

CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAC

Ana Marina Martins de Lima
Antonio Carlos da Silva
Luciani Costa Silva

**Proposição de Implementação de um Sistema de Gestão
Ambiental no Instituto Adolfo Lutz**

São Paulo
2007

ANA MARINA MARTINS DE LIMA
ANTONIO CARLOS DA SILVA
LUCIANI COSTA SILVA

**Proposição de Implementação de um Sistema de Gestão
Ambiental no Instituto Adolfo Lutz**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Centro Universitário
SENAC – Campus Jabaquara, como
exigência parcial para a obtenção do
grau de Pós-graduado em Gestão
Ambiental.

Orientador: Prof. Ms. Fernando
Codelo Nascimento

São Paulo
2007

XXX Lima, Ana Marina Martins de; Silva, Antonio Carlos da; Silva, Luciani Costa,

Proposição de Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental no Instituto Adolfo Lutz / Ana Marina Martins de Lima; Antonio Carlos da Silva; Luciani Costa Silva – São Paulo, 2007.

200 f

Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Universitário SENAC–Campus Jabaquara – Pós-graduação em Gestão Ambiental, 2007.

Orientador: Prof. Ms. Fernando Codeleto Nascimento

1.1

1.2

1.3

1.4 ERRATA

Folha

Linha

Onde se lê

Leia-se

Alunos: Ana Marina Martins de Lima
Antonio Carlos da Silva
Luciani Costa Silva

TÍTULO: Proposição de Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental no Instituto Adolfo Lutz

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário SENAC – Campus Jabaquara, como exigência parcial para a obtenção do grau de Pós-graduado em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Ms. Fernando Codelo Nascimento

A banca examinadora dos Trabalhos de Conclusão em sessão pública realizada em __/__/__ considerou os candidatos:

- 1) Examinador (a)
- 2) Examinador (a)
- 3) Presidente

Dedicamos este trabalho ao nosso orientador, nossas famílias e amigos.

AGRADECIMENTOS

À equipe de profissionais do Instituto Adolfo Lutz pelo apoio:

Odair Zenebon – Diretor geral da Divisão de Bromatologia e Química

Paulo Tiglea – Diretor da Química Aplicada

Neus Pascuet – Gerente de Qualidade

Luz Marina Trujillo – Diretora da Seção de Química Farmacêutica

Maria Lucia Siqueira – Núcleo de Saúde Ocupacional e Biossegurança

Myrna Sabino - Diretora da Seção de Química Biológica

Ao Coordenador do Curso de Pós Graduação em Gestão Ambiental do SENAC: Carlos Eduardo Tirlone.

Ao Secretário da Pós Graduação do Centro Universitário SENAC Jabaquara Cláudio Schdeit Guimarães.

Aos demais docentes pelos conhecimentos adquiridos.

Ao colaborador do Centro de Controle de Doenças da Secretaria de Saúde de São Paulo: Aparecido Batista de Almeida.

Aos funcionários das Bibliotecas:

Centro Universitário SENAC Jabaquara

Centro Universitário SENAC Santo Amaro

Instituto Adolfo Lutz

Faculdade de Saúde Pública da USP

“Proteger o meio ambiente custa caro. Não fazer nada custará mais caro ainda”.

Kofi Annan

RESUMO

A idéia de qualidade ambiental sugere um ambiente saudável. Neste trabalho, intitulado: “Proposição de Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental no Instituto Adolfo Lutz”, busca-se destacar a importância da implantação de um Sistema de Gestão Ambiental, não só para se obter certificação e benefícios econômicos em uma instituição ou empresa, mas utilizá-lo visando garantir um ambiente saudável tanto para o trabalhador quanto para a comunidade. Um dos fatores relevantes em relação aos problemas ambientais é a possível produção de impactos. Assim, este trabalho procurou mostrar, através de um histórico, que o homem tem feito uso dos recursos naturais de maneira inadequada, causando impactos negativos ao meio, que comprometem a vida na Terra afetando a sua própria qualidade de vida e ressalta a necessidade de mudanças para se garantir um desenvolvimento sustentável. O trabalho descreve conceitos referentes ao meio ambiente e às políticas ou meios pelos quais são regulamentadas as Normas de descarte de resíduos na Saúde e relata meios para minimizar os impactos resultantes de atividades realizadas em Laboratórios de Pesquisa e Ensino e Saúde. Por fim, fizemos uma proposição de implementação de um Sistema de Gestão Ambiental aplicada ao Instituto Adolfo Lutz localizado em São Paulo, e que poderá ser usada em outras instituições de ensino e pesquisa e saúde.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Saúde Pública; Programa de Gerenciamento de Resíduos da Saúde; Qualidade; Instituto Adolfo Lutz.

ABSTRACT

The concept of “Environmental Quality” gives us the idea of a healthy environment. The subject of this work, entitled “The Implementation of an Environmental Management System in Institute Adolfo Lutz” is to emphasize how important is the establishment of an environmental management system for a organization not only to provide economic benefits but also to promote a healthy environment for workers and for community as a whole. This work shows that significant impacts that have been caused by human activities are one of the most relevant problems nowadays. So it is necessary to implement preventive and soluble measures for reducing those impacts and project for sustainable development in order to preserve and guarantee life with quality on the Earth. It is also presented concepts about environment and standards and regulations imposed on waste discharged from health services by law as well preventive measures for reducing impacts caused by activities developed in researching and teaching laboratories and health areas. Finally, we propose the implementation of an Environmental Management System in Institute Adolfo Lutz, located in São Paulo, and that can be used by other laboratories and institutions.

Keywords: Environmental Management System; Public Healthy; Program on Waste Discharged from Healthy Services Management; Quality; Instituto Adolfo Lutz.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Processo do Ciclo da água.....	23
Figura 2: Distribuição do Consumo de Água por Atividade.....	26
Figura 3: Uso residencial da água.....	27
Figura 4: Distribuição de água doce e salgada na Terra.....	27
Figura 5: Aquífero Guarani.....	29
Figura 6: Profundidade do Aquífero Guarani.....	30
Figura 7 Distribuição de Recursos Hídricos no Brasil.....	31
Figura 8: Divisão Hidrográfica Nacional.....	32
Figura 9: Camadas estruturais da Atmosfera terrestre.....	42
Figura 10: Processo de Distribuição do Ozônio.....	46
Figura 11: Buraco de Ozônio.....	47
Figura 12: Efeito Estufa.....	49
Figura 13: Mapa de Temperatura entre os anos 2020 e 2029.....	64
Figura 14: Etapas de implementação do Sistema de Produção Mais Limpa.....	118
Figura 15: Diagrama de <i>Homnel</i>	124
Figura 16: (a) Sistema de Destilação- (b) Caixa de tratamento de água.....	125
Figura 17: Mapa de Localização da Instituição.....	135
Figura 18: Quadro de proposta de programação para o seminário.....	153
Figura 19: Cronograma de Atividades da Gestão Ambiental.....	154

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Histórico dos problemas sociais.....	9 -10
Tabela 2: Tipos de ecossistemas.....	10 - 11
Tabela 3: Tipos de agentes de Risco.....	20
Tabela 4: Fatores e Conseqüências.....	21-22
Tabela 5: Atividades Industriais e Fontes de Contaminação.....	55
Tabela 6: Prováveis alterações no meio ambiente com o aumento da temperatura.....	63
Tabela 7: Alguns conceitos presentes na literatura sobre Impacto Ambiental.....	69
Tabela 8: Exemplos da Relação entre Aspecto e Impacto.....	74
Tabela 9: Divisões da Gestão Ambiental.....	80
Tabela 10: Requisitos da Norma ISO14001:2004.....	93
Tabela 11: Instrumentos de Política Ambiental: Classificação e Exemplos.....	109
Tabela 12: Tempo de sobrevivência de alguns organismos em resíduos sólidos	122
Tabela 13: Divisões do Instituto Adolfo Lutz.....	136-138
Tabela 14: Profissionais do Instituto Adolfo Lutz.....	140
Tabela 15: Relação aspecto ambiental- principais exigências da CETESB e formas de controle.....	141

LISTA DE ABREVIATURAS

- ANA Agência Nacional de Águas
- ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas
- CEBDS Conselho Empresarial Brasileiro de Desenvolvimento Sustentável
- CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
- CET Companhia de Engenharia de Tráfego / SP.
- CDM *Clean Development Mechanism* - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
- CIESP Confederação das Indústrias do Estado de São Paulo
- CILSJ Consórcio Intermunicipal para Gestão Ambiental das Bacias da Região dos Lagos
- CNRH Conselho Nacional de Recursos Hídricos
- CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CPTEC Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
- CST Companhia Siderúrgica Tubarão
- ET *Emission Trading* - Comércio de Emissões
- ETA Estação de Tratamento de Água
- EUA Estados Unidos da América
- FIESP Federação das Indústrias do Estado de São Paulo.
- JI *Joint Implementation* - Implementação Conjunta
- IAL Instituto Adolfo Lutz
- IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Painel Intergovernamental de Mudanças Climática
LRQ	Laboratório de Resíduos Químicos
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MRE	Ministério das Relações Exteriores
MTE	Ministério de Trabalho e Emprego
ONU	Organização das Nações Unidas
PCMSO	Programa de Controle Médico Ocupacional
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i> - Planejar, Fazer, Checar, Agir
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos e Serviços da Saúde
PMAISL	Rede Brasileira de Produção Mais Limpa
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento,
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
RDH	Relatório de Desenvolvimento Humano
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.
SEBRAE.	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresa.
SEMA (RS)	Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul.
SENAC	Sistema Nacional de Aprendizagem Comercial
SESMT	Serviço Especializado de Engenharia e Segurança e Medicina do Trabalho
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SMA – SP	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
SRH	Secretaria dos Recursos Hídricos

Unb Universidade de Brasília.

UFPR Universidade Federal do Paraná

UN United Nations.

UNICEF Fundo das Nações Unidas para Infância

UNCED/92 Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e
Desenvolvimento

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
1. PROBLEMAS AMBIENTAIS E SEUS IMPACTOS.....	3
1.1. Histórico.....	3
1.2 Conceito.....	3
1.3 Água.....	23
1.4. Ar.....	41
1.5. Solo.....	53
1.6 Mudanças Climáticas.....	58
1.7 Classificação.....	65
2. ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS.....	68
2.1. Conceito.....	68
2.2. Classificação.....	74
3. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL BASEADO NA ISO 14001/2004.....	77
3.1. Definições.....	77
3.2. ISO 14001/2004.....	83
3.3. Vantagens e desvantagens do Sistema de Gestão Ambiental....	106
3.4. Instrumentos da Qualidade.....	109

4. O LABORATÓRIO DE PESQUISA DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ NA CIDADE DE SÃO PAULO (IAL- CENTRAL).....	126
4.1. Histórico.....	128
4.2. Negócio.....	129
4.3. Localização.....	125
4.4. Estrutura Física.....	125
4.5. Recursos Humanos.....	138
4.6. Equipamentos e Tecnologia.....	139
4.7. Requisitos legais Normativos.....	139
5. ESTUDO DE CASO.....	146
5.1. Diagnóstico.....	146
5.2. Prognóstico/ Proposta.....	150
5.3. Cronograma.....	154
6. MÉTODO.....	155
CONCLUSÃO.....	156
BIBLIOGRAFIA.....	157
ANEXOS.....	168

INTRODUÇÃO

O objetivo principal deste estudo foi propor a implementação do Sistema de Gestão Ambiental no Instituto Adolfo Lutz e salientar a importância da necessidade do Programa de Gestão Ambiental em laboratórios de pesquisa e de ensino.

Têm-se como objeto de estudo o Instituto Adolfo Lutz, localizado na Cidade de São Paulo.

A metodologia aplicada foi o estudo de caso, como instrumentos de pesquisa foram utilizados artigos científicos, teses de doutorado, dissertações de mestrados, trabalhos de conclusão de curso, livros, revistas e outros artigos.

Este trabalho é relevante para a saúde pública, uma vez que implementando o processo de qualidade ambiental, poderão ser beneficiados os funcionários da instituição, coletores de resíduos, bem como a sociedade no que se refere ao aspecto saúde do trabalhador indiretamente dos envolvidos com as atividades da instituição.

A problemática envolve a seguinte questão: Como as Instituições de ensino e pesquisa poderão realizar suas atividades e atender os requisitos legais e normativos de maneira sustentável?

A hipótese é que a implementação do Sistema de Gestão Ambiental no Instituto Adolfo Lutz possa diminuir ou eliminar os possíveis problemas ambientais ocasionados por suas atividades, e se obtemos econômicos e sociais utilizando-se as ferramentas da Gestão Ambiental aqui discutidas.

Este trabalho foi estruturado da seguinte forma: do primeiro capítulo consta um breve histórico dos problemas ambientais; no segundo capítulo define-se o impacto e aspecto ambiental; já no terceiro capítulo têm-se a definição de

Gestão Ambiental e são explicados os requisitos da Norma ISO 14001:2001 e explanados alguns dos instrumentos da Gestão Ambiental; no quarto capítulo faz-se o estudo de caso do Instituto Adolfo Lutz que tendo como base o Sistema de Qualidade já implementado, e finalmente no quinto capítulo propõe-se a implementação Programa de Gestão Ambiental para o Instituto Adolfo Lutz.

Dentre os referenciais básicos utilizados citam-se: INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005, 2007), ROBLES & BONELLI (2006) e SÁNCHEZ (2006).

1. PROBLEMAS AMBIENTAIS E SEUS IMPACTOS

1.1 Histórico

A presença do homem no meio natural, além das próprias ocorrências da natureza, sempre apresentou alguma forma de transformação do entorno e foram provocados impactos.

De acordo com Valle (2004, p. 18):

“o histórico sobre o tema ambiental poderia começar em épocas muito remotas. Consta que há cerca de 65 milhões de anos um meteorito atingiu a Terra, alterando profundamente os ecossistemas existentes. Muitas espécies, entre elas os dinossauros, desapareceram em razão do grande impacto ambiental provocado pelo choque. Outros fenômenos naturais, como os terremotos e as erupções vulcânicas do mesmo modo causam impactos importantes sobre o meio ambiente ainda em nossos tempos, sem que as ações tomadas pelo homem possam se antecipar ou reparar os danos causados pela própria natureza.”

Com a Revolução Industrial, o homem tem se valido dos recursos naturais de forma mais intensa, causando mais impactos, inclusive com o uso no início de tecnologias “*fim-de-tubo*”, em que não havia uma preocupação com a prevenção dos problemas resultantes dos processos produtivos, bastando medidas remediadoras. O modelo econômico visava lucro a qualquer custo. Hoje já se fala em ecoeficiência ¹ e desenvolvimento sustentável ² - com o propósito de se fazer uma produção usando matéria-prima e processos que gerem o menor impacto possível no meio.

¹ Uso otimizado de materiais e energia (VALLE, 2004).

² Desenvolvimento Sustentável: é garantir que as necessidades econômicas, sociais e ambientais da atual geração sejam satisfeitas, sem comprometer as necessidades de futuras gerações (VALLE, 2004).

A sociedade transformou-se em grande consumista, e quer desfrutar dos benefícios em termos de conforto e praticidade que a tecnologia põe a sua disposição. Os produtos tornam-se obsoletos em pouco tempo e as pessoas descartam-nos para adquirir produtos mais modernos, gerando mais resíduos, desperdício de matéria-prima. O consumismo reflete uma característica ideológica que dá *status*, representando poder e prestígio, mesmo sem uma real necessidade, acumulando muitas vezes objetos desnecessários e que mal chegam a ser usados. A busca por produtos mais práticos para serem usados no dia a dia, como eletrodomésticos como *freezer*, microondas, que são feitos de materiais que produzem impactos e geram resíduos, além produtos congelados, embalagens descartáveis, garrafas PETs³, são decorrentes do ritmo de vida da sociedade, com muito trabalho, busca por mais tempo para lazer, e também da entrada da mulher no mercado de trabalho que fez com que o tempo para afazeres domésticos ficassem reduzido.

Segundo estudo do *Worldwatch Institute/Vital Signs* (Sinais Vitais) *apud*, SENAC (2006), o uso que a humanidade tem feito dos recursos naturais está 23% acima da capacidade de recomposição do planeta, o que tem causado a destruição e degradação de ecossistemas⁴ e ainda, em relação ao padrão de economia, se o consumo global fosse igual ao dos países ricos, o planeta só suportaria de maneira sustentável uma população de 1,8 bilhão e não as atuais 6,5 bilhões de pessoas, sendo que a previsão é de 8,9 bilhões em 2050.

O próprio desperdício de alimentos em alguns locais e a miséria e desnutrição em outros, como em alguns países da África, escassez de recursos hídricos, entre outros problemas, mostra que o Planeta é um só e que a população que aqui vive tem de ter um comportamento ético⁵ no uso de seus recursos, para

3 **PET**: material plástico usado principalmente em embalagens de refrigerantes.

4 **Ecossistema**: nomes dados a um ambiente que tem na sua formação elementos abióticos, que são o ar, a água e solo e elementos bióticos, que é a fauna, flora e constituintes que fixam matéria e energia (SCARLATO & PONTIN, 2006).

5 **Ética**: os filósofos classificam a ética como a ciência ou conhecimento dos princípios da moral, e moral como a aplicação dos princípios nas ações particulares, porém, no senso comum, elas são usadas como sinônimo (BRANCO, 2002).

que haja uma distribuição justa de maneira que todos possam ter uma vida em que as suas necessidades básicas sejam atendidas de maneira satisfatória, com qualidade e dignidade.

A preocupação com o futuro do planeta e da própria humanidade, como o esgotamento dos recursos naturais que põe em risco também o modelo de economia, desmatamentos, a poluição do ar, solo, água com conseqüente degradação da qualidade de vida fez com que o homem despertasse para a necessidade de buscar caminhos para garantir a sua sobrevivência e de futuras gerações com qualidade. Várias reuniões, encontros, estudos vêm sendo organizados para discutir o tema meio ambiente e impactos causados pelas atividades do homem e a busca por soluções.

“Pensando globalmente, agindo localmente” essa é a frase que marcou a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – UNCED/Rio-92, com a Agenda 21, um dos mais importantes instrumentos que serve de modelo na busca para se compatibilizar o desenvolvimento econômico com justiça social e sustentabilidade ambiental, e que contou com a participação de vários países. Esse documento contém consensos e propostas para que os países tomem medidas para garantir a conservação e o uso dos recursos naturais através de atividades de forma sustentável, tanto em relação aos padrões de produção como de consumo e para uma melhor qualidade de vida para as atuais e futuras gerações. Funciona como um guia de planejamento aborda transformações culturais e de valores, identifica problemas, propõe soluções e estima custos de investimento. Em 1997 foi realizado um novo encontro, o Fórum Rio+5, mas concluiu-se que a maioria dos países participantes da Rio 92 não haviam colocado em prática as resoluções da Rio 92. O que foi constatado é uma maior atuação de ONGs. (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA/SP, 2007).

A seguir, estão relacionadas medidas que foram tomadas refletindo uma preocupação com o meio ambiente e com a necessidade de começar a agir para diminuir os impactos causados pelo homem, conforme descrito em Valle (2004, p.19):

1. *“No Brasil o foi sancionada uma lei, em 1861 pelo imperador D. Pedro II para proteger a Floresta da Tijuca que se encontrava totalmente degradada;*
2. *Na Inglaterra, primeira lei ambiental em 1863, o Alkali Act, para regular a emissão de poluentes no ar pela indústria de vidro da época;*
3. *Nos EUA, em 1872, criação do Parque Yellowstone, o primeiro parque nacional;*
4. *Reunião de um grupo de cientistas, o Clube de Roma, na década de 1960, com a divulgação do relatório **Limits to Growth** (Limites do Crescimento), com projeções sobre os riscos e limites Década de 1960; criação dos primeiros grupos ambientalistas, preocupados com a contaminação da água e ar dos países industrializados;*
5. *Tratado Antártico, em 1961, determinando o uso do continente apenas para fins pacíficos;*
6. *Publicação do livro **Silent Spring** (Primavera Silenciosa), em 1962, falando sobre a consequência do uso de pesticidas como o DDT, que não só matavam os insetos mas envenenavam os pássaros também ;*
7. *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em 1972, em Estocolmo. Os países começam, então, a criar órgãos ambientais e leis para o controle da poluição;*
8. *Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies de Flora e Fauna Selvagens em perigo de Extinção (Cites), em 1973;*
9. *Estabelecimento da relação entre os CFCs (clorofluorcarbonos) e a destruição da camada de ozônio;*
10. *Década de 1970, crise do petróleo, com o aumento do preço, mostra a necessidade de racionalização do uso da busca de fontes renováveis de energia;*
11. *Década de 1980, leis em vigor exigem controle para as emissões nas indústrias; entram os estudos de Impacto*

Ambiental e Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente (EIA-RIMA);

12. *Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, em 1982, para proteger o mar contra o despejo de rejeitos nucleares e resíduos tóxicos;*
13. *Década 1980, a proteção ambiental passa de defensiva, com soluções apenas corretivas, para uma ação proativa e participativa, surgindo assim o conceito da ecoeficiência, de maneira a produzir produtos de melhor qualidade com menor uso de recursos, poluindo menos e substituindo materiais que geram impactos relevantes;*
14. *Acidentes na década de 1980 que chamaram a atenção para a necessidade de prevenção de riscos ambientais: Bhopal, na Índia; acidente nuclear em Chernobyl, antiga União Soviética;*
15. *Criação, na Alemanha, em 1987, de um sistema para receber e destinar as pilhas e baterias descartadas após o uso;*
16. *Protocolo de Montreal, em 1987, para a proteção da camada de ozônio, através da eliminação da fabricação dos CFCs;*
17. *Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, o Relatório Brundtland, em 1987, que difundiu a idéia de Desenvolvimento Sustentável;*
18. *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92,*
19. *Década de 1990, disponibilidade das normas internacionais em gestão ambiental da série ISO 14000, visando à conservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável;*
20. *Protocolo de Kyoto, em 1997, para redução até 2012, das emissões dos gases que contribuem para o efeito estufa pelos países industrializados”.*

E ainda, recente relatório divulgado pela Organização das Nações Unidas-ONU (2007) sobre estudo feito pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) ⁶ e que será visto em detalhe no capítulo sobre mudanças climáticas, mostra que as atividades do homem têm contribuído para o aquecimento global, trazendo uma série de conseqüências ao meio ambiente, como inundações com derretimento de geleiras, desertificação, entre outras.

Hoje já se fala em refugiados do clima, e sabe-se que aqueles que possuem maior recurso econômico poderão viver em regiões mais seguras, escolher os lugares que ofereçam menos risco à sua sobrevivência, cabendo à população de baixa renda as áreas mais expostas aos riscos de enchentes, frio, calor, secas, aliás, como tem acontecido na história do homem.

Na tabela nº 1 apresenta-se um histórico dos problemas ambientais em diferentes períodos, locais e ocorrências do Planeta.

⁶ **Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC):** corpo científico cujo objetivo é assessorar governos, catalisar a ação nacional e internacional para a proteção do meio ambiente visando o desenvolvimento sustentável. Provê liderança e informações, capacitação de nações e povos e encoraja parcerias. Estabelecido em 1972 pelo PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), pela Organização Meteorológica. (ONU – Brasil, 2007)

Tabela 1: Histórico dos problemas ambientais

Período	Local	Ocorrências
7000 a C. até 1800 a C.	Mesopotâmia/Sumérios Salinização e assoreamento dos agroecossistemas.	Na região atual do Iraque, a pluviosidade naturalmente baixa levou à irrigação.
2600 a C. até hoje	Líbano Exploração e uso excessivo da floresta de cedro.	A exploração do cedro pelos fenícios e egípcios durou séculos, pequenos bosques ainda existem.
2500 a C. até 900	Império Maia Erosão do solo, perda da viabilidade dos agroecossistemas e assoreamento dos recursos hídricos .	Partes do atual México, Guatemala, Belize e Honduras; agricultura era criativa e intensiva; em algum momento a demanda aumentou e o sistema agrícola entrou em colapso.
800 a C. até 200 a C.	Grécia Desflorestamento e uso intenso do solo.	Florestas foram derrubadas para fins agrícolas, utilização de madeira para cozinhar e aquecer.
50 a C. até 450 a C.	Império Romano Desertificação e perda de viabilidade de agroecossistemas no norte da África.	Demanda intensa por grãos em todo o império exauriu essas terras, que tinham um alto potencial de erosão.
1500 até hoje	Brasil Extração de madeira e transformação em solo agrícola da mata Atlântica e urbanização intensa do litoral.	O processo de colonização do Brasil sempre primou pelo extrativismo e monoculturas para exportação.
1800 até hoje	Austrália e Nova Zelândia Perda da biodiversidade e proliferação de espécies invasivas.	Cem anos de introdução de ovelhas e gado aniquilaram gramíneas nativas e, conseqüentemente muito da biodiversidade local.

Fonte: [WHI] *Word Resource Institute* (2001) *apud.*, Philippi (2004, p.35)

Tabela 1: Histórico dos problemas ambientais (continuação)

Período	Local	Ocorrências
1800 até hoje	América do Norte Conversão de habitats para agricultura e pastagens.	Manada de bisões estimados em mais de 50 milhões, chegaram próximas da extinção.
1800 – 1900	Alemanha e Japão Envenenamento industrial-químico dos sistemas de água doce.	As conseqüências da Revolução industrial provocaram um grande impacto nas águas doces desses países.
1928 até hoje	Planeta Terra Substâncias químicas industriais degradam a camada de ozônio protetora. Agrotóxicos acumulam-se em toda a cadeia alimentar.	Os clorofluorcarbonos (CFCs) são compostos voláteis usados em aparelhos de refrigeração, solventes e aerossóis. A previsão para o fim de sua produção é 2010. O DDT já foi detectado em leite materno.

Fonte: [WRI] *World Resource Institute* (2001) *apud.*, Philippi (2004, p.35).

Na tabela nº. 1 observa-se que desde tempos remotos o homem vem explorando a natureza de forma inadequada, causando problemas ambientais, como a diminuição da biodiversidade, erosão do solo, desertificação, assoreamento de rios, poluição e contaminação de rios, poluição do ar, entre outros.

A tabela nº. 2 relaciona os tipos de ecossistemas da Terra e as causas e conseqüências das pressões antrópicas sobre eles.

Tabela 2- Tipos de ecossistemas

Ecossistemas	Pressões antrópicas (efeitos sobre os ecossistemas)	Causas da pressão
Ecossistema de água doce	Uso excessivo de água para fins agrícolas, urbanos e industriais; Construção de represas para irrigação, hidroeletricidade e controle de vazão;	Informação inadequada sobre esses ecossistemas; Pobreza e manejo inadequado do ecossistema;

Fonte: adaptado de [WRI], 2001 *apud.*, Philippi (2004, p.36)

Tabela 2- Tipos de ecossistemas (continuação)

Ecossistemas	Pressões antrópicas (efeitos sobre os ecossistemas)	Causas da pressão
Agroecossistemas	<p>Conversão e fragmentação das terras agrícolas para usos urbanos e industriais;</p> <p>Poluição das águas por lixiviação de nutrientes e assoreamento;</p> <p>Escassez de água provocada pela irrigação;</p> <p>Degradação do solo pela erosão, excesso de cultivo e depleção de nutrientes.</p>	<p>Crescimento da população;</p> <p>Aumento da demanda por comida e bens industriais;</p> <p>Urbanização;</p> <p>Políticas governamentais;</p> <p>Subsidiando a agricultura;</p> <p>Pobreza e manejo inadequado do ecossistema;</p> <p>Mudança de clima global.</p>
Ecossistemas litorâneos	<p>Conversão das áreas alagadas e de outros habitats litorâneos;</p> <p>Poluição das águas de fontes agrícolas e industriais;</p> <p>Destruição de dunas, recifes e restingas;</p> <p>Invasão de espécies estrangeiras;</p> <p>Potencial aumento do nível do mar.</p>	<p>Crescimento da população;</p> <p>Subsídios governamentais para pesca;</p> <p>Informação inadequada sobre estoques dos recursos marinhos;</p> <p>Pobreza e manejo inadequado do ecossistema;</p> <p>Políticas de uso da Terra não coordenadas;</p> <p>Mudança de clima global.</p>
Ecossistemas florestais	<p>Conversão (e fragmentação) das Terras de florestas para usos urbanos e industriais;</p> <p>Desflorestamento causado pela perda de biodiversidade, liberação de carbono estocado, poluição da água e do ar;</p> <p>Chuva ácida pela poluição industrial;</p> <p>Invasão de espécies estrangeiras;</p> <p>Uso excessivo de água para fins agrícolas, urbanos e industriais.</p>	<p>Crescimento da população;</p> <p>Aumento da demanda por madeira e outras fibras;</p> <p>Subsídios governamentais para a extração da madeira;</p> <p>Valoração inadequada dos custos da poluição industrial do ar;</p> <p>Pobreza e manejo inadequado do Ecossistema.</p>

Fonte: adaptado de [WRI],2001 *apud.*, Philippi (2004, p.36)

A tabela nº. 2 mostra que as pressões antrópicas ocorrem devido às necessidades que o homem tem de fazer uso do meio para sua sobrevivência, mas esse uso não se dá de maneira planejada para que gere menos danos possíveis ao meio ambiente, comprometendo assim a própria saúde e bem estar dos indivíduos.

1.2 Conceito

Para facilitar a compreensão deste trabalho são apresentados a seguir alguns conceitos básicos de termos usados na área ambiental.

1.2.1 Meio Ambiente

De acordo com a resolução CONAMA 306:2002:

“Meio Ambiente é o conjunto de condições, leis, influencia e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

Encontra-se na ISO 14001:2004 a seguinte definição sobre meio ambiente:

“circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo-se ar, água, solo, recursos naturais, flora fauna, seres humanos e suas inter-relações.”

Uma organização é responsável pelo meio ambiente que a cerca, devendo, portanto, respeitá-lo, agir como não poluente e cumprir as legislações e normas pertinentes (ISO 14001).

Apesar de se encontrar na Norma referência sobre a responsabilidade das organizações com o meio, muitas fábricas que possuem principalmente atividades ou processos danosos ao meio ambiente e que passam a sofrer restrições no seu país de origem devido as as leis locais, acabam se transferindo ou mudando essa produção para outro país onde não haja impedimento ou lei específica. A maior parte destes países está em

desenvolvimento, e seus governantes, interessados na entrada de capital na sua economia, acabam submetendo a população aos riscos ambientais que são gerados. Isso está começando a mudar, com a conscientização de que tudo está interligado no planeta, e mesmo com a pressão de grupos ambientalistas e organizações internacionais que trabalham pela igualdade e respeito à vida.

No Art. 225 da Constituição Federal há a seguinte frase:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida impondo-se ao Poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A sociedade como um todo é responsável pela preservação do meio ambiente, então, é preciso agir da melhor maneira possível para não modificá-lo de forma negativa, pois isso terá conseqüências para a qualidade de vida da atual e das futuras gerações, entendendo que:

“O meio ambiente concebido, inicialmente, como as condições físicas e químicas, juntamente com os ecossistemas do mundo natural, e que constitui o habitat do homem, também é, por outro lado, uma realidade com dimensão do tempo e espaço. Essa realidade pode ser tanto histórica (do ponto de vista do processo de transformação dos aspectos estruturais e naturais desse meio pelo próprio homem, por causa de suas atividades) como social (na medida em que o homem vive e se organiza em sociedade, produzindo bens e serviços destinados a atender “as necessidades e sobrevivência de sua espécie” (EMÍDIO, 2006, p.127).

O espaço ocupado pelo homem está a todo o momento sofrendo modificações relacionadas ou impostas pelo próprio homem, que podem ser danosas ao meio quando não administradas corretamente. Este fato reforça a necessidade de implementação de um Sistema de Gestão Ambiental em todos os meios, para evitar a ocorrência de impactos ambientais.

1.2.2 Problemas ambientais

Na medida em que se observa o espaço ocupado pelo homem, muitas coisas podem ser trazidas à luz de pensamento, tais como o meio pelo qual o homem ocupou o seu espaço físico e as conseqüências para este meio.

A escala de amostragem desta observação do meio pode ser infinita, tudo depende de até onde se pretende chegar para uma classificação do que venha a ser chamado de mundo, definição de meio.

É importante levar em conta que o homem faz parte de um todo muito maior o qual se chama Universo. Este Universo, segundo Teixeira (2000):

“é um meio dinâmico e encontra-se em expansão. Não é a distância entre as estrelas de uma Galáxia que está aumentando, nem a distância entre as Galáxias de um aglomerado”, que segundo autor é um agrupamento de Galáxias. “A expansão do Universo significa que aumenta continuamente o espaço entre aglomerados galácticos...”

A partir desse contexto que migra do enfoque que menciona Galáxias, sistema solar, projeta-se o foco para o belo planeta Terra. Azul, gigantesco ou pequeno, se comparado com outros.

Sabe-se que a vida na Terra é composta pelo homem, pelos mais variados animais e plantas, pelos microorganismos: bactérias, vírus, fungos, protistas e cianofíceas, conforme descrito em Ambiente Brasil (2006).

Numa observação mais próxima e, portanto, precisa, constata-se que, fisicamente, o ser humano é formado por um corpo biológico de alta complexidade, que por sua vez é composto também por um grupo de órgãos que se inter-relacionam e numa aproximação ainda maior, nota-se que há na verdade, um complexo de células, as quais montam uma máquina sofisticada. Assim é o corpo: elementos vivos os quais são pertencentes a um contexto mais amplo e global chamado Universo, onde cada um tem um papel específico a ser cumprido, que interage através e com outros elementos, até chegar à escala daquilo que é caracterizada como infinito, ou pelo menos

ainda desconhecido totalmente. Numa análise bem simplista da existência da vida, pode-se dizer que nada está dissociado.

Uma das mais belas declarações que expressa a consciência dessa realidade, é a carta escrita em 1854 pelo Chefe Seattle, em resposta à proposta do presidente dos EUA, Franklin Pierce, de comprar uma grande parte das terras de sua tribo, concedendo em troca outra reserva. Esse documento, mostrado na seqüência, vem sendo muito divulgado pela ONU *apud.*, Ambiente Brasil (2006), e é uma perfeita tradução de amor e respeito pelo meio ambiente e da exata definição do papel de cada elemento vivo do Universo:

Carta do Chefe Seattle

"O que ocorrer com a terra, recairá sobre os filhos da terra. Há uma ligação em tudo.

Como é que se pode comprar ou vender o céu, o calor da terra? Essa idéia nos parece estranha. Se não possuímos o frescor do ar e o brilho da água, com é possível comprá-los? Cada pedaço desta terra é sagrado para meu povo. Cada ramo brilhante de um pinheiro, cada punhado de areia das praias, a penumbra da floresta densa, cada clareira e inseto a zumbir são sagrados na memória e experiência de meu povo. A seiva que percorre o corpo das árvores carrega consigo as lembranças do homem vermelho.

Os mortos do homem branco esquecem sua terra de origem quando vão caminhar entre as estrelas. Nossos mortos jamais esquecem esta bela terra, pois ela é a mãe do homem vermelho. Somos parte da terra e ela faz parte de nós. As flores perfumadas são nossas irmãs; o cervo, o cavalo, a grande águia, são nossos irmãos. Os picos rochosos, os sulcos úmidos nas campinas, o calor do potro, e o homem - todos pertencem a mesma família. Portanto Grande Chefe de Washington manda dizer que deseja comprar nossa terra, pede muito de nós. O Grande Chefe diz que nos reservará um lugar onde possamos viver satisfeitos. Ele será nosso pai e nós seremos seus filhos. Portanto, nós vamos considerar sua oferta de comprar nossa terra. Mas isso não será fácil. Essa terra é sagrada para nós. Essa água brilhante que escorre nos riachos não é apenas água, mas o sangue de nossos antepassados. Se lhes vendermos a terra, vocês devem lembrar-se que ela é sagrada e devem ensinar as suas crianças que ela é sagrada e que cada

reflexo nas águas límpidas dos lagos fala de acontecimentos e lembranças da vida de meu povo. O murmúrio das águas é a voz de meus ancestrais. Os rios são nossos irmãos e saciam nossa sede. Os rios carregam nossas canoas e alimentam nossas crianças. Se lhes vendermos nossa terra, vocês devem lembrar e ensinar a seus filhos que os rios são nossos irmãos e seus também. E, portanto, vocês devem dar aos rios a bondade que dedicariam a qualquer irmão. Sabemos que o homem branco não compreende nossos costumes. Uma porção da terra, para ele, tem o mesmo significado que qualquer outra, pois é um forasteiro que vem à noite e extrai da terra aquilo de que necessita. A terra não é sua irmã, mas sua inimiga, e quando ele a conquista, prossegue seu caminho. Deixa para trás os túmulos de seus antepassados e não se incomoda. Rapta da terra aquilo que seria de seus filhos e não se importa. A sepultura de seu pai e os direitos de seus filhos são esquecidos. Trata sua mãe, a terra, e seu irmão, o céu como coisas que possam ser compradas, saqueadas, vendidas como carneiros. Seu apetite devorará a terra, deixando somente um deserto. Eu não sei, nossos costumes são diferentes dos seus. A visão de suas cidades fere os olhos do homem vermelho. Talvez seja porque o homem vermelho é um selvagem e não compreenda. Não há lugar quieto na cidade do homem branco. Nenhum lugar onde se possa ouvir o desabrochar das flores na primavera ou o bater das asas de um inseto. Mas talvez porque eu sou um selvagem e não compreenda. O ruído parece somente insultar os ouvidos. E o que resta da vida se um homem não pode ouvir o canto solitário de uma ave ou o debate dos sapos ao redor de uma lagoa à noite? Eu sou um homem vermelho e não compreendo. O índio prefere o suave murmúrio do vento encrespando a face do lago, e o próprio verão limpo por uma chuva diurna ou perfumado pelos pinheiros. O ar é precioso para o homem vermelho, pois todas as coisas compartilham o mesmo sopro - o animal, a árvore, o homem, todos compartilham o mesmo sopro. Como um homem agonizante há vários dias, é insensível ao mau cheiro. Mas se vendermos nossa terra ao homem branco, ele deve lembrar que o ar é precioso para nós, que o ar compartilha seu espírito com toda a vida que mantém. O vento que deu a nosso avô seu primeiro aspirar também recebe seu último suspiro. Se lhes vendermos nossa terra, vocês devem mantê-la intacta e sagrada, como um lugar onde até mesmo o homem branco possa ir saborear o vento açucarado pelas flores dos prados. Portanto, vamos meditar

sobre sua oferta de comprar nossa terra. Se decidirmos aceitar, imporei uma condição, o homem branco deve tratar os animais dessa terra como irmãos. Sou um selvagem e não compreendo outra forma de agir. Vi um milhar de búfalos apodrecendo na planície, abandonados pelo homem branco que o alvejou de um trem ao passar. Eu sou um selvagem e não compreendo como é que o fumegante cavalo de ferro pode ser mais importante que o búfalo, que sacrificamos somente para permanecermos vivos. O que é os homens sem os animais? Se todos os animais se fossem os homens morreriam de uma grande solidão de espírito. Pois o que ocorre com os animais, breve acontece com o homem. Há uma ligação em tudo. Vocês devem ensinar as suas crianças que o solo a seus pés é a cinza de nossos avós. Para que respeitem a terra, digam a seus filhos que ela foi enriquecida com as vidas de nosso povo. Ensinem as suas crianças o que ensinamos as nossas que a terra é nossa mãe. Tudo o que acontecer à terra, acontecerá aos filhos da terra. Se os homens cospem no solo, estão cuspidos em si mesmos. Isto sabemos: a terra não pertence ao homem, o homem pertence à terra. Isto sabemos: todas as coisas estão ligadas como o sangue que une a família. Há uma ligação em tudo. O que ocorrer com a terra recairá sobre os filhos da terra. O homem não tramou o tecido da vida; ele é simplesmente um de seus fios. Tudo o que fazer ao tecido, fará a si mesmo. Mesmo o homem branco cujo Deus caminha e fala como ele de amigo para amigo, não pode estar isento do destino comum. É possível que sejamos irmãos, apesar de tudo. Veremos. De uma coisa estamos certos e o homem branco poderá vir a descobrir um dia: nosso Deus é o mesmo Deus. Ele é o Deus do homem, e Sua compaixão é igual para o homem vermelho e para o homem branco. A terra lhe é preciosa, e feri-la é desprezar seu criador. Os brancos também passarão; talvez mais cedo que todas as tribos. Contaminem suas camas, e uma noite serão sufocados pelos próprios dejetos. Mas quando de sua desapareição, vocês brilharão intensamente, iluminados pela força do Deus que os trouxe a esta terra e por alguma razão especial lhes deu o domínio sobre o homem vermelho. Esse destino é um mistério para nós, pois não compreendemos que todos os búfalos sejam exterminados, os cavalos sejam todos domados, os recantos secretos da floresta densa impregnadas do cheiro de muitos homens, e a visão dos morros obstruídos por fios que falam. Onde está o arvoredado?

