

INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
FLUMINENSE

Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica

Ministério  
da Educação



---

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL  
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL  
MODALIDADE PROFISSIONAL**

**UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA AS  
MITIGAÇÕES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA USINA  
TERMELÉTRICA MÁRIO LAGO NO MUNICÍPIO DE MACAÉ-RJ**

**BRUNO CANANÉA LOPES**

**Campos dos Goytacazes/RJ  
2011**

BRUNO CANANEA LOPES

UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA AS  
MITIGAÇÕES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA USINA TERMELÉTRICA  
MÁRIO LAGO NO MUNICÍPIO DE MACAÉ-RJ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- raduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense em Campos dos Goytacazes Centro como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental, na rea de gestão ambiental, linha de pesquisa: Avaliação e Gestão Ambiental

Orientador: Professor D. Sc. Luiz de Pinedo Quinto Junior

Campos dos Goytacazes/RJ  
2011

Dados de Catalogação na Publicação (CIP)

L864u      Lopes, Bruno Cananéa.  
Utilização do sistema de gestão ambiental para as  
mitigações dos impactos ambientais da usina termelétrica Mário Lago no  
Município de Macaé-RJ /Bruno Cananéa Lopes – Campos dos Goytacazes  
(RJ) : [s.n.], 2011.

137 f. ; il.

Orientador: Luiz de Pinedo Quinto Júnior.  
Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental).  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. *Campus-*  
*Campos-Centro*. Campos dos Goytacazes, RJ, 2011.  
Bibliografia: f. 93 – 99.

1. Gestão ambiental 2. Proteção ambiental - Macaé [RJ] -  
Brasil 3. Usina Termelétrica (Aspectos Ambientais). I. Quinto  
Jr, Luiz Pinedo de. orient. II. Título.

CDD –

363.7

Dissertação intitulada Utilização do Sistema de Gestão Ambiental para as Mitigações dos Impactos Ambientais da Usina Termelétrica Mário Lago no Município de Macaé - RJ elaborada por Bruno Cananéa Lopes e apresentada publicamente perante a Banca Examinadora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, na área de concentração Sustentabilidade Regional, linha de pesquisa Avaliação e Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense.

Aprovada em

Banca Examinadora:

---

Luiz de Pinedo Quinto Júnior, D.Sc./ Universidade de São Paulo / Instituto Federal Fluminense  
Orientador

---

Cristine Nunes Ferreira, D.Sc./ Universidade Federal do Rio de Janeiro / Instituto Federal Fluminense

---

Marcelo Gomes de Almeida, D.Sc./ Universidade Estadual do Norte Fluminense / Universidade  
Estadual do Norte Fluminense

Dedico esse trabalho para três pessoas que em qualquer lugar que estejam sempre continuaram vivas em mim, pelos ensinamentos e exemplos que foram em vida e pela confiança que sempre depositaram em mim nas horas que eu sempre precisei. Meus pais, Osmar Vieira Lopes, minha mãe Lêda Gracia Cananéa Lopes e minha segunda mãe e avó Odette Vieira Lopes.

## **AGRADECIMENTOS**

São tantas pessoas que cruzam a nossa vida e nos ajudam de alguma forma que seria impossível lembrar-se de todos em poucas palavras. Gostaria de deixar um agradecimento especial para D. Sc Luiz de Pinedo Quinto Junior, que aceitou esse desafio de orientar-me mesmo eu morando no Rio de Janeiro e tendo um horário curto, minha família que sempre esteve me dando o apoio necessário nas horas que eu achava que estava pesado demais as idas e vindas entre Rio de Janeiro e Campos.

Não posso deixar de mencionar meus amigos de turma que pelejaram nesses dois anos de mestrado comigo, ficam as amizades para sempre. Um agradecimento ao D. Sc Eliemar Campostrini e MsC Marcos Alberto Lima Franco, ambos da Uenf que me deram abrigo nos dias em que tive que ficar em Campos dos Goytacazes, aos amigos que também fiz lá no LCA da Uenf, pessoas maravilhosas que me ajudaram em muito nesse período.

