ou suspeitas de atividades passadas da organização (p. ex.: responsabilidade civil em produtos anteriores), conseqüências de atividades de outras organizações que são transferidas (p. ex.: através de aquisições - o passivo ambiental), e futuras conseqüências que podem surgir de atividades atuais (p. ex.: responsabilidade pelo monitoramento contínuo e controle de aterro sanitário).

Ao avaliar os efeitos deve-se levar em consideração as condições normais e anormais de operação e as situações de emergência (p. ex.: incêndio, acidentes no transporte, explosão, danos propositais, conforme apropriado). Observando este último,

tanto os riscos da ocorrência de tal situação como a gravidade dos potenciais efeitos ambientais devem ser considerados para o estabelecimento de objetivos, controle de riscos e plano de emergência.

O grau de detalhamento dos efeitos ambientais deve depender de fatores como:

- a) a provável importância ambiental do efeito em questão, em relação tanto a outros efeitos da organização quanto a efeitos de outras fontes;
- b) qualquer requisito regulatório relativo ao efeito em questão;
- c) a extensão do interesse de outras partes interessadas sobre os efeitos do tipo em questão;
- d) conhecimento existente, na organização ou em qualquer outro lugar, sobre o tipo de efeito.

Análise de risco e outras técnicas podem ser usadas para comparar os efeitos identificados.

Na indústria, a avaliação dos efeitos deve contemplar evidência disponível em todas as fases, desde a concepção do produto, passando pela pesquisa e desenvolvimento, projeto, marketing, fontes de matéria-prima, produção, gerência de refugos, vendas e uso, até o derradeiro destino após uso. Isso é particularmente importante para identificação de metas e objetivos relativos às funções de projeto do produto.

Com relação a serviços, a avaliação deve, igualmente, contemplar todos os aspectos, fases, práticas e procedimentos no desenvolvimento e fornecimento de serviços.

A avaliação completa e detalhada do ciclo de vida de produtos e serviços não é requerida na norma, a não ser que seja necessária para atendimento de compromissos da política ambiental, mas deve-se considerar todas as fases do ciclo de vida na identificação e avaliação de efeitos ambientais significativos.

A.7 Objetivos e Metas Ambientais

Os objetivos devem incluir um comprometimento em melhoria contínua do desempenho ambiental global ano-a-ano, mas não necessariamente em todas as áreas de atividades, ou todo o tempo.

Entre as áreas eleitas para melhoria, devem estar aquelas onde melhorias são necessárias para a redução de risco (para o meio ambiente e a organização) e responsabilidade civil, e devem ser identificadas por meio de análise de custo-benefício, onde praticável.

Objetivos e metas devem ser estabelecidos dentro do contexto da avaliação dos efeitos ambientais e, onde praticável, quantificados. Metas derivadas de objetivos devem ser ambiciosas, quantificáveis e alcançáveis.

Objetivos devem ser fixados de modo que, com o passar do tempo, sejam realizadas melhorias no desempenho ambiental, similarmente àquelas derivadas da aplicação da melhor tecnologia disponível, economicamente viável para as áreas eleitas para a melhoria. A taxa pela qual a organização se move em direção à essa meta vai depender de questões econômicas e o grau de impacto ambiental e risco envolvido.

A.8 Programa de Gestão Ambiental

Seguir um programa ambiental é a chave para o cumprimento da política ambiental da organização. A implementação de um programa deve envolver um claro e inequívoco comprometimento de todo o pessoal de comando e, em particular, da gerência de nível senior.

O programa deve, se apropriado, incluir ações para lidar com as conseqüências ambientais das atividades da organização, no passado.

Programas relativos ao desenvolvimento de novos produtos ou serviços devem contemplar os efeitos ambientais surgidos em todas as etapas do ciclo de vida, para assegurar que efeitos ambientais adversos sejam minimizados e as oportunidades para beneficiar o meio ambiente sejam consideradas através de planejamento e projeto eficazes.

Pela mesma razão, programas relativos a novas instalações ou modificações nos processos e instalações devem cobrir todos os estágios do desenvolvimento, desde estudos de viabilidade, passando pelo planejamento e projeto, construção, operação e eventual desativação.

A.9 Manual e Documentação da Gestão Ambiental

O objetivo principal da documentação é prover uma descrição adequada do sistema de gestão ambiental, enquanto que o manual serve como uma referência permanente para a implantação e manutenção daquele sistema. Onde partes preexistentes do sistema global de gestão (p. ex.: saúde ocupacional e segurança, planos de emergência, sistemas de gestão da qualidade) se tornarem parte do sistema de gestão ambiental, sua documentação não precisa ser duplicada mas apenas referenciada no manual ambiental.

A documentação relativa ao sistema de gestão ambiental pode tomar várias formas, mas deve incluir alguns ou todos os itens, como:

- a) um manual abrangendo toda a organização;
- b) manuais específicos para cada divisão;
- c) manuais especializados cobrindo funções específicas (p. ex.: projeto, marketing, finanças, investimentos) e atividades (p. ex.: linhas de processos específicos).

Estes devem ser consistentes no enfoque e conteúdo, e devem se submeter a regras similares de controle, análise crítica e alteração.

O plano de emergência local, manuais de saúde ocupacional e de segurança também devem fazer parte das informações ambientais relevantes e instruções associadas.