Desapareceu. Onde está a águia? Desapareceu. É o final da vida e o início da sobrevivência.”

Diante da carta acima se pode concluir que o Homem faz parte da Terra e todo o mal causado para a Terra será refletido na vida do homem.

As interferências do homem no meio acarretam uma série de modificações, os chamados impactos.

1.2.3 Impacto

O meio ambiente sofre impactos tanto de origem natural quanto aqueles gerados pela presença do homem, que, devido as suas necessidades de alimentar-se, habitar, trabalhar, vestir, transportar-se, inexoravelmente, atua sobre o meio e com isso acarreta interferências que são denominadas de impactos ambientais. Estas atividades que fazem parte da vida comum e que ocasionam os problemas ambientais são chamadas tecnicamente de aspectos ambientais.

Reis (2002, p.44) define Impacto Ambiental Significativo como aqueles que:

- 1. Resultem de uma emissão direta de substâncias tóxicas ou de difícil degradação;*
- 2. Resultem de mau ou deficiente gerenciamento dos recursos, matérias primas ou resíduos;*
- 3. Provoquem desperdício de recursos que poderiam ser evitados;*
- 4. Sejam causadores de uma não-conformidade legal;*
- 5. Sejam significativos para as partes interessadas;*
- 6. Impeçam o desenvolvimento estratégico da empresa;*
- 7. Sejam causadores de grave prejuízo financeiro ou à imagem da empresa.*

As definições de impactos e aspectos ambientais serão discutidas no próximo capítulo.

1.2.4 Poluição

O termo poluição é usado quando o ritmo vital e natural em uma área ou mais da biosfera⁷ é quebrado, afetando a qualidade ambiental, podendo oferecer riscos ao homem e ao meio, dependendo da concentração e propriedades das substâncias, como a toxicidade, e da característica do ambiente quanto à capacidade de dispersar os poluentes, levando-se em conta não só as conseqüências imediatas, mas também as de longo prazo, tanto no ambiente como no organismo humano. (SCARLATO & PONTIN, 2006, p. 10-11).

Os problemas ambientais são causados por impactos originados por aspectos mais pontuais, mas que são ligados a um cenário maior, mais amplo. Este contexto maior abarca as atividades humanas que se encontra presente no meio urbano e rural e nos quais podemos mostrar seus efeitos geradores de impactos nos mais variados níveis do meio ambiente, tais como a poluição da água, do ar e do solo.

Conforme descreve Valle (2004)

“poluição ambiental pode ser definida como toda ação ou omissão do homem que, pela descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo, o ar, causa um desequilíbrio nocivo, seja ele de curto, seja de longo prazo, sobre o meio ambiente... A definição do agente causador de poluição é dada como ser uma pessoa física ou jurídica de direito público ou privado, responsável direta ou indiretamente pela atividade causadora da degradação ambiental.”

O meio, sendo base para as condições de geração e manutenção da vida de uma maneira geral, quando sofre ações externas modificadoras, passa a ser

7 Biosfera: “sistema único formado pela atmosfera (troposfera), crosta terrestre (litosfera), água (hidrosfera) e mais todas as formas de vida. É o conjunto de todos os ecossistemas do planeta”. Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul – SEMA, 2007.

agente de impacto à saúde dos seres vivos, como o homem., e conforme Philippi (2004):

“quando se analisam os impactos ambientais sobre a saúde, entendidos aqui como efeitos da apropriação humana sobre a natureza, verifica-se que é possível distingui-los em duas escalas: uma global e outra regional.... e ainda, os efeitos de escala global constituem-se no efeito estufa, interferências na camada de ozônio, perda de biodiversidade, desertificação”.

Segue exemplos de riscos à saúde por tipo de agente, na tabela nº 3

Tabela 3- Tipos de agente e riscos à saúde:

FÍSICO	QUÍMICO	BIOLÓGICO	PSICOSSOCIAL	MECÂNICO
Barulho	Solventes	Animais	Não reconhecimento pelo trabalho exercido.	Movimentos repetitivos
Iluminação	Ácidos	Vírus	Baixos salários	Equipamento mal projetado
Radiação	Metais (chumbo, cádmio, mercúrio)	Bactérias, protozoários	Pressão para produzir.	Levantamento de peso
Vibração	Poeiras (asbestos, sílica, madeira)	Esporos/ fungos	Tarefas repetitivas e intediantes.	
Temperatura	Pesticidas	Insetos	Estresse	
Eletricidade	Poluentes do ar/ particulados fertilizantes	Parasitas		

Fonte: [WHO] World Health Organization, 1997 *apud.*, Philippi (2004, p. 29).

Os tipos de agentes ou fatores que constam na tabela anterior são características com determinantes sociais que segundo Florattini (2004, p.475) poder-se-ia considerar duas categorias gerais: os comportamentais que resultam do comportamento e os organizacionais derivados da organização da sociedade.

Ainda segundo o mesmo autor os fatores psicossociais são determinantes relacionados à personalidade, através do qual influenciam os estados da saúde.

Com relação aos determinantes físicos e químicos, estes são classificados como previsíveis e imprevisíveis. Os fatores previsíveis estão relacionados à

hidrosfera e a litosfera, como por exemplo, a deficiência de iodo que se constitui em um dos determinantes do bócio endêmico; os fatores imprevisíveis são originários do ambiente físico, exemplo terremoto (FORATINI 2004).

Os fatores determinantes biológicos são referentes de doenças e podem ser abordados em seus aspectos endógenos - mecanismos pelos quais a espécie torna-se capaz de sobreviver e exógenos - mecanismos relacionados a interações populacionais (FORATINI, 2004).

Neste caso os agentes mecânicos são resultantes do esforço físico para realizar uma atividade de trabalho pode-se estar relacionado às doenças ocupacionais.

Na tabela a seguir apresentam-se diferentes fatores e as conseqüências para a saúde humana.

Tabela 4- Fatores e conseqüências

FATOR	EXEMPLOS DE FATORES ESPECÍFICOS	EXEMPLOS DE DOENÇAS OU ORGANISMOS CAUSADORES
Mudanças ecológicas (incluindo aquelas decorrentes de crescimento econômico e do uso da terra)	Agricultura, represas, mudanças em ecossistemas hídricos; desflorestamento; reflorestamento; irrigação; mudanças climáticas locais.	Esquistossomose; febre hemorrágica; síndrome pulmonar do hantavirus.
Demografia e conduta humana	Eventos sociais, crescimento e imigração populacionais; guerras ou conflitos civis; decadência urbana, conduta sexual; uso de drogas intravenosas.	Introdução do HIV; disseminação do HIV e de outras Doenças Sexualmente Transmissíveis.
Comércio e viagens internacionais	Movimento global de pessoas e mercadorias	Malária, disseminação de mosquitos vetores.
Mudança e adaptação microbiana	Evolução microbiológica, resposta à seleção ambiental	Microorganismo resistente a antibióticos; tuberculoses resistentes a multidrogas
Estilo de vida	Tabagismo; hábitos alimentares; sedentarismo	Câncer

Fonte: Adaptado do WRI, 2001 *apud.*, Philippi (2004, p. 30).

Tabela 4- Fatores e conseqüências

FATOR	EXEMPLOS DE FATORES ESPECÍFICOS	EXEMPLOS DE DOENÇAS OU ORGANISMOS CAUSADORES
Tecnologia e indústria	Globalização do suprimento de alimentos; mudanças no processamento de embalagens; transplantes de órgãos e tecidos; drogas que causam imunodepressão; uso de antibióticos em larga escala.	Contaminação de carne por <i>E. coli</i> (síndrome emolítica urêmica); encefalopatia bovina espongiforme; hepatites B e C; infecções oportunistas em pacientes imunodepressivos.
Colapso nas medidas de saúde pública	Programas de prevenção ineficazes; medidas de saneamento e controle de vetores ineficazes.	Reaparecimento da tuberculose nos EUA; cólera nos campos de refugiados da África; ressurgimento da difteria na antiga União Soviética; malária na América do Sul, leste da Europa e África; dengue nas Américas.

Fonte: Adaptado do WRI, 2001 *apud.*, Philippi (2004, p. 30).

Os efeitos da ação externa no meio ambiente e estilo de vida humano são fontes de ocorrências de impactos, conforme descrito na tabela 4.

A partir da definição do conceito de poluição, de modo geral, é possível entender esse fenômeno. No entanto, este pode ocorrer em cenários diversos, ou seja, no ar, água, solo, etc. É importante então, mostrar como estes cenários se comportam diante da atuação de elementos poluidores em cada meio.

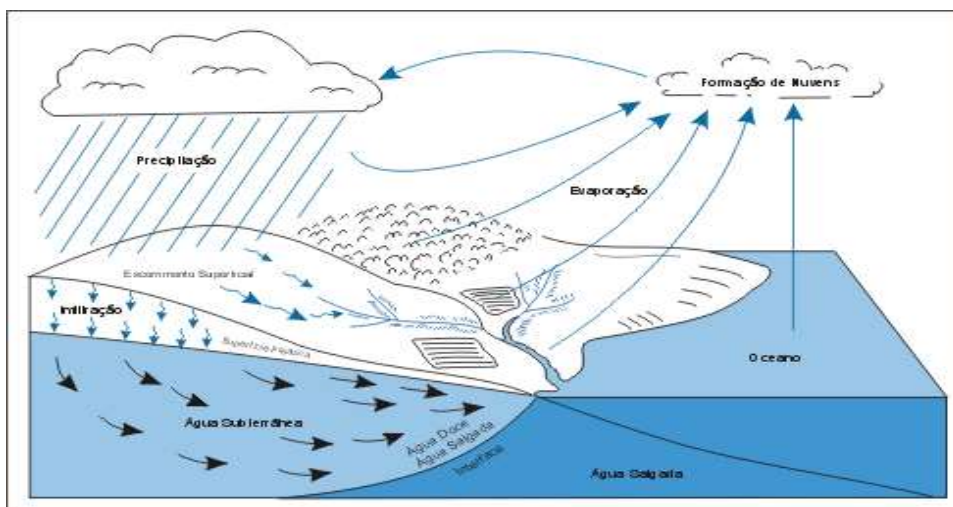
1.3 Água

É inegável a notoriedade da água no sistema biológico do planeta como um todo. Este elemento básico à vida tem presença garantida em todos os processos da vida.

A água pura (H₂O) é composta por átomos de hidrogênio e oxigênio. Calcula-se que o seu surgimento na Terra tenha se dado há cerca de 4,5 bilhões de anos, através da cristalização gradativa da lava de vulcões, e o seu volume permanece estável no Planeta, estimado em 1,5 bilhão de quilômetros cúbicos. Apesar de a água continuar na mesma quantidade, a sua qualidade é que vem sendo alterada devido à poluição provocada pelas atividades do homem, chegando muitas vezes a impossibilitar o seu uso ou consumo, sendo necessários processos de tratamento artificiais para torná-la apropriada à determinado uso, que pode ser humano, para agricultura ou industrial, limpeza urbana, entre outros (CILSJ, 2007).

O esquema da figura na seqüência mostra o Ciclo da Água ou Hidrológico, que é responsável pela renovação da água na Terra (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos / Instituto de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) & CETESB, 2007).

Figura nº. 1 Processo do Ciclo da Água



Fonte: Heat, R. Hidrologia Básica de Águas Subterrâneas. *United States Geological Survey Water Supply Paper 2220 apud.*, CILSJ (2007).

Na figura nº1 é possível visualizar o processo do ciclo da água, que ocorre a partir da evaporação da água da superfície causada pela energia solar que incide no planeta, formando nuvens que se esfriam e condensam e caem sob a forma de chuva, neve ou granizo, correndo para os rios, mares e se infiltrando. (CPTEC/INPE & CETESB, 2007)

Segundo dados do CILSJ (2007), a água pode permanecer como vapor por algumas horas, mas a média é de 9 a 10 dias, e devido a movimentação das correntes atmosféricas, a precipitação pode acontecer no mesmo local ou a milhares de quilômetros de distância.

Conforme informação do CPTEC/INPE (2007),

“da água presente na atmosfera, 84% provém da evaporação dos oceanos por ação da energia solar; os 16% restantes resultam da evaporação da água do solo e dos seres vivos, nomeadamente da transpiração dos vegetais”.

Este ciclo, em linhas gerais se dá de modo simples, conforme descreve Philippi (2004, p.57):

“Por causa da radiação solar, a água do mar evapora e as nuvens de vapor movem-se sobre áreas terrestres. A precipitação ocorre sobre a Terra como neve, granizo e chuva, e então, a água inicia a trajetória de volta ao mar. Parte dessa água infiltra-se no solo e por percolação ⁸ atinge a zona saturada do solo abaixo do nível do lençol freático ⁹ ou superfície freática. A água nessa zona flui vagarosamente através de aquíferos ¹⁰ para os canais dos rios ou, algumas vezes, diretamente para o mar. A água infiltrada também alimenta a vida das plantas superficiais; parte dela é absorvida pelas

⁸ **Percolação:** “movimento descendente da água no solo ou através de uma camada nevada” (CPTEC/INPE, 2007).

⁹ **Lençol freático:** “superfície que delimita a zona de saturação da zona de aeração (acima do lençol, onde os poros estão em parte preenchidos por ar, parte por água). Abaixo da zona de aeração a água subterrânea preenche todos os espaços porosos e permeáveis das rochas e/ou solos” (Unb, 2007)

¹⁰ **Aquífero:** “A rocha permeável que apresenta a propriedade de armazenar e transmitir as águas subterrâneas entre seus poros ou fraturas” (SMA - SP, 2007)

raízes dessas plantas e depois de assimilada é transpirada a partir da superfície das folhas.

A água remanescente na superfície do solo se evapora parcialmente, transformando-se em vapor d'água, mas a maior parte aglutina-se em arroios, riachos, ou regatos e corre como escoamento superficial para os canais dos rios. As superfícies dos rios e lagos também passam pelo processo de evaporação e daí mais água é removida. Finalmente, a água remanescente que não se infiltrou nem se evaporou volta ao mar através dos canais dos rios. A água subterrânea, que se move muito mais lentamente, emerge nos canais dos rios ou chega à linha costeira e porjea para dentro do mar, e, então, todo o ciclo se reinicia”.

No sentido de se ter uma idéia mais clara sobre como a poluição das águas pode ocorrer, será apresentado um panorama geral sobre o assunto.

De acordo com Philippi (2004):

“A água é o constituinte inorgânico mais abundante na matéria viva; no homem representa 60% do seu peso, nas plantas atinge 90% e em certos animais aquáticos esse percentual atinge 98%.”

Conforme Rose (2002, p. 16),

“O Brasil é o país da América Latina com a maior população e a mais desenvolvida economia. Durante o período entre os anos de 1950 e 1970, o país rapidamente expandiu sua indústria e infraestrutura. No mesmo período, o setor agrícola, iniciou a “revolução verde”, aumentando o uso de produtos químicos e substituindo a mão-de-obra por equipamento mecânico. Durante este processo, grandes multidões migraram para áreas urbanas. Todavia, o ritmo dos investimentos na expansão da infra-estrutura- principalmente o tratamento de água e esgoto- não acompanhou o crescimento da população das grandes cidades. Por volta do final dos anos 70, a maioria das áreas metropolitanas brasileiras apresentava falta de serviços de tratamento de água, principalmente, de tratamento de efluentes. Nas cidades de médio porte, localizadas no interior do país, a situação também vinha se deteriorando. Os rios, fornecendo água para as cidades, estavam poluídos devido às atividades agrícolas e ao esgoto.”

Nos aspectos de consumo, nos padrões mundiais são necessários 70% da água captada para atividades agrícolas, sendo 22% para a indústria e 8% para o consumo doméstico (VIEIRA, 2006).

No Brasil, segundo a Agência Nacional das Águas - ANA (2002) *apud.*, Mierza & Hespanhol (2005), a distribuição do consumo de água conforme a atividade, como a industrial, irrigação, consumo humano e animal ocorre de acordo com a figura 2.

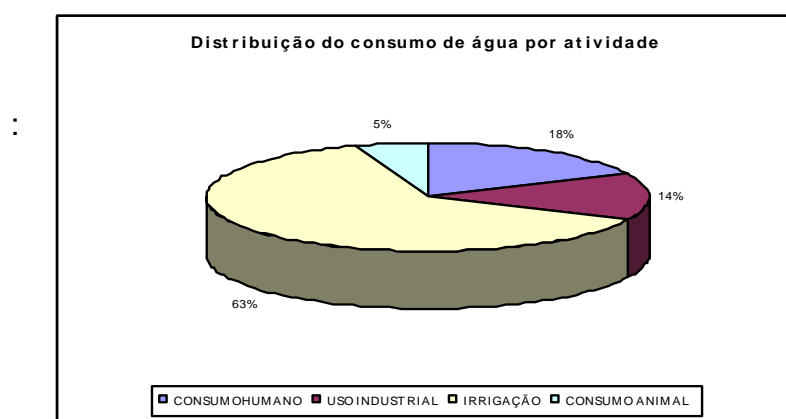


Figura 2

Fonte: ANA (2002) *apud.*, Mierza & Hespanhol (2005).

Pode-se verificar que o homem utiliza 63% de água para atividade agrícola, e apenas 5% é destinado ao consumo humano.

De modo geral, a utilização da água é feita para abastecimento humano, conforme descrito, abastecimento industrial, irrigação, geração de energia elétrica, navegação, assimilação e transporte de poluentes, preservação de fauna e flora, aquicultura, recreação.

Além do problema de escassez de água em determinadas regiões, cerca de 58% dos municípios brasileiros não têm água tratada. Apesar de 40 L diários de água serem suficientes para uma pessoa, no Brasil a média de consumo é de 200L, o que demonstra descuido e desperdício no uso desse recurso. (AMBIENTE BRASIL, 2007). É preciso que haja conscientização que esse elemento tem de ser usado de maneira responsável, sendo necessária uma mudança de hábitos, que pode ser estimulada através de programas de educação ambiental.

Na figura nº3 mostra-se como é distribuído o consumo da água numa residência:

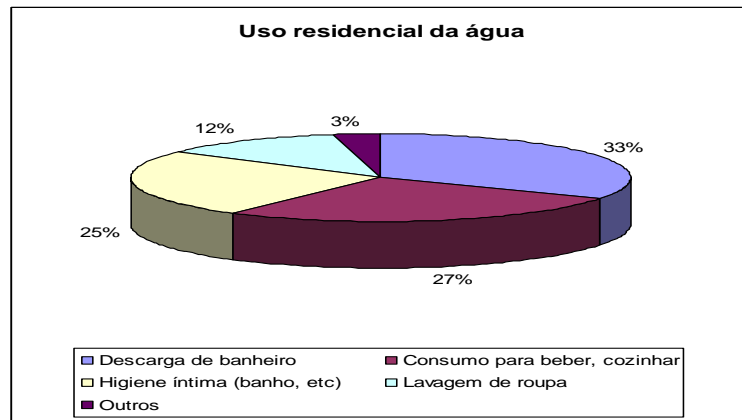


Figura 3

Fonte adaptada de Ambiente Brasil (2007).

A biosfera é constituída praticamente de água, em forma líquida, gasosa e sólida, permeando os lagos, os oceanos, bem como as calotas polares e galerias e ainda no ar e no subsolo.

Em relação à quantidade de água disponível no Planeta, De Nalini (2001, pag. 36) afirma que dois terços do globo terrestre são compostos de água.

A figura nº4 a seguir mostra que a quantidade de água salgada na Terra é de 97,30% e de água doce é de 2,7%.

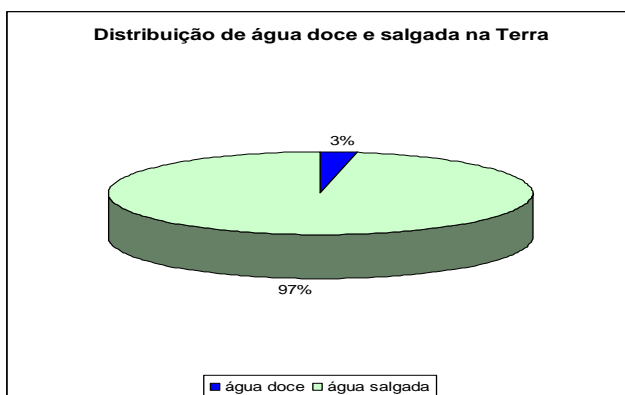


Figura 4

Fonte: Rede das Águas (2007)

O gráfico nº. 4 mostra que a quantidade de água salgada no Planeta é muito maior que a de água doce. Dos 2,7% de água doce existentes; o Brasil possui 13% de toda a água doce do planeta (MIERZA & HESPANHOL, 2005, p.9)

Conforme consta em Braga (2005),

“A água é um dos recursos naturais mais intensamente utilizados. É fundamental para a existência e a manutenção da vida e, para isso, deve estar presente no ambiente em quantidade e qualidade apropriadas.”

Ainda baseado em informações do mesmo autor, o homem tem feito o uso da água também para outras atividades, além dos metabólicos, como abastecimento humano, que é considerado o mais nobre e prioritário, uma vez que o homem depende de uma oferta de água para a sobrevivência. A qualidade de vida dos seres humanos está diretamente ligada à água, visto que o funcionamento adequado do organismo depende da água. Além é claro do preparo de alimentos, higiene e de utensílios. Neste caso, a qualidade sanitária da água deve ser perfeita, livre de organismos patogênicos e substâncias tóxicas, a fim de preservar a saúde humana.

Segundo Mierza & Hespanhol (2005) a disponibilidades de água em qualquer local é variável no tempo e no espaço, em razão das condições climáticas de cada região e período do ano, e pode ser afetada pelas atividades humanas – seja pela demanda excessiva ou por problemas de poluição resultantes do lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais.

Em muitas regiões do mundo as pessoas não têm acesso a água potável, e segundo relatório do Fundo das Nações Unidas para a Infância – UNICEF (2003) *apud.*, Reeves & Lenoir (2006, p.239), cerca de 1,6 milhão de crianças morre por ano de infecções relacionadas ao consumo de água poluída.

Sabe-se que de modo geral, há abundância de água no planeta, porém seu regime de distribuição ao longo de sua superfície é bastante irregular. No Brasil, onde existe a maior oferta de água do globo terrestre, perfazendo 13,8% do deflúvio médio mundial (5.744 km³/ano), essa situação de irregularidade se repete por conta de que 68,5% do recurso hídricos estão

disponíveis na Região Norte, onde habitam apenas cerca de 7% da população brasileira, 6% estão presentes na Região Sudeste, que possui 43% da população nacional e 3% apresenta-se na Região Sul, que detém 29% do total (PHILIPPI, 2006).

Muitos lugares do planeta dependem da fonte de águas subterrâneas para o seu abastecimento. O volume dessas águas é de 10.360.230 km³, 100 vezes mais do que as águas dos rios e lagos, que chegam a 92.168 km³, segundo Shiklomanov (1998) *apud* .,CETESB (2007).

Conforme dados da SMA – SP/CETESB (2007), a água subterrânea é uma das mais importantes fontes para o abastecimento público de muitas cidades no Estado de São Paulo, sendo o Aquífero Guarani o seu principal manancial subterrâneo e a principal reserva de água doce subterrânea da América do Sul. É um dos maiores do mundo, com uma área de 1,2 milhões de km², que abrange as Bacias do Paraná e parte do Chaco-Paraná. No Brasil está presente nos Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Na figura 5 é mostrada a localização do Aquífero Guarani, na América do Sul, representado pela cor azul, que abrange os países relacionados: Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina, com uma área de 1,2 milhões de km² (SMA).



Área total ocupada pelo Aquífero Guarani, representado pela cor azul: 1,2 milhões km ²	
Brasil	840.000 km ² - 2/3 da área total
Paraguai	58.500 km ²
Uruguai	58.500 km ²
Argentina	255.000 km ²

Figura nº 5 Aquífero Guarani
Fonte: SMA-SP/CETESB, 2007

Conforme pode ser observado na figura nº. 5, o aquífero abrange as Bacias do Paraná e parte do Chaco-Paraná. No Brasil, que possui 2/3 da área do aquífero, está presente nos Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. É um dos maiores do mundo (SMA – SP/CETESB, 2007).

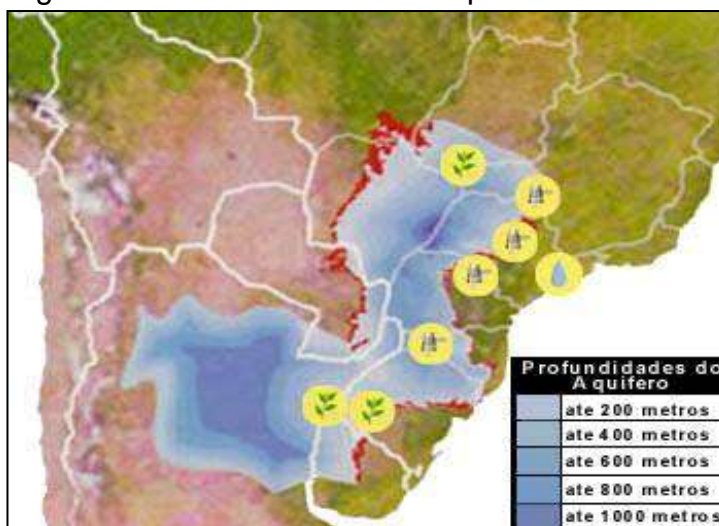
Por se tratar de uma fonte estratégica, com muitos poços de exploração, vem sendo objeto de planejamento e gestão ambiental, inclusive por sua dinâmica ser pouco conhecida, para evitar contaminação e exploração ¹¹ inadequada, que pode rebaixar o lençol freático e impactar corpos de água superficiais.

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente (2007):

“A recarga natural anual do Aquífero Guarani (principalmente pelas chuvas) é de 160 km³/ano, sendo que desta, 40 km³/ano constitui o potencial explorável, sem riscos para o sistema aquífero... os poços tem cerca de 1.500 m de profundidade e podem produzir vazões superiores a 700 m³/h” (SMA-SP/CETESB, 2007).

Na figura 6 é vista a profundidade do aquífero, que pode chegar a 1000 m, sendo representada pela cor azul (SMA-SP/CETESB, 2007):

Figura nº. 6: Profundidade do Aquífero Guarani



Fonte: SMA – SP, 2007

Observação: a profundidade do Aquífero Guarani varia de 200 a 1000 metros de profundidade, representada pela cor azul.

¹¹ **Exploração:** retirada do recurso com equipamentos, como máquinas. A palavra exploração refere-se à fase de prospecção e pesquisa do local (COMCIÊNCIA – REVISTA ELETRÔNICA DE JORNALISMO, 2007).

O conceito de bacia hidrográfica, tem como conceito um “conjunto de terras drenadas por um rio principal, com seus afluentes e subafluentes”, entrou em evidência no mundo a partir da década de 1970 diante da necessidade de se fazer uma gestão dos recursos hídricos, visando o seu uso planejado e racional da água, de maneira a lidar com os problemas como pouca disponibilidade, poluição, disputa pelo direito de uso, interferências que podem provocar alterações e trazer impactos negativos ao entorno, entre outros fatores (REDE DE ÁGUAS, 2007).

A gráfico nº7 mostra a distribuição dos recursos hídricos (%) no Brasil nas Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (REDE DAS ÁGUAS, 2007).

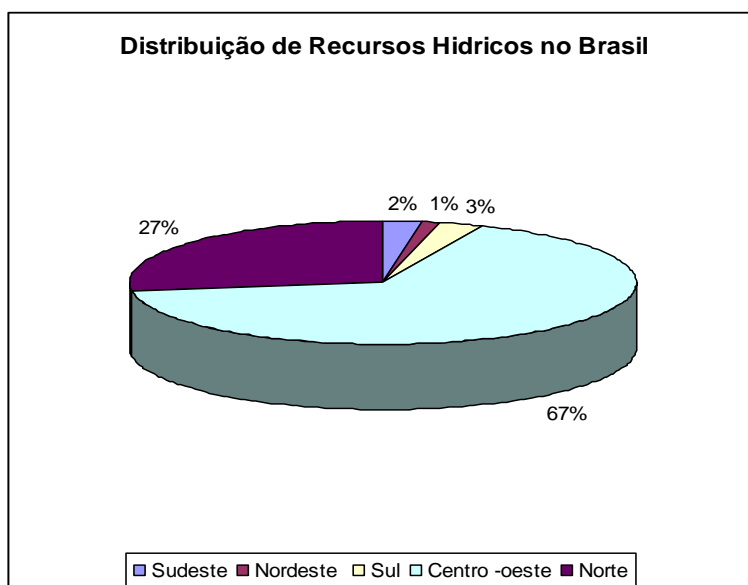


Figura 7

Fonte: Rede de Águas, 2007

Conforme pode ser observado na figura nº7, à região no Brasil que possui maior disponibilidade de recursos hídricos é a Norte, com 67%. As regiões que possuem maior concentração populacional e industrial, como a Sudeste, têm uma disponibilidade menor, portanto, a necessidade de se fazer uma gestão integrada das bacias hidrográficas.

A divisão hidrográfica nacional foi aprovada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH em 15 de outubro de 2003,

“com o objetivo de respeitar as diversidades sociais, econômicas e ambientais do País” (REDE DAS ÁGUAS, 2007)

Representa-se na figura nº8, a divisão hidrográfica no Brasil nesta é possível observar-se que há doze grandes bacias, as quais formadas por a Amazônica, Tocantins Araguaia, Atlântico NE Ocidental, Atlântico NE Oriental, Parnaíba, São Francisco, Atlântico Leste, Paraguai, Paraná, Atlântico Sudeste, Uruguai e Atlântico Sul (MMA, 2007).



Figura nº. 8: Divisão Hidrográfica Nacional – Brasil

Fonte: MMA, 2007

Pode-se ver através da figura nº. 8 que a divisão por bacias hidrográficas não é feita por divisão política. Ela é feita pela direção de escoamento das águas, tendo na foz geralmente o rio principal e a parte mais alta da bacia o seu limite, chamada de divisor de águas (ONU *apud.*, AGÊNCIA ESTADO *apud.*, Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos Pernambuco – CPRH, 2007). Como já foi descrito anteriormente, sabe-se que o que ocorre num ponto, numa cidade, pode afetar outro local próximo, portanto a necessidade de se levar em conta não a divisão política, mas a abrangência da bacia como um todo, para que haja respeito e responsabilidade no uso dos recursos.

A ONU definiu o Decênio Internacional para a Ação – 2005 - 2015: “Água, fonte e vida”, e o governo brasileiro, como forma de mostrar interesse e dar suporte a essa ação, instituiu a Década Brasileira da Água, de 2005 a 2015, com o objetivo de fazer o gerenciamento, promover e intensificar políticas, programas e projetos referentes ao uso da água de maneira sustentável (Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH, 2007).

A utilização da água em suas variadas modalidades, como citado anteriormente, implica em interferências no meio físico no qual ela está inserida, tanto no ambiente que propicia o surgimento das nascentes, quanto naqueles que abrigam seus reservatórios ou mesmo a vida corrente dos rios.

A descarga de materiais estranhos a esse meio ou ainda em quantidades muito acima das aceitáveis pela constituição biológica deles causam impactos poluidores e desequilibram suas feições físicas e químicas, levando à situações adversas ao que seria considerado como ideal e saudável ao ecossistema nele existente.

1.3.1 Classificação das águas

Conforme já se sabe, a água é um elemento vital à existência da vida, e suas condições de qualidade estão vinculadas ao seu tipo de uso. Baseado nessas premissas estabeleceu-se uma classificação das águas, que na esfera Federal por meio da Portaria Ministerial GM 0013, de 15.01.1976, segundo Philippi (2004, p.58), a qual

“inicialmente regulamentou a classificação dos corpos d’água superficiais, com os respectivos padrões de qualidade e os padrões de emissão para efluentes”.

Para o Estado de São Paulo esses padrões se deram em função do Decreto nº 8.468, de 08.09.1976, regulamentando a lei nº 997, de 31.05.1976, define ações de prevenção e controle de poluição no meio ambiente.

Outras definições legais estão feitas em relação à classificação das águas, que são o Decreto nº. 10.755, de 22.11.1977, que enquadra os corpos d’água no

Estado de São Paulo, sendo que em 1986, a Portaria GM 0013 foi substituída pela Resolução 357 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), definindo uma nova classificação para as salobras e salinas no território nacional (PHILIPPI, 2004).

Os usos da água podem ser definidos de forma segmentada, tais como aqueles para abastecimento público, abastecimento industrial, atividades agropastoris, preservação de fauna e flora, recreação, geração de energia, navegação, diluição e transporte de efluentes.

1.3.2 Poluição das águas

Segundo Barros (2003, p.17):

“Poluição das águas é qualquer alteração de suas características físicas, químicas e biológicas, seja por ações ou interferências, naturais ou provocadas pelo homem. Estas alterações podem produzir impactos estéticos, fisiológicos ou ecológicos.”

Conforme descrito em Braga (2005, p.82),

“entende-se por poluição da água a alteração de suas características por quaisquer ações ou interferências, sejam elas naturais ou provocadas pelo homem. Essas alterações podem produzir impactos estéticos, fisiológicos ou ecológicos.”

Barros (2003, p.17) classifica os poluentes da água segundo os seguintes grupos:

1. Poluentes orgânicos biodegradáveis
2. Poluentes orgânicos recalcitrantes ou refratários (não biodegradáveis)
3. Metais
4. Nutrientes
5. Organismos patogênicos
6. Sólidos em suspensão

7. Calor

8. Radioatividade.

O conceito de poluição do meio aquático, de um modo geral, tem se tornado cada vez mais amplo, ou seja, depende diretamente do tipo de uso que se faz dele. A definição de poluição dada no aspecto estético, descrito anteriormente pode parecer que o fato da mesma estar visualmente limpa não quer dizer que a mesma pode ser ingerida, por exemplo, mas uma água que na aparência não se mostra satisfatória, pode ser utilizada para certas atividades. Tudo depende de cada situação de utilização. É por essas razões que uma água poluída pode ser conceitual também. Esta definição é citada também por Philippi (2004): *“O conceito de poluição das águas deve associar o uso à qualidade.”*

Segundo o mesmo autor as fontes de poluição das águas, pelos seus mais diversos usos, podem ser agrupadas como segue: poluição natural; poluição causada por esgotos domésticos; poluição causada por efluentes industriais; poluição causada pela drenagem de áreas agrícolas e urbanas.

A utilização da água, dependendo das condições, pode ser fonte de poluição desta mesma água.

O conceito de poluição natural se dá quando partículas orgânicas e inorgânicas, bem como resíduos de animais silvestres, galhos de árvores, vegetação assim como outros detritos e são arrastadas pelas águas da chuva para os corpos d'água, causando a contaminação das mesmas. As causas da poluição das águas também podem ser decorrentes de fontes difusas, quando a origem nem sempre é conhecida, podendo não apresentar relação com um ponto específico, e a origem da contaminação pode não ser determinada por uma única fonte, como poluentes vindos através da drenagem de uma área de lavoura, trazendo agrotóxicos, ou pode ocorrer por fontes pontuais, em que a origem da contaminação é conhecida, pode ser determinada de forma exata, como vazamento de tanques (MOTA, 2003; SILVA, 2006 e Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, 2007).

As tubulações emissárias de esgotos domésticos ou industriais, bastante conhecidas pelo público comum, as galerias de águas pluviais, podem ser exemplos de fontes pontuais de poluição das águas. Já as fontes difusas, incluem-se as águas do escoamento superficial ou de infiltração (MOTA, 2003).

Segundo Mota (2003) numa descrição mais específica na seqüência, as fontes de poluição de água podem classificadas como as oriundas de águas superficiais e subterrâneas.

Fontes de águas superficiais:

- a. *Esgotos domésticos;*
- b. *Esgotos industriais;*
- c. *Águas pluviais, carreando impurezas da superfície do solo ou contendo esgotos lançados nas galerias;*
- d. *Resíduos sólidos (lixo);*
- e. *Pesticidas;*
- f. *Fertilizantes;*
- g. *Detergentes;*
- h. *Precipitação de poluentes atmosféricos (sobre o solo ou a água);*
- i. *Alterações nas margens dos mananciais, provocando o carreamento de solo, como consequência da erosão.*

Fontes de águas subterrâneas:

- a. *Infiltração de esgotos a partir de sumidouros ou valas de infiltração (fossas sépticas);*
- b. *Infiltração de esgotos depositados em lagoas de estabilização ou em outros sistemas de tratamento usando disposição do solo;*

- c. *Infiltração de esgotos aplicados no solo em sistemas de irrigação;*
- d. *Percolação do chorume resultante de depósitos de lixo no solo;*
- e. *Infiltração de águas contendo pesticidas, fertilizantes, detergentes e poluentes atmosféricos depositados no solo;*
- f. *Infiltração de outras impurezas presentes no solo;*
- g. *Infiltração de águas superficiais poluidoras;*
- h. *Vazamentos de tubulações ou depósitos subterrâneos;*
- i. *Injeção de esgotos no subsolo;*
- j. *Intrusão de água salgada;*
- k. *Resíduos de outras fontes: cemitérios, minas, depósitos de material radioativo.*

No Brasil, além de haver o problema de escassez de água em determinadas regiões, cerca de 58% dos municípios não possuem água tratada para abastecimento da população (AMBIENTE BRASIL, 2007).

Em muitas regiões do mundo as pessoas também não têm acesso à água potável. Segundo relatório do Fundo das Nações Unidas para a Infância – Unicef (2003) *apud.*, Reeves & Lenoir (2006, p.239), cerca de 1,6 milhão de crianças morre por ano de infecções relacionadas ao consumo de água poluída¹².

A contaminação¹³ das águas dos oceanos também é um problema de grande importância, porque além de comprometer todo um ecossistema, muitos pesquisadores acreditam que num futuro, se houver problemas com a produção agrícola, como perdas de safra, desertificação, entre outros fatores, o homem poderá suprir as suas necessidades de alimentação com produtos do mar.

¹² **Poluição:** Termo genérico utilizado para designar a problemática resultante da presença e ação de determinantes físico-químicos de origem antrópica. (Florattini,2004,p.649)

Estima-se que sejam despejadas 6,5 milhões de toneladas de lixo por ano nos oceanos. Cerca de 70% das substâncias químicas e resíduos que contaminam essas águas vêm de atividades do homem nas áreas costeiras e 30% é proveniente de vazamentos de navios, inclusive por acidentes, plataformas de petróleo e incineradores em alto mar. Há o problema das descargas de esgotos e ainda alguns países ou empresas despejam as suas cargas tóxicas clandestinamente no oceano. Isso compromete a vida marinha, como o encalhe de baleias que têm o seu sistema de navegação comprometido pela poluição. Em várias áreas de mangue, os peixes são contaminados, apresentando metais pesados derivados de petróleo, mas continuam sendo consumidos pela população que não tem outra opção para sua alimentação (ONU *apud* AGÊNCIA ESTADO *apud.*, Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Pernambuco CPRH - PE). Muitas pessoas que fazem uso dos peixes e crustáceos contaminados muitas vezes desconhecem o problema ou a sua gravidade, além da maioria possuir baixo poder aquisitivo.