A direção da Norma Ambiental por me deixarem fazer o mestrado e continuar trabalhando em um horário mais flexível nesse período que perduraram os estudos.

Agradeço aos membros da banca de avaliação por aceitar integrá-la.

Ao Instituto Federal Fluminense pela chance de me aperfeiçoar profissionalmente, aumentando meu conhecimento em novas áreas.

## RESUMO

A mudança gradual de conscientização da sociedade visando à preservação do meio ambiente fez com que se aumentasse a pressão sobre a comunidade empresarial. Como consequência, esse grupo começou a buscar novos meios para conciliar produção com uso consciente dos recursos naturais, visando esse novo mercado que se apresenta; o dito “mercado verde”. Essas exigências resultaram no planejamento de novas estratégias visando uma adequação dos meios de produção, isto é, uma nova política interna voltada para o meio ambiente através da implantação de um sistema de gestão ambiental. Assumindo que as perspectivas para a criação de novas usinas termelétricas para o Estado do Rio de Janeiro ganham cada vez mais importância e que esse tipo de empreendimento causa um impacto ambiental forte, um sistema de gestão ambiental coerente e funcional é cada vez mais necessário. O presente trabalho teve como foco principal a análise do sistema de gestão ambiental certificado da UTE Mário Lago. Foram realizadas comparações com outros sistemas já implantados há mais tempo com o objetivo de elaborar perspectivas de melhoria em busca sempre da produção em nível de excelência. Ou seja, respeitando a premissa chave da norma de sistemas NBR ISO 14001:2004, entendida como a conciliação entre produção e uso racional dos recursos naturais. O trabalho foi desenvolvido de maneira exploratória e descritiva, através de um estudo de caso que objetivou elucidar como funciona um sistema de gestão ambiental aplicado. O trabalho consistiu na análise documental do sistema, sendo pormenorizada a preocupação da usina com fatores elementais tais como: a política ambiental da empresa, o processo de monitoramento ambiental, a análise sobre o gerenciamento de suas emissões atmosféricas, os resíduos sólidos e seu tratamento e deposição, o treinamento de seus profissionais, conformidade com os aspectos legais e os programas voltados para o meio ambiente. O resultado foi uma visão ampla dos esquemas que envolvem a inserção e manutenção de um sistema de gestão ambiental, tendo como base modelos previamente instalados em outros setores. Dessa maneira, ficou clara a abrangência com a qual a NBR ISO 14001:2004 pode alcançar em diversos setores de produção.

Palavras chave: Meio Ambiente, Gestão Ambiental, Termelétrica.

## ABSTRACT

The gradual shift of social awareness regarding the preservation of the environment has led to an increased pressure over the business community. As a result, this group began to seek new ways of combining production and the conscious use of natural resources, aiming this new market that presents itself; the so-called “green market”. These requirements resulted in the development of new strategies aiming adequate means of production, ie, a new internal policy focused on the environment by implementing an environmental management system. Assuming that the prospects for building new power plants in the State of Rio de Janeiro are of increasing importance and that this type of enterprise causes a strong environmental impact, a consistent and functional environmental management system is needed. The present study focused on the analysis of the certificate environmental management system of UTE Mario Lago. Comparisons with other systems of prior implementation were made, aiming to improve production to a level of excellence. That is, respecting the key premise of the standard system NBR ISO 14001:2004, understood as the balance between production and the rational use of natural resources. The work was developed in a descriptive and exploratory way, using a case study that aimed to elucidate how an environmental management system applies.

The work consisted of the analysis of the system documents, being detailed the UTE concerns regarding elemental factors such as: the company’s environmental policy, the process of environmental monitoring, the management plan of the UTE’s air emissions, treatment and disposal of solid waste, staff training, compliance with legal processes and environmental programs. The result was a broad overview of the schemes regarding the insertion and maintenance of an environmental management system, based on prior models operating in different sectors. Thus, it became clear the extent to which the ISO 14001:2004 can achieved in various sectors of production.