O manual deve ser suficientemente detalhado para ser utilizado pelo auditor do sistema para verificar:

- 1) que o sistema existe, e
- 2) está adequado aos seus propósitos, dada a natureza dos efeitos ambientais envolvidos.

Todos os procedimentos escritos devem ser feitos de forma simples, de fácil compreensão, e devem indicar métodos a serem usados e critérios a serem atendidos.

A.10 Controle Operacional

Controle e Verificação

Procedimentos apropriados de controle e verificação devem cobrir todas as funções, atividades e processos que têm ou poderiam ter, se fora de controle, efeito significativo (direto ou indireto) sobre o meio ambiente. Assim, esses procedimentos podem ter que lidar com funções, atividades e processos que:

- a) relacionem-se diretamente ao empreendimento principal, produtos ou serviços como p. ex.: pesquisa e desenvolvimento, projeto, produção, distribuição;
- b) relacionam-se indiretamente ao empreendimento principal, produtos ou serviços como p. ex.: obtenção de matéria-prima, aquisição, e uso de produtos;
- c) fornecem apoio ao empreendimento principal como p. ex.: finanças, pessoal e administração.

No caso de efeitos indiretos, procedimentos de controle e verificação devem ser direcionados àquelas funções, atividades e sobre as quais a organização pode exercer influência. Assim, se p. ex. a política de uma empresa a compromete a prover os clientes de

informações sobre o uso ambientalmente responsável de seus produtos, procedimentos devem ser implantados para controlar e verificar o fornecimento dessas informações. Se a política de uma empresa a compromete em adquirir materiais de empresas cujo desempenho ambiental atende padrões específicos, procedimentos devem ser implantados para obter as informações necessárias dos seus fornecedores.

No que tange a atividades de aquisição, os fornecedores podem nem sempre estar aptos ou dispostos a fornecer todas as informações necessárias para fins de controle. Entretanto, em circunstâncias onde a informação pode ser obtida (p. ex.: se a organização e os fornecedores fazem parte do mesmo grupo de empresas) a organização deve estar apta a demonstrar que seus fornecedores observam os requisitos da política da organização.

Não-Conformidade e Ação Corretiva

Casos de não-conformidade com requisitos especificados podem ser acidentais ou podem perdurar por um período de tempo. Eles podem resultar de deficiências ou falhas em equipamentos instalados, na atividade humana ou no sistema de gestão.

Na investigação de não-conformidades os mecanismos causadores devem ser bem estabelecidos e relatados, incluindo fatores predeterminados ou predispostos no sistema de gestão.

Tal investigação vai possibilitar o planejamento de ação corretiva, que deve incluir providências para:

- . restaurar a conformidade com a maior rapidez praticável;
- . prevenir contra a repetição das deficiências ou falhas;
- . avaliar e minimizar qualquer efeito ambiental adverso;
- . assegurar interação satisfatória com outros componentes do sistema de gestão como segurança, saúde ocupacional e qualidade;
- . avaliar a eficácia das providências acima.

A implementação de ações corretivas não deverá ser julgada como complementada até que a eficácia de todos os itens acima tenha sido demonstrada e as mudanças necessárias nos procedimentos, documentação e registros tenham sido feitas.

Onde a ação corretiva possa envolver a ativação de um projeto sobre um significativo período de tempo, isso deve fazer parte do programa de gestão.

A.11 Registros da Gestão Ambiental

Registros são a evidência do andamento operacional do sistema de gestão ambiental.

Cuidado deve ser tomado para limitar os registros à extensão pertinente à sua aplicação, mas eles devem ser mantidos em ordem e concebidos de maneira a possibilitar uma avaliação da conformidade com a política ambiental e a extensão em que os objetivos e metas foram alcançados. Registros relevantes compilados em outras partes do sistema global de gestão não precisam ser reproduzidos, mas os meios de acesso a eles devem ser especificados.

Além do cadastro de requisitos legais e regulatórios, do cadastro de efeitos ambientais e dos relatórios de auditorias e análises críticas, os registros devem incluir:

- a) detalhes de quaisquer falhas no cumprimento da política e de ações corretivas tomadas;
- b) detalhes de quaisquer incidentes e das ações de acompanhamento tomadas;
- c) detalhes de quaisquer reclamações e de ações de acompanhamento tomadas;
- d) informações apropriadas de fornecedores e subcontratados;
- f) dados sobre a identificação e composição do produto;
- g) dados de monitoramento;
- h) registros de treinamento ambiental.

A.12 Auditorias da Gestão Ambiental

As auditorias podem ser internas (feitas por pessoas de dentro da organização, mas onde possível, independentes da parte a ser auditada) ou externas, mas em ambos os casos as pessoas conduzindo a auditoria devem ser treinadas adequadamente para executar a tarefa de forma objetiva, imparcial e eficaz.

Todas as partes de qualquer organização devem normalmente se submeter a uma auditoria a cada três anos. As áreas que apresentarem um potencial especial para causar danos ambientais deverão normalmente ser auditadas pelo menos uma vez por ano.

Enquanto que a função primária da auditoria é de avaliar grau de conformidade e não-conformidade, e de avaliar a eficácia de ações corretivas anteriores, ela pode observar/notar a natureza dos problemas e requerer à gerência da área auditada que defina e implemente uma solução apropriada. Para assegurar a eficácia da auditoria, a organização deve garantir que o pessoal tenha o apoio e a autoridade para obter a informação necessária.

O relatório de auditoria deve ser submetido ao representante da alta direção para distribuição e ação conforme apropriado.