Outro tipo de poluição dos oceanos é a invasão de espécies marinhas exóticas¹⁴, organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos, através da água de lastro¹⁵ dos navios e também por incrustação no casco do navio, entre outros meios, inclusive acredita-se que a cólera também possa ser transportada por essa água. Seguem alguns exemplos dos impactos causados em algumas regiões:

“No sul da Austrália, a alga marinha asiática Undaria pinnatifida está invadindo novas áreas rapidamente, desalojando as comunidades nativas do solo oceânico. No Mar Negro, a água-viva filtradora norte-americana Mnemiopsis leidyi atingiu densidades de 1kg de biomassa por m². Isso esgotou os estoques do plâncton nativo de tal maneira que contribuiu para o colapso de toda a pesca comercial no Mar Negro. Em muitos países, observou-se a

¹³ **Contaminação:** Processo de tornar uma substância suja, prejudicial ou impura pela adição de outra substância. (ART, 1998, p.124).

¹⁴ **Espécies exóticas:** “Espécies introduzidas artificialmente em ambientes que não fazem parte de sua distribuição geográfica natural, incluindo as introduzidas pelo homem, em estado selvagem, ou introduzidas fora das fronteiras brasileiras e suas águas jurisdicionais e que tenham entrado espontaneamente em Território Brasileiro” (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, 2007).

¹⁵ **A água de lastro** é usada nos navios para dar equilíbrio e estabilidade quando estão sem carga, sendo lançada ao mar quando o navio é carregado (IBAMA, 2007).

introdução de algas microscópicas que provocam a "maré-vermelha" (dinoflagelados tóxicos). A contaminação de moluscos filtradores, tais como ostras e mexilhões, utilizados na alimentação humana, pode causar paralisia e até mesmo a morte" (Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2007).

A espécie introduzida, quando consegue sobreviver, adaptar-se no ambiente hospedeiro, pode tornar-se invasora, numa relação de competição com as espécies nativas e multiplicação de forma epidêmica (MMA, 2007).

O Ministério do Meio Ambiente tem coordenado o Programa *GloBallast*, para fazer a gestão da água de lastro, visando reduzir a transferência desses elementos, que causam grande impacto ao meio, desequilibrando e alterando ecossistemas, gerando problemas econômicos e para a saúde (MMA, 2007).

1.3.3. Controle da poluição da água

Segundo Braga (2005, p.99),

"não existe água pura na natureza, a não ser as moléculas de água presentes na atmosfera na forma de vapor. Assim que ocorre a

condensação, começam a ser dissolvidos na água, por exemplo, os gases atmosféricos. Isso ocorre porque a água é um ótimo solvente. Como conseqüências são necessários indicadores físicos, químicos e biológicos para caracterizar a qualidade da água".

Os indicadores servem de parâmetro para análise da qualidade da água e definição de sua classe. Os indicadores, segundo Braga (2005), são definidos como:

- a) **Físicos:** que são estabelecidos por características como Cor, Turbidez, Sabor e Odor;
- b) **Químicos:** tais como Salinidade, Dureza, Alcalinidade, Corrosividade, Ferro e Manganês, impurezas orgânicas, Nitrogênio e Cloretos;

- c) Também são considerados outros agentes químicos, que normalmente são externos, de origem industrial, como por exemplo, os Fenóis, Detergentes, Agrotóxicos, Radioatividade;
- d) **Indicadores biológicos:** são as Algas, microorganismos patogênicos, estes com grande importância para questões de saúde pública, sendo causadores de várias doenças.

Os padrões de qualidade da água são recomendados pela Organização Mundial de Saúde e baseiam-se em estudos científicos, cabendo a cada país adotar os valores, recomendados de acordo com suas possibilidades técnicas, econômicas e sociais (MIERZA *apud.*, HESPANHOL, 2005 p.12).

No Brasil a água para consumo humano deve obedecer aos parâmetros da Portaria 518 do Ministério da Saúde que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências, de acordo com esta portaria água potável é a água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde.

A água para consumo humano deve obedecer a um rígido padrão de qualidade no sentido de conservar a saúde de modo geral. Nem sempre há disponibilidade de água em quantidade e qualidade que atendam estas características. No entanto, de acordo com Braga (2005):

“não é necessário que a água existente no manancial apresente, em estado bruto, o padrão de qualidade exigido para fins de abastecimento público.”

O volume de água que demanda o consumo atual, como nas grandes cidades, por exemplo, é enorme. Na RMSP (Região Metropolitana de São Paulo), que possui várias estações de Tratamento de Água (ETA), dentre elas a ETA Guaraú, localizada na região norte da cidade, que trata 80.000 m³ de água por mês (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, 2006).

A água é submetida a um tratamento que envolve várias etapas de trabalho. Quando a água é coletada do reservatório *in natura*, é chamada Água Bruta. Esta, logo quando entra na ETA, é submetida à adição de Cloro, para Desinfecção, que elimina os agentes causadores de doenças. As etapas que se seguem são a Sedimentação ou Decantação, onde são eliminadas as impurezas de maior volume. A seguir, é feita a Coagulação ou Flotação por produtos químicos, eliminando as partículas menores. Logo após, é feita então a Filtração da água, e finaliza-se o processo com mais adição de Cloro, Flúor e Cal, sendo levada aos reservatórios para a distribuição (SABESP, 2006).

É de suma importância que a população tenha consciência do papel da água para a sua qualidade de vida e concomitante a isso, da preservação do meio ambiente como um todo, em vista de que os mananciais, que são os fornecedores da água produzida nas cidades, sejam elas grandes ou pequenas. Também é de grande valia o uso racional da água, visando seu consumo de forma adequada, sem desperdícios.

1.4 AR

A atmosfera é formada por uma combinação de gases, com composição que varia de acordo com a altitude. Os principais gases presentes nas camadas mais baixas são o nitrogênio, o oxigênio e o argônio, além de outros em menor quantidade, mas também importantes para a vida no Planeta (INSTITUTO BIOLÓGICO, 2007).

Na seqüência, a figura mostra as camadas da atmosfera terrestre e as faixas de altitude típicas.

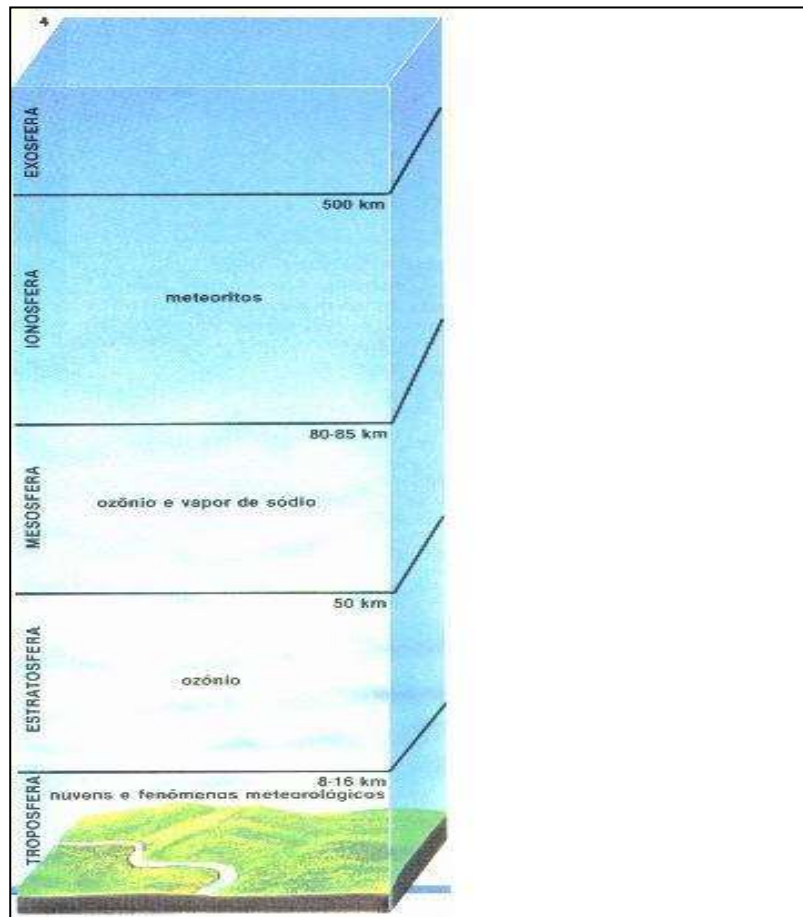


Figura nº.:9 Camadas da Estruturais da Atmosfera Terrestre

Fonte: Instituto Biológico, 2007

Pode ser observado na figura nº. 9 que a camada mais próxima da superfície da Terra é a Troposfera, com a ocorrência de nuvens, chuvas. Em seguida a Estratosfera, onde está a camada de ozônio, depois Mesosfera, Ionosfera e Exosfera.

Conforme já mencionado anteriormente, o meio ambiente está sujeito a sofrer alterações até mesmo por modos naturais, a partir dos fenômenos atmosféricos, como os eventos de chuvas, furacões, vulcões ativos, incêndios provocados por raios, etc.

Entre vários fatores que afetam a qualidade do ar, está o lançamento de anidrido sulfuroso e os óxidos de nitrogênio resultantes da queima de combustível fóssil, desencadeando um processo denominado de chuva ácida. Esses gases, ao serem absorvidos por gotículas de água presentes no ar, transformam-se em ácidos sulfídrico e nítrico, precipitando em chuva ácida. Além de causar danos a bens, como corrosão de mármore de monumentos, ajudam a provocar a devastação de matas, a acidez de lago e rios prejudicando a flora e fauna. A tecnologia disponível, como filtros e lavadores, entre outros, consegue uma redução do anidrido sulfuroso de cerca de 20% do original e pela metade os óxidos de Nitrogênio (KLOETZEL, 2002, p. 45-46).

Neste cenário, já se sabe que o homem tem enorme participação nos efeitos sobre o meio ambiente e tem sido capaz de produzi-los de forma que até tempos atrás, se pensasse que tais efeitos sobre a natureza pudessem ter conotações carregadas de certo glamour, como no caso em que o panorama da poluição atmosférica era sintonizado na mesma idéia de progresso, como descrito por Valle (2002, p.64) quando o mesmo diz que:

“... a poluição do ar era relegada a um segundo plano, entre as preocupações da sociedade, e tratada como um tema pouco importante. Havia até uma correlação entre progresso e fuligem, sendo as chaminés os símbolos mais expressivos para caracterizar o desenvolvimento de uma região ou país”.

Uma mudança na maneira de pensar a respeito desse assunto aconteceu pela constatação de que alguns eventos estavam causando problemas de saúde nas populações de certas regiões de países mais industrializados, como o histórico *fog*¹⁶, em 1952, em Londres, onde morreram mais de 4 mil pessoas em decorrência de problemas respiratórios originados diretamente da má qualidade do ar, conforme Valle (2004); Scarlato & Pontin (2006, p. 29).

Naquela época, países como a própria Inglaterra, Alemanha, e Estados Unidos, em regiões específicas, tinham problemas ambientais atmosféricos.

¹⁶ **Fog** : poluição do ar provocada pela combustão do carvão, com alta concentração de dióxido de enxofre e material particulado (tipo nevoeiro). Nesse episódio, os elementos sulfurados chegaram a dez vezes a concentração normal. Reeves & Lenoir (2006); Scarlato & Pontin (2006) e Valle (2004).

A partir destes cenários anteriores, a história mostra que as atividades humanas, como o avanço das formações urbanas, agricultura, indústrias, etc., continuaram a submeter o meio ambiente de uma forma geral, a uma série de impactos das mais diversas formas e origens.

De acordo com Scarlato & Pontin (2006, p 43-48) e Reeves & Lenoir (2006, p. 58), a camada de ozônio é imprescindível para a conservação da vida na Terra, pois funciona como um filtro que absorve a radiação ultravioleta proveniente do Sol, impedindo-a de chegar à superfície terrestre em grande quantidade. Está localizada a cerca de quinze quilômetros da superfície da Terra, na estratosfera, e possui em torno de 30 mil metros de espessura, que é considerado o “ozônio bom” ou de alta altitude.

O chamado “ozônio mau”, formado na parte da atmosfera onde vivemos através da combinação de óxidos de nitrogênio resultantes da combustão de derivados do petróleo que são emitidos pelos automóveis e emissões pelas fábricas em geral, é um agente oxidante que acaba deteriorando materiais e trazendo danos à saúde do homem. (SCARLATO & PONTIN, 2006, p.44).

Segundo os mesmos autores, os raios ultravioletas são benéficos para a saúde do homem e processos da natureza, desde que em pequena quantidade, pois em grande volume podem causar várias doenças como câncer de pele, doenças oculares, entre outras e provocar alterações na natureza, afetando a fotossíntese¹⁷ com a redução do ritmo de crescimento e de produtividade de plantas e a destruição do fitoplâncton¹⁸, que é grande responsável pela produção de oxigênio no planeta e também serve de alimento para animais marítimos. Em termos econômicos, pode haver a redução de safras agrícolas e, quanto ao clima, pode haver alteração na distribuição térmica e circulação do ar no planeta e agravamento do efeito estufa. (SCARLATO & PONTIN, 2006, p.44).

¹⁷ **Fotossíntese:** (do grego: *photos*, luz = *trope*, mover-se): Crescimento no qual a direção da luz é o fator determinante, como o crescimento de uma planta em direção à fonte luminosa. Curvatura ou movimento em resposta à luz (RAVEN, *et al.*, 2001, p.859).

¹⁸ **Fitoplâncton:** “conjunto de plantas flutuantes, como algas, de um ecossistema aquático” (SEMA- RS, 2007).

De acordo com a pesquisa da Academia de Ciências dos Estados Unidos, a probabilidade é de que surjam dez mil novos casos de câncer de pele por ano entre os americanos a cada 1% de diminuição na camada de ozônio (SCARLATO & PONTIN, 2006, p.48).

A camada de ozônio está sendo destruída pelo monóxido de nitrogênio (NO) e pelos CFCs (clorofluorcarbonos), produtos químicos utilizados em refrigeração, aerossóis, extintores e outros. Os CFCs liberados sobem e atingem a alta atmosfera (27 mil metros de altitudes) em uma semana, onde são destruídos pelos raios solares ultravioletas, afetando a camada de ozônio. A fabricação desses produtos químicos foi proibida por um acordo internacional, assinado por 175 nações (Protocolo de Montreal, 1987). O Brasil foi o terceiro país no mundo a deixar de fabricá-los. Os CFCs estão sendo substituídos por outros produtos, que não agredem o meio ambiente, apesar de os CFCs já presentes na alta atmosfera continuarem agindo por mais de 60 anos. O tráfico ilícito está adiando o prazo de recuperação da camada de ozônio. Países como a China, Índia e a Rússia lucram bilhões de dólares fabricando CFCs clandestinamente. No mercado internacional, esses produtos são vendidos, seguindo os mesmos roteiros dos tráficos de drogas e de armas (DIAS, 2006, p.14). Em tese, segundo Scarlato & Pontin (2006, p. 50) a camada de ozônio poderia ser reconstruída, mas é um processo complicado.

O esquema na seqüência mostra o processo de destruição do ozônio, em que o Cl^- , produzido pela ação dos raios ultravioletas a partir dos CFCs presentes, destrói o ozônio:

A figura nº10, na seqüência, mostra como ocorre o processo de destruição do ozônio, em que o Cl^- , produzido pela ação dos raios ultravioletas a partir dos CFCs presentes na atmosfera, destrói o ozônio:

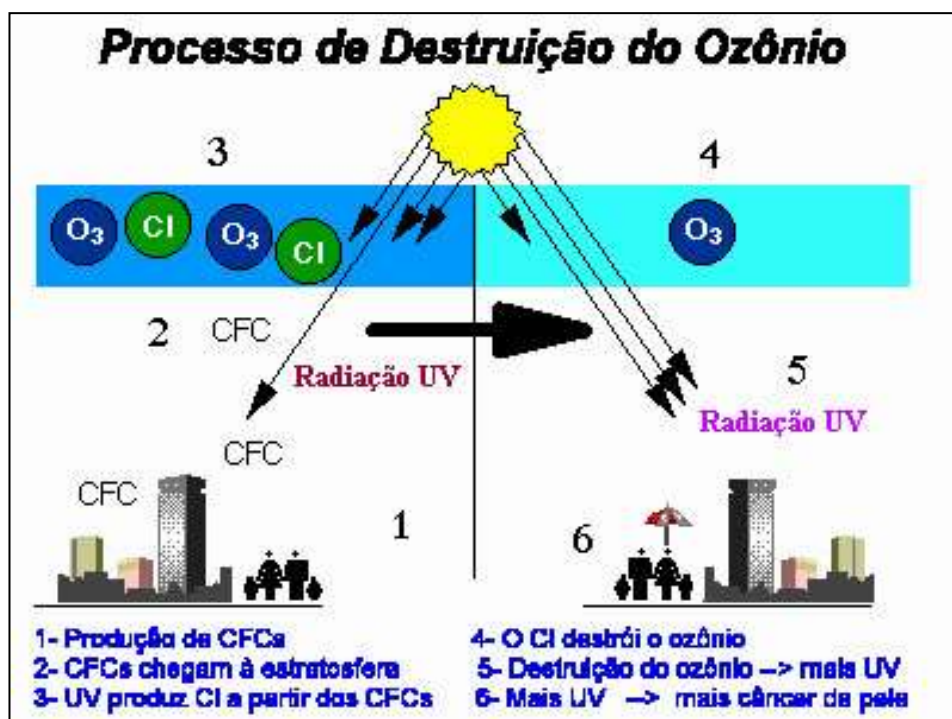


Figura 10: Processo de Distribuição do ozônio

Fonte: (SMA/SP & BOHR, 2007)

No quadro anterior observa-se que CFCs são liberados para a atmosfera (1), chegando à estratosfera (2), onde os raios ultravioletas produzem cloro a partir dos CFCs (3). O cloro destrói, assim, o ozônio presente (4), e isso acaba por permitir que uma quantidade maior que a normal de raios ultravioletas penetrem na atmosfera, trazendo consequências para o ambiente e saúde do homem (5,6), causando o aumento de doenças como o câncer de pele.

Em 1985 foi constatado um fenômeno nunca observado antes, uma grande queda nos níveis de ozônio da estratosfera na região da Antártica, sendo chamado de Buraco de Ozônio, e está em crescimento. Em 1992 o fenômeno se repetiu também no hemisfério norte (KLOETZEL, 2002, p.51). Ocorre uma variação anual no tamanho e espessura da camada. Com a redução das emissões de gases que afetam a camada, os cientistas esperam que haja uma recuperação até 2065 (Administração Nacional de Atmosfera e Oceano (NOAA) *apud.*, CETESB, 2007).

Na figura a seguir pode ser observado o fenômeno do Buraco de Ozônio na região da Antártica, no Pólo Sul, no ano de 2005:

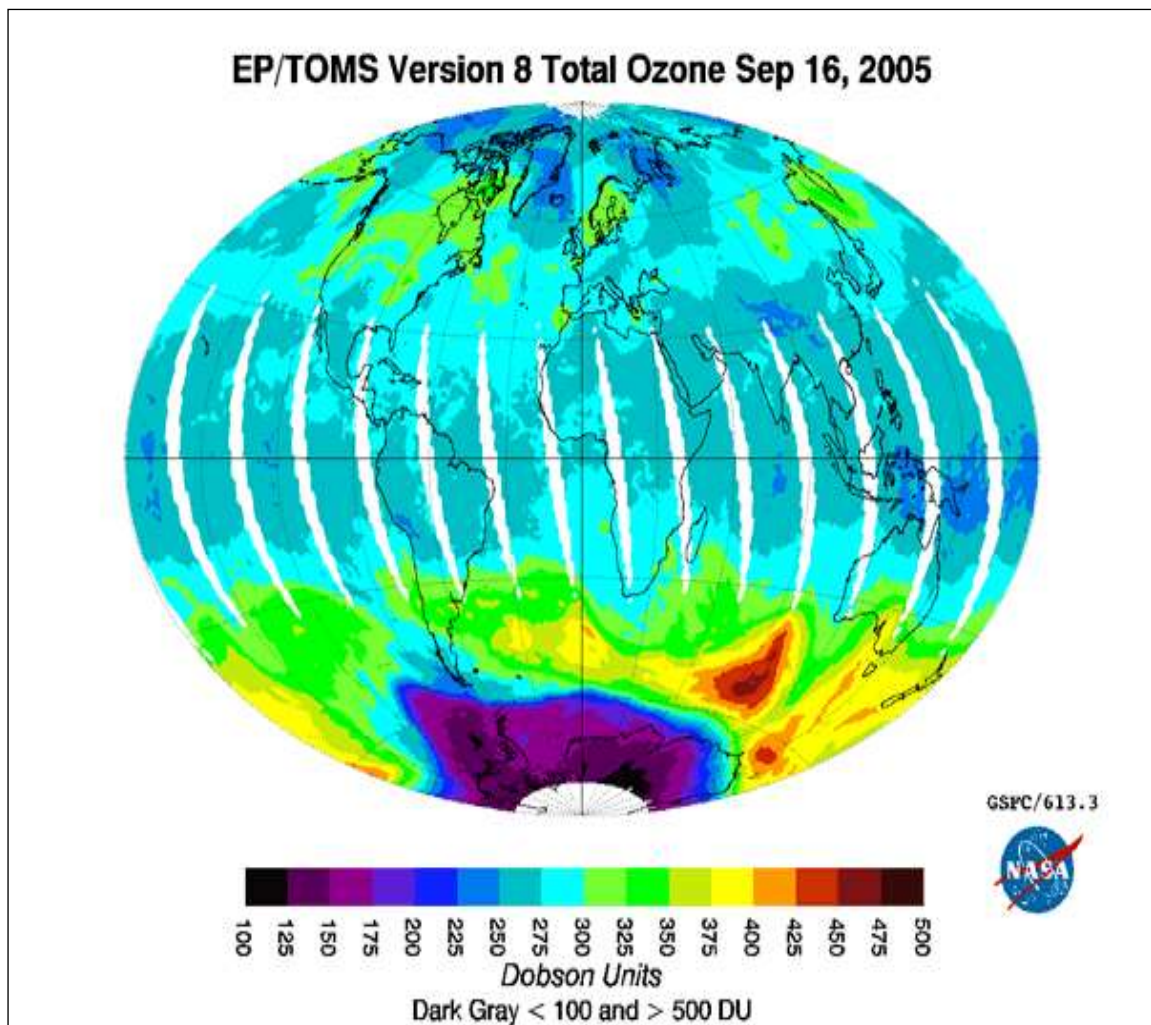


Figura 11: Buraco de Ozônio

Fonte: (NASA – *National Aeronautics and Space Administration* apud., CETESB, 2007)

A figura nº. 11 mostra uma área no Pólo Sul, região da Antártica, em 2005, onde a densidade de ozônio está abaixo da normal, sendo denominado de “Buraco de Ozônio”. As Unidades *Dobson* indicam a espessura da camada, dependendo do número de moléculas de ozônio sobre uma determinada área

da superfície terrestre. Se a leitura for menor que 220 unidades, significa que há um buraco de ozônio¹⁹.

Segundo Paul Newman/NASA *apud.*, Estadão *apud.*, Cetesb (2007), "entre 21 e 30 de setembro de 2006, a área média do buraco do ozônio foi a maior já observada, com 27,4 milhões de quilômetros quadrados", e em 8 de outubro foi registrada uma leitura de 85 Unidades *Dobson*.

No Brasil, a camada de ozônio é relativamente estável devido às características climáticas, como a presença de ventos que fazem a dispersão de poluentes e também a fatores econômicos, como o baixo poder aquisitivo da população em adquirir produtos caros que são os que possuem, na maior parte, os elementos destruidores da camada de ozônio (SCARLATO & PONTIN, 2006, p. 50).

Existem na atmosfera os chamados "gases do efeito estufa", como o dióxido de carbono (CO₂), o monóxido de nitrogênio, metano (CH₄), os clorofluorcarbonos (CFCs), o vapor d'água e o ozônio, que são importantes para o equilíbrio térmico do planeta, pois possuem capacidade de absorção dos raios infravermelhos, mantendo a temperatura da Terra apropriada à vida (MMA, 2007).

"O efeito estufa é o aumento da temperatura da Terra causado pelo acúmulo de gás carbônico (CO₂) e de gás metano (CH₄) na atmosfera. Esse acúmulo ocorre porque a capacidade de assimilação da Terra já foi superada, ou seja, lançamos na atmosfera mais CO₂ e CH₄ do que a natureza pode assimilar e como conseqüências, ocorrem as mudanças climáticas". (DIAS, 2004, p. 15).

¹⁹ A medição da quantidade de ozônio na estratosfera é feita por instrumentos no solo e por instrumentos levados ao ar por satélites, balões e aeronaves. Alguns instrumentos possuem um sistema próprio de detecção de ozônio, outros se baseiam na "absorção única de luz na atmosfera pelo ozônio; neste caso, a luz do sol ou um raio laser são cuidadosamente medidos após passarem por uma porção da atmosfera que contém ozônio". UNEP *apud.*, CETESB, 2007).

A figura na seqüência mostra o processo de formação do efeito estufa, em que os raios solares encontram a barreira de gases emitidos pelas atividades do homem (em cor rosa), o que causa uma lentidão na dispersão para o espaço, provocando um aquecimento maior da superfície, pela retenção de energia e calor.

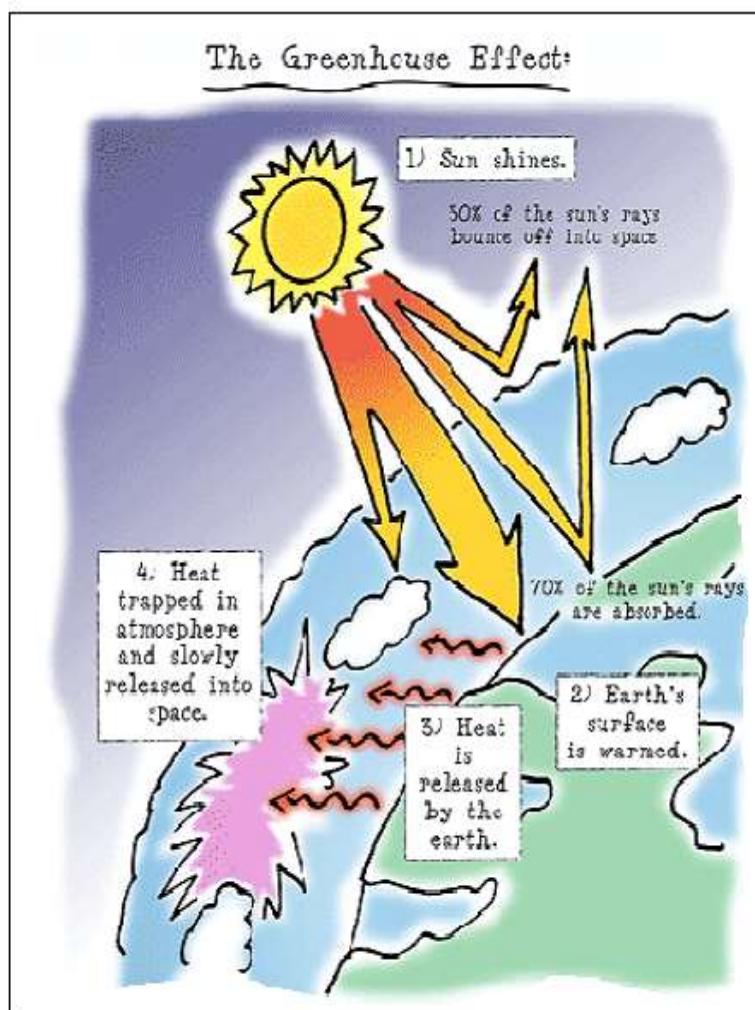


Figura 12: Efeito Estufa

Fonte: (C2P2, 2007)

Conforme a figura, cerca de 30% dos raios solares é refletida para o espaço (1) e 70% dos raios solares são absorvidos chegando à superfície da Terra, que é aquecida (2). O calor é liberado pela Terra (3), porém grande parte fica retida na atmosfera devido à camada de gases estufa (na cor rosa), sendo liberado lentamente para o espaço (4), provocando um aumento da temperatura.

Menos de 1% da radiação que chega à superfície da Terra é utilizado, o restante é refletido para o espaço em forma de energia ou calor (KLOETZEL, 2002, p. 47).

O efeito estufa natural é parte do balanço de energia da Terra, porém, com o lançamento dos gases do efeito estufa pelas atividades do homem, a camada de gases que fica entre a Terra e a estratosfera tem se tornado mais espessa, o que faz com que a proporção de energia devolvida ao espaço vá diminuindo, ocorrendo uma retenção de calor e energia além do normal, causando o aumento da temperatura na Terra e provocando alterações climáticas. (KLOETZEL, 2002, p. 47; SCARLATO & PONTIN, 2006; MMA, 2007).

“Esta troca de energia entre a superfície e a atmosfera mantém as atuais condições que proporcionam uma temperatura média global, próxima à superfície, de 14°C. A não existência do efeito estufa natural acarretaria uma temperatura média próxima à superfície de -1°C, representando 33°C a menos do que a média da temperatura observada” (MMA, 2007).

Os mesmos gases que provocam o efeito estufa com o aquecimento da superfície causam o resfriamento nas altas camadas da atmosfera, fator que favorece a destruição do ozônio (REEVES & LENOIR, 2006, p 63).

A seguir, será feita uma abordagem sobre as características gerais do solo, tais como; sua classificação, a contaminação e forma de remediação.

1.5 SOLO

Numa visão mais global, o solo pode ser conceituado, segundo Braga (2005), de diferentes formas, de acordo com o objetivo mais imediato de sua utilização.

Segundo o autor, cada campo profissional aborda as características de acordo com seus interesses e campo de atuação. Para o agricultor e o agrônomo, esse conceito destaca as suas características de suporte da produção agrícola, sendo que para um engenheiro civil o solo representa suporte para as fundações do edifício e para um ecologista, ele é parte integrante da biosfera. (BRAGA, 2005)

Existem definições mais técnicas sobre o assunto, que dizem, de acordo com Mota (2003), que o solo constitui a camada superficial da crosta terrestre, composta por rocha em desagregação misturada à matéria orgânica em decomposição, ar, água e substâncias químicas em dissolução.

Uma definição parecida é feita por Braga (2005), que afirma que de um modo geral *“o solo pode ser conceituado como um manto superficial formado por rocha desagregada e, eventualmente, cinzas vulcânicas, em mistura com matéria orgânica em decomposição, contendo, ainda, água e ar em proporções variáveis e organismos vivos”*.

Os solos possuem variadas tipologias, dependendo da região e de diversos fatores associados, que dão então origem às características específicas possibilitando a existência de diversos tipos de solo.

De acordo com Mota (2003),

“vários fenômenos de natureza físico-química e biológica, associados a fatores ambientais determinam as características de um solo: clima (chuva e temperatura), materiais de origem (rocha matriz), topografia, biota (atividade biológica dos organismos vivos) e o tempo”

“Um solo, para ser considerado em ótimas condições ao desenvolvimento de plantas, deverá ter as seguintes proporções:

45% são elementos minerais, 25% perfazem a composição com ar, 25% é feito de água, 5% de matéria orgânica” (MOTA, 2003, p.120).

É importante ressaltar na abordagem sobre solos detalhes que são classificados, segundo Braga (2005, p.129) como características ecologicamente importantes dos solos e que englobam: cor, textura (ou granulometria²⁰), a estrutura, consistência e espessura dos chamados horizontes (sinteticamente definidos como camadas formadas ao longo da formação do solo no tempo).

Sob o aspecto da cor, podem-se notar as diferenças a olho nu, quando se percebe, por exemplo, colorações denominadas como “Terra Roxa” ou então “Terra Preta”. Cada cor pode apresentar, numa simples observação, aspectos ecológicos associados, como,

“os solos escuros, tendendo para o marrom, quase sempre podem ser associados à presença de matéria orgânica em decomposição em teor elevado; a cor vermelha é indicativa da presença de óxidos de ferro e de solos bem drenados; as tonalidades acinzentadas, mais comumente encontradas junto às baixadas, são indicio de solos freqüentemente encharcados” (BRAGA, 2005).

A textura ou granulometria podem ser determinantes no sentido de se saber se um solo é mais erosivo, por exemplo, no caso do mesmo possuir partículas maiores. Se, no entanto for constituído por grânulos mais densos, menores, teria tendência a mais retenção de água e de nutrientes, e maior resistência à erosão (BRAGA, 2005).

²⁰ **Granulometria** “consiste na medição das dimensões dos componentes clásticos (sedimentos formado de rochas pré-existentes) de um sedimento ou solo. Por extensão, composição de um sedimento quanto ao tamanho dos seus grãos.” (MINEROPAR - Minerais do Paraná - Secretaria de Estado da Indústria, do Comércio e Assuntos do Mercosul, 2007).

1.5.1 Classificação dos solos

Existem diversas maneiras de se classificar os solos. Dentre as muitas, destacam-se duas, que são as chamadas Granulométricas ou Textural e a Pedológica (BRAGA, 2005)

De acordo com o mesmo autor, a Granulométrica o faz a partir da composição dos grânulos existentes e que são dadas a partir da fração e do diâmetro em milímetros. As chamadas pedras são maiores que 20 mm. O cascalho esta entre 20 e 2 mm. Areia fica entre 2 e 0,002 mm. O silte tem entre 0,02 e 0,002 mm.

Na segunda classificação, chamada Pedológica, os solos são classificados em função de uma Ordem e em uma Subordem. A Ordem classifica em Zonal, Intrazonal e Azonal, e a Subordem que lista tipos variados de solos

1.5.2 Poluição, Contaminação do Solo e Remediação

“A poluição do solo pode ser entendida como qualquer alteração provocada nas suas características, pela introdução de produtos químicos e resíduos, de forma que ele se torne prejudicial ao homem e a outros organismos, ou tenha os seus usos prejudicados” (MOTA, 2003, p.134).

Os solos podem ser afetados de variadas formas que venham a causar a poluição dos mesmos, tanto no meio urbano quanto no meio rural, como exemplo têm-se a utilização de fertilizantes artificiais, a aplicação de pesticidas, lançamento de resíduos sólidos (lixo) e disposição de esgotos no mesmo (MOTA, 2003).

O contexto da poluição dos solos envolve algumas situações que são tratadas segundo um vocabulário próprio para uma série de ocorrências em relação ao solo.

Quando acontece uma interferência de contaminantes no corpo dos solos, buscam-se técnicas de investigação (que serão esclarecidas posteriormente

neste trabalho), com o propósito de se saber onde, como, por qual produto, sua magnitude, tempo de atuação e forma de remediação para cada situação de área contaminada (SILVA, 2006).

Para tanto, estabeleceram-se os termos, conforme descrito em Silva (2006):

Área Potencial. *É toda área onde estão sendo ou foram desenvolvidas atividades potencialmente contaminadoras, isto é, atividades onde ocorre ou ocorreu o manejo de substância cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas podem causar danos e/ou riscos aos bens a proteger.*

Área suspeita. *Quando durante a realização de etapa preliminar de avaliação, observam-se elementos na área em questão que apontam que pode ter ocorrido contaminação do local, porém, ainda não se tem a certeza do fato.*

Área contaminada. *É aquela área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitorias abandonadas ou em atividade, que possui quantidades, concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger.*

Ainda segundo o mesmo autor, os principais tipos e fontes de áreas contaminadas são as indústrias, os locais de deposição de resíduos e os postos de combustíveis, por deterem grande quantidade de dutos e tanques, que com o tempo, dependendo do material do qual são feitos, apresentar vazamentos com certa frequência.

No município de São Paulo, existem, segundo a CETESB (2006), 54.734 Áreas Potenciais, sendo que 15.946 destas amostras, todas são de atividades industriais e das mais prioritárias, aquelas que são químicas e metalúrgicas têm mais atenção por parte dos órgãos fiscalizadores, no caso a CETESB, que tem esse papel no Estado de São Paulo.

Conforme descrito anteriormente, cada tipo de atividade implica em potenciais impactos.

A tabela a nº. 5 mostra as fontes relacionadas às atividades e seus contaminantes:

Figura 5. –Tabela de Atividades industriais e fontes de contaminação.

Indústria	Exemplos de setores	Prováveis contaminantes
Química	Setores de fabricação de ácidos e bases, de pigmentos, de fertilizantes, de pesticidas, de produtos farmacêuticos e de tintas. Tratamento de madeiras.	Ácidos; bases; metais; solventes (ex.: tolueno, benzeno); fenóis, compostos orgânicos específicos.
Petroquímica	Refinarias de petróleo; Pátios de tanques; Depósitos de armazenamento de combustíveis; Destilarias de alcatrão.	Hidrocarbonetos; fenóis; ácidos; bases e asbestos.
Produção e transformação de metais	Primeira produção de ferro; Fabricação do aço; Fundição; Anodizados e galvanizados; Construção e lançamentos de barcos; Ferro-velho.	Metais, especialmente Ferro, Cobre, Níquel, Cromo, Zinco, Cádmio e Chumbo; asbestos, hidrocarbonetos, cianetos.
Transporte	Garagens; fábricas de veículos e oficinas de manutenção; Garagens de trens.	Combustíveis; Hidrocarbonetos; asbesto.
Energia	Fabricas de gás; Produção de energia.	Combustíveis (ex. carvão e pó de coque), fenóis; cianuretos; compostos de enxofre; asbestos
Extração de minerais; Recuperação de solo (incluindo vertedouros)	Minas; Zonas de aterros.	Metais (ex. Cobre, Zinco, Chumbo); gases (ex. metano); cianuretos, fenóis, etc.
Diversas	Portos; cais e embarcadouros; Curtumes; Fabricas de pneus; Instalações militares.	Metais; compostos orgânicos; metano; substancias tóxicas inflamáveis ou explosivas.

Fonte: adaptado de SILVA, 2006.

Como se pode notar, a atividade industrial influencia e tem responsabilidade sobre a questão da contaminação dos solos. É justamente nestas atividades que precisa ser feita uma boa gestão sobre os aspectos ambientais.

Uma vez constatada a contaminação do solo, a solução para o problema está na correção da situação através da chamada remediação.

Neste caso imediatamente, há procedimentos emergenciais que são feitos para dar inicio à intervenção junto ao local afetado e que podem ser os seguintes:

- a. Isolamento da área;
- b. Ventilação / exaustão de espaços confinados;
- c. Monitoramento do índice de explosividade;
- d. Monitoramento ambiental;
- e. Remoção de materiais;
- f. Fechamento / interdição de poços de abastecimento;
- g. Interdição de edificações;
- h. Proibição de escavações;
- i. Proibição de consumo de alimentos.

Podem tomadas também medidas institucionais, tais como:

- a. Restrição de uso do solo;
- b. Restrição de uso de água subterrânea;
- c. Restrição de uso de água superficial;
- d. Restrição de consumo de alimentos;
- e. Restrição de uso de edificações (SILVA, 2006).

Segundo Silva (2006) existem variadas técnicas de remediação, que podem ser adotadas. Cada técnica utilizada depende diretamente de cada situação: ao tipo de contaminação, características do local e custo.

Conforme o mesmo autor as técnicas usuais de remediação como a seguir:

1. Bombeamento e tratamento;
2. Extração de vapores do solo (SVE);

3. *Air sparging*²¹(tratamento);
4. *Biosparging*²²(tratamento);
5. *Bioventing*²³(tratamento);
6. Extração multifásica (tratamento);
7. Decloração redutiva (tratamento);
8. Oxidação / redução química (tratamento);
9. Barreiras reativas (retenção e tratamento);
10. Lavagem de solo (tratamento);
11. Remoção de solo / resíduo (tratamento);
12. Recuperação de fase livre (tratamento);
13. Encapsulamento geotécnico (retenção / isolamento);
14. Cobertura de resíduo / solo contaminado (retenção / isolamento);
15. Barreira física (retenção / isolamento);
16. Barreira hidráulica (retenção / isolamento);
17. Biorremediação (tratamento);
18. Fitorremediação (tratamento);
19. Biopilha (tratamento);
20. Atenuação natural monitorada (tratamento).