Key words: Environment, Environmental management, Thermoelectric.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Matriz energética brasileira em 2007	5
Figura 2 – Matriz energética brasileira nos anos de 1973 e 2007	6
Figura 3 - Comparação das matrizes energéticas do Brasil, OECD e no Mundo	6
Figura 4 – Opções de oferta interna no Brasil	7
Figura 5 - A evolução da OIE - Oferta Interna de Energia, também denominada de Matriz Energética quando desagregada por fonte	8
Figura 6 - Estrutura do Gerenciamento Ambiental	17
Figura 7 – Esquema de certificação ambiental	19
Figura 8 – Ciclo do PDCA	19
Figura 9 – Planilha de 5W2H	21
Figura 10 – Diagrama de Ishikawa	22
Figura 11 – Ciclo do PDCA e a melhoria contínua	26
Figura 12 – Arquitetura das normas de sistema de gestão	28
Figura 13 – Esquema sobre o processo de licenciamento	32
Figura 14 – UTE Mário Lago	42
Figura 15 - Localização Regional e Vista Aérea da Usina em Construção	43
Figura 16 - Turbina a Gás em Ciclo aberto	45
Figura 17 – Visão geral do sistema elétrico da UTE Mário Lago	46
Figura 18 – Visão do parque industrial da UTE Mário Lago	47
Figura 20 – Organograma da UTE Mário Lago	53
Figura 21 – Sistemática para levantamento das necessidades de treinamento do SGA	56
Figura 22 – Formas de comunicação da Usiminas	58
Figura 23 – Pirâmide de documentos	58
Figura 24 – Sistema de comunicação do SGA	59
Figura 25 – Essência do controle ambiental	60
Figura 26 – Medidas de emergenciais	61
Figura 27 - Localização dos principais sistemas da UTE Mário Lago	63
Figura 28 – Atendimento a situações de emergência ambiental	64
Figura 29 – Tratamento de dados relativos ao monitoramento (não-conformidade)	66
Figura 30 – Geração de Energia Elétrica a partir do Gás Natural, em Ciclo Simples	67
Figura 31 - Bacia Hidrográfica do Rio Macaé	68
Figura 32- Visão da ETA e as canaletas de escoamento	68
Figura 33 – Principais correntes de efluentes e a rede de drenagem pluvial	69
Figura 34 – Reservatório hídrico da Gerdau Riograndense em Sapucaia do Sul - RS – Brasil	71
Figura 35 – Localizações das Estações de monitoramento	74
Figura 36 – Padrões de qualidade do ar	74
Figura 37 – Pontos de monitoramento de emissões atmosféricas	77
Figura 38 – Esquema sobre o monitoramento online das emissões atmosféricas	78

Figura 39 – Aterro sanitário de Cabiúnas	79
Figura 40 – Construção do novo aterro sanitário do município de Macaé	80
Figura 41 – Pontos de coleta dos resíduos sólidos	81
Figura 42 – Sistema de auditoria interna da usina	83
Figura 43 – Sistema informatizado de registros	84
Gráfico 1 – Percentual de certificações pelas regiões da federação	14
Gráfico 2 – Sistemas de energias em funcionamento no Estado do Rio de Janeiro	40
Gráfico 3 - Sistemas de energias em construção no Estado do Rio de Janeiro	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Números de empresas certificadas até 2008	12
Tabela 2 - Distribuição das certificações pelos Estados da Federação	13
Tabela 3 - Porcentagem das certificações emitidas no Brasil por setor	14
Tabela 4 - Organismos Acreditados pelo Inmetro.	15
Tabela 5 - O ciclo do PDCA associado ao método de análise e solução de problemas (MASP)	20
Tabela 6 – Etapas que compõem a fase de planejamento	24
Tabela 7 - Etapas que compõem a fase de implantação e operacionalização	25
Tabela 8 – Tipos de Responsabilidades Impostas pela Legislação Ambiental Federal	31
Tabela 9 - Impactos socioambientais decorrentes da construção e operação das usinas termelétricas a gás natural	36
Tabela - 10 Empreendimentos em Operação no Estado do Rio de Janeiro	39
Tabela – 11 Empreendimentos em Construção no Estado do Rio de Janeiro	40
Tabela 12 - Empreendimentos Licenciados	41
Tabela 13 – Resumo do Empreendimento	47
Tabela 14 – Balanço financeiro de 2009	47
Tabela 15 - Certificação integrada multisite	48
Tabela 16 – Sistemas corporativos da UTE Mário Lago	54
Tabela 17 – Monitoramento dos parâmetros de qualidade	70
Tabela 18 – Configuração da Rede de Monitoramento	73
Tabela 19 - Número de dados horários válidos	75
Tabela 20 - Síntese dos valores de concentração de NO <sub>2</sub>	75
Tabela 21 - Síntese dos valores de concentração de CO	75
Tabela 22 - Síntese dos valores de concentração de Ozônio	76
Tabela 23 - Evolução Anual do Índice de Qualidade do Ar	76
Tabela 24 - Concentrações de monóxido de nitrogênio (expressa em µg/m <sup>3</sup> )	76
Tabela 25 – Comparação de diversos sistemas de gestão ambiental aplicado a diferentes ramos empresariais.	86

## LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ABNT ISO/IEC - Requisitos gerais para organismos que operam avaliação e certificação/registro de sistemas de gestão ambiental  
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica  
APP – Área de Proteção Permanente  
ATE - Alto Teor de Enxofre  
BEN - Balanço Energético Nacional  
BVCert - Bureau Veritas Certification  
BS - British Standard Institute  
C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> - Etano  
CEMS - Sistema de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas  
CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental  
CH<sub>4</sub> - Metano  
COMASE - Comitê Coordenador das Atividades de Meio Ambiente do Setor Elétrico  
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
Conmetro - Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial  
CO – Monóxido de Carbono  
CO<sub>2</sub> - Dióxido de Carbono  
CR-38 - Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental  
DNV - da Det Norske Veritas Certificadora Ltda  
ECO 92 - Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas no Rio de Janeiro  
EPE - Empresa Pesquisa Energética  
ETA - Estação de Tratamento de Água  
FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental  
Firjan - Federação das Indústrias do Rio de Janeiro  
Gana - Grupo de Apoio à Normalização  
GE - General Electric Corporation  
H<sub>2</sub> – Hidrogênio  
H<sub>2</sub>S - Gás Sulfídrico  
HC – Hidrocarbonetos  
IAF – International Accreditation Forum  
IAAC – Inter American Accreditation Cooperation  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
INEA - Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro  
INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial  
ISO - International Organization for Standardization  
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
JUCERJA - Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro

LMA - Licença Municipal de Ampliação  
LMI - Licença Municipal de Instalação  
LML - Licença Municipal de Localização  
LMO - Licença Municipal de Operação  
LMP - Licença Municipal Prévia  
M - Parâmetros Meteorológicos  
MME - Ministério das Minas e Energia  
MW - Mega Watts  
MP – Material Particulado  
NBR - Norma Brasileira  
NFPA – National Fire Protection Association  
N – Nitrogênio  
NH<sub>3</sub> – Ammonia  
NO<sub>x</sub> - Óxidos de Nitrogênio  
O<sub>3</sub> – Ozônio  
O & M - Operação e Manutenção  
OCC - Organismos de Certificação de Sistema de Gestão Ambiental  
OECD - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico  
OIE - Oferta Interna de Energia  
OHSAS - Occupational Health and Safety Assessment Series  
PCMSO Programa de Controle de Saúde Ocupacional  
PEI - Produtor Independente de Energia  
PEL - Plano de Emergência Local  
PI – Partículas Inaláveis  
PMM – Prefeitura Municipal de Macaé  
PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente  
PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais  
PROAUDI - Programação de Auditoria  
PSP - Programa de Segurança do Processo  
PTS – Partículas Totais em Suspensão  
SBC – Sistema Brasileiro de Certificação  
SCR - Sistema Corporativo de Resíduos  
SGI - Sistema de Gestão Integrada  
SGA – Sistema de Gestão Ambiental  
SIGA - Sistema Integrado de Gestão de Anomalias  
SIGEA - Sistema de Inventário e Gerenciamento de Emissões Atmosféricas  
SIGER - Sistema de Gestão por Resultados  
SIGLA - Sistema de Gestão de Licenças Ambientais  
Sinmetro - Sistema Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial  
SIN - Sistema Interligado Nacional  
SINPEP - Sistema Integrado de Padronização Eletrônica da Petrobras  
SMS - Segurança, Meio Ambiente e Saúde  
SMSNET - Sistema de Gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde  
SO<sub>2</sub> - Dióxido de Enxofre  
SO<sub>x</sub> - Dióxido de Enxofre  
SISAUTO - Sistema de Automonitoramento de Efluentes Líquidos  
URE – Unidade de Recuperação de Energia  
UTE - Unidades Termo Elétrica

## SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	1
2.0 JUSTIFICATIVA/RELEVÂNCIA DA PROPOSTA	4
3.0 OBJETIVOS	4
3.1 GERAL	4
3.2 ESPECÍFICOS	4
4.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
4.1 MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA	5
4.2 MACAÉ	8
4.3 RESPONSABILIDADE E GESTÃO AMBIENTAL	9
4.4 ORGANISMO ISO	11
4.5 A ISO NO BRASIL	12
4.5.1 ORGANISMOS DE CERTIFICAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL - OCA	15
4.6 NORMA ISO 14000	16
4.6.1 PROCEDIMENTO PARA IMPLANTAÇÃO	18
4.6.2 METODOLOGIAS MAIS USADAS NA IMPLANTAÇÃO DO PDCA	20
4.6.2.1 MASP	20
4.6.2.2 5W2H	21
4.6.2.3 DIAGRAMA DE PARETO	22
4.6.2.4 DIAGRAMA ESPINHA DE PEIXE (ISHIKAWA)	22
4.6.3 POLÍTICA AMBIENTAL ORGANIZACIONAL	23
4.6.4 PLANEJAMENTO	23
4.6.5 IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO	24
4.6.6 VERIFICAÇÃO E MONITORAMENTO	25
4.6.7 ANÁLISE PELA ADMINISTRAÇÃO	26
4.6.8 MELHORIA CONTÍNUA	26
4.6.9 NORMA ABNT ISO 14004:2004	27
4.7 A ASPECTOS LEGAIS	29
4.7.1 TIPOS E RESPONSABILIDADES E PENALIDADES IMPOSTAS AOS EMPRESÁRIOS	31
4.7.2 LICENCIAMENTO AMBIENTAL	32
4.7.3 EFLUENTES LÍQUIDOS	31
4.7.4 EMISSÕES AÉREAS	31
4.7.5 RESÍDUOS SÓLIDOS	34
4.7.6 POLUIÇÃO SONORA	35
4.8 TERMELÉTRICAS NO BRASIL	35
4.9 GESTÃO AMBIENTAL EM UMA USINA TERMELÉTRICA	38
4.10 USINAS TERMELÉTRICAS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	39
4.11 USINA TERMELÉTRICA MÁRIO LAGO	42
4.11.1 SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO	48
5.0 MATERIAL E MÉTODOS	49
6.0 DISCUSSÃO E RESULTADOS	50
7.0 CONCLUSÕES	90
8.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E BIBLIOGRAFIA DE APOIO	93
ANEXO I	100
ANEXO II	123

## 1. INTRODUÇÃO

Hoje em dia a questão ambiental é tratada com muito mais ênfase do que anos atrás, é inevitável para um grande empreendimento não incorporar em seus conceitos a variável ambiental nos custos do seu processo produtivo, bem diferente de outra época onde grandes empreendimentos, como grandes barragens, na Amazônia, final da década de 80, tinham seus financiamentos liberados e eram realizadas sem muito alarde ou critérios de ordem legal para sua execução.