²¹ *Air Sparging* – o ar é introduzido no aquífero contaminado para produzir borbulhamento na água, criando uma aeração que remove os contaminantes por volatilização. (TECNOHIDRO,2007)

²² *Biosparging* – é feita a injeção de ar na zona não saturada a fim de produzir oxigenação à biota, para aumentar a taxa de biodegradação na zona saturada. (TECNOHIDRO,2007).

²³ *Bioventing* – tecnologia que estimula a biodegradação natural *in situ* dos hidrocarbonetos de petróleo no solo. (TECNOHIDRO,2007)

Estas técnicas visam dar parâmetros de controle e solução da poluição; porém, o ideal é sempre priorizar o controle na fonte, ou seja, cuidar sempre da prevenção para que eles não ocorram.

1.6 Mudanças Climáticas

“Clima constitui o estado médio e o comportamento estatístico das variáveis de tempo (temperatura, chuva, vento, etc.) sobre um período, suficientemente, longo de uma localidade. O período recomendado é de 30 anos”. (CPTEC/INPE, 2006).

Há uma série de fatores que alteram a dinâmica do clima, como aumento da temperatura decorrente das atividades do homem com o lançamento de gases na atmosfera provenientes de queimadas, atividades industriais, desmatamentos, entre outros.

Segundo Reeves e Lenoir (2006, p. 236), desde o início da Era Industrial, a temperatura no mundo aumentou cerca de 0,8°C. Na França chega a 1°C.

A elevação da temperatura no planeta pode alterar o ciclo hidrológico, causando o derretimento das calotas de gelo dos pólos e assim, aumentar o nível do mar, inundando gradualmente regiões costeiras. Cidades como Nova York, Rio de Janeiro e Londres seriam inundadas e mesmo que o aumento do nível do mar não ultrapassasse um metro, haveria o risco de marés fortes e ressacas violentas. Seria necessário o deslocamento das pessoas dessas áreas, além de afetar as atividades econômicas e gerar problemas sociais e econômicos (SCARLATO & PONTIN, 2006, p.39). É importante ressaltar que metade da população mundial vive em faixa litorânea. (ONU, 2007).

“A previsão é de que os gases estufa poderão provocar o aquecimento do planeta entre 0,2°C e 0,5°C por década, chegando a 1°C em 2025 e a 3°C no fim do próximo século....,devido à expansão dos oceanos e ao descongelamento das geleiras, o nível do mar poderá aumentar 20 centímetros até 2030 e 65 centímetros até o fim do próximo século” (SCARLATO & PONTIN, 2006, p. 40).

Há controvérsias entre pesquisadores quanto à afirmação de que as atividades do homem podem provocar mudanças climáticas globais. Alguns acreditam que as ocorrências fazem parte de um ciclo da natureza, mas muitos afirmam que têm influência e que nos dias de hoje esse fato tem se tornado mais evidente. O relatório divulgado pela ONU (2007) e que será visto com mais detalhes adiante, indica probabilidade de influência de 90% (ONU, 2007).

Segundo Drew (2005, p. 86),

“Mesmo que a alteração do clima por obra do homem seja mais uma possibilidade futura do que um fato presente, as respectivas conseqüências são enormes.... a mudança do clima provocará mudanças em cascata nos processos geomorfológicos, do solo e da vegetação, o que, por sua vez, por realimentação, trará novas alterações climáticas”.

E Scarlato & Pontin (2006, p. 40) afirmam que,

“A modelagem do clima global, que vem sendo realizada por vários grupos, tem apresentado diferentes resultados, que se justificam com base nos critérios e dados usados para elaboração dos modelos. Assim, há diferenças em previsões que chegam a 5º Celsius. Há inclusive quem considere que o alarde deste tema com base em algumas projeções não se justifique porque há grandes incertezas que cercam estes assuntos”.

Segundo Dias (2006, p.16), são conseqüências das mudanças climáticas:

1. *“Derretimento das calotas polares no nível da água dos mares, causando inundações;*
2. *Prejuízos incalculáveis à agricultura;*
3. *Aumento na incidência de doenças infecciosas;*
4. *Perdas em biodiversidades;*
5. *Aumento da freqüência e intensidade de intempéries*
6. *Clima caótico”.*

De acordo com Scarlato & Pontin (2006, p.41),

“será necessário uma adaptação tanto do mundo vegetal como do animal, com o agravamento do efeito estufa, devido a alteração da temperatura, como mutações, migração ou mesmo a extinção...” “A elevação da temperatura nos mares causará alteração no nível de base das grandes bacias hidrográficas do planeta, que têm o mar como nível. Isso provavelmente alterará a descarga dos rios no mar, implicando uma mudança da dinâmica do processo de erosão fluvial. Como uma das conseqüências, as populações ribeirinhas acabarão sendo removidas, acarretando problemas sociais”.

Segundo os mesmos autores, em relação à Amazônia, a sua destruição poderia causar alterações no clima local e de todo o planeta, aumentando a temperatura local e talvez global pela eliminação da evapotranspiração²⁴ gerando perdas com agricultura, desertificação, entre outros problemas. As queimadas emitem gases como o dióxido de carbono, fato que contribui para o efeito estufa.

Portanto, apesar de não poder ser considerada o pulmão do mundo, pois já atingiu seu equilíbrio vital, é de fundamental importância.

Em muitas regiões está havendo a aceleração do degelo das geleiras, como ocorre no caso da geleira de Sarennes, nos Alpes Franceses, cuja média de perda era de 70 cm por ano e em 2003 apresentou recuo de 3,10m; ocorreram intensos furacões em 2004; aumento de temperatura gerando chuvas mais intensas, provocando grandes inundações na China, Estados Unidos, entre outros, e, na Austrália, aumento gradativo da seca (REEVES & LENOIR, 2006, p.236-237).

Uma das formas de amenizar as alterações relacionadas com o clima é o cumprimento do Protocolo de Kyoto, um compromisso entre as nações do mundo em respostas as ameaças do efeito estufa. Determina a redução da emissão global de gases estufa em 5,2%, tomando como base as emissões de 1990. Os signatários comprometem a reduzir a poluição em 12% até 2010 (DIAS, 2006, p. 17 & MMA, 2007).

²⁴ **e.va.po.ra.ção**

(lat *evaporatione*) sf Passagem lenta de um líquido ao estado de vapor (MICHAELIS, 2006)

Em 1997 foi assinado no Japão o Protocolo de Kyoto, na III Conferência das Partes, sendo complementar à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima:

Para alcançar as metas de redução de emissão, foram determinados três mecanismos de Flexibilidade que são: Implementação Conjunta ou JI (*Joint Implementation*), Comércio de Emissões ou ET (*Emissions Trading*) e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) ou CDM (*Clean Development Mechanism*). (MMA, 2007)

Apesar de todos terem a responsabilidade comum, o Brasil, como país em desenvolvimento, não tem compromisso formal de redução de gases de efeito estufa, porém assumiu obrigações de implementação da Convenção do Clima, envolvendo três ministérios na área de mudanças climáticas: o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Ministério das Relações Exteriores (MRE) (MMA, 2007).

“Cabe aos países em desenvolvimento elaborar e manter atualizados inventários nacionais de emissões antrópicas por fontes e a partir de remoções por sumidouros de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal... e informar medidas tomadas ou previstas para implementar a Convenção”.
(MMA, 2007)

Segundo Reeves & Lenoir (2006, p.238), seria necessária uma redução de 60% nas emissões para que houvesse uma estabilização dos climas, porém, a emissão de CO₂ continua a crescer (p. 237).

Ainda segundo os mesmos autores, a França adotou a Carta do Meio Ambiente (votada na primavera de 2004), que inclui o *“princípio da precaução”* que implica a busca de inovações que respeitem o meio ambiente”. Porém, muitas decisões mostram opções equivocadas, como o aumento de transporte de cargas por caminhões, quando deveria se dar preferência ao transporte por trens.

No Brasil, o governo, com a intenção de incrementar a industrialização do país e atrair capital estrangeiro abriu a economia para a instalação de muitas

indústrias estrangeiras no país, entre elas a automobilística, dando prioridade ao transporte rodoviário em relação ao transporte ferroviário, apesar deste ser mais econômico e o país já possuir uma malha ferroviária instalada, o que veio a contribuir para o aumento do lançamento de gases na atmosfera. E ainda há o problema nas grandes cidades em que o transporte coletivo não é de boa qualidade, como em São Paulo, levando à população que possui automóvel a dar preferência ao transporte particular.

Segundo dados da Companhia de Engenharia de Tráfego – CET (2007), em São Paulo, cerca de 300 automóveis a mais passam a circular por dia.

De acordo com o relatório divulgado pela ONU (2007) sobre mudanças climáticas até 2090, com base nos estudos do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) entidade a qual apóia, e que foi elaborado por 600 especialistas de 40 países, através de projeções, as mudanças que ocorreram no clima nos últimos 50 anos são devido às atividades do homem, com 90% de probabilidade de resultarem das emissões de gás carbônico, e a temperatura pode aumentar em até 4°C até o final do século, provocando secas e tufões mais intensos. Na região sul-americana, a probabilidade é de aumento de 1,5°C na temperatura média entre 2020 e 2029. Já a previsão é de até 3,5 C entre 2090 e 2099 numa área que vai do norte da Bahia, inclui todo o sertão nordestino, boa parte dos Estados do Pará, do Amazonas e do Mato Grosso e o para o Ártico, que deverá ser a parte mais afetada com a possibilidade de ter um aumento de temperatura maior que 7,5 ° C. Na África serão mais afetados o Saara e os países próximos à África do Sul. Segundo o relatório, a temperatura no planeta deverá subir 1,8 °C até 2100, mas pode também chegar a 4 ° C, trazendo conseqüências como o aumento do nível dos oceanos entre 18 a 59 centímetros, encobrindo ilhas e áreas de plantio e maior freqüência de desastres naturais.

O relatório também indica que o aumento da concentração dos gases estufa na atmosfera pelas atividades do homem tem sido crescente desde 1750, e o aumento da temperatura global é cinco vezes maior que os efeitos das flutuações da energia solar. (IPCC/ONU *apud* Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, 2007).

“O RDH (Relatório de Desenvolvimento Humano) de 2006, lançado pelo PNUD (ONU, 2007), já apontava que no Brasil os impactos acarretariam nas regiões áridas do Ceará e Piauí, áreas de grande pobreza e desnutrição, uma redução de 12% a 55% nas colheitas”. (PNUD, 2007)

Outras possíveis alterações no ambiente decorrente das alterações climáticas estão representadas na tabela 6.

Tabela 6: Prováveis alterações no meio ambiente com aumento da temperatura na Terra

Aumento da Temperatura na Terra	Alterações prováveis no meio ambiente de acordo com as projeções do relatório do IPCC/ONU, 2007
1° C	Encolhimento das geleiras: ameaça de suprimento de água para 50 milhões de pessoas; morte de 80% dos recifes de coral
2° C	Redução de até 10% na produção de cereais na África tropical; ameaça de extinção para 15% e 40% das espécies
3° C	Falta de água para 1 a 4 bilhões de pessoas; 1 a 3 milhões a mais morrerão de desnutrição; colapso da floresta amazônica
4° C	Redução na safra agrícola da África entre 15% e 35% e até 80 milhões de pessoas a mais estarão expostas à malária
5° C	Desaparecimento das geleiras do Himalaia e elevação do nível dos oceanos ameaçará Nova York, Londres, entre outros locais

Fonte: adaptado de IPCC/ONU, 2007 *apud* Amorin & Netto.

“O RDH de 2006 (ONU, 2007), já mostrava a necessidade de incluir países em desenvolvimento como China Índia e Brasil, que são, respectivamente, o segundo, terceiro e quarto maiores produtores de gases estufa num próximo acordo como o do Protocolo de Kyoto. O primeiro produtor, que inclusive não assinou o protocolo, são os EUA.” (PNUD, 2007)

Segundo PNUD (2006): os países ricos têm de se empenhar mais no sentido de “descarbonizar” suas economias. Ao mesmo tempo, o crescente impacto ambiental dos países em desenvolvimento não pode ser ignorado”.

Conforme mapas na seqüência, as projeções, com duas fases, uma que abrange o período de 2020 a 2029 e outro de 2090 a 2099, mostram as áreas que serão mais afetadas com o aumento da temperatura, que são: o ártico, Região dos Grandes Lagos na América do Norte, interior do continente sul-americano, na África o Saara e África do Sul.

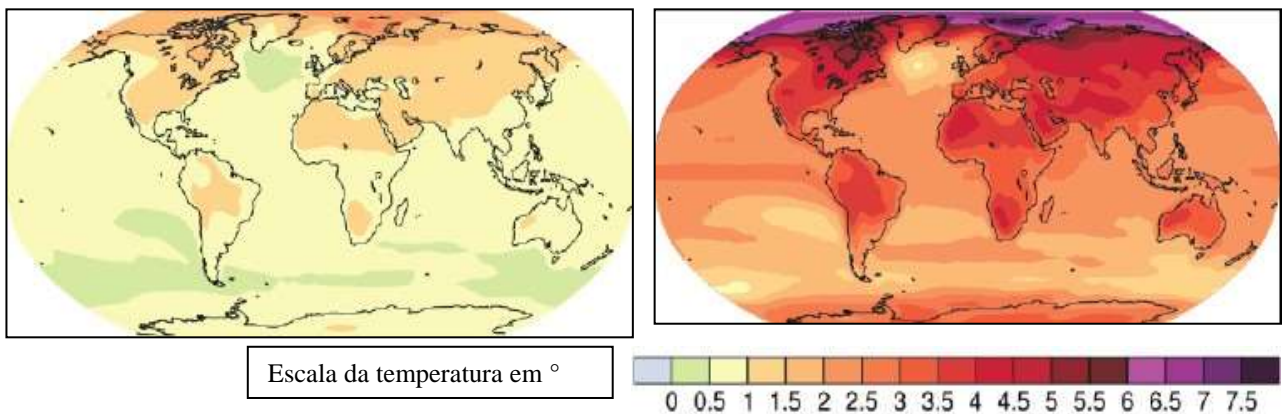


Figura 13: Mapas de Temperaturas entre os anos de 2020 e 2099.

Fonte: (IPCC *apud* PNUD, 2007)

Segundo Reeves & Lenoir(2006) *et al* Scarlato & Pontini (2006) o seqüestro do gás carbônico da atmosfera, através, por exemplo, do plantio de árvores, pois as plantas extraem esse gás fixando-o em seus tecidos, porém é um processo de curta duração, pois com a morte da planta o gás carbônico volta para atmosfera e só as árvores jovens, até cerca de 15 anos, produzem um excedente de oxigênio, funcionando como soverdoura de gás carbônico, depois há um equilíbrio entre produção e geração de oxigênio e gás carbono, respectivamente.

O Brasil tem recorrido à alternativas na sua matriz energética limpa, com 44% de energias renováveis, sendo 29% provenientes de biomassa e 15% de hidroeletricidade, liderando a produção de etanol de cana-de-açúcar, que é atualmente o biocombustível mais barato do mundo (US\$ 35 a US\$ 50 por barril equivalente de petróleo) e procurando medidas para redução de desmatamentos

(Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP, 2007), porém na prática, os desmatamentos indiscriminados continuam em grande quantidade, e é preciso cuidado para não desmatar além do devido para a monocultura da soja e mamona, por exemplo, para a geração do biodiesel, que vem sendo misturado à gasolina.

O Comércio de Emissões é outra medida para lidar com o problema das emissões, de acordo com o Protocolo de Quioto, pois permite aos países do Anexo I comercializar parte de redução de suas emissões que excederem as metas do compromisso, para o período 2008 e 2012 com aqueles que não conseguiram atingir as metas. Há as Reduções Certificadas de Emissão (CER) de gases de efeito estufa estão estabelecidas com base nos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (*Clean Development Mechanism* - CDM) que será visto no módulo de Gestão (IBAMA, 2007)

1.7 Classificações: local, grandeza, responsabilidade e mensuração

Os problemas ambientais estão ancorados nos aspectos ambientais e podem ter magnitudes locais, como por exemplo, a presença de lixo nas ruas, a contaminação de solo no terreno de uma antiga indústria, mas também pode atingir esferas maiores, como num cenário urbano, como a poluição do ar, causada pela atividade industrial de uma cidade, e também pela circulação de veículos que emitem gases tóxicos, conforme declarado em Philippi (2004):

“Na região metropolitana de São Paulo, os veículos contribuem com cerca de 98% da emissão de monóxido de carbono, 97% dos hidrocarbonetos e 96% dos óxidos de nitrogênio, além de serem importantes contribuintes na emissão de dióxido de enxofre e material particulado inalável.”

Neste panorama pode-se considerar também os materiais particulados em suspensão no ar causados pela mecânica da movimentação ou pela ação do vento.

No âmbito regional, pode-se considerar como fontes causadoras de impactos a queimada da cana-de-açúcar, ou as indústrias que são geradoras de anidrido

sulfuroso e óxido de nitrogênio, entre outras, cujos poluentes podem ser transportados pelos ventos até outros municípios, que mesmo não sendo necessariamente industrializados, assistem à precipitação de chuva ácida em suas áreas limítrofes.

Problemas ambientais de dimensões globais também estão presentes, como a alteração da camada de ozônio na atmosfera, o efeito estufa, que causa o aquecimento global e por sua vez incide no derretimento das geleiras e elevação do nível dos oceanos.

Todas essas questões são parte das interferências que o meio planetário sofre devido à dinâmica da vida presente nele e da sua própria natureza.

No Brasil, crescimento das cidades sem planejamento, e o modelo de urbanização seguindo os rios, até pela necessidade de se usar curso d'água para a disposição do esgoto gerado pelas residências e indústrias numa época em que não havia infra-estrutura voltada para o saneamento básico, como coleta de esgotos, como ocorreu no Estado de São Paulo, fez com que as margens dos rios fossem desmatadas, suprimindo-se as matas ciliares, o que traz uma série de conseqüências, fazendo secar as fontes de água, a falta de cobertura deixa o solo exposto à erosão, permitindo o carreamento de sedimentos para dentro do rio, provocando alterações como assoreamento, mudança de temperatura da água, entre outros fatores, que desequilibram a vida animal e vegetal da área. A própria população passou a ocupar áreas de várzea e sofrem as conseqüências como enchentes. As áreas de mananciais também estão ameaçadas pela ocupação de pessoas de baixa renda que não têm onde morar construindo suas casas ou barracos em áreas de proteção ambiental, jogando o esgoto nas águas das represas e rios.

Outro problema também em relação ao uso do solo é a crescente impermeabilização com as construções de imóveis, calçamentos, que reduz a superfície disponível para a absorção da água da chuva, que vai então escorrer para as partes mais baixas causando enchentes. Além disso, conforme descrito em Ambiente Brasil (2007), a pavimentação e construções como prédios altos contribui para a formação das "Ilhas de Calor", que se trata

de uma característica de áreas urbanas e industrial onde a temperatura é mais alta, devido ao calor das pavimentações que é captado pelos gases dos combustíveis fósseis presentes na atmosfera. Várias medidas vêm sendo tomadas para melhorar essa situação na cidade, como leis que limitam a área de construção em um terreno.

O lixo gerado nas cidades é de grande volume, como embalagens descartáveis, papel entre outros e constitui-se em grandes problemas, como falta de espaço para dispô-lo, indo geralmente para “lixões” que não possuem estrutura adequada e são focos de contaminação do solo, da água (lençol freático) e mesmo do ar, já que há a produção do CH₄ (Metano). Os “lixões” refletem a pobreza do país com a presença dos catadores, inclusive crianças, que sobrevivem precariamente dos materiais descartados que ali coletam e que vivem sujeitos a doenças. Porém, muitos aterros já estão em atividade, pois possuem estrutura para disposição adequada., e é preciso se fazer a coleta seletiva, pois muito material pode ser reciclado ou reusado. Pode-se falar também do lixo que é jogado nas ruas, em terrenos baldios, e outros locais inadequados, que contribuem para atrair insetos, animais causadores de doenças, como ratos que transmitem a doença leptospirose, e o entupimento de bueiros, dificultando o escoamento das águas da chuva, aumentando a possibilidade de alagamentos e enchentes.

Várias ONGs no Brasil têm colaborado para que haja projetos para coleta seletiva, com inclusão social, dando apoio a cooperativas de catadores, como a reciclagem de papelão entre outros elementos. Outro exemplo é o aproveitamento do óleo de cozinha para fazer sabão evitando que ele contamine o solo.

De qualquer maneira, ainda há muito que se fazer para uma sociedade ecologicamente correta, e para o desenvolvimento sustentável, onde todos possam se beneficiar de um mundo melhor, com mais saúde e qualidade de vida. No próximo capítulo serão explicados os conceitos de aspecto e impacto ambiental.

2. ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

2.1. Conceito

Neste capítulo colocam-se as diferentes definições de aspecto e impactos ambientais.

2.1.1. Aspecto Ambiental

De acordo com a resolução CONAMA 306/2002:

“Aspecto ambiental é o elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”.

Na ISO 14001: 2004 há a seguinte definição para aspecto ambiental:

“Elemento das atividades ou produto de serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”.

Sánchez (2006, p.33) reforça o conceito citado na ISO 14001: 2004:

“Aspecto ambiental pode ser entendido como o mecanismo através do qual uma ação humana causa impacto ambiental.”

Neste caso a ação humana é representada pela organização.

Munn (1975, p.21) *apud.*, Sanches (2006, p.33), conceitua aspecto ambiental como:

“Um processo como erosão do solo, a dispersão de poluentes, o deslocamento de pessoas que decorre de uma ação humana”.

A atividade de uma organização pode interagir com o meio ambiente, essa interação produz uma modificação neste caso definida como aspecto ambiental, conclui-se que o aspecto ambiental sempre ocorre devido á uma ação antrópica.

2.1.2. Impacto Ambiental

Como se apresenta a seguir há muitas as definições para Impacto Ambiental, estas estão atreladas as formas de como estas poderão ser utilizadas em um determinado projeto.

Santos (2004, p.110) apresenta várias definições de impacto ambiental conforme é exposto na Tabela 7

Tabela 7: Alguns conceitos presentes na literatura sobre e impacto ambiental

Conceito	autor
<i>“Impacto ambiental pode ser visto como parte de uma relação de causa e efeito. Do ponto de vista analítico, o impacto ambiental pode ser considerado como a diferença entre as condições ambientais que existiram com a implantação de um projeto proposto e as condições ambientais que existiram sem essa ação”.</i>	Dieffy, 1975
<i>“Qualquer alteração no sistema ambiental físico, químico, biológico, cultural e socioeconômico que possa ser atribuída a atividades humanas, relativas às alternativas de estudo para satisfazer às necessidades de um projeto”.</i>	Carter, 1977
<i>“Mudança (positiva ou negativa) na saúde e no bem estar humano (inclusive a ‘saúde’ dos ecossistemas dos quais depende a sobrevivência do homem), que resulta de um efeito ambiental e esta ligada à diferença na qualidade do meio ambiente ‘com’ e ‘sem a ação humana em questão.”</i>	Munn, 1979
<i>“Impacto ambiental são processos que perturbam, descaracterizam, destroem Características, condições ou processos no ambiente natural; ou que causam modificações nos usos instalados, tradicionais, histórico ou dos solos e nos modos de vida ou na saúde de seguimentos da população humana; ou modificam, de forma significativa, opções ambientais”.</i>	Fearo,1979

Fonte: Adaptado de Lima,2002 *apud* Santos (2004 p.110)

Em Guerra *et al.*,(2001) encontra-se a seguinte definição para Impacto Ambiental:

“Impacto Ambiental é o processo de mudanças sociais e ecológicas causado por perturbações (uma nova ocupação e/ou construção de um objeto novo: uma usina, uma estrada ou uma indústria no ambiente. Diz respeito ainda à evolução conjunta das condições

sociais e ecológicas estimuladas pelos impulsos das relações entre forças externas e internas à unidade espacial e ecológica, histórica ou socialmente determinada. É a relação entre a sociedade e natureza que se transforma diferencial e dinamicamente”.

Conforme a Resolução CONAMA n. 001:1986 :

*“(Art. 1) impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas químicas ou biológicas * do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividades humanas, que direta ou indiretamente afetem:*

I-A saúde, a segurança e o bem estar da população;

II - As atividades sociais e econômicas;

III - As condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;

IV - A qualidade dos recursos ambientais

De acordo com a resolução CONAMA 306:2002:

“Impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente a qualidade dos recursos ambientais”.

Na ISO 14001:2004 há a seguinte definição para impacto ambiental:

“qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização”.

Segundo Sánchez (2006, p.31) o impacto ambiental pode ser ocasionado por uma ação humana que implique:

“1. Supressão de certos elementos do meio ambiente, a exemplo de:

Supressão de componentes do ecossistema, como a vegetação;

Destruição completa de habitats (por exemplo, aterramento de um mangue):

Destruição de componentes físicos da paisagem (por exemplo, escavações);

Supressão de elementos significativos do ambiente construído;

Supressão de referências físicas à memória (por exemplo, dos locais sagrados, como cemitérios, pontos de encontros de membros de uma comunidade).

Supressão de componentes ou elementos valorizados do ambiente (por exemplo, cavernas, paisagens notáveis).

2. inserção de certos elementos no ambiente, a exemplo de:

Introdução de uma espécie exótica;

Introdução de componentes construídos (por exemplo, barragens, rodovias, edifícios, áreas urbanizadas).

3. Sobrecarga (introdução á fatores de estresse além da capacidade de suporte do meio, gerando desequilíbrio), a exemplo de:

Qualquer poluente;

Introdução de uma espécie exótica (por exemplo, coelhos na Austrália);

Redução dos habitats ou da disponibilidade de recursos para uma dada espécie (por exemplo, elefantes na África contemporânea);

Aumento da demanda de bens e serviços públicos (por exemplo, educação, saúde)”.

Sánchez (2006, p.31) compara os conceitos de impacto ambiental ao de poluição da seguinte forma:

“Impacto Ambiental é um conceito mais amplo e substancialmente distinto de poluição.

Enquanto poluição tem somente uma conotação negativa, impacto ambiental pode ser benéfico ou adverso (positivo ou negativo).

Poluição refere-se a matéria ou energia, ou seja grandezas físicas que podem ser medidas e para os quais podem-se estabelecer padrões (níveis admissíveis de emissão ou de concentração ou intensidade).

Várias ações humanas causam significativo impacto ambiental sem que estejam fundamentalmente associados á emissão de poluentes (por exemplo, a construção de barragens ou a instalação de um parque de geradores eólicos).

A poluição é uma das causas de impacto ambiental, mas os impactos podem ser ocasionados por outras ações além do ato de poluir.

Toda poluição (ou seja, emissão da matéria ou energia além da capacidade assimilativa do meio) causa impacto ambiental, mas nem todo o impacto ambiental tem a poluição como causa”.

O Impacto ambiental pode ser reversível, mas a poluição é irreversível, por exemplo, quando localizado um problema referente a um projeto ou a inserção de novas espécies, algumas vezes estas ações podem ser interrompidas, diminuindo o impacto sobre o meio ambiente, mas no caso da poluição a minimização da causa não diminui o efeito; ou seja, depois de identificada a causa da poluição, esta deve ser imediatamente eliminada; mas em alguns casos quando a poluição é gerada através de um acidente sua minimização também pode se insuficiente para a recuperação do meio.

Emídio (2006, p.30) afirma que nada vive isolado na natureza, todos os fatores físicos e biológicos do ambiente relacionam-se, trocando energia e matéria, unindo-se em sistemas organizados com vida própria, como uma floresta, um rio ou um oceano. Cada ecossistema é um todo harmônico que funciona baseado no equilíbrio de suas partes, com leis apropriadas, que, para o seu bom funcionamento, não podem ser alteradas, sob pena de desequilíbrio.

Quando o homem influencia negativamente o meio ambiente está de alguma forma alterando o fluxo energético necessário para sobrevivência de espécies, que são importantes para a vida no planeta e sendo assim ele altera o seu próprio padrão de qualidade de vida dessa forma está ocasionado impacto ambiental. Podemos tomar como exemplo o caso de lançamento de resíduos

do beneficiamento de bauxita em um lago situado às margens do rio Trombetas, em Oriximina, Pará; neste caso os resíduos presentes no fundo do lago ocasionaram as seguintes conseqüências:

- Redução na densidade de fito²⁵ e zooplâncton²⁶ e de peixes;
- Redução da densidade e alteração da diversidade da comunidade bentônica²⁷;
- Redução da liberação de nutrientes do sedimento para a coluna d'água;
- Diminuição da concentração de matéria orgânica no sedimento;
- Alteração na colagem e na disponibilidade de nutrientes. Alguns exemplos. (SÁNCHEZ, 2006, p.37).

Hoje o homem sabe que qualquer alteração que provocar na natureza pode gerar impactos negativos com conseqüências não só em escala local, mas também global. Para a natureza, não existem fronteiras, portanto, o que ocorre em um ponto pode afetar outro local distante. Assim, todos são responsáveis pela conservação e qualidade de vida no planeta.

Do ponto de vista biológico mesmo os impactos positivos como restauração de flora, podem modificar o meio, pois a fauna que se restabelece nem sempre será a mesma.

Para reforçar este conceito de aspecto ambiental e impacto ambiental apresenta-se na Tabela 8.

25 **Fito**: (do gergo *phyton*, planta): prefixo ou sufixo que significa planta. (RAVEN *et al.*, 2001, p.859)

26 **Zooplâncton**: Espécie animal de plâncton em ambientes de água doce ou do mar (ART, 2001, p.551).

Plâncton: Organismo pequeno, frequentemente microscópicos, que flutua na água doce, ou em água salgada. (ART, 2001, p.407).

27 **Comunidade Bentônica**: comunidade de animais aquáticos que vivem junto ao substrato (fundo), podendo ser fixos, ou apenas pousados e locomovendo-se de formas diversas. (IBGE, 2004, p.47)

Tabela 8: Exemplos de relações atividade- aspecto – impacto ambiental

Atividade	Aspecto	Impacto
Lavagem de roupa	Consumo de água	Redução da disponibilidade hídrica
Lavagem de louça	Lançamento de água com detergente	Eutrofização*
Cozimento de pão em forno a lenha	Emissão de gases e material particulado	Deterioração da qualidade do ar
Pintura de uma peça metálica	Emissão de compostos voláteis	Deterioração da qualidade do ar
Armazenamento de combustível	Vazamento	Contaminação do solo e água subterrânea
Transporte de cargas por caminhões	Emissão de ruídos	Incômodo aos vizinhos
Transporte de cargas por caminhões	Aumento do tráfego	Maior frequência de congestionamento

Fonte: adaptada de Sánchez (2006, p.34)

Segundo Sánchez (2006, p.31), um dos exemplos de impacto positivo é quando há geração de empregos ou quando existe um projeto que envolva a coleta e tratamento de esgoto resultando na melhoria da qualidade das águas. Pode-se concluir que o Impacto Ambiental assim como o Aspecto Ambiental; estão diretamente associado ao comprometimento com o meio ambiente e as questões econômicas sociais e políticas, algumas ações podem gerar impactos e aspectos ambientais ao mesmo tempo.

2.2. Classificação dos Impactos

Consta-se da Resolução CONAMA 1:1986:

1. *“Impactos benéficos ou adversos;*
2. *Impactos diretos ou indiretos;*
3. *Impactos imediatos, a médio ou a longo prazo;*
4. *Impactos temporários ou permanentes;*
5. *Impactos reversíveis ou irreversíveis;*
6. *Propriedades cumulativas ou sinérgicas do impacto;*

7. *Distribuição de ônus e benefício decorrentes do empreendimento”.*

Sánchez (2006, p.292) e Santos (2004, p.114) interpreta estes atributos da seguinte forma:

1. **“Expressão:** este atributo descreve o caráter positivo ou negativo (benéfico ou adverso) de cada impacto: note-se que a maioria dos impactos tenha nitidamente o caráter positivo ou negativo, alguns impactos podem ser ao mesmo tempo positivos e negativos, ou seja, positivos para um determinado componente ou elementos ambientais e negativos para outro.

2. **Origem:** trata-se da causa ou fonte do impacto, direto ou indireto; impactos diretos são aqueles que decorrem das atividades ou ações realizadas pelo empreendedor, por empresas por ele contratadas, ou que possam ser controladas; impactos indiretos são aqueles que decorrem de um impacto direto causado pelo projeto em análise, ou seja, são impactos de segunda ou terceira ordem; os indiretos são mais difusos que os diretos e se manifestam em áreas geográficas mais abrangentes onde os processos naturais ou sociais ou os recursos afetados indiretamente pelo empreendimento também podem sofrer grande influência de outros fatores.

3. **Duração:** impactos temporários são aqueles que só se manifestam durante uma ou mais fases do projeto e que cessam na sua desativação. São impactos que cessam quando acaba a ação que os causou, como a degradação da qualidade do ar devido à emissão de poluentes atmosféricos; impactos permanentes representam uma alteração definitiva de um componente do meio ambiente ou, para efeitos práticos, uma alteração que tem duração indefinida, como a degradação do solo causada pela impermeabilização devido à construção de um centro comercial e de um estacionamento; são impactos que permanecem depois que cessa a ação que os causou.

4. **Escala temporal:** impactos imediatos são aqueles que ocorrem simultaneamente à ação que os gera; impactos a médio ou longo prazo são os que decorrem com certa defasagem em relação à ação que os gera; uma escala arbitrária poderia definir prazo médio, como da ordem de meses, e a longo, da ordem de anos.

5. **Reversibilidade:** esta característica é representada pela capacidade do sistema (ambiente afetado) de retornar ao seu estado anterior caso cesse a solicitação externa, ou seja, implantada uma ação corretiva. A reversibilidade de um impacto depende de aspectos práticos; por exemplo, a alteração da topografia causada por uma grande obra de engenharia civil ou uma mineração é praticamente irreversível, pois, mesmo se tecnicamente exeqüível²⁸ é na maioria dos casos inviável economicamente recompor a conformação topográfica original; a extinção de uma espécie é um impacto irreversível.

6. **Cumulatividade e sinergismo:** referem-se, respectivamente, à possibilidade de os impactos somarem ou se multiplicarem; impactos cumulativos são aqueles que se acumulam no tempo e no espaço, e resultam de uma combinação de efeitos de uma ou diversas ações”.

Conclui-se que é de grande relevância as classificações de impactos descritos acima pois permite uma melhor elaboração de um Programa de Gestão Ambiental.

No próximo capítulo será contextualizada a Gestão Ambiental.

²⁸ Exeqüível: Que se pode executar. (MICHAELIS, 2002).

3. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

3.1. Definições

“sis. te. ma

(gr sýstema) sm 1 Conjunto de coisas ou partes de modo a formarem um todo complexo ou unitário. 6 Métodos, modo, forma, plano...” (MICHAELIS, 2002).

“ges.tão

(lat gestione) sf 1 Ato de gerir. 2 Administração, direção’(MICHAELIS, 2002).

qua.li.da.de

(lat qualitate) sf 1 Dom, virtude. 2 Grau de perfeição, de precisão, de conformidade a um certo padrão: Artigo de primeira qualidade. 3 Categoria, espécie, tipo: A fábrica produz apenas uma qualidade deste artigo. (MICHAELIS,2002).

Segundo Oliveira (2004) *apud.*, Nascimento (2006) :

“Sistema é definido como um conjunto de partes interdependentes que, conjuntamente, formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuando uma função.”

O termo qualidade, conforme Paladini (2004, p.20),

“A palavra qualidade apresenta características que implicam dificuldades de porte considerável para sua perfeita definição. Não é um termo técnico exclusivo (como citoplasma, por exemplo, um conceito que pouco se usa fora da biologia celular), mas uma palavra de domínio público. Isso significa que não se pode defini-la de qualquer modo, certo de que as pessoas acreditarão ser este seu significado, porque o termo é conhecido em nosso dia-a-dia. Além disso, não é um termo empregado em contextos bem definidos.”

Outras definições em Paladini (2004, p.23), dizem que:

- a) *Pode-se considerar que qualidade seja algo abstrato, visto que nem sempre os clientes definem, concretamente, quais são suas preferências e necessidades;*
- b) *Pode-se considerar que qualidade seja sinônimo de perfeição, da absoluta falta de defeitos no produto ou no serviço prestado;*
- c) *Pode-se considerar que qualidade nunca se altera para certos produtos ou serviços;*
- d) *Pode-se considerar que o conceito da qualidade seja um aspecto subjetivo de que ela varia de pessoa para pessoa, em função das especificidades que cada cliente possui;*
- e) *Pode-se considerar que qualidade seja capacidade de fabricação, a fim de que um produto ou um serviço seja concretizado exatamente conforme seu projeto;*
- f) *Pode-se considerar a qualidade como um requisito mínimo de funcionamento em situações em que os produtos são extremamente simples;*

De acordo com Paladini (2004, p.59):

“Qualidade é um conceito dinâmico, ou seja, é uma noção que trabalha com referências que mudam ao longo do tempo, às vezes de forma bastante acentuada”.

Segundo Robbles & Boneli (2006, p.19) a qualidade ambiental consiste no atendimento aos requisitos de natureza física, química, biológica, social, econômica e tecnológica que assegurem a estabilidade das relações ambientais no ecossistema no qual se inserem as atividades da empresa.

“Denomina-se qualidade do projeto a análise que se faz do produto em termos de qualidade, a partir da estruturação de seu projeto. Como a qualidade representa a adequação ao uso, essa análise representa a avaliação de como os requisitos do mercado estão sendo atendidos pelas especificações do projeto”. (PALADINI, 2004, p.86).

“Os sistemas de gestão envolvem normas, métodos e procedimentos. As normas incluem a política global da organização, suas diretrizes de funcionamento e as regras específicas; aplicáveis aos recursos da organização em situações definidas”. (PALADINI, 2004, p.135).

Segundo Robbles & Boneli (2006, p.20) devem ser previstos já na fase inicial de concepção de um produto e no desenvolvimento do respectivo processo produzido, soluções para resíduos que serão gerados.

3.1.1. Sistema de Gestão Ambiental

Segundo Tinoco (2004, p.109)

“Gestão ambiental é o sistema que inclui atividades de planejamento, responsabilidades, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental. É o que a empresa faz para minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no ambiente por suas atividades”.

“A gestão ambiental abrange uma vasta gama de questões, inclusive aquelas com implicações estratégicas e competitivas. A demonstração de um processo bem-sucedido de implementação desta norma pode ser utilizada por uma organização para assegurar às partes interessadas que ela possui um sistema de gestão ambiental apropriado em funcionamento”. (ISO 14001, p.v)

Antonius (1999) *apud.*, Tinoco (2004) conceitua o gerenciamento ambiental como a integração de sistemas e programas organizacionais que permitam:

- *Controle e redução dos impactos no meio ambiente, devido às operações ou produtos;*
- *Cumprimento de leis e normas ambientais;*
- *Desenvolvimento e uso de tecnologias apropriadas para minimizar resíduos industriais;*
- *Monitoramento e avaliação dos processos e parâmetros ambientais;*

- *Eliminação ou redução dos riscos ao meio ambiente e ao homem;*
- *Utilização de tecnologias limpas, visando minimizar os gastos e materiais;*
- *Melhoria do relacionamento entre a comunidade e o governo;*
- *Antecipação de questões ambientais que possam causar problemas ao meio ambiente e, particularmente, à saúde humana.*

De acordo Tinoco (2004) a Gestão ambiental pode ser subdividida em : Gestão de processos, Gestão de resultados, Gestão de sustentabilidade e Gestão de plano ambiental (Tabela 9).