Um conceito que surgiu nessa época, mais precisamente em meados de 1973, lançado por Maurice Strong, tangia o uso dos recursos locais de uma maneira mais consciente em comunidades localizadas na zona rural do dito Terceiro Mundo, o conceito de ecodesenvolvimento, tinha como premissas a utilização racional dos recursos naturais sem comprometer sua disponibilidade no meio ambiente, isso se devia, pois nestes locais existiam comunidades que poderiam não se encaixar nesse modelo preferindo acreditar em um crescimento do tipo mimético. Nessa época é que surge um importante documento é a Declaração de Cocoyoc no México em 1974, que aloca as cidades do Terceiro Mundo em um bloco passando a ser consideradas no ecodesenvolvimento. No decorrer do tempo, já na década de 80, o economista Ignacy Sachs se apropria do termo e o desenvolve conceitualmente, criando um quadro de estratégias ao ecodesenvolvimento. Parte da premissa deste modelo tem como base três pontos cruciais: eficiência econômica, justiça social e prudência ecológica.

O conceito sobre ecodesenvolvimento representa uma maneira de desenvolvimento cujo horizonte temporal coloca-se a décadas ou mesmo séculos adiante. Entende que a satisfação das necessidades das gerações futuras deve ser garantida, isto é, deve haver uma solidariedade no uso dos recursos naturais sem que essa solidariedade comprometa a geração presente, já por demais sacrificadas pelas disparidades sociais da atualidade (Sachs, 1986).

Após a década de 70, o homem passou a tomar consciência do fato de que as raízes dos problemas ambientais deveriam ser buscadas nas modalidades de desenvolvimento econômico e tecnológico e de que não seria possível confrontá-los sem uma reflexão sobre o padrão de desenvolvimento adotado. Isso levou a humanidade a repensar a sua forma de desenvolvimento, essencialmente calcada na degradação ambiental, e fez surgir uma abordagem de desenvolvimento sob uma nova ótica, conciliatória com a preservação ambiental. Assim, surge o desenvolvimento sustentável (FIORILLO, 2006; SEIFFERT, 2006).

A partir do desenvolvimento desse conceito sustentável, passou a existir um discurso cada vez voltado e articulado a procura de condicionar um novo modelo de desenvolvimento que também tivesse em seu cerne o meio ambiente. Entretanto, foi Ignacy Sachs que amadureceu o conceito sobre sustentabilidade, o qual só poderia ser alcançado através do equilíbrio entre cinco pontos do desenvolvimento: econômica, ecológica, social, geográfica ou espacial (configuração rural/urbana) e cultural (Sachs, 1993).

Weber (1999) esclarece que um dos últimos grupos a integrar a luta pela preservação do meio ambiente e, talvez, o que traga resultados mais diretos em menos tempo, é o setor empresarial.

Essa demora do setor empresarial se deve, na maioria das vezes, pela exigência de seus consumidores, inicialmente essa cobrança passou a existir nos países europeus, as empresas começaram a perceber uma procura por parte da sua clientela por produtos que possuíam uma qualidade ambiental, os tidos como ambientalmente corretos, e mais, deixar de comprar aqueles que contribuía para degradação do Planeta. Essa mudança de comportamento passou a atingir diretamente os governos, os mesmos tiveram que estabelecer legislações ambientais em um caráter mais restritivo e que se adequassem a essa nova realidade, com isso as empresas tiveram que se adequar principalmente seus processos industriais, com o uso de tecnologias mais limpas.

Algumas empresas, porém, têm demonstrado que é possível ganhar dinheiro e proteger o meio ambiente mesmo não sendo uma organização que atua no chamado “mercado verde”, desde que essas empresas possuam certa dose de criatividade e condições internas que possam transformar as restrições e ameaças ambientais em oportunidades de negócios (Elkington e Burke 1989).