Tabela 9: Divisão da Gestão Ambiental

Gestão de processos	Gestão de resultados	Gestão de sustentabilidade	Gestão de plano ambiental
Exploração de recursos	Emissões gasosas	Qualidade do ar	Políticas e compromisso
Transformação de recursos	Efluentes líquidos	Qualidade da água	Política ambiental
Acondicionamento de recursos	Resíduos sólidos	Qualidade dos solos	Conformidade legal
Transporte de recursos	Particulados	Abundancia e diversidade da flora	Objetivos e metas
Aplicação e uso de recursos	Odores	Abundância e diversidade da fauna	Programa ambiental
Quadro de riscos ambientais	Ruídos e vibrações	Qualidade de vida do ser humano	Projetos ambientais
Situação de emergência	Iluminação	Imagem institucional	Ações corretivas e preventivas

Fonte: Adaptada pelo autor de MACEDO (1994) *apud.*, TINOCO (2004, p.110-111)

Na tabela anterior observa-se que as diferentes gestões se intercalam e são interdependentes, sendo necessário neste caso observar a necessidade da verificação de impactos e sua administração.

De acordo com Barbieri (2006, p.21):

“Qualquer proposta de Gestão Ambiental inclui no mínimo três dimensões, a saber: (1) a dimensão espacial que concerne à área na qual se espera que as ações de gestão tenham eficácia; (2) a dimensão temática que delimita as questões ambientais às quais as ações se destinam; e (3) a dimensão institucional relativa aos agentes que tomaram iniciativas na gestão”.

A proposta de Gestão ambiental está diretamente relacionada com os impactos o qual uma instituição pode gerar, sua área ocupada e a abrangência de responsabilidade da instituição.

Segundo Lanna (1997) *apud.*, Trani (2006, p.6)

“Gestão Ambiental é um processo de articulação das ações dos diferentes agentes sociais que interagem em um dado espaço com vistas a garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais, naturais, econômicos e socioculturais, as especificidades do meio ambiente, com base em princípios e diretrizes previamente acordados/definido”.

A Gestão Ambiental é processo no qual devem participar indivíduos diretamente ligados a instituição e a comunidade a seu entorno, sendo esta uma questão social na qual envolve a Comunicação e Educação Ambiental realizadas de forma a respeitar as questões socioculturais da comunidade.

Segundo CST (2004) é necessário dez passos para que uma empresa a excelência ambiental:

“1. Desenvolva e publique uma política ambiental;

2. Estabeleça metas e continuara a avaliar ganhos;

3. Defina claramente as responsabilidades ambientais de cada uma das áreas e co-pessoal administrativo (linha de assessoria);

4. *Divulgue interna e externamente a política, os objetivos e metas e responsabilidades;*
5. *Obtenha recursos adequados;*
6. *Eduque e treine seu pessoal e informe os consumidores e a comunidade;*
7. *Acompanhe a situação ambiental da empresa e faça auditoria e relatórios;*
8. *Acompanhe a evolução da discussão sobre a questão ambiental;*
9. *Contribua para os programas ambientais da comunidade e invista em pesquisa e desenvolvimento aplicados a área ambiental;*
10. *Ajude a conciliar os diferentes interesses existentes entre todos os envolvidos: empresa, consumidores, acionistas etc*

Para a empresa alcançar a excelência ambiental é necessária a obtenção do respeito da comunidade e a compreensão desta para a necessidade da existência da instituição estas podem ser obtidas através de uma comunicação adequada, na qual sejam informada a Política da Empresa , seu produto e os possíveis riscos, bem como a orientação da comunidade perante estes riscos.

Segundo Trani (2006, p.6), fazem parte da Gestão Ambiental:

1. **Política Ambiental:** *conjunto de princípios doutrinários que conformam as aspirações sociais e/ou governamentais quanto à regulação do uso , controle, proteção e conservação do ambiente.*
2. **Planejamento Ambiental:** *estudo prospectivos que visa atender a Política Ambiental, através da coordenação, compatibilização, articulação e implantação de projetos de intervenção estruturais e não estruturais.*
3. **Gerenciamento ambiental:** *conjunto de ações para regular na prática operacional o uso, controle, proteção e conservação do ambiente, verificando sua conformidade coma Política Ambiental.*

4. **Métodos de Gerenciamento Ambiental:** estabelecimento de referencial teórico para a participação dos diferentes agentes envolvidos no Gerenciamento.
5. **Sistema de Gerenciamento Ambiental:** conjunto de organismos, agências e instituições governamentais e privadas, estabelecido para executar a Política Ambiental.

Observa-se que não se pode implementar um Sistema de Gerenciamento Ambiental sem que se conheça a Legislação Ambiental vigente, sendo de âmbito Federal, Estadual e Municipal.

3.2. ISO 14001/2004

3.2.1 Definição

Segundo Morreira (2001) *apud.*, Philippi (2003, p.2):

“Instrumentos como a certificação de gestão das normas ISO 14000 buscam sinalizar, ao mercado, atitudes das organizações produtivas que se consideram socialmente responsáveis. Na escala pública, ampliam-se os debates e as propostas para a incorporação de instrumentos de cunho econômico para tornar mais efetiva a gestão ambiental”.

A ISO 14001 pertence à série de normas ISO 14000, que é um sistema de gestão ambiental que auxilia a organização a cumprir seus compromissos assumidos em benefício do meio ambiente, criando sistemas de certificação, exigindo o cumprimento da legislação local, porém não estabelece padrões de desempenho, devendo estes ser estabelecidos pela própria organização de acordo com os limites compatíveis com a sua Política Ambiental (VALLE, 2002).

“As normas estabelecem diretrizes para as Auditorias Ambientais, Avaliação do Desempenho Ambiental da organização, Rotulagem Ambiental e Análise do Ciclo de Vida dos produtos,

tornado possível, assim, a total transparência da organização e de seus produtos com relação aos aspectos ambientais..., permitindo harmonizar procedimentos e diretrizes aceitos internacionalmente com a experiência e a tradição empresarial local.” (VALLE,2002, p.142)

“A norma ISO 14001 é uma especificação para um SGA e foi desenvolvida para uso na certificação por terceiras partes, embora possa ser também utilizada internamente para os fins de autodeclaração e como cláusula nos contratos da empresa “(VALLE, 2002, p.142)

Segundo Reis (2002, p.26) os elementos chaves de um Sistema de Gestão Ambiental, baseados na ISO 14001 são:

- a. **Política Ambiental:** *Aborda a política ambiental das organizações, incluindo seus processos, através dos objetivos, metas e programas ambientais.*
- b. **Planejamento:** *A análise dos aspectos ambientais das organizações, incluindo seus processos, produtos e serviços assim como os bens e serviços usados pela organização.*
- c. **Implementação e Operação:** *Implementação e organização dos processos para controlar as atividades operacionais que são críticas do ponto de vista ambiental. Devem ser considerados os produtos e serviços da organização.*
- d. **Verificação e Ação Corretiva:** *Verificação dos processos para controlar e melhorar as atividades operacionais que são críticas do ponto de vista ambiental.*
- e. **Análise Crítica pela Administração:** *Análise e crítica do SGA pela Administração para assegurar a contínua adequação e efetividade do sistema.*
- f. **Melhoria Contínua** *O conceito de melhoria contínua é um componente chave do sistema de gestão ambiental, pois através dele a norma ISO 14001 pretende estimular a melhoria do desempenho. Este conceito completa o processo cíclico do PDCA (planejamento, implementação, verificação, análise crítica e melhoria contínua).*

3.2.2. Objetivos

“As normas de gestão ambiental tem por objetivo promover as organizações de elementos de um sistema de gestão ambiental (SGA) eficaz que possam ser integrados a outros requisitos da gestão, e auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos. Não se pretende que estas Normas, tais como outras Normas, seja, utilizadas para criar barreiras comerciais não- tarifárias, nem para ampliar ou alterar as obrigações legais de um organização ”. (ISO 14001, p.v)

A Norma se aplica a qualquer organização que necessitam de :

- a) estabelecer, implementar, manter e aprimorar um sistema de gestão ambiental,*
- b) assegurar-se da conformidade com sua política ambiental definida,*
- c) demonstrar a conformidade da Norma ao: fazer uma auto-avaliação ou autodeclaração, ou buscar confirmação de suas conformidades por partes que tenham interesse na organização, tais como clientes, ou buscar confirmação de sua autodeclaração por meio de uma organização externa, ou buscar certificação/registo de seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa. (ISO 14001, p.1)*

Para a obtenção da certificação ambiental, a organização deve cumprir a norma ISO 14001. Não é necessário que a empresa já tenha alcançado o melhor desempenho ambiental e nem que esteja usando as melhores tecnologias existentes, mas visa a melhoria contínua, estimulando o aperfeiçoamento do SGA. (Valle, 2002):

“Para atingirmos os objetivos ambientais e a política ambiental, pretende-se que o sistema de gestão ambiental estimule às organizações a implementação das melhoras técnicas disponíveis, onde apropriado e economicamente viável, e que a relação custo benefício de técnicas seja levada integralmente em consideração”. (ISO 14001, p.vii)

3.2.3. Justificativas

Inicialmente a adoção da Gestão Ambiental pode ser justificada por ser uma conduta necessária e ética, mas também é utilizada para manter um requisito econômico como veremos no texto a seguir.

Nalim (2001), afirma que toda ação pró-ambiental é bem vinda e que toda omissão na defesa do ambiente é inadmissível ainda complementa:

“A quem foi dado enxergar a realidade e não se comportar de acordo com ela, não haverá escusa. Nem será perdoado aquele, que podendo fazer algo para tirar a venda ao seu semelhante, o não fizer. Nem a ignorância é escusável. Falha ética intolerável é o desenvolvimento com aquilo que é tarefa de todos: conhecer melhor, para melhor saber conservar o ambiente”.

Várias medidas vêm sendo adotadas visando uma relação homem-meio ambiente mais responsável, entre elas a criação da Agenda 21, a partir da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – UNCED/Rio-92, com a participação de vários países contribuindo para o estabelecimento de consensos, custos de investimentos e propostas de soluções; de modo a garantir padrões de produção e consumo sustentáveis e melhorar a qualidade de vida para atuais e futuras gerações, através de mudanças culturais e de valores. A Agenda funciona como um guia de planejamento (SMA, 2006).

“Organizações de todos os tipos cada vez mais preocupadas com o alcance e a demonstração de um desempenho ambiental correto por meio do controle dos impactos de suas atividades, produtos e serviços sobre o meio ambiente, coerente com sua política e seus objetivos ambientais. Agem assim dentro de um contexto de legislação cada vez mais exigente, do desenvolvimento de políticas econômicas e outras medidas visando adicionar a proteção ao meio ambiente e de uma crescente preocupação expressa pelas partes interessadas em relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável”. (ISO 14001)

Diante da necessidade de um país sustentável por causa de crises que permeiam o meio político, social e econômico é preciso realizar mudanças

desde as mais simples como o início de um consumo consciente gerando menos desperdício de matéria prima e recursos naturais que podem gerar uma diminuição de impactos ambientais contribuindo para uma queda na velocidade de destruição da camada de ozônio e o aquecimento global que ocasionam as mudanças climáticas e os desastres naturais até as mais complexas que exigem conhecimento tecnológico como adoção de medidas paliativas como o uso de energia solar e o reúso de água.

Este conceito é reforçado por Robles e Boneli (2006, p.28) ao afirmar que a qualidade vem se tornando como um conceito de extrema competitividade das empresas e para a sociedade em geral, sendo esta uma visão contemporânea que traz para o projeto um enfoque mais sistêmico e coerente com as necessidades demonstradas pelo mercado consumidor, de evolução constante dos produtos, da redução de seus custos e de seus impactos ambientais.

“A degradação das condições ambientais e sociais, que afeta a qualidade de vida, e o aumento da sensibilidade de indivíduos e de grupos da sociedade para estas questões são alguns dos elementos que têm colocado evidência a crescente necessidade da gestão ambiental como parte de um processo orientado para a obtenção de sociedades sustentáveis.” (Philippi, 2003, p. 1)

Segundo Guerra (2001) a sustentabilidade associa-se às condições de reprodução da legitimidade das políticas e das condições de construção política de base material, sendo a cidade uma produção contínua.

“... na concepção de um programa de desenvolvimento ambiental saudável, consistente não exclusivamente na elaboração de modelo de gestão de recursos naturais ou de políticas que sujeitem o sistema econômico a princípios e regras orientados pela natureza, não se pode tratar o meio ambiente à parte, conferindo-lhe, quase como concessão, uma importância condescendente. O meio ambiente, em essência, deve ser visto como condição primária das atividades humanas, de seu progresso, de sua sustentabilidade, uma condição que permeia irremediavelmente o que o homem pretende fazer determinando possibilidades...” (CST, 2004, p.22)

Cabe ao estado orientar e fiscalizar empresas que causam grandes danos naturais com a contaminação do solo, água e ar resultando na perda da biodiversidade; ao cidadão cabe cobrar do estado uma atuação mais coerente e a ele cidadão cabe comportar-se de maneira racional diminuindo o consumo de materiais desnecessários e escolhendo produtos de empresas que contribuem para a manutenção da vida no planeta

“... Uma gestão do ambiente que assegura sustentabilidade ao desenvolvimento deve ter em mira: (1) avaliar o grau de deterioração das condições do ecossistema, (2) formular princípios para tratamento equilibrado das relações economia- natureza; (3) introduzir elementos de um sistema de informações para monitoração da sustentabilidade, compreendendo contas nacionais que incluam custos ambientais e o tratamento a ser dado ao capital natural; (4) conceber os arranjos institucionais necessários, cabíveis dentro do contexto nacional maior para dar concretude à proposta do desenvolvimento sustentável (5) identificar os tipos de incentivos- não limitados à promoção da esfera privada – que contribuem para a elevação da produtividade do capital natural e a prudência ecológica; (6) vincular as iniciativas a moldura oferecida pela Agenda 21 Nacional e aos Compromissos assumidos pelo país na conferência Rio92”.. (CST, 2004, p.22)

Não só o estado, mas as empresas, cabe á adoção do processo de gestão ambiental com tratamento de seus efluentes, redução de resíduos e o uso da educação ambiental, como instrumento para a conscientização de seus funcionários.

Segundo Rose (2002, p.18), cerca de 550 empresas brasileiras já obteve a certificação na norma ambiental ISO 14001 e estão solicitando aos seus fornecedores que atendam a legislação e implementem algum sistema de gerenciamento ambiental.

Silva (2004, p.13) afirma que a questão ambiental está inserida no rol de interesses da sociedade, as empresas sobre pressão da sociedade incluirão a preocupação com os impactos que geram sobre o meio ambiente em suas listas de diretrizes, cuidando para que tais impactos não venham a ser um fato

de extinção empresarial e, ao mesmo tempo, estabeleceram mecanismos para que a sociedade tenha conhecimento de seus esforços.

Através do Sistema de Gestão Ambiental abre-se caminho para mudanças que envolvem os procedimentos de Tecnologia, a diminuição do consumo de recursos naturais, a proteção do meio ambiente e a Educação Ambiental; todos os instrumentos que visam à preservação e a manutenção da Vida no Planeta.

Embora o Sistema de Gestão ambiental possa ser implementado em uma empresa por interesses puramente financeiros são comprovados os benefícios ao meio ambiente e a saúde pública.

Questões gerenciais como problemas que envolvem os acidentes ambientais podem ser decorrentes da falta de comprometimento da alta gerencia, bem como a falta de consciência ambiental pelos funcionários.

Muitos alegam que tomar medidas para proteger o meio ambiente é inviável devido ao custo. É necessária uma mudança no modelo econômico vigente, mudanças culturais e sociais, mas isso é um processo gradativo e lento. Porém, é preciso começar a agir; como afirmou o ex-secretário geral da ONU, Kofi Annan:

“Proteger o meio ambiente custa caro. Não fazer nada custará mais caro ainda” (REEVES e LENOIR, p. 33, 2006)

Segundo Estrozi (2005), muitas vezes os investimentos em gestão ambiental são direcionados por fatores competitivos, mas existem fatores diversos que determinam a realização da empresa dependendo de sua realidade. O setor empresarial despertou para a importância e necessidade de produzir adequando-se a preservação ambiental, devido ao fato da criação de normas nacionais e internacionais para a mensuração da qualidade ambiental; exigindo a adequação ambiental das empresas, intensificação dos órgãos fiscalizadores, consciência e exigência da sociedade para necessidade da proteção ambiental, oportunidade de negócios e exigência para participar de alguns mercados internacionais.

Rose (2002, p.43-44) afirma que as questões ambientais tornaram-se objeto das iniciativas de normalização e certificação, tanto no âmbito nacional, quanto no regional e internacional. Faz parte dos instrumentos da Gestão a Avaliação do Ciclo de Vida, do desempenho ambiental e são necessários métodos de ensaio e amostragem, contudo é preciso criar mecanismos nacionais que possibilitem as empresas brasileiras galgarem parâmetros de qualidade ambiental.

Através da certificação das organizações e de seus produtos e serviço, a empresa demonstra que está atendendo à legislação ambiental e está em busca da prática do desenvolvimento sustentável (VALLE, 2002).

Também quando bem elaborado, o SGA permite redução nos gastos operacionais e financeiros, e redução de riscos ambientais que gerem multas e penalizações (VALLE, 2002).

Reforçando os conceitos acima Philippi (2003, p.5) afirma que atualmente, têm surgido novas concepções de gestão ambiental que agem dentro de uma política de qualidade ambiental incorporando à atividade industrial as bases da promoção da sustentabilidade atuando de forma preventiva de práticas poluidoras e impactantes ao meio ambiente.

Outro objetivo importante e que pode ser obtido através da implementação do Sistema de Gestão Ambiental é a Ecoeficiência, segundo o Conselho Empresarial Brasileiro de Desenvolvimento Sustentável – CEBDS (2007): o conceito de Ecoeficiência sugere uma significativa ligação entre eficiência dos recursos (que leva a produtividade e lucratividade) e responsabilidade ambiental. Portanto, Ecoeficiência é o uso mais eficiente de materiais e energia, a fim de reduzir os custos econômicos e os impactos ambientais.

São elementos da Ecoeficiência:

1. Reduzir o consumo de materiais com bens e serviços.
2. Reduzir o consumo de energia com bens e serviços.
3. Reduzir a dispersão de substâncias tóxicas.

4. Intensificar a reciclagem de materiais.
5. Maximizar o uso sustentável de recursos renováveis.
6. Prolongar a durabilidade dos produtos.
7. Agregar valor aos bens e serviços.

Cita-se como exemplo de Ecoeficiência em saúde o caso do Hospital Santa Rita de Cássia:

Em 2005 o CEBDS desenvolveu pioneiramente no Hospital Santa Rita de Cássia (HSR), com o apoio da CST/Arcelor, o Programa de Ecoeficiência Hospitalar. Localizado em Vitória, no estado do Espírito Santo, o HSR dispõe de 851 funcionários e possui um faturamento bruto anual de R\$ 40 milhões. Em paralelo com a implantação do Programa de Acreditação, nível 1, os principais processos operacionais (manutenção, engenharia médica, nutrição, central de esterilização, farmácia central e satélites, limpeza e conservação, enfermarias, UTI e centro cirúrgico) são monitorados para posteriormente serem identificadas todas as fontes de uso de água, energia e matérias-primas e auxiliares, onde poderão estar ocorrendo desperdícios e incremento na geração de resíduos sólidos (chamados de resíduos de serviços de saúde – RSS), efluentes líquidos e emissões atmosféricas, além do uso de materiais tóxicos.

Os desperdícios e riscos identificados estão, na maioria das vezes, relacionados a vários fatores, tais como problemas operacionais e de qualidade de materiais e, ainda, à falta de conscientização, conhecimento e de treinamento adequado das equipes. Dessa forma, o treinamento verticalizado dos funcionários é sempre a etapa preliminar quando uma empresa quer atingir a Ecoeficiência, uma vez que um funcionário consciente da sua importância dentro do processo geral de atendimento será muito mais participativo.

Após a identificação dos desperdícios, é realizado um balanço de massa e energia nos setores envolvidos, quando são quantificadas as entradas e saídas das diversas etapas dos processos estudados, identificando detalhadamente todos os custos envolvidos e os alvos para melhoria da eficiência do processo em questão. Em síntese, a

partir desses balanços, os desperdícios referentes a cada etapa do processo podem ser quantificados e analisados economicamente. De acordo com cada situação, modificações para a eliminação desses desperdícios – que normalmente podem ser consideradas simples e de baixo custo – são sugeridas, sendo que as principais estão no grupo das modificações consideradas caseiras, como: melhoria do sistema de compras; melhoria nos sistemas de informação e de treinamentos; melhoria no sistema de manutenção dos equipamentos e padronização de procedimentos; revisão dos projetos e obras previstas; reutilização de água; gerenciamento energético; dentre outras.

Os resultados originaram uma economia anual de R\$ 818.740,00 (sendo R\$ 475.307,00 com medicamentos e materiais diversos, por conta da implantação da central de dose única), e também com a redução anual de 5.474 m³ toneladas de resíduos tóxicos e 134,4 toneladas de óleos combustíveis.

Dessa forma, com pequenas modificações e uma ampla conscientização dos funcionários, haverá influência direta na redução dos custos relativos aos desperdícios, com obtenção não só de benefícios ambientais, mas, fundamentalmente, de benefícios econômicos para o Hospital Santa Rita.

A visão moderna da eliminação ou pelo menos de redução na geração de resíduos e efluentes já é uma preocupação constante dos hospitais de vanguarda. O grande desafio não será apenas tratar ou reciclar. Será preciso implementar, cada vez mais, o conceito de redução da geração de resíduos e efluentes na sua origem, não só porque eles identificam perdas e desperdícios, mas pelas inerentes questões de competitividade de mercado, redução de custos e riscos, e preservação ambiental (PMAISL, 2007).”

Conclui-se que é possível para a Instituição adaptar seus sistemas de gestão já existente de maneira a estabelecer um sistema da gestão ambiental que esteja em conformidade com os requisitos da Norma ISO: 14001, tornando-se esta sustentável e eco eficiente.

3.2.4 Requisitos do sistema da gestão ambiental

]Os requisitos do sistema de gestão ambiental encontrados na Norma ISO 14001 constam da Tabela 10 serão comentados a seguir:

Tabela 10 - requisitos encontrados na Norma ISO 14001:2004.

4.1 Requisitos gerais	
4.2 Política ambiental	
4.3 Planejamento	4.3.1 Aspectos ambientais 4.3.2 requisitos legais e outros 4.3.3 Objetivos ,metas e programa(s)
4.4 Implementação e operação	4.4.1 Recursos, Funções e responsabilidades 4.4.2. Competência, treinamento e conscientização 4.4.3 Comunicação 4.4.4 Documentação 4.4.5 Controle de documentos 4.4.6 Controle operacional 4.4.7 Preparação e respostas à emergências
4.5 Verificação	4.5.1 Monitoramento e medição 4.5.2 Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros 4.5.3. Não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva 4.5.4 Controle de registros 4.5.6 Auditoria interna
4.6. Análise pela administração	

Fonte: Tabela adaptada da ISO 14001:2004

4.1 Requisitos gerais

A organização deve estabelecer documentar, implementar, manter e continuamente melhorar um sistema da gestão ambiental em conformidade com os requisitos desta Norma e determinar como ela irá atender a esses requisitos.

As responsabilidades para a implantação e manutenção do Sistema de Gestão Ambiental, seja ela de ordem humana, espaço físico bem com econômica é da organização.

4.2 Política Ambiental

A alta administração deve definir a política ambiental da organização e assegurar que, dentro do escopo definido de seu sistema da gestão ambiental, a política ambiental, a política:

- a. seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços,*

- b. inclua um comprometimento com a melhoria continua e com a prevenção de poluição,*
- c. inclua um comprometimento em atender aos requisitos legais aplicáveis e outros requisitos subscritos pela organização que se relacionem a seus aspectos ambientais,*
- d. forneça uma estrutura para o estabelecimento e análise dos objetivos e metas ambientais,*
- e. seja documentada, implementada e mantida,*
- f. seja comunicada a todos que trabalhem na organização ou que atuem em seu nome, e*
- g. esteja disponível para o público.*

Reis (2002, p.29) ao analisar o requisito Política Ambiental observa que a mesma é de responsabilidade do mais alto nível hierárquico da empresa e que a mesma deve fornecer uma estrutura de ação, auxiliando no estabelecimento dos objetivos e metas; sendo esta fundamentada no Sistema de Gestão Ambiental.

4.3 Planejamento

4.3.1 Aspectos ambientais

A organização deve estabelecer implementar e manter procedimento(s) para:

- a. Identificar os aspetos ambientais de suas atividades, produtos e serviços, dentro do escopo definido de seu sistema da gestão ambiental, que a organização possa controlar e aqueles que ela possa influenciar, levando em consideração os desenvolvimentos novos ou planejados, as atividades, produtos e serviços, novos ou modificados, e*
- b. Determinar os aspectos que tenham ou possam ter impactos sobre o meio ambiente (isto é, aspectos ambientais significativos).*
- c. A organização deve documentar essas informações e mantê-las atualizadas.*

- d. *A organização deve assegurar que os aspectos ambientais significativos sejam levados em consideração no estabelecimento, implementação e manutenção de seu sistema da gestão ambiental. (ISO 14001:2004)*

Os aspectos ambientais significativos são relevantes para que se possam estabelecer os objetivos e metas do Sistema de Gestão Ambiental, torna-se necessária a documentação dos mesmos, que podem ser documentados em formas de relatórios para posteriormente serem analisados pela gerência.

4.3.2 Requisitos legais e outros

A organização deve estabelecer implementar e manter procedimentos para:

- a. *identificar e ter acesso a requisitos legais, aplicáveis e outros requisitos subscritos pela organização, relacionados a seus aspectos ambientais, e*
- b. *determinar como esses requisitos se aplicam aos seus aspectos ambientais.*

A organização deve Assegurar que estes requisitos legais aplicáveis e outros requisitos legais aplicáveis e outros requisitos subscritos pela organização sejam levados em consideração no estabelecimento, implementação e manutenção de seu sistema da gestão ambiental. (ISO 14001:2004)

A organização deve ter conhecimentos dos requisitos legais (legislações de ordem internacional, nacional, estadual e municipal) aplicáveis em cada caso de possíveis impactos ao meio ambiente.

4.3.3 Objetivos metas e programa(s)

A organização deve estabelecer implementar e manter objetivos e metas ambientais documentados, nas funções e níveis relevantes na organização.

Os objetivos e metas devem ser mensuráveis, quando exeqüível, e coerentes com a política ambiental, incluindo-se os comprometimentos com a prevenção da poluição, com o

atendimento aos requisitos legais e outros requisitos subscritos pela organização e com a melhoria contínua.

Ao estabelecer e analisar seus objetivos e metas, uma organização deve considerar os requisitos legais e outros requisitos por ela subscritos, e seus aspectos ambientais significativos. Deve também considerar suas opções tecnológicas, seus requisitos financeiros, operacionais, comerciais e a visão das partes interessadas.

A organização deve estabelecer implementar e manter programa(s) para atingir seus objetivos e metas. O(s) programa(s) deve(m) incluir:

- a. atribuição de responsabilidade para atingir os objetivos e metas em cada função e nível pertinente da organização, e*
- b. os meios e o prazo no qual estes devem ser atingidos. (ISO 14001:2004)*

Uma vez definidos os objetivos e metas da Instituição, os funcionários e demais pessoas envolvidas, devem ser responsabilizadas para a realização destes objetivos e metas, as atribuições de tarefas devem ser realizadas de forma hierárquica.

4.4 Implementação e operação

4.4.1 Recursos, funções, responsabilidades e autoridades

A administração deve assegurar a quantidade de recursos para estabelecer, implementar, manter e melhorar o sistema de gestão ambiental. Esses recursos incluem recursos humanos e habilidades especializadas, infra-estrutura organizacional, tecnologia e recursos financeiros.

Funções, responsabilidades e autoridades, devem ser definidas, documentadas e comunicadas visando facilitar uma gestão ambiental eficaz.

A alta administração da organização deve indicar representantes específicos da administração, os quais, independentemente de outras responsabilidades, devem ter função, responsabilidade e autoridade definidas para

- a. *assegurar que um sistema de gestão ambiental seja estabelecido, implementado e mantido em conformidade com os requisitos desta Norma,*
- b. *relatar á alta administração sobre o desempenho de sistema de gestão ambiental para análise, incluindo recomendações para melhoria. (ISO 14001:2004)*

Reis (2002, p.56) afirma que é de responsabilidade da alta administração garantir o aporte de recursos necessários para a implementação do Sistema de Gestão Ambiental, porém deve haver compromisso entre os seus representantes administrativos para que não ocorra falha na implementação deste sistema.

4.4.2 Competência treinamento e conscientização

A organização deve assegurar que qualquer pessoa que, para ela ou em seu nome, realize tarefas que tenham o potencial de causar impacto(s) identificados pela organização, seja competente com base em formação apropriada, treinamento ou experiência, devendo reter aos registros associados.

A organização deve identificar as necessidades de treinamento associadas com seus aspectos ambientais e seu sistema de gestão ambiental. Ela deve prover treinamento ou tomar alguma ação para atender a essas necessidades, devendo manter registros associados.

A organização deve estabelecer implementar e manter procedimento(s) pra fazer com que pessoas que trabalhem para ela ou em seu nome sejam conscientes

- a. *da importância de se estar em conformidade com a política e com seus requisitos do sistema de gestão ambiental,*
- b. *dos aspectos ambientais significativos e respectivos impactos reais ou potenciais associados com seu trabalho e dos benefícios ambientais provenientes da melhoria do desempenho pessoal,*

- c. *de suas funções e responsabilidades em atingir a conformidade com os requisitos do sistema de gestão ambiental, e*
- d. *das potenciais conseqüências da inobservância de procedimento(s) especificado(s). (ISO 14001:2004)*

Os funcionários desde a alta administração até a área técnica , chamada chão de fábrica ,devem receber treinamentos constantes para que seja efetuada a Importância do Sistema de Gestão Ambiental, não só em relação à empresa, mas em relação à comunidade que a rodeia.

4.4.3 Comunicação

Com relação aos seus aspectos ambientais e ao sistema de gestão ambiental, a organização deve estabelecer implementar e manter procedimento(s) para:

- a. *comunicação interna entre vários níveis e funções da organização,*
- b. *recebimento e resposta às comunicações pertinentes oriundas das partes interessadas externas.*
- c. *A organização deve decidir se realizará comunicação externa sobre seus aspectos ambientais significativos, devendo documentar método(s) para esta comunicação externa. (ISO 14001:2004)*

Segundo Silva (2004, p.26), uma das formas de aproximação entre a primeira empregados e empregadores, dentro das organizações, foi à criação de Departamentos de comunicação que, inicialmente tinham como objetivo divulgar a mensagem da direção da empresa para seus empregados.

“A comunicação externa é algo extremamente importante para a gestão ambiental de uma empresa. A idéia ou forma de como os clientes e a sociedade, em geral, percebem como a empresa se comporta ambientalmente é muito importante, tanto em termos estratégicos como comerciais. Assim, a empresa deve desenvolver um sistema de comunicação externo que lhe permita conhecer como os seus vizinhos, grupos da comunidade, clientes e outras partes interessadas visualizam ambientalmente a organização. A

informação obtida das fontes externas pode ser crítica para o estabelecimento de objetivos e metas ambientais e do próprio negócio. (REIS, 2002, p.68).”. (ISO 14001:2004)

Hoje a comunicação bem sucedida é de grande importância para a manutenção de um bom negócio, bem como necessária para a relação da empresa com a comunidade ao seu entorno, no caso de possíveis riscos, a comunidade deve conhecer as atividades da empresa, bem como ser treinada em caso de necessidades de medidas como evacuação do perímetro de acidentes.

4.4.4 Documentação

A documentação do sistema da gestão ambiental deve incluir:

- a) política, objetivos e metas ambientais,*
- b) descrição do escopo do sistema da gestão,*
- c) descrição dos principais elementos do sistema de gestão ambiental e sua interação e referência aos documentos associados,*
- d) documentos, incluindo registros, requeridos por esta Norma, e*
- e) documentos, incluindo registros, determinados pela organização como sendo necessários para assegurar o planejamento, operação e controle eficazes dos processos que estejam associados com seus aspectos ambientais significativos.*
(ISO 14001:2004)

4.4.5 Controle de documentos

Os documentos requeridos pelo sistema da gestão ambiental e por esta Norma devem ser controlados. Registros é um tipo especial de documento e devem ser controlados de acordo com os requisitos estabelecidos em controle de registro.

A organização deve estabelecer implementar e manter procedimento(s) para:

- a. aprovar documentos quanto a sua adequação antes de seu uso,*
- b. analisar e atualizar, conforme necessário, e reaprovar documentos,*

- c. *assegurar que as alterações e a situação atual da revisão de documentos sejam identificadas,*
- d. *assegurar que as versões relevantes de documentos aplicáveis estejam disponíveis em seu ponto de uso,*
- e. *assegurar que os documentos permaneçam legíveis e prontamente identificáveis,*
- f. *assegurar que os documentos de origem externa determinados pela organização como sendo necessários ao planejamento e operação do sistema de gestão ambiental sejam identificados e que sua distribuição seja controlada, e*
- g. *prevenir a utilização não intencional de documentos obsoletos e utilizar identificação adequada nestes, se forem retidos para quaisquer fins. (ISO 14001:2004)*

Dentre outras estratégias uma das formas de assegurar que os documentos estejam escritos e atualizados de acordo com as necessidades da empresa é a realização de Auditorias Internas, bem como a implementação de um programa 5 “S” como apoio á Norma.

4.4.6 Controle operacional

A organização deve identificar e planejar aquelas operações que estejam associadas aos aspectos significativos identificados de acordo com sua política, objetivos e metas ambientais para assegurar que elas sejam realizadas sob condições especificadas por meio de:

- a. *estabelecimento, implementação e manutenção de procedimento(s) documentado (s) para controlar situações onde sua ausência possa acarretar desvios em relação à sua política e aos objetivos e metas ambientais,*
- b. *determinação de critérios operacionais no(s) procedimento(s), e*
- c. *estabelecimento, implementação e manutenção de procedimento(s), associado(s) aos aspectos ambientais significativos identificados de produtos e serviços utilizados pela organização e a comunicação de procedimentos e*

requisitos pertinentes e fornecedores, incluindo-se prestadores de serviço. (ISO 14001:2004)

O Controle Operacional de uma Instituição deve envolver suas prestadoras de serviço, no caso de Laboratórios os insumos consumidos como reagentes e padrões devem ser de qualidade, as pessoas que tem acesso aos Laboratórios devem ser comunicadas e respeitarem as políticas da empresa, nos aspectos relacionados á qualidade e aos possíveis riscos.

4.4.7 Preparação e respostas às emergências

A organização deve estabelecer implementar e manter procedimento(s) para identificar potenciais situações de emergência e potenciais acidentes que possam ter impacto(s) sobre o meio ambiente, e como a organização responder á a estes.

A organização deve responder às situações reais de emergência e aos acidentes, e prevenir ou mitigar os impactos ambientais adversos associados.

A organização deve periodicamente analisar e, quando necessário, revisar seus procedimentos de preparação e resposta à emergência, em particular após a ocorrência de acidentes ou situações emergenciais.

A organização deve também periodicamente testar tais procedimentos, quando exeqüível. (ISO 14001:2004)

No caso de emergência que envolva riscos ambientais, a população riscos para e trabalhadores devem ser criados mecanismos de treinamentos.

4.5 Verificação

4.5.1 Monitoramento e medição

A organização deve estabelecer implementar e manter procedimento(s) para monitorar e medir regularmente as características principais de suas operações que possam ter um impacto ambiental significativo. Os procedimentos devem incluir a documentação de informações para monitorar o desempenho, os controles operacionais pertinentes e a conformidade com os objetivos e metas ambientais da organização.

A organização deve assegurar que equipamentos de monitoramento e medição calibrados ou verificados sejam utilizados e mantidos, devendo-se reter os registros associados. (ISO 14001:2004)

Reis (2002, p.83) afirma que:

“A medição e o acompanhamento do Sistema de Gestão Ambiental nos permite:

- 1. estabelecer medidas-padrão para o desempenho ambiental;*
- 2. analisar as causas dos problemas;*
- 3. identificar as áreas onde são necessárias ações corretivas/ações de melhoria; e melhorar o desempenho e aumentar a eficiência.”. (ISO 14001:2004)*

É necessário identificar quais atividades e equipamentos de processo que verdadeiramente afetam no desempenho ambiental e estabelecer um controle dos equipamentos de medição.(REIS, 2002, p.86).

4.5.2 Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros

4.5.2.1 De maneira coerente com o seu comprometimento de atendimento a requisitos, a organização deve estabelecer implementar e manter procedimento(s) para avaliar periodicamente o atendimento aos requisitos legais aplicáveis.

A organização deve manter registros dos resultados das avaliações periódicas.

4.5.2.2 A organização deve avaliar o atendimento a outros requisitos por ela subscritos. A organização pode combinar esta avaliação com a avaliação referida em 4.5.2.1 ou estabelecer um procedimento em separado.

A organização deve manter registros dos resultados das avaliações periódicas.

4.5.3 Não conformidade, ação corretiva e ação preventiva

A organização deve estabelecer implementar e manter procedimento(s) para tratar as não conformidades reais e

potenciais, e para executar ações corretivas e preventivas. O (s) procedimento(s) deve(m) definir requisitos para:

- a. identificar e corrigir não-conformidades e executar ações para mitigar seus impactos ambientais,*
- b. investigar não- conformidades, determinar ações par prevenir suas causas e executar ações para evitar sua repetição,*
- c. avaliar a necessidade de ações para prevenir não-conformidades e implementar ações apropriadas para evitar sua ocorrência,*
- d. registrar os resultados das ações corretivas e preventivas executadas, e*
- e. analisar a eficácia das ações corretivas e preventivas executadas.*

As ações executadas devem ser adequadas à magnitude dos problemas e aos impactos ambientais encontrados,

A organização deve assegurar que sejam feitas a mudança necessária na documentação do sistema de gestão ambiental. (ISO 14001:2004)

Neste caso este item pode ser realizado de acordo com a Gestão da Qualidade.

4.5.4 Controle de registros

A organização deve estabelecer r manter registros, conforme necessário, para demonstrar conformidade com os requisitos de seu sistema de gestão ambiental e desta Norma, bem como os resultados obtidos.

A organização deve estabelecer implementar e manter, procedimentos para a identificação, armazenamento, proteção, recuperação, retenção e descarte de registro.

Os registros devem ser e permanecer legíveis, identificáveis e rastreáveis. (ISO 14001:2004)

O Controle é de registros é necessário desde o início das atividades para implementação do Programa de Gestão Ambiental.

4.5.5 Auditoria interna

A organização deve assegurar que as auditorias internas do sistema de gestão ambiental sejam conduzidas em intervalos planejados para:

- a) determinar se o sistema da gestão ambiental*
 - 1. está em conformidade com os arranjos planejados para a gestão ambiental, incluindo-se os requisitos desta Norma, e*
 - 2. foi adequadamente implementado e é mantido, e*
- b) fornecer informações à administração sobre os resultados das auditorias.*

Programas de auditoria devem ser planejados, estabelecidos, implementados e mantidos pela organização, levando-se em consideração a importância ambiental das operações pertinentes e os resultados das auditorias anteriores.

Procedimentos de auditoria devem ser estabelecidos, implementados e mantidos para tratar:

- das responsabilidades e requisitos para se planejar e conduzir as auditorias, para relatar os resultados e manter os registros associados,*
- da determinação dos critérios de auditoria, escopo, frequência e métodos.*

A seleção de auditores e a condução das auditorias devem assegurar objetividade e imparcialidade do processo de auditoria.

Devem ser realizadas auditorias interna periódicas.

4.6. Análise da administração

A alta administração da organização deve analisar o sistema da gestão ambiental, em intervalos planejados, para assegurar sua continuada adequação, pertinência e eficácia. Análises devem

incluir a avaliação de oportunidades de melhoria e a necessidade de alterações no sistema de gestão ambiental, inclusive da política ambiental e dos objetivos e metas ambientais. Os registros das análises pela administração devem ser mantidos.