Para Lindner (2002), a evolução dos cuidados do setor produtivo tem passado por três estágios interligados sucessivos: Cumprimento das exigências legais e normativas, integração da função gerencial de controle ambiental ao processo produtivo e gestão ambiental incluindo a prevenção e diminuição de práticas poluidoras e impactantes ao meio ambiente.

Quanto mais empresas estiverem certificadas, mais empresas se verão obrigadas a se certificar, pois a exigência se replica a montante na rede de valor (GAVRONSKI, 2003).

O Brasil vem dando mostras de preocupação com a questão ambiental e procura encontrar alternativas viáveis para solucionar problemas do meio ambiente. Sem, contudo, inibir o desenvolvimento do país. As questões ambientais são reconhecidamente complexas. Exigem-se uma série de medidas e discussões entre o poder público, a iniciativa privada, a classe política, as organizações não governamentais, e a sociedade como um todo, a fim de se buscar em conjunto as soluções para os problemas do meio ambiente nas esferas da federação: Local, regional e nacional (BRITO, CÂMARA, 1998).

As termelétricas convencionais produzem energia a partir da queima em caldeira de carvão, óleo combustível ou gás natural. As usinas nucleares são consideradas termelétricas, porém usam materiais radioativos, que por fissão geram energia elétrica.

Um dos aspectos mais importantes que ajudam o desenvolvimento de um país é a sua disponibilidade de gerar energia (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1997, p.9.3). Não existe desenvolvimento sem energia (ANEEL, 2002, p.109).

Em uma termelétrica tida como convencional, o processo todo segue um caminho onde o calor produzido advindo devido a queima dos combustíveis na caldeira, eleva o calor na água que circula numa rede de tubos, ocasionando a produção vapor. O vapor produzido no processo faz com que ocorra movimentação das pás de uma turbina, que ligada a um gerador produz energia elétrica. O vapor em seguida passa por um processo de resfriamento, isso se deve a ação de um condensador, em seguida volta à rede de tubos da caldeira, reiniciando o ciclo.

De um modo geral, as termelétricas tendem a se instalar próximas a leitos de rios ou mar, sendo suas águas utilizadas no processo de condensação do vapor. Acarretando uma elevação da temperatura da água onde as termelétricas atuam, ocasionando problemas ambientais graves, pois esta é devolvida com a temperatura elevada, o que pode ocasionar em distúrbios dentro da biocenose, além de aumentar também a temperatura média local.

As usinas termelétricas geram energia a partir da queima de combustíveis, e são “vorazes consumidoras de diesel ou carvão, e importantes fontes de gás carbônico e óxidos de nitrogênio e de enxofre, poluentes que acentuam o efeito estufa e acarretam chuvas ácidas” (Favaretto,1999).

A energia consumida pelo homem, globalmente, provém em aproximadamente 80% da queima de combustíveis fósseis, tal como o carvão, petróleo e gás natural (Costa, 2005).

A utilização maciça desses recursos, além de provocar o esgotamento dessas fontes energéticas, é a maior responsável pela emissão de gases tóxicos e poluentes, que alteram o clima mundial, acidificam águas e causam danos à saúde.

Um dos resultados do processo de discussões dos problemas ambientais e de como promover o desenvolvimento econômico frente a essa questão foi o surgimento das normas ISO 14.000, as quais procuram desenvolver uma abordagem organizacional que leve a uma gestão ambiental efetiva. Essa família de normas foi o resultado de um processo que vinha evoluindo ao longo dos diversos fóruns de discussões sobre problemas ambientais, e que buscavam uma maneira de levar soluções ao ambiente produtivo (SEIFFERT, 2009).

Ao estar ciente do papel e importância das normas ISO 14.000, se faz necessário um foco principal na norma ISO 14001 como um instrumento para a gestão ambiental, pois é conveniente entender como essa norma atua para levar à implantação de um sistema de gestão ambiental nas organizações.