As entradas para análise pela administração devem incluir:

- a) resultados das auditorias internas e das avaliações do atendimento aos requisitos legais e outros sobrescritos pela organização.*
- b) comunicações provenientes de partes interessadas externas, incluindo reclamações,*
- c) o desempenho ambiental da organização*
- d) extensão na qual foram atendidos os objetivos e metas*
- e) situação das ações corretivas e preventivas*
- f) ações do acompanhamento das análises anteriores*
- g) mudança de circunstância, incluindo desenvolvimentos em requisitos legais e outros relacionados aos aspectos ambientais, e*
- h) recomendações para melhoria.*

As saídas da análise pela administração devem incluir quaisquer decisões e ações relacionadas e possíveis mudanças na política ambiental, nos objetivos, metas e em outros elementos do sistema da gestão ambiental, consistentes com o comprometimento com a melhoria contínua. (ISO 14001:2004)

A Análise pela administração deve ser realizada de maneira contínua e constante seguindo o ciclo do PDCA:

Plan (planejar): estabelecer os adjetivos e processos necessários para fornecer resultados de acordo com os requisitos do cliente e políticas da organização;

Do (fazer): implementar os processos;

Chek (checar): monitorar e medir os processos e produtos em relação às políticas, aos objetivos e aos requisitos para o produto e relatar os resultados;

Act (agir): executar ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo (ISO 9001:2000, p.2)

3.3. Vantagens e desvantagens do Sistema de Gestão Ambiental

North (1992) *apud* Tinoco (2004, p.119) evidencia os seguintes benefícios da gestão ambiental:

“1 Benefícios econômicos:

- *redução do consumo de água, energia e outros insumos;*
- *reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos e diminuição de efluentes;*
- *redução de metas e penalidades por poluição.*

2) Incremento da receita

- *aumento da contribuição de “produtos verdes”, que podem ser vendidos a preços mais altos;*
- *aumento da participação no mercado, devido à inovação dos produtos e à menor ocorrência;*
- *linhas de novos produtos para novos mercados;*
- *aumento da demanda para produtos que contribuam para a diminuição da poluição.*

3) Benefícios estratégicos:

- *melhoria da imagem institucional;*
- *renovação da carteira de produtos;*
- *aumento da produtividade;*

- alto comprometimento do pessoal;
- melhoria das relações do trabalho;
- melhoria da criatividade para novos desafios;
- melhoria das relações com os órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientais;
- acesso assegurado aos padrões ambientais”. (ISO 14001:2004)

De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2004):

“A implementação de sistema de gestão ambiental é, normalmente, um processo voluntário. Ao optar pela sua implantação, porém, as companhias não estão visando apenas os benefícios financeiros (economia de matéria-prima, eficiência na produção e marketing). Estão também, estimando os riscos de não gerenciar adequadamente seus aspectos ambientais (acidentes, descumprimento da legislação ambiental, incapacidade de obter crédito bancário e outros investimentos de capitais, e perda de mercados por incapacidade competitiva.”

Segundo Rose (2001, p.22) empresa de grande porte, de modo geral, nacional ou multinacional, dispõe de estruturas operacionais e administrativas mais favoráveis à implementação de novos sistemas. Já empresa de tamanho menor, em regra, enfrenta obstáculos e desafios tão variados que muitas vezes impedem sua inovação, no entanto para permanecer no mercado as empresas devem se empenhar em implementar rotinas eco eficientes, introduzindo o Sistema de Gestão Ambiental.

De acordo com Vilela & Derrmarajovik (2006, p. 145) pode-se dizer que as práticas mais criticadas e que demandaram requisitos adicionais mais perceptivos e pro ativos são:

- a. **“Análise e gerenciamento de riscos** - alguns incidentes ambientais ocorridos em empresas brasileiras, assim como a aprovação de Sistema de Gestão Ambiental, pouco preventivas têm ressaltado a necessidade de requisitos

adicionais mais rigorosos nos setores de maiores riscos, como os de petróleo, químico e outros;

- b. **Prevenção da poluição na fonte** - a norma aceita o controle da poluição como parte de sua prevenção. Dessa maneira, Sistema de Gestão Ambiental com grande foco na tecnologia de fim de linha e pouca finalidade na redução da poluição na fonte têm sido aprovados, sugerindo-se uma reavaliação dos critérios normativos ou de certificação;*
- c. **Avaliação de passivos ambientais** - a norma não é suficientemente explícita quanto ao requisito da avaliação de gerenciamento de passivos ambientais, apesar de nela contenha a formalização de regras específicas mais prescritivas se mostre necessária, especialmente um contexto brasileiro, onde a legislação apresenta lacunas; e*
- d. **Ecodesign de produto** – a norma é genérica quanto aos meios de gerenciamento de impactos ambientais de produtos, e as auditorias de certificação têm colocado pouca ênfase nesse aspecto. Apesar de contida na Norma ISO 14001, a inclusão de requisitos mais verificar seria de grande benefício neste tema muito questionado pelas partes interessadas”. (ISO 14001:2004).*

3.4. Instrumentos da Qualidade

3.4.1. Política Ambiental

De acordo com Barbieri (2006, p. 60) entende-se por política pública ambiental o conjunto de objetivos, diretrizes e instrumentos de ação de que o Poder Público dispõe para produzir efeitos desejáveis sobre o meio ambiente.

Segundo o mesmo autor os instrumentos utilizados pela política ambiental pública podem ser implícitos, criados para alcançar efeitos ambientais benéficos específicos ou implícitos, que alcançam efeitos pela via indireta; estes instrumentos são classificados de três formas como observa-se na próxima tabela.

Tabela 11 - Instrumentos de Política Ambiental – Classificação e exemplos

Gênero	Espécie
Comando e Controle	Padrão de emissão Padrão de qualidade Padrão de desempenho Padrões tecnológicos Proibições e restrições sobre produção, comercialização e uso de produtos e processos Licenciamento Ambiental Zoneamento ambiental Estudo prévio de impacto ambiental
Econômico	Tributação sobre poluição Tributação sobre uso de recursos naturais Incentivos fiscais para reduzir emissões e conservar recursos Financiamento em condições especiais Criação e sustentação de mercados de produtos ambientalmente saudáveis Permissões negociáveis Sistema de depósito- retorno Poder de compra do Estado
Outros	Apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico Educação ambiental Unidades de conservação Informações ao público

Fonte: BARBIERI (2006, p. 61)

Quanto aos gêneros citados na tabela:

1) Comando e Controle - se referem aos instrumento do estado que determina proibições, restrições e obrigações aos indivíduos e organizações, sempre autorizadas por normas legais.

De acordo com Philippi (2003, p.17) as Constituições Estaduais delegaram ao Poder Público a incumbência de fiscalizar, planejar e executar atividade de preservação dos ecossistemas; estabeleceram interdições às práticas degradadoras e fixaram a obrigatoriedade de Relatórios de Impactos Ambientais.

Segundo Viana (2002) *apud.*, Purificação(2004, p.174):

“... é inquestionável a importância das normas ambientais internacionais, no entanto, não se ignorar a realidade da maioria dos países e, por conseguinte, a permanência em adequar o desenvolvimento com a proteção que se quer implantar, sendo necessário, na aplicação da norma específica, ponderar a viabilidade, ou seja, a aplicação das leis e dos princípios internacionais que regem a política de proteção ambiental de forma coerente, levando-se em consideração as atividades peculiares existentes em cada região, de forma que não se agride e nem se prejudique todo o setor da comunidade, preservando-se de forma efetiva, o ideal em um equilibrado desenvolvimento sustentado.”.

2) Econômico - são instrumentos fiscais que procuram influenciar o comportamento da população com relação ao meio ambiente, representam benefícios ou custos adicionais.

Ainda com relação ao Comando e Controle encontram-se na literatura os seguintes comentários:

“existe na legislação federal uma excessiva regulamentação que se traduz em minuciosas normatizações do uso de recursos naturais pelos agentes econômicos. Essa regulamentação, apesar de ser parte integrante da política ambiental, tem encontrado dificuldade para ser implementada, devido a fragilidade dos recursos humanos e financeiros disponíveis nas instituições responsáveis por sua fiscalização”. (LOPEZ, 2002 p.xvii)

De fato as instituições fiscalizadoras como por ex: CETESB e IBAMA às vezes não cumprem seu papel por falta de pessoal capacitado.

“art. 2 A política nacional do meio ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental

propícia a vida, visando assegurar, no país, condições de desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida...” (lei 6938 de 31 de agosto de 1981)

São necessárias leis coerentes que coíbam a ação do homem contra a natureza. Ainda com relação á necessidade de leis de acordo com BARBIERI (2006, p.73), estas é justificadas por que:

“- cria pressões que motivam a realização de inovações pelas empresas;

- melhora a qualidade ambiental quando a inovação não compensa o custo total da conformidade;

- educa e alerta a empresa a respeito de ineficiências prováveis e de áreas potenciais para melhorias;

- aumenta a probabilidade de que as inovações de produtos e processo sejam mais amigáveis ao meio ambiente;

- cria demanda pelo aprimoramento ambiental, até que as empresas e os clientes sejam capazes de perceber e mensurar a ineficiência dos recursos como fonte de poluição; e

- ajuda a nivelar o campo do jogo durante o período de transição, assegurando que nenhuma empresa será capaz de ganhar posição por não efetuar os investimentos ambientais “.

De acordo com Benjamim (1998) *apud.*,Pilippi (2003, p.24) é preciso impor aos degrada dores o ônus de corroborar a inofensividade de sua atividade proposta, principalmente, principalmente naqueles casos onde eventual dano possa ser irreversível, de difícil reversibilidade ou de larga escala.

“com fim de proteger o meio ambiente, os estados devem aplicar amplamente o direito da precaução conforme as suas capacidades. Quando haja perigo de dano grave ou irreversível, a falta de uma certeza absoluta não deverá ser utilizada para postergar-se a adoção de medidas eficazes em função do custo para postergar-se a adoção de medidas eficazes em função do custo para impedir a degradação do meio ambiente”. (ANTUNES, 2002 p.35).

Tendo em vista os inúmeros problemas ambientais já citados anteriormente neste trabalho o ato da precaução é uma das medidas necessárias para que as conseqüências da destruição e da degradação do meio ambiente, não se tornem ainda mais graves.

“O principio da precaução é aquele que determina que não se produza intervenções no meio ambiente antes de ter a certeza que estas não serão adversas para o meio ambiente. É evidente, entretanto, que a qualificação de uma intervenção como adversa está vinculada a um juízo de valor sobre a qualidade da mesma e a uma análise de custo benefício do resultado da intervenção projetada” (ANTUNES, 2002 p.35).

3.4.2. O Uso do Relatório Verde

“Até o final dos anos 90 relativamente poucas empresas no mundo disponibilizaram qualquer informação sobre práticas e desempenho ecológicos. Atualmente, os relatórios ecológicos são cada vez mais comuns. Um relatório da firma de auditoria KPMG estima que (no ano de 2000) aproximadamente 35% das maiores corporações mundiais praticaram relatórios de suas políticas e desempenho ecológico. Em parte isso pode ser motivado por um desejo altruístico de causar menores danos ao planeta. No, entanto, é cada vez mais aceito que o relatório verde faz sentido comercial;

- Elaborar um relatório ambiental motiva a empresa a ser mais analítica e disciplinada no entendimento da natureza de seus processos. Isso, por sua vez, provoca o duplo efeito de: identificar oportunidade para cortar custos e melhorar o grau de conhecimentos intrínseco do processo dentro da operação; - Os mesmos fatores motivadores incentivam as operações a identificar riscos ambientais potenciais. Isso reduz as chances de algumas falhas nas operações resultar em danos operacionais, com os conseqüentes custos associados para a organização” (SLACK, 2002 p. 700).

De acordo com Slack (2006) a química verde tem por objetivo reduzir ou eliminar substâncias perigosas, para o qual emprega um conjunto de

princípios, aplicados ao planejamento, manufatura e /ou utilização de produtos químicos.

Segundo o mesmo autor a Química Verde é formada pelos seguintes princípios:

1. *Prevenir a geração de resíduos;*
2. *Projetar métodos de síntese que maximizem a incorporação de todos os materiais usados no processo no produto final;*
3. *Projetar métodos de síntese que usem e gerem substâncias que possuam pouca ou nenhuma toxicidade ao ser humano e ao meio ambiente;*
4. *Projetar produtos químicos que mantenham sua eficiência ao mesmo tempo em que reduzem sua toxicidade;*
5. *Eliminar o uso de substâncias auxiliares e garantir a inocuidade das substâncias empregadas;*
6. *Projetar para a eficiência energética*
7. *Usar matérias primas e insumos renováveis*
8. *Evitar ou minimizar a preparação de derivados desnecessários, pois tais etapas requerem adicionais e geram resíduos;*
9. *Desenvolver e empregar reagentes característicos tão seletivos quanto possível;*
10. *Projetar produtos químicos para se degradarem quando completarem suas funções, de forma a não serem persistentes, e se decomporem em produtos inócuos ao meio ambiente;*
11. *Desenvolver metodologias analíticas para monitoramento dos processos em tempo real, para controle preventivo da formação de substâncias perigosas; e*
12. *Selecionar substâncias e suas formas para uso em processos químicos de forma a minimizar o potencial de acidentes químicos , incluindo perdas , explosão e incêndio.*

3.4.2. Produção Mais Limpa

De acordo com Sisinho & Moreira (2005) a produção mais limpa é a aplicação contínua de uma estratégia técnica, econômica e ambiental, integrada aos produtos e serviços que visa aumentar a eficiência no uso de matérias primas, água e energia, mediante a não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos e emissões gerados em um processo produtivo, trazendo benefícios econômicos, ambientais e de saúde ocupacional.

Conforme descrito por Politi (2006), com a mudança na tendência das indústrias em relação às medidas de proteção ambiental, os processos fim-de-tubo (*end-of-pipe*) (tecnologia do conserto), característicos de um tempo em que não havia conhecimento dos problemas ambientais e nem a preocupação com a prevenção, mas falava-se apenas em tratamento de resíduos e remediação de outros problemas impactantes, estão sendo substituídos por processos que ofereçam maior segurança ao meio ambiente, visando a prevenção na fonte, contribuindo para redução dos custos de produção, diminuindo desperdícios de matéria-prima, geração de resíduos e gastos com medidas remediadoras ou de descarte de resíduos, busca por matérias-primas menos impactantes, mudança de estratégias no processo, utilizando novas tecnologias ou através da otimização dos procedimentos praticados. Antes a legislação era coercitiva, hoje ela é conscientizadora. Os termos “Produção Mais Limpa”, “Prevenção à Poluição” e “Ecoeficiência” são considerados, na prática, sinônimos.

Um dos processos utilizados em Produção Mais Limpa é o reúso da água.

Mancuso (2003) afirma que em relação à pesquisa, a sobrevivência do homem relaciona-se à sua capacidade de reaproveitamento dos recursos escassos, em particular a água bem como sua proteção, recuperação e seu reúso.

O reúso implica em redução de custo, principalmente se é considerado em associações com novos projetos de sistemas de tratamento, uma vez que os padrões de qualidade de efluentes, necessários para diversos tipos de uso dos recursos escassos, em particular a água bem como sua recuperação e reúso.

A implantação de Programas de Conservação e Reuso de água pelo setor industrial reverte-se em benefícios econômicos que permitem aumentar a eficiência produtiva, tendo como conseqüências indiretas, a redução do consumo de energia e de produtos químicos, a otimização de processos e a redução de despesas com a manutenção (FIESP/CIESP, 2005)

O conceito de Produção Mais Limpa foi introduzido no ano de 1989 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente com o objetivo de definir a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva e integral que envolve processos, produtos e serviço de maneira que previnam ou reduzam os riscos de curto e longo prazo para o ser humano e ao meio ambiente. (DIAS, 2006 p.126).

Segundo Dias (2006, p.126) o Programa de Produção Mais Limpa, adota os seguintes procedimentos:

***“Quanto aos processos de produção:** conservando as matérias primas e a energia, eliminando aquelas que são tóxicas e reduzindo a quantidade de todas as emissões e resíduos.*

***Quanto aos produtos:** reduzindo os impactos negativos ao longo do ciclo de vida do produto, desde a extração das matérias primas até sua disposição final, através de um design adequado aos produtos.*

***Quanto aos serviços:** incorporando as preocupações ambientais no projeto e fornecimento dos serviços”.*

De acordo com o PNUMA *apud.*, Dias(2006, p.127), o programa de produção mais limpa busca:

- a. *Aumentar o consenso mundial para uma visão de produção mais limpa.*
- b. *Apoiar a rede de organizações dedicadas à promoção de estratégias de produção mais limpa e à ecoeficiência.*
- c. *Ampliar as possibilidades de melhoria ambiental das empresas mediante a capacitação e a educação.*

d. *Apoiar projetos que sirvam de modelo de referência.*

e. *Fornecer assistência técnica.*

Hoje se têm o conceito de produção mais limpa, as empresas que tem responsabilidade ambiental e que adotaram esta forma de procedimento não só para se evitar o impacto ambiental, mas também para se evitar o desperdício de material.

“Algumas tecnologias do processo podem ser eficientes do ponto de vista operacional, mas causam poluição, um custo econômico e social em que grande parte é pago pela sociedade”. (SLACK, 2006, p.699)

Em alguns casos quando ocorre uma economia na produção, pode ser implantado um reaproveitamento de resíduo durante a produção, mas o problema gerado é que com a descaracterização deste resíduo podem surgir problemas com a saúde do trabalhador que não foi treinado para lidar com tal resíduo ou este ser mais impactante ao meio ambiente.

O *Clean Development Mechanism (CDM)* ou Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, definido no artigo 12 do protocolo de Quioto, visa assistir as Partes não constantes do Anexo I da Convenção através do fornecimento de capital para financiar projetos relativos à redução de gases de efeito estufa, atendendo aos interesses e necessidades de países industrializados e em desenvolvimento. Os países desenvolvidos que não atingirem as metas para redução podem compensar contribuindo financeiramente com os países em desenvolvimento para projetos aprovados (IBAMA, 2007). E ainda,

“Os países do Anexo I podem utilizar as Reduções Certificadas de Emissões de projetos aprovados, como contribuição à conformidade com a parcela do compromisso que lhe compete. Têm, portanto, o objetivo de buscar a mitigação de emissões de gases de efeito estufa em países em desenvolvimento, na forma de sumidouros, investimentos em tecnologias mais limpas, eficiência energética e fontes alternativas de energia”.

Um dos três mecanismos de flexibilização que constam no Protocolo de Quioto no artigo 17 é o Comércio de Emissões, *ou o Emission Trade*, que trata do

comércio internacional de emissões (*International Emission Trading*), em que é permitido aos países do Anexo I comercializar parte de redução de suas emissões que ultrapassem as metas a serem cumpridas no período de 2008 à 2012, determinadas na COP-3 (IBAMA, 2007).

Conforme consta em *United Nations Environmental Programme – UNEP apud.,Cetesb (2007),*

"Produção mais Limpa (P+L) é a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada, aplicada a processos, produtos e serviços, para aumentar a eficiência global e reduzir riscos para a saúde humana e o meio ambiente. A Produção mais Limpa pode ser aplicada a processos usados em qualquer indústria, a produtos em si e a vários serviços providos na sociedade.

Para processos produtivos, a P+L resulta em medidas de conservação de matérias-primas, água e energia; eliminação de substâncias tóxicas e matérias-primas perigosas; redução da quantidade e toxicidade de todas as emissões e resíduos na fonte geradora durante o processo produtivo, de modo isolado ou combinadas;

Para produtos, a P+L visa reduzir os impactos ambientais e de saúde, além da segurança dos produtos em todo o seu ciclo de vida, desde a extração de matérias- primas, manufatura e uso até a disposição final do produto;

Para serviços, a P+L implica em incorporar a preocupação ambiental no projeto e na realização dos serviços”

Na figura 14, encontram-se as etapas da implementação do Sistema Produção Mais Limpa:



Figura 14: Etapas da implementação do Sistema de Produção Mais Limpa:

Fonte: CETESB (2007)

A metodologia de produção mais limpa é baseada na realização de balanços de energia e massa para avaliar os processos e produtos, como resultado é possível se identificar oportunidades de melhorias ambientais e econômicas.

Conclui-se que o programa de Produção Mais Limpa está relacionado com a Norma ISO 14001:2004.

3.4.3. Educação Ambiental

Conforme Smyth (1995) *apud.*, Simons (2006, p.1) objetivos da Educação Ambiental podem ser classificados em:

1. **Sensibilização Ambiental:** Processo de alerta, considerado como primeiro objetivo para alcançar o pensamento sistêmico da Educação Ambiental;
2. **Compreensão Ambiental:** Conhecimento dos componentes e dos mecanismos que regem o sistema natural;
3. **Responsabilidade ambiental:** Reconhecimento do ser humano como principal protagonista para determinar e garantir a manutenção do planeta;
4. **Competência ambiental:** Capacidade de avaliar e agir efetivamente no sistema (ambiental);
5. **Cidadania ambiental:** Capacidade de participar ativamente, resgatando os direitos e promovendo uma nova ética capaz de conciliar a natureza e a sociedade.

“A educação ambiental prima pela abertura ao novo, ao inesperado, a incerteza; pela tolerância ao diferente, entendendo a diversidade como patrimônio e, finalmente, pelo rigor na sua busca incansável pela fundamentação teórica, pelo diálogo enquanto espaço de compartilhamento para resignificação, que propicie posturas críticas traduzidas em atitudes de transformação e mudança em busca do novo projeto civiliza tório que o Planeta tanto precisa”. (Simons, 2006, p.13)

A educação ambiental é um meio para o novo conhecimento da Vida, implementação de novos valores e uma nova postura crítica diante da realidade e necessidades de sobrevivência do Planeta.

“Necessitamos civilizar nossas teorias, ou seja, desenvolver nova geração de teorias abertas, racionais, críticas, reflexivas, autocríticas, aptas a se auto - reformar.” (Morin, 2000, p.32).

É necessário utilizar a Educação Ambiental e a Gestão do Meio Ambiente como instrumentos para gerar conhecimentos e reflexões críticas, que nos leve a transformações de atitudes e respeito com o nosso Planeta.

“O homem é, portanto, um ser plenamente biológico, mas se não dispusesse plenamente da cultura, seria um primata do mais baixo nível. A cultura acumula em si o que é conservado, transmitido, aprendido, e comporta normas e princípios de aquisição.” (Morin, 2000, p.52).

O homem é um ser pensante, mas muitas vezes seu conhecimento leva a destruição do meio, o conhecimento deve ser utilizado com sabedoria.

“Necessitamos civilizar nossas teorias, ou seja, desenvolver nova geração de teorias abertas, racionais, críticas, reflexivas, autocríticas, aptas a se auto - reformar.” (Morin, 2000, p.32).

É preciso utilizar a Educação Ambiental e a Gestão do Meio Ambiente como instrumentos para gerar conhecimentos e reflexões críticas, que nos leve a transformações de atitudes e respeito com o nosso Planeta.

“O homem é, portanto, um ser plenamente biológico, mas se não dispusesse plenamente da cultura, seria um primata do mais baixo nível. A cultura acumula em si o que é conservado, transmitido, aprendido, e comporta normas e princípios de aquisição.” (Morin, 2000, p.52).

O homem é um ser pensante, mas muitas vezes seu conhecimento leva a destruição do meio, o conhecimento deve ser utilizado com sabedoria.

.

3.4.5. Programa de Gerenciamento de Resíduos

Segundo Garcia & Ramos (2004) é de grande importância salientar os resíduos da saúde podem apresentar grande quantidade de substâncias químicas como desinfetantes antibióticos e outros medicamentos, decorrendo daí riscos químicos e biológicos.

Segundo Garcia & Ramos (2004) a biossegurança pode ser definida como o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando a saúde do homem dos animais, a preservação do meio ambiente e a qualidade dos resultados.

Uma das questões colocadas por Garcia & Ramos (2004) é as conseqüências para a saúde do trabalhador que está em contato direto com os resíduos gerados pelos serviços de saúde, segundo os mesmos autores outra questão problemática é o fato de que grandes geradores possuem maior consciência a respeito do planejamento adequado e necessário para o gerenciamento destes resíduos, mas os pequenos geradores não possuem conhecimentos e falta infra-estrutura para realizar o gerenciamento de forma adequada.

Segundo os mesmos autores, há no Brasil condições precárias do gerenciamento de resíduos, que originam vários problemas que afetam a saúde da população e a saúde dos trabalhadores que têm contato com esses resíduos, como por exemplo a contaminação da água, do solo, da atmosfera e a proliferação de vetores. É importante observar que alguns microorganismos patogênicos presentes nos resíduos de serviços de saúde apresentam capacidade de persistência ambiental como se observa na tabela a seguir.

Tabela 12: Tempo de sobrevivência de alguns organismos em resíduos sólidos.

Organismos	Tempo de sobrevivência
Bactérias	
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	150-180 dias
<i>Salmonela ssp.</i>	29-70 dias
<i>Leptospira interrogans</i>	15-4 dias
<i>Coliformes fecais</i>	35 dias
Vírus	
Vírus da Hepatite B (HBV)	Algumas semanas
Pólio vírus – pólio Tipo I	20-170 dias
Enterovírus	20-70 dias
Vírus da imunodeficiência humana (HIV)	3 -7 dias

Fonte: Modificada de Organização da Saúde (1993) *apud.*, Bidone *apud.* , Garcia & Ramos (2004, p.747).

A tabela acima reforça a necessidade do Programa de Gerenciamento de Resíduos.

De acordo com a ANVISA (2003) o responsável pelo estabelecimento gerador deverá implementar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), definido como o conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados baseando-se em normas científicas, e normativas legais, com o objetivo de diminuir a produção e proporcionar aos resíduos gerados um descarte seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos funcionários, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

Em Cunha (2001), encontra-se a experiência do Departamento de Química da Universidade do Paraná que mantém um programa de gerenciamento de resíduos baseado no co-processamento, organizado em jornadas anuais com cinco etapas:

1. Coleta e Tratamento: esta etapa é subdividida em coleta, neutralização, teste de incompatibilidade e mistura em bombona.

Coleta: realizada em frascos com capacidade de 1L (o volume não deve ultrapassar 80% da capacidade do frasco), cujo conteúdo é identificado e são mantidas fichas de resíduo.

Neutralização: deve ser realizada quando um ou mais frascos ficam cheios.

Teste de incompatibilidade: os resíduos são colocados em uma bombona que devem ter apenas substâncias compatíveis.

Mistura em bombonas: quando neutralizados os resíduos podem ser colocados em uma mesma bombona, há uma ficha de identidade que deve ser anexa a cada bombona, com capacidade de 25 a 30L. (a capacidade deve ser inferior a 80%).

2. Armazenamento: as bombonas e baldes de resíduos são armazenadas em locais restritos.

3.. Recolhimento das fichas de resíduos e encaminhamento para Instituto Ambiental do Paraná para obtenção do licenciamento para o transporte

4. Transporte

5. Co-processamento²⁹

Observação: Em anexo (1 e 2) encontram-se a ficha de incompatibilidade de produtos Químicos e a ficha de identificação de produtos químicos da Universidade Federal do Paraná.

Os resíduos químicos provenientes dos laboratórios com atividades químicas no Campus da Universidade de São Paulo são tratados e recuperados desde Fevereiro de 1998 pelo Laboratório de Resíduos Químicos do Campus (LRQ)-USP- São Carlos (ALBERGUINI, *et al.*, 2003), o projeto surgiu a procura de soluções para o descarte adequado dos resíduos por professores da universidade junto ao Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT); o Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos Baseiam-se nos seguintes procedimento:

1. *Envio de memorando ao LRQ solicitando a retirada de resíduos químicos;*

²⁹ **Co- processamento:** consiste em adicionar-se resíduos químicos, combustíveis ou não, na forma de sólidos líquidos ou pastas, ao forno de cimento durante a formação de clíquer. Os líquidos combustíveis são misturados e queimados com o combustível auxiliar do forno, os sólidos e pastosos são adicionados em bocas de lobo que levam ao interior da parte alta do forno e os aquosos são adicionados junto com a água de resfriamento dos gases do forno (CUNHA, 2001, p.424).

2. Rotulagem *in situ* dos frascos;
3. Acondicionamento dos resíduos para transporte seguro
4. Transporte de resíduos ao Entrepasto e Armazenamento
5. Tratamento de resíduos
6. Análise química para reutilização do produto químico recuperado e
7. Disposição dos resíduos não descartáveis (ALBERGUINI, et al., 2003).

Inicialmente o processo de rotulagem utilizado foi a partir do “Diagrama de Hommel”, modificado para utilização de produtos químicos (Figura 15)

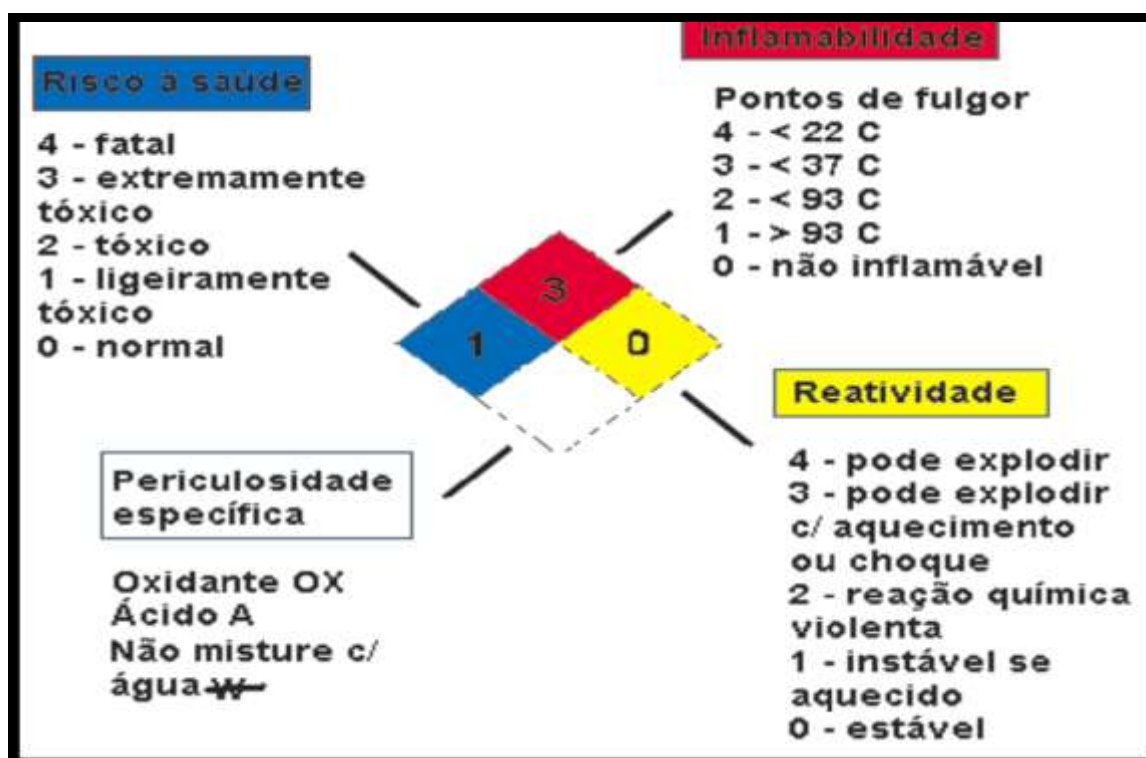


Figura 15: Diagrama de Hommel
 Fonte: Alberguini *et al.*, (2003, p. 292).

Segundo Alberguini (2003, p.293) o LRQ ocupa uma área de 100 m² e após modernização nele constam duas capelas e cinco sistemas de destilação de grande porte acoplados a um sistema de recirculação de água, um escritório, uma sala de apoio para análise e armazenagem provisória de produtos em

tratamento ou já recuperados e duas caixas interligadas de tratamento de água para recolhimento de resíduos descartáveis provenientes das capelas, das bancadas e da pias (figura 16); os resíduos são previamente tratados antes de descarte para o esgoto comum.



Figura 16- LCR (a) Sistema de Destilação e (b) Caixas de tratamento de água.
Fonte: ALBERGUINI *et al.*, (2003, p. 293)

Na Universidade Regional Integrada do Auto Uruguai e das Missões (Campos Erechim) foi proposto um Sistema de Gerenciamento de Resíduos no qual serão utilizados Formulário de registro de aulas práticas e Registro de Resíduos (Anexo 3) visando obter informações mais detalhadas sobre o resíduo e o processo que o gerou, tais como reagentes utilizados, reações, composição de resíduos, classificação e característica do resíduo quanto à periculosidade (DEMANAM, *et al.*, 2004, p.675).

“A principal regra a ser adotada para o gerenciamento dos resíduos é a de responsabilidade objetiva, isto é, quem gera o resíduo torna-se responsável pelo mesmo. A lei 6938, de 31 de agosto de 1981,

mais conhecida como Política Nacional de Meio Ambiente, estabelece que a responsabilidade objetiva dispense a prova de culpa no caso de um possível dano ao meio ambiente, ou seja, para que um potencial poluidor seja penalizado, basta que se prove um nexo de causa e efeito entre a atividade desenvolvida por uma organização e o dano ambiental. Em resumo, significa que um resíduo poluidor, ainda esteja sendo emitido em concentrações que respeitem os limites estabelecidos pela legislação vigente, poderá causar um dano ambiental, e sujeitar o causador do dano ao pagamento de indenização”. (TAVARES & BENDASSOLLI, 2005,p.733)

De acordo com os estudos de Nolasco (2006, p.123), são regras básicas a serem consideradas na implementação de Programa de Gerenciamento de Resíduos em Universidades:

“É imprescindível que o responsável pelo resíduo seja o gerador, e deve-se realizar um detalhado inventário que ilustre os resíduos gerados na instituição.

Deve-se respeitar a uma hierarquia de gestão que priorize: evitar a geração; minimizá-la; reaproveitar os resíduos inevitavelmente gerados; tratar; e dispor.

A correta segregação dos resíduos em classe de compatibilidade é fundamental para tornar viável o gerenciamento.

O armazenamento dos resíduos nos laboratórios deve ser realizado em recipiente apropriado, hermeticamente fechado, de capacidade volumétrica reduzida, corretamente identificada e em condições seguras.

A etapa de tratamento dos resíduos pode ser realizada dentro ou fora da unidade geradora, através de procedimentos, ao menos em consonância com a legislação vigente.

As operações devem ser procedidas dentro de condições ideais de segurança, uma vez que um único procedimento indevido pode resultar em acidente de pequena ou larga escala, sérios danos ao manipulador e demais pessoas nas proximidades do local e, ainda por cima, proporcionar o derramamento de substâncias a serem geridas como resíduos.

O treinamento do pessoal, a divulgação e a realização de qualquer tipo de ação educacional são decisivos para o sucesso de um Programa de Gerenciamento de Resíduos. Desse modo, todo e qualquer instrumento (Internet, intranet, vídeos, cartilhas, etc.) que auxilie desses conceitos e prática é extremamente válido”.

Segundo Seiffert (2006) são propostas as seguintes diretrizes para a implementação de um sistema de Gerenciamento de Resíduos:

- 1. Identificação de todos os resíduos de uma maneira sistemática;*
- 2. Estabelecimento de metas e prioridades ambientais associadas ao tipo de resíduo;*
- 3. Criação e implantação de planos de ação específicos;*
- 4. Estabelecimento de sistema para rastrear pontos de perdas de processo, através de procedimentos de balanço de massa;*
- 5. Monitoramento da utilização de resíduos tóxicos no processo, chegando, se possível, a sua completa eliminação. Principalmente visando a uma abordagem pro ativa, buscando a substituição de matérias primas e insumos por substitutivos menos prejudiciais ao meio ambiente.*

No próximo capítulo far-se-a o estudo de caso, utilizando-se o Instituto Adolfo Lutz como objeto de estudo.

4. O LABORATÓRIO DE PESQUISA DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ NA CIDADE DE SÃO PAULO (IAL- CENTRAL)

4.1 Histórico

Segundo o Manual da Qualidade da Instituição elaborado em 2001 e aprovado em 2005 (IAL, 2005 p.8):

1891. Foi criado o serviço Sanitário do Estado de São Paulo para atuar em três áreas:

Orientar o governo acerca dos assuntos de higiene e salubridade pública;

Projetar e aplicar planos para melhorar o estado sanitário,

Garantir a execução do regulamento sanitário

1892. O Laboratório Bacteriológico iniciou seus trabalhos.

1893. 28/02 - Decreto nº153, que conferiu competência ao estudo de microbiologia em geral e especialmente sobre etiologia das epidemias, endemias e epizootias mais freqüentes em nosso meio sanitário.

04 /09 - Lei n °240 definiu a nova estrutura do Serviço Sanitário e o Laboratório Bacteriológico passa a se chamar Instituto Bacteriológico.

Julho - Começou a funcionar o Laboratório de Análises Químicas e Bacteriológicas, destinado ao serviço de análises de alimentos, bebidas, drogas e qualquer outra matéria cujo conhecimento pode ser de utilidade para saúde. 1940. 26/10 - foi criado o Instituto Adolfo Lutz – IAL como Laboratório Central de Saúde Pública proveniente da fusão dos laboratórios de Análise Química e Bromatológicas e do Instituto Bacteriológico.

1943. Foram incorporados os laboratórios existentes no interior do estado de São Paulo, pertencentes ao Serviço de Policiamento da Alimentação Pública,

1970. 28/04 - Decreto O Instituto Adolfo Lutz passou a ser subordinado a Coordenação dos Serviços Especializados da Secretaria da Saúde.

4.2 Negócio

De acordo com informações encontradas no site da instituição (IAL, 2007):

“Atualmente, O Instituto Adolfo Lutz é reconhecido internacionalmente por sua competência para responder às ocorrências em sua área de atuação, tendo sido credenciado pelo Ministério da Saúde como Laboratório Nacional em Saúde Pública e Laboratório de Referência Macroregional. É Centro Colaborador do Programa Conjunto FAO/AMS para monitoramento de contaminantes em alimentos. Centro de Referência para Controle de Qualidade Analítica de Micotoxinas e Resíduos de Pesticidas; Coordenador Nacional do Programa de Monitoramento de Matérias Estranhas em Alimentos, Centro de Referência Nacional para Diagnóstico Laboratorial da AIDS; Centro Colaborador da Organização Pan-Americana de Saúde - OPS nas áreas de Arbovirus, Vírus influenza e produção de imunobiológicos e Centro Colaborador da OPS para Culturas Celulares”. (IAL, 2007)

“Além de atuar nas áreas de Bromatologia e Química, Biologia Médica e Patologia, o Instituto Adolfo Lutz produz conhecimentos relevantes para a saúde coletiva, desenvolve pesquisas aplicadas, promove e divulga trabalhos científicos, colabora na elaboração de normas técnicas, padroniza métodos diagnósticos e analíticos e organiza cursos de formação técnica, de aperfeiçoamento e estágios de aprimoramento, em nível nacional e internacional”. (IAL, 2007)

Segundo o Manual da Qualidade da Instituição elaborado em 2001 e aprovado em 2005 (IAL, 2005, p.11)

“O Instituto Adolfo Lutz tem como missão:

- 1. Participar das ações de Vigilância Sanitária e Epidemiológica relacionadas com o Laboratório de saúde Pública;*
- 2. Executar atividades laboratoriais especializadas e diferenciadas;*

3. *“Promover a divulgação de informações relevantes à saúde pública e ao conhecimento científico (IAL, 2005, p.11)”.*

“O Instituto Adolfo Lutz tem como escopo de trabalho:

- 1. Participar dos Sistemas de Vigilância Sanitária e Epidemiológica;*
- 2. Controlar a qualidade da produção dos laboratórios da rede estadual, orientando a organização dos serviços técnico-especializados, promovendo a introdução de tecnologia reciclando o pessoal e avaliando resultados;*
- 3. Atuar como referencia técnica de laboratórios integrantes do Sistema de Saúde do estado de São Paulo;*
- 4. Realizar investigações e pesquisa pertinentes à sua finalidade e papel no Sistema de Saúde e divulgar os resultados;*
- 5. “Promover atividades de ensino para o aprimoramento de profissionais das áreas de atuação do Instituto (IAL, 2005, p.11)”.*

De acordo com informações obtidas no site da instituição (IAL, 2007), são efetuadas as análises realizadas pelo serviço de Bromatologia e Química é caracterizada da seguinte forma:

Fiscal (valor jurídico): baseada na análise de amostras colhidas e lacradas pela autoridade sanitária (municipal/estadual/federal) competente e que servirá para verificar a conformidade do produto com a legislação vigente. A documentação necessária para solicitação deste tipo de análise fundamenta-se em ofício de encaminhamento da unidade de Vigilância que colheu a amostra, acompanhado do formulário "Termo de Colheita".

Controle (valor jurídico): para fins de registro de alimentos no Ministério da Saúde, bem como para liberação de lotes de produtos importados. O produto deve estar embalado na forma que se apresenta para o consumo. A amostra para esta análise deve ser colhida e lacrada pela autoridade sanitária competente. A documentação necessária é: a. requerimento do fabricante, dirigido à Vigilância Sanitária, solicitando colheita da amostra; b. formulários

FP1 e FP2, devidamente aprovados pela Vigilância Sanitária; c. dizeres de rotulagem; d. via do termo de colheita da amostra.

Prévia (valor jurídico): para registro de determinados produtos no Ministério da Saúde: embalagens para alimentos, alimentos dietéticos, aditivos, matérias primas alimentares, coadjuvantes da tecnologia de fabricação, cosméticos, produtos de higiene e domissanitários. Documentação necessária para produtos fabricados no Estado de São Paulo: a. requerimento do fabricante; b. duas vias dos formulários FP1 e FP2; c. duas vias de dizeres de rotulagem. Para produtos fabricados nos demais Estados: a. requerimento do fabricante; b. duas vias da fórmula; c. duas vias dos dizeres de rotulagem.

Orientação (sem valor jurídico): para atendimento de solicitações diversas não relacionadas com as situações anteriores, considerando a qualidade e verificação da adequação para uso e consumo dos produtos. Incluem-se nesse tipo de análise, as solicitadas pelo público em geral, órgãos de defesa e proteção ao consumidor, exportadores, Secretaria de Segurança Pública, outros órgãos públicos, rede hospitalar, concorrências públicas, prefeituras municipais, Programa de Saúde do Trabalhador e para fins de registro junto ao Ministério da Agricultura. Documentação necessária: solicitação da análise, conforme modelo disponível no IAL, indicando claramente os tipos de determinações a serem efetuadas.

A Bromatologia e Química trabalha no desenvolvimento de metodologia analítica para a avaliação de qualidade da seguinte forma:

1. Alimentos, águas, bebidas, aditivos e coadjuvantes de tecnologia para alimentos:

- a) *Físico Químico: Composição identidade e autenticidade, macro e micro nutrientes e contaminantes químicos orgânicos e inorgânicos.*
- b) *Microbiológico: higiene, contaminantes, análise de perigos e avaliação de risco e diagnósticos de doenças transmitidas por alimentos.*
- c) *Microscópico: identidade e matérias estranhas.*

2. Medicamentos, insumos farmacopéicos, drogas vegetais farmacopéicas e água para hemodiálise:

- a) *Físico Químico: identidade e autenticidade, contaminantes químicos e metais pesados.*
- b) *Microbiológico: higiene, contaminantes e esterilidade.*
- c) *Toxicológico: Endotoxina bacteriana*
- d) *Microscópico: identidade*

3. Cosméticos produtos de higiene, domissanitários e desinfetantes em geral:

- a) *Físico Químico: identidade e autenticidade, contaminantes químicos e metais pesados.*
- b) *Toxicológico: irritação da derme, da mucosa e olhos.*
- c) *Microbiológico: atividade antimicrobiana de domissanitários.*

4. Embalagens para alimentos, medicamentos, produtos odontológico – médico – hospitalares, brinquedos e outros artigos de uso infantil:

Físico-químico: identidade, contaminantes químicos orgânicos e inorgânicos.

5. Materiais biológicos de trabalhadores expostos:

Físico-químico: Metais pesados, pesticidas e seus metabólicos, solvente e seus metabólicos. (IAL, 2007)

Em 2003 no Serviço da Bromatologia e Química participou dos seguintes programas:

1. **Programa Paulista** – realizado em parceria com o CVS (Centro de Vigilância Sanitária) que visa monitorar a qualidade de produtos industrializados;
2. **Pró- Água** – visa monitorar a qualidade da água de abastecimento público.

3. **Vivo leite** – em parceria com a Secretaria de Agricultura, que avalia a qualidade do leite distribuído às instituições carentes.
4. **Para** – Programa organizado pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) do Ministério da Saúde, para análise de resíduos de agrotóxico em vegetais.
5. **Programa de monitoramento de água para hemodiálise**, realizado junto ao Centro de Vigilância Sanitária.
6. **Promosan** – em parceria com a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e o CVS (Centro de Vigilância Sanitária) que visa a qualidade e eficácia de saneantes.
7. **Programa Z** – elaborado pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) que monitora a qualidade de medicamentos. (IAL, 2003, p.53)

De acordo com informações obtidas no site da instituição são efetuadas as análises realizadas pelo serviço de Biologia Médica sendo caracterizada da seguinte forma:

- a. *Diagnóstico das doenças por diferentes tecnologias (sorologias; isolamento e caracterização de diferentes agentes infecciosos, exames de alta complexidade, etc)*
- b. *Testes de resistências para diferentes agentes patogênicos*
- c. *Teste de carga viral*
- d. *Imunofenotipagem de Linfócitos T: CD4 - CD8 para infecção por HIV/AIDS*
- e. *Exames para avaliação de surtos e epidemias*
- f. *Diagnóstico Rápido de Vírus por Microscopia Eletrônica*
- g. *Vigilância de campo para detecção de agentes infecciosos em animais reservatórios silvestres.*
- h. *Testes de Citotoxicidade em "in vitro"*

i. Culturas de Células e de Cepas bacterianas certificadas. (IAL, 2007)

O Instituto Adolfo Lutz exerce atividades de diagnóstico e pesquisa nas áreas de Parasitologia, Bioquímica, Virologia, Hematologia e Microbiologia.

De acordo com informações obtidas no site da instituição o serviço de Patologia Médica realiza os seguintes tipos de análises

- a. Diagnóstico e Pesquisa em Doenças Infecto Contagiosas e neoplasia.*
- b. Participação nas ações de Vigilância Sanitária.*
- c. Diagnóstico de doenças infecciosas de notificação compulsória.*
- d. Diagnóstico de neoplasia relacionadas com agentes e etiológicos infecciosos.*
- e. Diagnóstico de doenças sexualmente transmitidas.*
- f. Incluindo a realização de atividades laboratoriais especializadas e diferenciadas.*
- g. Doenças infecciosas.*
- h. Colaborações com diferentes técnicas histoquímica e cito químicas.*
- i. Identificação de protozoários, fungos, bactérias e helmintos.*
- j. Técnicas Imuno-Histoquímica: uso de diferentes sondas de seqüências gênicas amplas e restritas para identificação de tipos e subtipos virais.*
- k. Neoplasias: (IAL, 2007)*

4.3 Localização

O Instituto Adolfo Lutz está localizado na Avenida Dr. Arnaldo, 355 – Cerqueira César – SP conforme figura nº17.

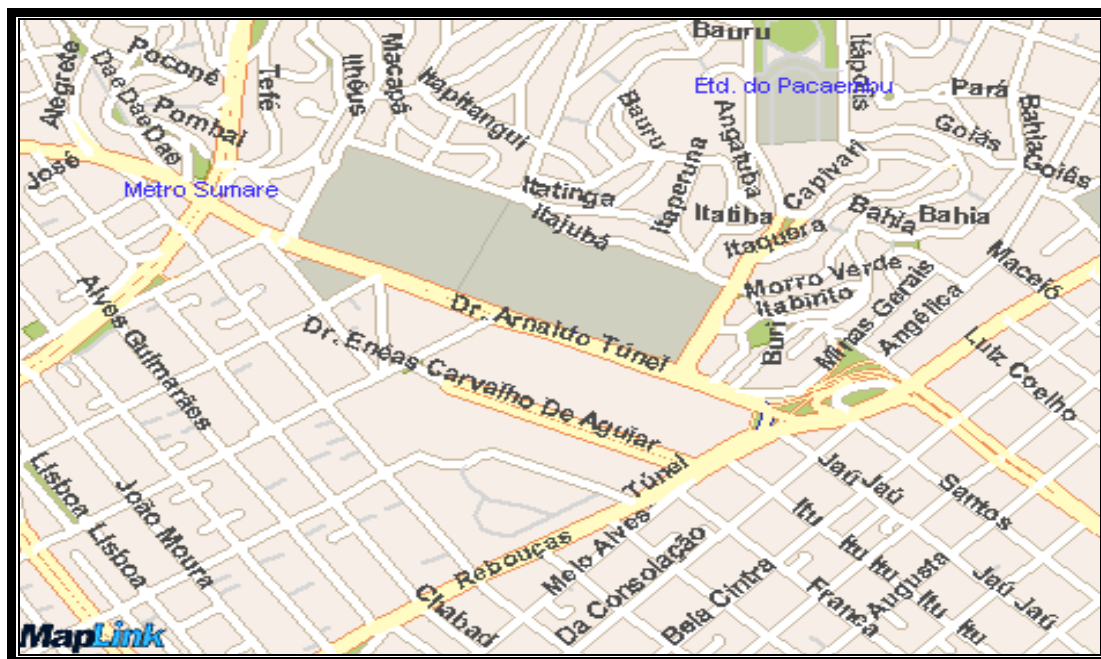


Figura 17: Mapa de localização da Instituição.

Fonte: MAPLINK (2007)

4.4. Estrutura física

O Instituto Adolfo Lutz hoje é formado por seis anexos:

1. Prédio Central
2. Prédio da Bromatologia e Química (como anexos: Biotério, Triagem e Coleta)
3. Prédio da Virologia (faz parte da Biologia Médica)
4. Prédio da Seção de Pesticidas (faz parte da Bromatologia e Química)
5. Prédio da Biologia Médica e Patologia
6. Prédio da Biblioteca

O Instituto Adolfo Lutz é formado pelas seguintes divisões:

1. Diretoria Geral

2. Administração
3. Serviços Básicos
4. Bromatologia e Química
5. Biologia Médica
6. Patologia
7. Laboratórios Regionais

Tabela 13: Divisões do Instituto Adolfo Lutz

Diretoria Geral	Administração	Serviços Básicos
Diretoria Assistente Núcleo de Informática Contratos e Convênios Engenharia Expediente Faturamento Ouvidoria Pós- Graduação Qualidade Saúde Ocupacional e Biossegurança Treinamento Xérox	Diretoria Expediente Serviços de Finanças Receita Orçamento e Custos Compras Almoxarifado Suprimentos Pessoal Conservação Portaria Zeladoria Guarita Centro de Convivência Infantil Oficinas Limpadora Lavanderia Motorista Patrimônio Arquivo Refeitório Comunicações Material ASIAL (Associação de Funcionários do Instituto Adolfo Lutz)	Diretoria Expediente Fotomicrografia Desenho Meios de Cultura Preparo de Vidraria Biblioteca Publicações Rações e Registros Animais Inoculados e Sangria Camundongo e Ratos Biotério de Manutenção Núcleo do Museu

Fonte: LIMA (2007)

Tabela 13: Divisões do Instituto Adolfo Lutz (continuação)

Bromatologia e Química	Biologia Médica	Patologia	*Laboratórios Regionais
Diretoria Expediente Serviço de Alimentos 1. Diretora 2. Bebidas 3. Doces e Amiláceos 4. Laticínios 5. Microbiologia Alimentar 6. Microscopia Alimentar 7. Óleos e Gorduras Serviço de Química Aplicada 1. Diretoria 2. Água 3. Aditivos e Pesticidas 4. Cosmético e Produtos de Higiene 5. Cromatografia Gasosa 6. Embalagem e Correlatos 7. Equipamentos Especializados 8. Química Biológica Serviço de Medicamentos 1. Diretoria 2. Antibióticos 3. Controle de Esterilidade e Pirogênio 4. Química Farmacêutica 5. Farmacognosia	Diretoria Expediente Reagentes Biológicos Serviço de Microbiologia e Imunologia 1. Diretoria 2. Coleção de Culturas 3. Imunologia 4. Sorologia 5. Bacterologia 6. Microbactérias – Tuberculose 7. Bactérias Piogênicas e Toxigênicas 8. Enterobacterias 9. Leptospirose Serviço de Parasitologia 1. Diretoria 2. Enteroparasitose 3. Micologia 4. Parasitose sistêmica Serviço de Virologia 1. Diretoria 2. Vírus produtores de exantema 3. Gastroenterites 4. Vírus respiratórios Entéricos e outros 5. Culturas Celulares 6. Biologia molecular 7. Hepatites 8. Genotipagem HIV 9. Retrovírus – Carga Viral 10. Microscopia Eletrônica 11. Vírus transmitidos por Artrópodes	Diretoria Expediente Cito Hematologia Imuno Hematologia Análises Clínicas Coleta de Materiais Hematologia Patologia Qualitativa Anatomia-Patológica Imuno-Histoquímica	Diretoria Expediente

*Os laboratórios regionais são:

Laboratório I de Bauru, Laboratório I de Campinas Laboratório I de Marília ; Laboratório I de Presidente Prudente ;Laboratório I de Ribeirão Preto ; Laboratório I de Rio Claro ; Laboratório I de Santo André ; Laboratório I de Santos ;Laboratório I de São José do Rio Preto ; Laboratório I de Sorocaba e Laboratório I de Taubaté (IAL, 2005).

Fonte: LIMA (2007)

4.5 Recursos Humanos

Os recursos humanos necessários para o funcionamento da instituição é amplo e requer pessoal da Administração e Laboratórios como se apresenta na tabela 14.

Tabela 14: Profissionais do Instituto Adolfo Lutz

Laboratório	Apoio
1. Agente de Apoio à Pesquisa e Tecnológica I a IV.	14. Agente Administrativo
2. Assistente técnico de Apoio à Pesquisa e Tecnológica I a IV	15. Almoхарife
3. Auxiliar de Apoio à Pesquisa e Tecnológica I a IV	16. Assistente Social
4. Auxiliar de Laboratório	17. Atendente
5. Biologista	18. Auxiliar de Desenvolvimento Infantil
6. Farmacêutico	19. Auxiliar de Enfermagem
7. Oficial de Apoio à Pesquisa e Tecnológica. I a IV	20. Auxiliar de Serviço
8. Pesquisador Científico I a VI	21. Bibliotecário
9. Químico	22. Desenhista
10. Químico Chefe	23. Engenheiro
11. Técnico de Apoio à Pesquisa e Tecnológica I a IV	24. Executivo Público I e II
12. Técnico de Laboratório	25. Fotografo
13. Técnico Químico	26. Médico
	27. Motorista
	28. Oficial Administrativo
	29. Oficial de Serviço de Manutenção
	30. Recreacionista
	31. Telefonista
	32. Trabalhador Braçal
	33. Vigia

Fonte: adaptada do IAL, 2005, p.23

4.6 Equipamentos e Tecnologia

A instituição possui equipamentos e tecnologia adaptados aos seus diferentes ensaios, dentre os equipamentos utilizados podemos citar:

- ✓ Cromatógrafo Líquido;
- ✓ Cromatógrafo a Gás;
- ✓ Espectrofotômetro de Chama;
- ✓ Espectrofotômetro UV;
- ✓ Espectrofotômetro de Massa;
- ✓ Forno de Grafite;
- ✓ Microscópios de alta resolução e leitores de PCR (Reação de Polimerização em Cadeia).

4.7 Requisitos legais Normativos

A FIESP/CIESP (2002) explica da seguinte forma a importância dos requisitos legais e normativos para uma empresa:

“A conformidade a requisitos legais e normativos regulariza ambientalmente o empreendimento e favorece sua inserção no mercado competitivo.

No âmbito da competitividade, porém, não basta o atendimento, quase sempre obrigatório, a requisitos ambientais. É importante que a visão gerencial do empreendedor contemple a noção da busca da qualidade ambiental sempre.”

A conformidade legal e normativa é definida pela FIESP/CIESP (2002) da seguinte forma:

“Conformidade legal: ou seja, atendimento a exigências ambientais estipuladas em legislação. Tem caráter obrigatório, sendo portanto, pressuposto básico para sobrevivência empresarial, além de

constituir alicerce para ações de responsabilidade social. As atividades propostas para este estágio voltam-se para capacitação, organização de base de dados e geração de mecanismos de suportes técnico e institucional compatíveis com a realidade empresarial que resultem na eco conformidade legal, atual ou prospectiva.

Conformidade normativa: corresponde ao atendimento voluntário às exigências estabelecidas em normas técnicas ambientais de gestão e de processos, com eventuais certificações. Esse atendimento, embora facultativo, constitui pressuposto básico para inserção competitiva no mercado. As atividades destinadas à eco conformidade normativa possuem dois enfoques: participação efetiva na elaboração de normas técnicas e apoio técnico na adoção de normas ambientais.”

Os principais aspectos ambientais a serem observados e controlados por uma atividade são apresenta-se na tabela abaixo.

Tabela15: Relação aspecto ambiental, principais exigências da CETESB e forma de controle

Aspecto Ambiental	Principais exigências da CETESB	Forma de Controle
Odor	Proibição de emissão de substancias odorífera para atmosfera	Instalação de Equipamentos de Controle de Poluentes.
Ruído	Emissão de ruídos de modo a atender os padrões estabelecidos na NBR 10.151 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).	Tratamento acústico.
Vibrações	As vibrações geradas deverão ser controladas de modo a evitar incomodo ao bem estar público.	Amortecimento da forma de propagação.
Resíduos	Acondicionamento e armazenamento adequados. Conforme normas da ABNT e disposição em locais aprovados pela Cetesb.	Armazenamento e destinação em locais aprovados pela Cetesb.

Fonte: CETESB (2007)

Tabela15: Relação aspecto ambiental, principais exigências da CETESB e forma de controle

Aspecto Ambiental	Principais exigências da CETESB	Forma de Controle
Efluentes	Atender os padrões estabelecidos pela Legislação Ambiental vigente (Decreto Estadual 8.468/76 – artigos 18 e 19 A, e Resolução Conama 357/05)	Tratamento de efluentes, antes do descarte.
Fumaça/ material particulado	Instalar e operar sistema de controle de poluição do ar baseado na melhor tecnologia prática disponível.	Equipamentos de Controle de Poluentes ou mudança de combustível (utilização de energia limpa).

Fonte: CETESB (2007)

Atualmente o Instituto Adolfo Lutz adota os seguintes requisitos legais normativos:

1. NORMA ABNT ISO/IEC 17025 - A Norma estabelece os critérios para aqueles laboratórios que desejam demonstrar sua competência técnica, que possuam sistema de qualidade efetivo e que são capazes de produzir resultados tecnicamente válidos (Zenebon & Pascuet , 2005) .

Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.

Dentre os objetivos da Norma 17025 está à especificação de requisitos gerais para a competência em realizar ensaios e/ou calibrações, incluindo amostragem. Ela cobre ensaios e calibrações realizados utilizando-se métodos normalizados, métodos não normalizados e métodos desenvolvidos pelo laboratório.

Constam dos requisitos da norma os requisitos da Gerência e os requisitos técnicos.

2. RDC Nº. 306, de 7 de dezembro de 2004 (ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária)- Dispõem sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Aplica-se a todos os geradores de Serviços de Saúde – RSS.

“Para efeito deste Regulamento técnico, definem-se como geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde, necrotérios, funerárias e serviços onde se realizam atividades de embalsamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura ; serviços de tatuagem, dentre outros similares.

Esta Resolução não se aplica a fontes radioativas seladas, que devem seguir as determinações da Comissão Nacional de Energia Nuclear, e às indústrias de produtos para a saúde, que devem observar as condições específicas em seu licenciamento ambiental”.
(RDC Nº 306, de 7 de dezembro de 2004)

Consta da norma a classificação de resíduos, explica-se que o Programa de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde a ser elaborado deve ser compatível com as normas locais relativas à coleta, transporte e disposição final dos resíduos gerados nos serviços de saúde, estabelecidas pelos órgãos locais correspondentes , incluindo as seguintes etapas:

1. Manejo
2. Segregação
3. Acondicionamento
4. Identificação

5. Transporte interno
6. Armazenamento temporário
7. Tratamento
8. Armazenamento externo
9. Coleta e transporte externo
10. Disposição final.

Quanto ao tratamento de resíduos líquidos provenientes de esgoto e de águas servidas ao estabelecimento está previsto no item 13.3.1 que devem ser tratados antes do lançamento no corpo receptor ou na rede coletora de esgoto sempre que não houver um sistema de tratamento de esgoto coletivo atendendo a área onde está localizado o serviço, conforme definido na RDC ANVISA n^o 50/2002.

No item 11.18.3 regulamenta-se que os resíduos no estado líquido podem ser lançados na rede coletora de esgoto ou em corpo receptor, desde que atendam respectivamente as diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes.

No que se refere ao tratamento de resíduos no estado sólido, quando não submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser encaminhados para sistemas de disposição final licenciado (item 11.18.2)

3. PORTARIA N^o 485, de 11 de novembro de 2005 (MTE – Ministério do Trabalho e do emprego) - Aprova a Norma Regulamentadora n^o. 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde).

Consta-se dos objetivos e campo de aplicação da Portaria:

1. A finalidade de estabelecer diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividade de promoção e assistência a saúde em geral.

2. O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, que segundo a Portaria deve conter:

“I. Identificação dos riscos biológicos mais prováveis, em função da localização geográfica e das características do serviço de saúde e seus setores, considerando:

- a. fontes de exposição e reservatórios;*
- b. vias de transmissão e de entrada;*
- c. transmissibilidade³⁰, patogenicidade³¹ e virulência³² do agente;*
- d. persistência do agente biológico no ambiente;*
- e. estudos epidemiológicos ou dados estatísticos;*
- f. outras informações científicas.*

II. Avaliação do local de trabalho e do trabalhador, considerando:

- a. a finalidade e descrição do local de trabalho;*
- b. a organização e procedimentos de trabalho;*
- c. a possibilidade de exposição;*
- d. a descrição das atividades e funções de cada local de trabalho;*
- e. as medidas preventivas aplicáveis e seu acompanhamento”.*

3. O Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, que conforme a Portaria e além do previsto na NR-07, devem contemplar:

- a. “o reconhecimento e a avaliação dos riscos biológicos*
- b. a localização da áreas de risco*

³⁰ **Transmissibilidade:** capacidade de transmissão de um agente hospedeiro. O período de transmissibilidade corresponde ao intervalo de tempo durante o qual um organismo elimina um agente biológico para reservatórios ou para um hospedeiro. (PORTARIA 485)

³¹ **Patogenicidade:** Capacidade de um agente biológico causar doença em um hospedeiro, mantendo a possibilidade de causar doença. (PORTARIA 485)

³² **Virulência:** é o grau de patogenicidade de um agente infeccioso. (PORTARIA 485)

- c. a relação contendo a identificação nominal dos trabalhadores, sua função, o local em que desempenham suas atividades e o risco a que estão expostos;*
- d. a vigilância médica dos trabalhadores potencialmente expostos;*
- e. o programa de vacinação”.*

5. ESTUDO DE CASO

5.1. Diagnóstico

Analisando-se as tabelas do documento em anexo em anexo conclui-se que:

Estão presentes na Norma 170025 e em coerência com os requisitos da Norma 14001 os seguintes requisitos:

a) Requisitos da gerência

A Instituição estabelece, documenta, implementa e mantém um sistema de qualidade, ocorrendo à melhoria contínua.

Há um comprometimento da gerência com as boas práticas dos profissionais e com a qualidade do serviço prestado.

Tem políticas e procedimentos para evitar envolvimento em quaisquer atividades que poderiam diminuir a confiança na sua competência, imparcialidade, julgamento ou integridade operacional.

b) Planejamento:

A alta direção assegura a integridade do sistema de gestão da qualidade, os objetivos da qualidade são mensuráveis e coerentes com a política da qualidade.

A gerência realiza periodicamente uma análise crítica do sistema na qual são consideradas as seguintes atividades:

- a. adequação da política e procedimentos;
- b. relatório do pessoal gerencial e de supervisão;
- c. resultados de auditorias recentes;

- d. ações corretivas e preventivas; avaliações realizadas por organizações externas;
- e. *feedback* de clientes;
- f. outros fatores relevantes, tais como atividades de controle de qualidade, recursos e treinamento de pessoal.

A alta direção assegura que são estabelecidos na instituição os processos de comunicação apropriados onde há comunicação relativa à eficácia do sistema de gestão da qualidade.

c) Implementação e Operação:

A Instituição estabelece, implementa e mantém procedimento para aprovação de documentos quanto a sua adequação antes de seu uso; analisa e atualiza os documentos e mantém documentos apropriados disponíveis em todos os locais onde sejam realizadas as operações para o efetivo funcionamento do serviço.

d) Verificação:

A alta direção assegura que os equipamentos de monitoramento e medição são calibrados e verificados, sendo mantidos relatórios destas atividades.

Quanto à avaliação do atendimento de requisitos legais e outros são mantidos registros dos resultados de avaliações periódicas.

A organização investiga e corrige as não-conformidades, determina suas causas executa ações para evitar repetição, avalia as necessidades de ações preventivas, implementa ações apropriadas para evitar a sua ocorrência, registra os resultados e analisa sua eficácia.

Ao se analisar a tabela de requisitos presentes no documento em anexo, se conclui que:

4.1 REQUISITOS GERAIS

A Instituição deve estabelecer, documentar, implementar, manter e continuamente melhorar o sistema de gestão ambiental.

4.2 POLÍTICA DO MEIO AMBIENTE

A alta administração deve definir a política da organização e assegurar que, dentro do escopo definido de seu sistema ambiental, a política.

4.3 PLANEJAMENTO

4.3.1 Aspectos ambientais

A organização deve estabelecer, implementar e manter os procedimentos para: identificar aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços dentro de seu sistema ambiental; determinar os aspectos que tenham ou possam ter aspectos significativos sobre o meio ambiente.

4.3.2 Requisitos legais e outros requisitos

A organização deve identificar e ter acesso aos requisitos legais aplicáveis e a outros requisitos sobrescritos pela organização relacionados a seus aspectos ambientais e determinar como estes requisitos se aplicam aos seus aspectos ambientais,

4.3.3 Objetivos, metas e programas

Os objetivos e metas devem ser mensuráveis, quando exeqüível, e coerentes com a política ambiental, incluindo a política ambiental, incluindo-se os comprometimentos com a prevenção de poluição, com o atendimento aos requisitos legais e outros requisitos subscritos pela organização e com a melhoria contínua.

A organização deve estabelecer, implementar e manter programas para atingir seus objetivos e metas.

Os programas devem incluir: atribuição de responsabilidade para atingir os objetivos e metas em cada função e nível pertinente da organização, e os meios e prazo no qual estes devem ser atingidos.

A retirada de resíduos químicos do Laboratório Central do Instituto Adolfo Lutz tem sido feita desde dezembro de 2002, por convenio firmado com a Prefeitura de São Paulo. Os funcionários de todas as divisões foram treinados e capacitados pelo Núcleo de Biossegurança. Foi feita uma lista de acordo com a caracterização e a quantificação dos resíduos. (IAL, 2003 p.147)

Com relação aos aspectos e impactos, utilizou-se o fluxograma em anexo, referente à análise físico química da água, onde se podem identificar os seguintes pontos:

Aspecto:

1. Coleta de água
2. Transporte
3. Triagem
4. Cadastro
5. Seção de Águas
6. Análise
7. Resultado
8. Cliente

Impactos:

9. Garrafa Pet
10. Consumo de combustível, eletricidade, água e gás*.
11. Consumo de produtos químico
12. Uso de equipamentos
13. Uso de vidraria
14. Papel para impressão
15. Poluição de efluentes

Promoção de Melhorias

16. Implantação do Sistema de Gestão Ambiental
17. Tratamento de efluentes

* São utilizados: ar comprimido, acetileno e gás natural. .

5.2 Prognóstico/ Proposta

5.2.1 Prognóstico

Atualmente a Norma Utilizada como instrumento de obtenção da qualidade de serviços em laboratórios é a ISO 17025.

“A norma que dará base para a implantação do SGA – Sistema de Gestão Ambiental será a ISO/IEC 17025, que é uma norma específica para adequação de qualidade para laboratórios de ensaios e calibração. Esta norma foi estabelecida a partir da norma NBR ISO 9001:1994 e NBR 9002:1994 e que foram substituídas posteriormente pelas normas NBR ISO 9001:2000”. (LIMA, 2006, p.5)

5.2.2. Proposta de Implementação da ISO 14001:2004

Para a implementação da ISO 14001:2004 são propostas as seguintes etapas:

1. Criar o Sistema da Gestão Ambiental

Verificar requisitos legais

Definir a política ambiental

2. Planejar

Levantar aspectos ambientais e possíveis impactos ambientais

Verificar requisitos legais e outros

Definir objetivos, metas e programas

3. Implementar

Definir equipe da Qualidade Ambiental

Conscientizar – definir equipe de Educação Ambiental

Definir formas de comunicação

Definir formas de documentação

Determinar critérios operacionais para impactos significativos

Preparar respostas às emergências

4. Realizar

Implantar o Programa de Gestão Ambiental da Instituição

5. Verificar

Monitorar e medir regularmente as características que possam ter um impacto significativo

Avaliar o atendimento aos requisitos legais e outros

Estabelecer, implementar e manter ações para tratar não conformidades, ações corretivas e ações preventivas

Manter controle de registros para determinar a conformidade a Norma ISO 14001:2001 e a política ambiental da Instituição

Determinar critérios para auditorias

Realizar análise pela administração.

Ainda propõe-se que:

1. Definição da equipe de qualidade ambiental:

A equipe da qualidade ambiental deveser multidisciplinar, constando de :

Gestor Ambiental

Uma pessoa da alta administração.

Secretária (o)

Um membro capacitado de cada divisão.

2. Política Ambiental da Empresa

A política ambiental deve ser definida de acordo com a atividade realizada pela empresa.

3. Levantamento de Aspectos e Impactos

Para o levantamento de aspectos e impactos pode ser utilizada a tabela em anexo deve-se verificar os requisitos legais pertinentes.

4. Definição de objetivos e Metas

A definição de objetivos e metas pode ser complementada com dados obtidos do Programa de Qualidade e Biossegurança.

5. Análise de Programa de Gerenciamento de Resíduos.

Deve ser feito um diagnóstico do Programa já existente, propõe-se aqui a implantação de Coleta Seletiva.

6. Implementação da Gestão da Água

Devem ser verificados os gastos e desperdício ocorridos por atividade de cada setor, propõe-se a implantação do Sistema de Tratamento de efluentes e a avaliação do possível Reúso da água na Divisão de Bromatologia e Química.

7. Definição da equipe de Educação Ambiental

Esta equipe deve ser multidisciplinar e ter pelo menos a participação de um membro da equipe de Gestão Ambiental.

8. Divulgação do Programa de Qualidade Ambiental para os funcionários e sociedade

Pode-se utilizar como divulgação o seminário tendo-se como tema proposto: “1º Seminário de Gestão Integrada de Qualidade, Meio Ambiente e Saúde”, cujo programa apresenta-se de acordo com a próxima tabela:

Quadro 18: Proposta de Programa Para o Seminário

1º DIA	2º DIA
<p>Abertura do evento</p> <p>Apresentação da Norma ISO14001: 2004</p> <p>O Programa de Qualidade Ambiental do Instituto Adolfo Lutz</p> <p>A Importância da Educação Ambiental</p> <p>O Sistema de Biossegurança da Instituição</p> <p>Saúde do trabalhador e meio ambiente (FUNDACENTRO e Faculdade de Saúde Pública USP)</p>	<p>A gestão de resíduos (Faculdade de Saúde Pública USP)</p> <p>A gestão da água (SENAC e Escola Politécnica da USP)</p> <p>O modelo de Gestão de Resíduos na USP</p> <p>O programa de Gestão Ambiental da Santa Casa</p> <p>O Programa de Produção Mais Limpa da CETESB</p> <p>Gestão de Resíduos em Laboratórios Químicos e de Saúde (ANVISA)</p> <p>Encerramento</p>

9. Auditoria Interna

Na equipe de Auditoria Interna podem constar pessoas já capacitadas do Programa da Qualidade.

5.3. Cronograma

Depois de realizadas a etapa citada no item anterior propõe-se que o programa seja implementado seguindo o cronograma abaixo:

Quadro 19: Cronograma de atividades da Gestão Ambiental

ATIVIDADE	TEMPO
Seminário da Gestão Ambiental	Dois dias
Implementação no programa na Administração.	2 meses
Implementação na Bromatologia Química.	3 meses
Implementação na Biologia Médica.	3 meses
Implantação na Patologia Clínica.	3 meses

Observa-se no quadro acima atividades da Gestão Ambiental que devem ser documentadas, monitoradas e modificadas quando necessários conforme as necessidades da Instituição e conforme requisitos da Norma: ISO 14001:2004.

No próximo capítulo será explicado o método para ao desenvolvimento de um Programa de Qualidade, segundo Slack. (2002).

6. MÉTODO

Segundo Slack (2002) o desenvolvimento do Projeto de Qualidade envolve cinco estágios:

1. Identificar as atividades dentro de um projeto
2. Estimar os tempos e recursos para as atividades
3. Identificar os relacionamentos e dependência entre as atividades
4. Identificar as limitações de programação
5. Preparar o programa

Pode-se utilizar como base para a implementação da Qualidade ambiental, elemento da Qualidade.

A seguir se faz a conclusão deste trabalho.

7. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que desde o início da civilização o homem tem usado os recursos ambientais de maneira a gerar impactos muitas vezes irreversíveis. Porém, não havia a consciência de que suas ações poderiam causar mudanças a nível global e que os recursos renováveis fossem usados além de sua capacidade ou recomposição, causaria a escassez, no caso da água tornando-a imprópria para o para o consumo humano e de animais. Hoje se sabe que para a sobrevivência da espécie humana é necessária a preservação, podendo-se utilizar a Gestão Ambiental como instrumento de transformação de ideais, obtendo-se benefícios para o bem comum.

A implementação do Programa de Gestão Ambiental no Instituto Adolfo Lutz é viável e necessária podendo trazer benefícios para a organização e para a sociedade, melhorando ainda mais a boa imagem já conquistada pela qualidade de seus serviços prestados. Do ponto de vista administrativo a proposição de implementação do Sistema de Gestão Ambiental na Instituição traz um novo foco para as instituições de ensino e pesquisa: a preocupação com os possíveis impactos ocasionados por suas atividades e a complementação para os Programas da Qualidade e Biossegurança, utilizando-se principalmente os instrumentos da Gestão Ambiental citados no capítulo 3: A Política Ambiental, o uso do Relatório Verde, a Produção mais Limpa, a Educação Ambiental e o Programa de Gerenciamento de Resíduos.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALBERGUINI, Leny Borghesan A, *et al.*, Laboratório de Resíduos Químicos do Campus USP- São Carlos – Resultados da Experiência Pioneira em Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em um Campus Universitário. **Qui. Nova**, Vol. 26, Nº 2, 291-295, fev. 2003.

Ambiente Brasil – ONG. **Glossário e Carta do Chefe Seattle**. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./indios/index.html&conteudo=./indios/artigos/cartaseattle.html>> Acesso em: 13 novembro 2006.

AMORIN, Cristina, NETTO, Andrei. Efeitos do Aquecimento da Terra são irreversíveis nos próximos cem anos. **O Estado de São Paulo**. São Paulo, 03 fevereiro 2007.. Disponível em <http://www.estadao.com.br/>. Acesso em 10 fevereiro 2007.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. Rio de Janeiro: Lumem Júris, 2002.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n33 de 25 de fevereiro de 2003.

ART, Henry W. **Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais**. São Paulo: UNESP – Melhoramentos, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NORMA ABNT NBR ISO/IEC 17025: 2005 - **Requisitos Gerais para a competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração**. 3ª. Edição. Janeiro de 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NORMA ISO 14001. **Sistema da gestão ambiental- Requisitos com orientações para uso**. ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NORMA ABNT NBR ISO 9001:2000 – **Sistema de gestão da qualidade – Requisitos**. 3 edição. Dezembro de 2000.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos**. São Paulo: Editora Saraiva 2006.

BARROS, Mario Thadeu Leme de. **Gestão de Recursos Hídricos**. Apostila do curso de Engenharia Hidráulica e Sanitária da USP. 2003.

BRAGA, Benedito *et al.*; **Introdução a Engenharia Ambiental**. Pearsol-Prentice Hall. São Paulo, 2005.

BRAGA, Benedito *et al.*; **Introdução a Engenharia Ambiental**. Pearsol-Prentice Hall. São Paulo, 2004.

c2p2 - Canadian Centre for Pollution Prevention – Disponível em: <<http://www.c2p2online.com>>. Acesso em 26 janeiro 2007.

Cetesb - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental / SP. Disponível em : <<http://www.cetesb.sp.gov.br>> . Acesso em 26 janeiro 2007.

[CET] Companhia de Engenharia de Tráfego / SP. **Informação número de carros que circulam em São Paulo por dia**. Disponível em:<<http://www.cet.sp.gov.br>>. Acesso em 07 março 2007.

[CILSJ] Consórcio Intermunicipal para Gestão Ambiental das Bacias da Região dos Lagos, do Rio São João e Zona Costeira / RJ Disponível em: <www.riolagos.com.br/cilsy/>acesso em 13 fevereiro 2007.

[CNRH / SRH / MMA] Conselho Nacional de Recursos Hídricos / Secretaria de Recursos Hídricos / Ministério do Meio Ambiente – Mapa Divisão Hidrográfica Nacional. Disponível em: <<http://pnrh.cnrh-srh.gov.br/pag/regioes/parana.html>>. Acesso em 20 fevereiro 2007.

[ComCiência / SBPC] - Revista Eletrônica de Jornalismo Científico / Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. **Glossário**. Disponível em: <<http://www.comciencia.br>> Acesso em 27 fevereiro 2007.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 357, de 17 de março de 2005.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente Resolução n. 001/86

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente Resolução 306/2002

CPTEC/INPE – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto de Pesquisas Espaciais. Disponível em <<http://www.cptec.inpe.br/>> - acesso em 29 janeiro 2007.

Constituição da República Federativa do Brasil. Saraiva. São Paulo. 2005.

CEBDS– **Conselho Empresarial Brasileiro de Desenvolvimento Sustentável** . Disponível em <http://www.cebds.org.br/cebds/>. Acesso em 9 de março de 2007.

CST – COMPANHIA SIDERURGICA TUBARAO. **Educação, ambiente e Sociedade; idéias e práticas em debate**. Santa Catarina. 2004.

CUNHA, Carlos Jorge. O programa de Gerenciamento dos Resíduos Laboratoriais do Departamento de Química da Universidade Federal do Paraná. **Quím. Nova**. Vol. 24, No. 3, 424 -427, mar.2001.

DREW, David. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

DENAMAN, Anelise Swengher, *et al.*, Programa de Gerenciamento de Resíduos dos Laboratórios de Graduação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Das Missões – Campos Erechim. **Quím. Nova**. Vol. 27, No. 4, 674-671, 2004..

DIAS, Genebaldo Freire. **Ecopercepção: um resumo didático dos desafios socioambientais**. São Paulo: Gaia, 2002.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2006.

DREW, David. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro, 2005.

EMIDIO, Teresa. **Meio Ambiente & Paisagem**. SENAC. São Paulo. 2006.

ESTROZI Filho, Agemiro **Ecoeficiência**. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental). São Paulo: Centro Universitário SENAC, 2005.

FERREIRA, Hilbert Pfaltzgriff. **Sistema de Gestão da Qualidade – Estudo de Caso: Farm- Manguinhos.(Dissertação)**.Escola Nacional de Saúde Pública. Rio de Janeiro.2004.

FIESP- Federação das Indústrias do Estado de São Paulo.**Cartilha: Licenciamento Ambiental e as Micro Empresas. (2006)** Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/> /> Acesso em: 29 de janeiro de 2007.

FIESP- Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Agenda da Conformidade Ambiental da Indústria Paulista. (2006)** Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/> /> Acesso em: 29 janeiro 2007.

FIESP- Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/revista/2007/02/mudancas-climaticas.aspx/>> Acesso em: 01 março 2007.

FIESP/CIESP Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, **Conservação e Reúso de água – Manual de Orientação para o Setor Industrial, 2005**. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/>> Acesso em: 04 junho 2006.

FORATINI, Oswaldo Paulo. **Ecologia Epidemiologia e Sociedade**. São Paulo: Artes Médicas. 2º edição, 2004.

GARCIA, Leila Posenato, RAMOS, Betina Gieh Zanetti. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. Rio de Janeiro: **Cad. Saúde Pública.**, 20 (3):744-752, mai-jun,2004.

GREGORI, Clovis Osvaldo *et al.*, **MICHAELIS - Dicionário Escolar de Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2006.

GUERRA, José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista. **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil.**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

HARRINGTON, H. James; KNIGHT, Alan. **A implementação da ISO 14000: Como atualizar o Sistema de Gestão Ambiental com eficácia**. São Paulo: Atlas, 2001.

HEAT, R. **Hidrologia Básica de Águas Subterrâneas. United States Geological Survey Water Supply Paper 2220**. Disponível em: <http://www.lagossaojoao.org.br/ciclo-agua.htm/>> Acesso em 01 de março de 2007.

HESPANHOL, Ivanildo. Potencial de água no Brasil: Agricultura, indústrias, municípios - Recarga de Aquíferos. **Rev. Bras. De Recursos Hídricos**, v7. out/dez 2002. 75-95.

IAL – V Encontro do Instituto Adolfo Lutz- Encontro Nacional de Laboratórios de Saúde Pública. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. V. 62, suplemento 2, 2003.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ- <http://www.ial.sp.gov.br/> - acesso em 5/1/2007

IAL-INSTITUTO ADOFO LUTZ - SECRETARIA DA SAÚDE – COORDENADORIA DE CONTROLE DE DOENÇAS. **Manual da Qualidade**. São Paulo. 2005.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <<http://ibama.gov.br>> Acesso em 07 março 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro. 2002. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em 06 de dezembro de 2006.

Instituto Akatu – ONG. Uso do sabão. Disponível em: <<http://www.akatu.net/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home>> Acesso em 07 março 2007.

Instituto Biológico / SP – **Figura das camadas da atmosfera**. Disponível em <<http://www.biológico.sp.gov.br/>> Acesso em 13 fevereiro 2007

KLOETZEL, Kurl. **O que é meio ambiente**. São Paulo, Brasilense, 2 reimpressão, 2002.

LOPES, Ighes Vidigal *et al.*, **Gestão Ambiental no Brasil Experiência e Sucesso**. Rio de Janeiro: FGV, 2002.

Lei 6938 de 31 de agosto de 1981

LIMA, Ana Marina Martins de; SILVA, Antonio Carlos; FERREIRA, Rosana. **Diagnóstico Ambiental do Instituto Adolfo Lutz – Estudo de Caso**. Trabalho acadêmico. (Apresentado para conclusão da Disciplina de Gestão Ambiental). São Paulo: SENAC, 2006.

LIMA, Ana Marina Martins de. **Tabela das divisões do Instituto Adolfo Lutz. Instituto Adolfo Lutz**. Divisão de Bromatologia e Química. Seção de Águas. 2007.

Mapa-Disponível em <<http://maplink.uol.com.br>>. Acesso em: 04/02/2007.

MANCUSO, Pedro Sanches; SANTOS, Hilton Felício dos. **Reúso de Água**. Barueri, São Paulo: Manole, 2003.

MIERZA, José Carlos; HESPANHOL, Ivanildo. **Água na Indústria: uso racional e reúso**. São Paulo: Oficina dos textos, 2005.

MICHAELIS Dicionário. Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/michaelis/>>- acesso em 14 de dezembro de 2006.

MS - MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria 518 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

MMA Ministério do Meio Ambiente – Brasil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>> - acesso em 22 Janeiro 2007.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Cortez. São Paulo. UNESCO. Brasília, 2000.

MOTA, Suetonio - **Introdução à engenharia ambiental**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária. 2003.

NALIM, José Renato. **Ética Ambiental**. Campinas: Mlllenium,2001.

NASCIMENTO, Fernando Codelo. **Apostila do curso de Pós-graduação em Sistema de Gestão Ambiental**. São Paulo: SENAC, 2006.

NASCIMENTO, Fernando Codelo. **Apostila do curso de Pós-graduação em Sistema de Gestão Integrada**. São Paulo: SENAC, 2006.

NOLASCO, Felipe Rufine *et al.*, Implantação de Programas de Gerenciamento de Resíduos Químicos Laboratoriais em Universidades: Análise Crítica e Recomendações. **Eng. Sanit.ambient.** Vol II – No 2 . abr/jun 2006, 118- 124

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade Teoria e Prática**. 2º. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PHILIPPI, Junior, Arlindo, Romero, ANDRADE, Marcelo de, COLLET, Bruna Gilda. **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Malone, 2004.

PHILIPPI, Tatiana Tucunduva. **Avaliação ISO 14001: Estudo de Caso no Setor Automotivo. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública)**. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2003.

PMAISL – Rede Brasileira de Produção Mais Limpa. Disponível em: <<http://www.pmaisl.com.br/mambo/>>. Acesso em 09 março 2007.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/>> Acesso em: 03 fevereiro 2007.

POLITI, Elie. **Apostila do Curso de Pós-graduação em Gestão Ambiental – Disciplina: Mecanismo de Produção Mais Limpa**. São Paulo: Centro Universitário SENAC, 2006.

PORTARIA N º 485, de 11 de novembro de 2005 (MTE – Ministério do Trabalho e do emprego) - Aprova a Norma Regulamentadora nº. 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde).

PURIFICAÇÃO, Silene Bueno de Godoy. **O controle da poluição das águas nas fronteiras: tratados internacionais e sua exigibilidade na proteção ambiental. Tese (Doutorado em Saúde Pública)**. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2004

RAVEN, Peter H. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan , 2001.

Rede das Águas .desponível em <<http://www.rededasaguas.org.br>> Acesso em 21 fevereiro 2007.

REEVES, Hubert; LENOIR, Frédéric. **Mal da Terra. Paz e Terra**: São Paulo, 2006.

REIS, Luis Filipe Sanches de Sousa Dias; QUEIROS, Sandra Mara Pereira de. **Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002

RDC Nº. 306, de 7 de dezembro de 2004 (ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária)- Dispõem sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

ROBLES Junior Antonio BONELLI, Valério Vitor. **Gestão da Qualidade e do meio Ambiente: Enfoque econômico, financeiro e patrimonial**. São Paulo: Atlas, 2006.

ROSE, Ricardo. Mercado Brasileiro: Tratamento de águas e efluentes. Gerenciamento Ambiental. São Paulo. **Rev. Gerenciamento Ambiental**. N.21, p 16-18 ago./set. 2002.

ROSE, Ricardo. Sistema de Gestão Ambiental. Gerenciamento Ambiental. São Paulo. **Rev. Gerenciamento Ambiental**. N.21, p 43-44 ago./set. 2002

SÁNCHEZ, Luiz Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceito e métodos**. Oficina dos Textos: São Paulo, 2006.

SABESP- Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Informações sobre uso da água**. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br/>> Acesso em 19 dez 2006 e 01 março 2007.

SANTOS, Rozely Ferreira. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. Oficina dos Textos: São Paulo, 2004.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresa. Brasília: 2004. Disponível em: <www.sebrae.com.br>. Acesso em 15 de janeiro de 2007.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **ISO:14001 Sistemas de Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2006.

SEMA (RS)- Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/gloss_b.htm/>. Acesso em 28 fevereiro 2007.

SMA – SP. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Esquema de Destruição da Camada de Ozônio; informações gerais; i. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 21 fevereiro 2007.

SENAC - Centro Universitário SENAC – Série de estudos do Worldwatch Institute – Vital Signs (Sinais Vitais). **Revista: SENAC e Educação Ambiental** – ano 15 n.1 setembro/dezembro de 2006.

SENAC - Centro Universitário SENAC - **Apostila de curso livre: Primeiros Passos para ISO 14001:2004**. São Paulo, 2005.

SCARLATO, Francisco Capuano; PONTIN, Joel Arnaldo. **Do Nicho ao Lixo: ambiente, sociedade e educação**. São Paulo: Atual Editora, 2006.

SILVA, Ana Beatriz Moraes. **Proposta para implantação. Implantação e Avaliação de um Programa de Gestão da Qualidade nos Laboratórios de Referência para a Vigilância Epidemiológica da Fiocruz (tese)**. Rio de Janeiro. Escola Nacional de Saúde Pública. Disponível em: <www.bvs.org.br>. Acesso em 7 de dezembro de 2006.

SILVA, Demétrios Antônio. **Certificação conforme a NBR ISO14001 – Desafio da comunicação para as organizações. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública).** Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2004

SILVA, Francisco Adrião Neves Da. **Apostila curso de Pós Graduação em Gestão Ambiental, Disciplina Gestão e Tecnologias.** São Paulo: SENAC, 2006.

SIMONS, Mônica Osório. **Apostila de Educação Ambiental (Curso de Pós Graduação em Gestão Ambiental).** São Paulo: SENAC, 2006.

SISINNO, Cristina Lúcia Silveira; MOREIRA, Josio Costa. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. **Cad. Saúde Pública.** Rio de Janeiro, 21(6), novembro, 2005.

SLACK, Nigel. CHAMBERS, Stuart. JONHSTON, Robert. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 2002.

SMA. Secretaria do meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo. 2006.** Disponível em: acesso em: < <http://www.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 4 dezembro 2006.

TAVARES, Glauco Arnold; BENDASSOLLI, José Albertino. Implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos e Águas Servidas nos Laboratórios de Ensino e Pesquisa no CENA/USP. **Quím. Nova.** Vol. 28. N 4, 732-738, 2005.

TEIXEIRA, Wilson. TOLEDO, M. Cristina Motta de. FAIRCHILD, Thomas Rich. TAIOLI, Fabio. **Decifrando a terra.** São Paulo: Oficina de livros, 2000.

TECNOHIDRO Projetos Ambientais. Disponível em <www.tecnohidro.com.br>. Acesso em 26 março 2007.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio, KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Contabilidade e Gestão Ambiental.** São Paulo: Atlas. 2004.

TRANI, Eduardo. **Políticas Públicas e Planejamento Ambiental- Estudos de Caso no Estado de São Paulo.** (Apostila do Curso de Gestão Ambiental). São Paulo: SENAC, 2006.

UN United Nations. **Relatório sobre mudanças climáticas até 2090: Estudos do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas IPCC,** Disponível

em: <<http://www.un.org/av/radio/portuguese/story.asp?NewsID=2139/>>. Acesso em: 03 fevereiro 2007.

Unb -Universidade de Brasília. Instituto de Geociências da Universidade de Brasília. Glossário geológico. Disponível em: <http://www.unb.br/ig/glossario/> Acesso em 03 março 2007.

UFPR. Universidade Federal do Paraná Disponível em Universidade Federal do Paraná disponível em: <<http://bohr.química.ufpr.br/~dallara/don.gif>>. Acesso em 29 janeiro 2007.

VARGAS, Heliana Comin; RIBEIRO, Helena. **Novos Instrumentos de Gestão Urbana.** São Paulo: EDUSP, 2001.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade Ambiental: ISO 14000.** 4º ed.. São Paulo: SENAC, 2002.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade Ambiental: ISO 14000.** 5º ed.. São Paulo: SENAC, 2004.

VILELLA Junior, Alan; DERMAJOROVIC, Jaques. **Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental: Desafios e perfectivas para as organizações.** São Paulo: SENAC, 2006.

ZENEBON, Odair, PASCUET, Neus Sadocco. **Métodos físico-químico para análise de alimentos.** IV Edição. Brasília.

ANEXOS

Tabela 1. Produtos Químicos Incompatíveis. Os códigos entre chaves indicam a classificação em {1} ácido, {2} base, {3} oxidante, {4} redutor, {5} metal ou liga, {6} hidrolisável*. Tabela construída com dados da referência 2 e de Tabelas Merck® para laboratório.

Substância	Incompatível com
acetileno	cloro {3}, bromo {3}, flúor {3}, cobre {5}, prata {5}, mercúrio {5}
acetona	ácido nítrico {1}, ácido sulfúrico {1}
ácido acético {1}	óxido de cromo(VI) {1}, ácido nítrico {1}, álcoois, etilenoglicol, ácido perclórico {1}, peróxidos {3}, permanganatos {3}.
ácido cianídrico {1}	ácido nítrico {1}, álcalis {2}
ácido fluorídrico {1}	amoníaco {2} e gás amônia {2}
ácido nítrico concentrado {1}	ácido acético {1}, anilina {2}, óxido de cromo(VI) {3} {1}, ácido cianídrico, sulfeto de hidrogênio, cobre {5}, bronze {5}, acetona, álcool, líquidos e gases inflamáveis.
ácido oxálico {1}	prata {5} e mercúrio {5}
ácido perclórico {1}	anidrido acético {6} {1}, ácido acético {1}, bismuto e suas ligas {5}, álcoois, papel, madeira, graxas e óleos
ácido sulfúrico {1}	cloratos {3}, percloratos {3}, permanganatos {3}
alquil alumínio {6}	água
amoníaco e gás amônia {2}	mercúrio {5}, cloro {3}, bromo {5}, iodo {3}, hipoclorito de cálcio {3}, ácido fluorídrico {1}
anilina {2}	ácido nítrico {1} {3} e peróxido de hidrogênio {3}
arseniatos	agentes redutores {4} (geram arsina)
azidas	ácidos (geram azida de hidrogênio) {1}
bromo {3}	amoníaco {2}, acetileno, butadieno, butano, metano, propano, hidrogênio, benzina, benzeno, metais em pó {5}, carbetos de sódio {6}
cal (óxido de cálcio) {2}	água e ácidos (exotérmica) {1}
carvão ativado {4}	hipoclorito de cálcio {3}, oxidantes {3}
cianetos	ácidos {1} (geram ácido cianídrico)
cloratos {3}	sais de amônio, ácidos {1}, metais em pó {5}, enxofre, substâncias orgânicas inflamáveis ou em pó.
cloro {3}	amônia {2}, acetileno, butadieno, butano, metano, propano, hidrogênio, benzina, benzeno, metais em pó {5}, carbetos de sódio {6}
cobre {5}	acetileno, peróxido de hidrogênio {3}
dióxido de cloro {3}	amônia {2}, metano, fosfina {4}, sulfeto de hidrogênio
flúor {3}	oxida quase tudo, guarde-o em separado.
fósforo (branco) {4}	álcalis {2} (geram fosfina), ar, oxigênio {3}, enxofre, compostos com oxigênio
hidrazina {4}	peróxido de hidrogênio {3}, ácido nítrico {1} {3}, outros oxidantes {3}
hidrocarbonetos	flúor {3}, cloro {3}, bromo {3}, óxido de cromo(VI) {3} {1}, peróxido de sódio {3}
hidroperóxido de cumeno {3}	ácidos orgânicos {1} e inorgânicos {1}
hipocloritos {3}	ácidos {1} (geram cloro e ácido hipocloroso)
iodo {3}	acetileno, amoníaco {2}, gás amônia {2}, hidrogênio.
líquidos inflamáveis	nitrito de amônio, óxido de cromo(VI) {1} {3}, peróxido de hidrogênio {3}, ácido nítrico {1} {3}, peróxido de sódio {3}, halogênios {3}
mercúrio {5}	acetileno, amônia {2}, amoníaco {2}
metais alcalinos {5} {6}	água, hidrocarbonetos halogenados, dióxido de carbono, halogênios {3}
nitrito de amônio	ácidos {1}, metais em pó {5}, líquidos inflamáveis, cloratos {3}, nitritos {3}, enxofre, substâncias orgânicas inflamáveis ou em pó.
nitratos	ácido sulfúrico {1} {3} (gera dióxido de nitrogênio)
nitritos {3}	ácidos {1} (geram fumos nitrosos), nitrito de amônio, sais de amônio.
nitroparafinas	bases inorgânicas {2}, aminas {2}
óxido de cromo (VI)	
(ácido crômico) {1} {3}	ácido acético {1}, naftaleno, cânfora, glicerina, benzina, álcoois, líquidos inflamáveis
oxigênio (gás puro) {3}	óleos, graxas, hidrogênio, substâncias inflamáveis.
perclorato de potássio {3}	sais de amônio, ácidos {1}, metais em pó {5}, enxofre, substâncias orgânicas inflamáveis ou em pó.
permanganato de potássio {3}	glicerina, etilenoglicol, benzaldeído, ácido sulfúrico {1} {3}
peróxido de hidrogênio {3}	cobre {5}, cromo {5}, ferro {5}, metais {5}, sais metálicos, álcoois, acetona, substâncias orgânicas, anilina {2}, nitrometano, substâncias inflamáveis sólidas ou líquidas
peróxido de sódio {3}	substâncias oxidáveis {3}, metanol, etanol, ácido acético glacial {1}, anidrido acético {1} {6}, disulfeto de carbono, glicerina, etilenoglicol, acetato de etila, acetato de metila, furfural, benzaldeído.
peróxidos orgânicos {3}	ácidos orgânicos {1} ou inorgânicos {1}
prata {5}	acetileno, ácido oxálico {1} {4}, ácido tartárico {1}, sais de amônio
selenetos {4}	redutores {4} (geram seleneto de hidrogênio)
sulfeto de hidrogênio	ácido nítrico fumegante {1} {3}, gases oxidantes {3}
sulfetos {4}	ácidos {1} (geram sulfeto de hidrogênio)
teluretos	redutores {4} (geram telureto de hidrogênio) {4}

*Hidrolisável neste contexto refere-se a materiais que reagem com a água.

Fonte: CUNHA (2001, p.425)

CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAC

PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL

DISCIPLINA DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
PROF. MS. FERNANDO CODELO NASCIMENTO

Tema: Diagnóstico Ambiental do Instituto Adolfo Lutz – Estudo de Caso

ALUNOS:

ANA MARINA MARTINS DE LIMA
ANTONIO CARLOS DA SILVA
ROSANA FERREIRA

NOVEMBRO
2006

SUMÁRIO

ASSUNTO	PÁGINA
▪ ASPECTOS GERAIS	
<hr/>	
1. INTRODUÇÃO	
a. Apresentação da empresa _____	03
b. Objetivo _____	03
c. Justificativa _____	03
d. Cronograma _____	03
e. Mapa da organização _____	03
f. Mapa do fluxograma do operacional _____	04
2. O REFERENCIAL NORMATIVO	
a. Sistema de gestão Ambiental _____	04
b. Correspondência entre a NBR ISO14001:2004 e NBR ISO/IEC 17025 implantada: _____	05
▪ DIAGNÓSTICO DO SGA	
<hr/>	
a. Dados do negócio _____	10
b. Critérios para avaliação do diagnóstico _____	10
c. Avaliação dos requisitos da NBR ISO14001:2004 _____	11
▪ FECHAMENTO DO DIAGNÓSTICO DE SGA	
<hr/>	
a. Conclusões _____	12
b. Recomendações gerais _____	15
Bibliografia _____	17
Anexo I _____	18
Anexo II _____	19

INTRODUÇÃO

a. Apresentação da Empresa:

Vide anexo I, denominado “Manual da qualidade” do Instituto Adolfo Lutz, páginas 7/48 a 10/48.

b. Objetivo:

Este trabalho visa análise da situação atual do Instituto Adolfo Lutz em relação à norma ISO 14001:2004 com vistas a uma proposta de adequação da instituição à citada norma.

c. Justificativa:

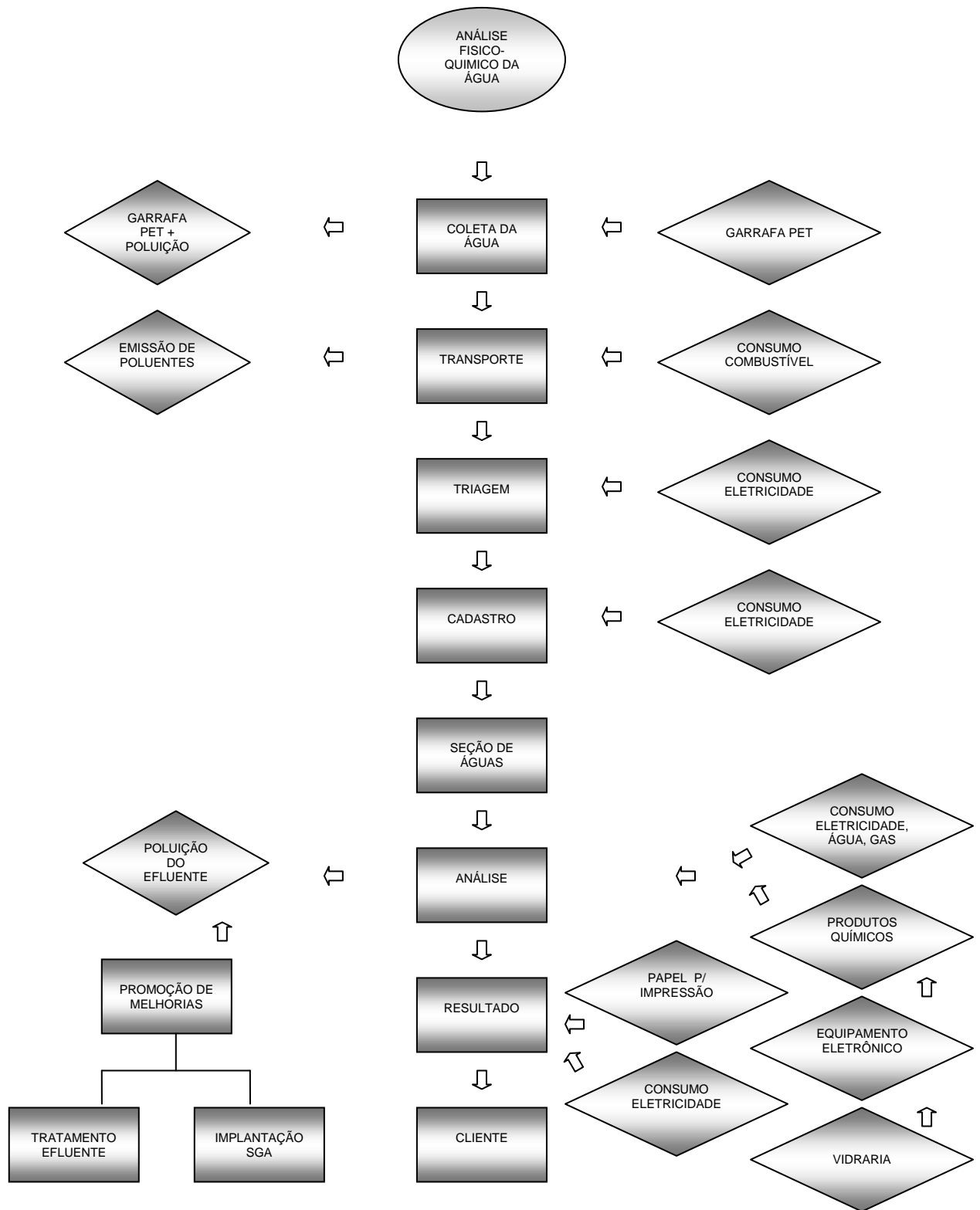
Esta avaliação se faz necessária em virtude de que, hoje, apesar de a empresa estar incorporada a um sistema de gestão da qualidade (ISO/IEC17025), deve almejar maiores alinhamentos com relação à melhoria contínua. Isso se daria via adequação a um sistema de gestão ambiental - SGA, baseado na norma ISO14001: 2004.

d. Cronograma:

Não há material relativo a entrevistas formalmente elaboradas com pessoas ligadas ao trabalho e à instituição de modo geral, mas foram conseguidas informações baseadas em conversas sobre assuntos técnicos junto à Diretoria de Química Aplicada sobre a existência de uma política de transparência a respeito dos riscos que o trabalho da instituição oferece à população (relativo à vigilância epidemiológica e ambiental). Também foi esclarecido a respeito da existência de Programa de Coleta Seletiva de Resíduos, junto ao Núcleo de Biossegurança, conforme documento anexo (vide Programa de Treinamentos), fornecido pela equipe Gestão de Qualidade atuante.

e. Mapa da organização: Vide anexo I.

f. Fluxograma dos aspectos e impactos da análise físico-química da água (processo).



LEGENDA:



O REFERENCIAL NORMATIVO

a. Sistema de gestão ambiental:

A norma que dará base para a implantação do SGA – Sistema de Gestão Ambiental será a ISO/IEC 17025, que é uma norma específica para adequação de qualidade para laboratórios de ensaios e calibração. Esta norma foi estabelecida a partir da norma NBR ISO 9001:1994 e NBR 9002:1994 e que foram substituídas posteriormente pelas normas NBR ISO 9001:2000.

b. Correspondência entre a NBR ISO 14001: 2004 e NBR ISO/IEC 17025

ABNT NBR ISO 14001:2004	ITEM	ABNT NBR ISO 9001:2000	ITEM	ABNT ISO / IEC 17025	ITEM
Requisitos do sistema da gestão ambiental (título somente)	4	Sistema de gestão da qualidade (título somente)	4	Sistema da qualidade	4.2
Requisitos gerais	4.1	Requisitos gerais	4.1	Requisitos da gerência	4.0
Política ambiental	4.2	Comprometimento da direção Política da qualidade Melhoria contínua	5.1 5.3 8.5.1	Sistema da qualidade Sistema da qualidade Análise crítica pela gerência	4.2.2 4.2.2 4.14.1
Planejamento (título somente)	4.3	Planejamento (título somente)	5.4	Sistema da qualidade	4.2.1
Aspectos ambientais	4.3.1	Foco no cliente Determinação de requisitos relacionados ao produto. Análise crítica dos requisitos relacionados ao produto	5.2 7.2.1 7.2.2	Atendimento ao cliente Subcontratação de ensaios e calibrações Aquisição de serviços e suprimentos Sistema da qualidade (A, B, D, E)	4.7 4.5 4.6 4.2.2
Requisitos legais e outros	4.3.2	Foco no cliente Determinação de requisitos relacionados ao produto	5.2 7.2.1	Generalidades Análise crítica dos pedidos, propostas e contratos. Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos	4.10.1 4.10.2 4.4.1 5.4
Objetivos, metas e programa(s)	4.3.3	Objetivos da qualidade Planejamento do sistema de gestão da qualidade Melhoria contínua	5.4.1 5.4.2 8.5.1	Sistema da qualidade Análise crítica pela gerência	4.2 4.14.1
Implementação e operação (título somente)	4.4	Realização do produto (título somente)	7	Requisitos da gerência	4

implantada:

continuação

ABNT NBR ISO 14001:2004	ITEM	ABNT NBR ISO 9001:2000	ITEM	ABNT ISO / IEC 17025	ITEM
Recursos, funções, responsabilidades autoridades	4.4.1	Comprometimento da direção Responsabilidade e autoridades Representante da direção Provisão de recursos Infra-estrutura	5.1 5.5.1 5.5.2 6.1 6.3	Organização Aquisição de serviços e suprimentos Acomodações e condições ambientais	4.1.5 4.6 5.3
Competência, treinamento e conscientização	4.4.2	Generalidades Competência, conscientização e treinamento	6.2.1 6.2.2	Generalidades	5.1 5.2.4
Comunicação	4.4.3	Comunicação interna Comunicação com o cliente	5.5.3 7.2.3	Aprovação e emissão de documentos Generalidades Atendimento ao cliente Reclamações Ação corretiva	4.3.2.1 5.4.1 4.7 4.8 4.10.1
Documentação	4.4.4	Generalidades	4.2.1	Generalidades	4.12.1
Controle de documentos	4.4.5	Controle de documentos	4.2.3	Controle de registros	4.12

ABNT NBR ISO 14001:2004	ITEM	ABNT NBR ISO 9001:2000	ITEM	ABNT ISO / IEC 17025	ITEM
Controle operacional	4.4.6	Planejamento da realização do produto Determinação de requisitos relacionados ao produto Análise crítica dos requisitos relacionados ao produto Planejamento do projeto e desenvolvimento Entradas de projeto e desenvolvimento Saídas de projeto e desenvolvimento Análise crítica de projeto e desenvolvimento Verificação de projeto e desenvolvimento Validação de projeto de desenvolvimento Controle de alterações de projeto e desenvolvimento Processo de aquisição Informações de aquisição Verificação do produto adquirido Controle de produção e fornecimento de serviço Validação dos processos de produção e fornecimento de serviço Preservação do produto	7.1 7.2.1 7.2.2 7.3.1 7.3.2 7.3.3 7.3.4 7.3.5 7.3.6 7.3.7 7.4.1 7.4.2 7.4.3 7.5.1 7.5.2 7.5.5	Requisitos técnicos	5
Preparação e resposta à emergência	4.4.7	Controle de produto não conforme	8.3	Controle de trabalhos de ensaio e/ou calibração não conforme	4.9
Verificação (título somente)	4.5	Medição, análise e melhoria (título somente)	8	Aquisição de serviços e suprimentos	4.6.2
Monitoramento e medição	4.5.1	Controle de dispositivos de medição e monitoramento Generalidades Medição e monitoramento de processos Medição e monitoramento de produto Análise de dados	7.6 8.1 8.2.3 8.2.4 8.4	Relatórios de ensaio	5.10.3

ABNT NBR ISO 14001:2004	ITEM	ABNT NBR ISO 9001:2000	ITEM	ABNT ISO / IEC 17025	ITEM
Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros	4.5.2	Monitoramento e medição de processos Monitoramento e medição de produto	8.2.3 8.2.4	Generalidades	4.12.1 4.12.2.1
Não conformidade, ação corretiva e ação preventiva	4.5.3	Controle de produto não conforme Análise de dados Ação corretiva Ação preventiva	8.3 8.4 8.5.2 8.5.3	Controle dos trabalhos de ensaio e/ou calibração não conforme Análise de causas Ação corretiva Ação preventiva	4.9 4.10.2 4.10 4.11
Controle de registros	4.5.4	Controle de registros	4.2.4	Controle de registros	4.12
Auditoria interna	4.5.5	Auditoria interna	8.2.2	Auditorias internas	4.13
Análise pela administração	4.6	Comprometimento da direção Análise crítica pela direção (título somente) Generalidades Entradas para análise crítica Saídas da análise crítica Melhoria contínua	5.1 5.6 5.6.1 5.6.2 5.6.3 8.5.1	Sistema da qualidade Análise crítica pela gerência Generalidades Análise crítica pela gerência	4.2.2 4.14 4.10.1 4.14.1 4.14.2 4.14.1

DIAGNÓSTICO DO SGA

a. Dados do negócio:

Vide anexo I, denominado “Manual da qualidade” do Instituto Adolfo Lutz, páginas 11/48 A 20/48.

b. Critérios para avaliação do diagnóstico:

Avaliação dos quesitos (presentes na tabela 1); quesitos na tabela 2; Informações junto ao Núcleo ocupacional de Biossegurança – NSOB.

c. Avaliação dos requisitos da NBR ISO 14001:2004 (Tabela 2)

LEGENDA: NÃO= Não implantado; **INI=**Implantado e não implementado;
IMP=Implementado

NBR ISO14001:2004	NAO	INI	IMP	OBSERVAÇÕES
4.1 REQUISITOS GERAIS	X			Não conformidade à norma
4.2 POLÍTICAS DO MEIO AMBIENTE	X			Não conformidade à norma
4.3 PLANEJAMENTO	X			Não conformidade à norma
4.3.1 Aspectos ambientes	X			Não conformidade à norma
4.3.2 Requisitos legais e outros requisitos	X			Não conformidade à norma
4.3.3 Objetivos, metas e programas		X		Podem ser adaptados à política ambiental.
4.4 IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO		X		Existe a comissão de coleta seletiva e tratamento de resíduos sólidos.
4.4.1 Recursos, funções, responsabilidades e autoridades.			X	São delegadas responsabilidades de forma hierárquica
4.4.2 Competência, treinamento, e conscientização			X	Há treinamentos realizados pela Comissão de Qualidade e Núcleo de Biossegurança. Vide documento no Anexo II.
4.4.3 Comunicação			X	São utilizados e-mails, murais, boletins da qualidade e impressos (revista do inst. Adolfo Lutz).
4.4.4 Documentação			X	Há um padrão para elaboração da documentação.
4.4.5 Controle de documentos			X	Os documentos são elaborados em duas vias e arquivados de forma eletrônica.
4.4.6 Controle operacional			X	Conforme norma.
4.4.7 Preparação para atendimento e emergências			X	Há uma comunicação entre a Secretaria da Saúde e a Secretaria do Meio Ambiente, e a Vigilância Sanitária e Epidemiológica.
4.5 VERIFICAÇÃO			X	Conforme a norma.
4.5.1 Monitoramento e medição			X	Conforme a norma.
4.5.2 Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros			X	Conforme a norma.
4.5.3 Não conformidade, ação corretiva e ação corretiva			X	Conforme a norma.
4.5.4 Controle de registros			X	Conforme a norma.
4.5.5 Auditoria interna			X	É realizada auditoria interna, quando solicitada à equipe de Qualidade.

FECHAMENTO DO DIAGNÓSTICO DO SGA

a. Conclusões:

1. Pontos Fracos

Na política da empresa de acordo com o manual não é firmado compromisso com o meio ambiente, não há tratamento de efluentes e a coleta seletiva foi implantada, mas não obtido o sucesso esperado, por conta de não ter sido dada educação ambiental.

2. Pontos fortes:

Há interesse da Gestão de Qualidade e da alta direção na implementação da norma, a instituição possui pessoal adequado para a implementação do sistema de qualidade ambiental.

2.1. Tratamento de Resíduos

De acordo com o Núcleo Ocupacional e Biossegurança os resíduos sólidos de origem biológica e química são destinados à Prefeitura para tratamento.

2.2. Requisitos da gerência

A Instituição estabelece, documenta, implementa e mantém um sistema de qualidade, ocorrendo à melhoria contínua.

Há um comprometimento da gerência com as boas práticas dos profissionais e com a qualidade do serviço prestado.

Tem políticas e procedimentos para evitar envolvimento em quaisquer atividades que poderiam diminuir a confiança na sua competência, imparcialidade, julgamento ou integridade operacional.

2.3. Planejamento:

A alta direção assegura a integridade do sistema de gestão da qualidade, os objetivos da qualidade são mensuráveis e coerentes com a política da qualidade.

A gerência realiza periodicamente uma análise crítica do sistema na qual são consideradas as seguintes atividades:

- adequação da política e procedimentos;
- relatório do pessoal gerencial e de supervisão;
- resultados de auditorias recentes;
- ações corretivas e preventivas; avaliações realizadas por organizações externas;
- *feedback* de clientes;
- outros fatores relevantes, tais como atividades de controle de qualidade, recursos e treinamento de pessoal.

A alta direção assegura que são estabelecidos na instituição os processos de comunicação apropriados onde há comunicação relativa à eficácia do sistema de gestão da qualidade.

2.4. Implementação e Operação:

A Instituição estabelece, implementa e mantém procedimento para aprovação de documentos quanto a sua adequação antes de seu uso; analisa e atualiza os documentos e mantém documentos apropriados disponíveis em todos os locais onde sejam realizadas as operações para o efetivo funcionamento do serviço.

2.5. Verificação:

A alta direção assegura que os equipamentos de monitoramento e medição são calibrados e verificados, sendo mantidos relatórios destas atividades.

Quanto à avaliação do atendimento de requisitos legais e outros são mantidos registros dos resultados de avaliações periódicas.

A organização investiga e corrige as não-conformidades, determina sua causa executa ações para evitar repetição, avalia as necessidades de ações preventivas, implementa ações apropriadas para evitar a sua ocorrência, registra os resultados e analisa sua eficácia.

3. Oportunidades

De acordo com o Manual da Qualidade podemos constatar que poderá futuramente ser implantada uma Gestão Integrada, pois a instituição já possui áreas voltadas para a saúde do trabalhador, assistência à saúde, seus treinamentos são voltados não só para funcionários da instituição, mas também exerce um importante papel como educadora, tendo responsabilidades sociais.

4. Ameaças

A ausência de educação ambiental faz com que o sistema de coleta coletiva inexista e ocorra o não tratamento de efluentes, bem como a possibilidade de contaminação ou intoxicação de funcionários que trabalham na coleta de resíduos.

b. Recomendações Gerais

4.1 REQUISITOS GERAIS

A Instituição deve estabelecer, documentar, implementar, manter e continuamente melhorar o sistema de gestão ambiental.

4.2 POLÍTICA DO MEIO AMBIENTE

A alta administração deve definir a política da organização e assegurar que, dentro do escopo definido de seu sistema ambiental, a política.

4.3 PLANEJAMENTO

4.3.1 Aspectos ambientais

A organização deve estabelecer, implementar e manter os procedimentos para: identificar aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços dentro de seu sistema ambiental; determinar os

aspectos que tenham ou possam ter aspectos significativos sobre o meio ambiente.

4.3.2 Requisitos legais e outros requisitos

A organização deve identificar e ter acesso aos requisitos legais aplicáveis e a outros requisitos sobrescritos pela organização relacionados a seus aspectos ambientais e determinar como estes requisitos se aplicam aos seus aspectos ambientais,

4.3.3 Objetivos, metas e programas

Os objetivos e metas devem ser mensuráveis, quando exeqüível, e coerentes com a política ambiental, incluindo a política ambiental, incluindo-se os comprometimentos com a prevenção de poluição, com o atendimento aos requisitos legais e outros requisitos subscritos pela organização e com a melhoria contínua.

A organização deve estabelecer, implementar e manter programas para atingir seus objetivos e metas.

Os programas devem incluir: atribuição de responsabilidade para atingir os objetivos e metas em cada função e nível pertinente da organização, e os meios e prazo no qual estes devem ser atingidos.

4.3.4 Observações finais

A instituição possui 70% da norma implantada, seria oportuno realizar modificações aqui indicadas e realizar um sistema de Gestão Integrada, uma vez que possui responsabilidades sociais e tem responsabilidades quanto a saúde do trabalhador.

É oportuno que seja reestruturado o programa de coleta seletiva e implantado o programa de tratamento de efluentes bem como a implantação de um programa de Gestão da Água visando o reúso.

Seguindo nossas sugestões seria reforçada a importância desta instituição como modelo administrativo para instituições de Pesquisa e Educação.

Bibliografia

1. INSTITUTO ADOFO LUTZ - SECRETARIA DA SAÚDE – COORDENADORIA DE CONTROLE DE DOENÇAS. **Manual da Qualidade**. São Paulo. 2005.
2. NORMA ABNT NBR ISO/IEC 17025: 2005 - **Requisitos Gerais para a competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração**. 3ª. Edição. Janeiro de 2001.
3. NORMA ABNT NBR ISO 9001:2000 – **Sistema de gestão da qualidade – Requisitos**. 3 edição. Dezembro de 2000.
4. NORMA ABNT NBR ISO 14001:2004 - **Sistema da gestão ambiental - requisitos e orientações para uso**. 2 edição. Dezembro de 2004.
- 5 **_Mapa** disponível em <http://mapas.folha.com.br>. Acessado em: 03 de Dezembro de 2006.
6. **D.O.E. – Diário Oficial do Estado de São Paulo**, de 29 de janeiro de 1999. Seção 1, pág. 29.