Lindner (2002) explica que essas normas surgiram com o intuito de se estabelecer um conjunto de procedimentos e requisitos que se relacionam ao meio ambiente como: projeto/desenvolvimento, planejamento, fornecedores, produção e serviços pós-venda. Além disso,



possuem um caráter de orientação, focadas no mercado competitivo demonstrando como efetivamente iniciar, aprimorar e manter um SGA. Tal sistema é essencial para capacitar uma organização a antecipar e atender a seus objetivos ambientais e assegurar o contínuo cumprimento das exigências nacionais e ou internacionais.

Para se dimensionar seus desempenhos ambientais, e ter a exata noção dos impactos envolvidos assim como os custos em medidas de mitigadoras, há a necessidade da concepção e implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Tal sistema aborda o aspecto ambiental, envolve a identificação das ameaças e oportunidades e a chance de relacioná-los com os pontos fortes e fracos da empresa. A discussão da situação da empresa e o desenvolvimento de cenários futuros resultarão em novos direcionamentos e planos que permitirão tirar vantagens das oportunidades possíveis, prevenir ameaças potenciais, manter os pontos fortes e minimizar ou eliminar os pontos fracos.

Capra (1997) salienta que se deve ocorrer uma mudança das partes para o todo. Segundo o próprio, os sistemas vivos, aí inclusas as organizações, são totalidades integradas cujas propriedades não podem ser reduzidas às de partes menores. Suas propriedades essenciais ou “sistêmicas” são propriedades do todo. Elas surgem das “relações de organização” das partes, isto é, de uma configuração de relações ordenadas que é característica dessa determinada classe de organismos ou sistemas. As propriedades sistêmicas são destruídas quando um sistema é minuciosamente separado em elementos isolados. Outro critério-chave, segundo o autor, é a sua capacidade de deslocar a própria atenção de um lado para o outro entre níveis sistêmicos.

Seiffert (2006) comenta que a evolução das iniciativas ambientais nas organizações trouxe a necessidade de a gestão ambiental ser tratada enquanto sistema. Um SGA – 14.001 tem entre seus elementos integrantes uma política ambiental, o estabelecimento de objetivos e metas, o monitoramento e medição de sua eficácia, a correção de problemas associados à implantação do sistema, além de sua análise e revisão como forma de aperfeiçoá-lo, o que vem a melhorar o desempenho ambiental geral.

Nesse contexto umas das ferramentas mais utilizadas dentro do SGA é o Ciclo PDCA, sendo conhecido também como: Ciclo da Qualidade, Ciclo Deming ou Ciclo de Shewhart, é uma metodologia que possui como função básica o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo de vital importância para a elucidação de problemas. Poucos instrumentos se mostram tão efetivos para a busca do aperfeiçoamento quanto este método de melhoria contínua, tendo em vista que ele conduz a ações sistemáticas que agilizam a obtenção de melhores resultados com a finalidade de garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações (Quinquiolo, 2002).

Moreira (2001) salienta que ao implementar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) como forma de gerenciamento das atividades organizacionais, é muito importante que a empresa assuma um compromisso real com a nova política adotada pela empresa, pois exige uma mudança definitiva da antiga cultura e das velhas práticas. Para tanto, é imprescindível a busca da melhoria contínua, princípio fundamental de um SGA.

Entretanto, o gerenciamento de um processo, por meio das ferramentas de um SGA possibilita ganhos de produtividade e qualidade, além da satisfação das pessoas envolvidas diretamente no processo, pois esses aprendem que sempre é possível fazer melhor e percebem a evolução da qualidade de seus serviços. Atuar de maneira ambientalmente responsável é ainda, hoje, um diferencial entre empresas, que as destacam no competitivo mercado, quanto antes as empresas perceberem esta nova realidade maior será a chance de se manterem (ANDRADE et al., 2000).

## **2. JUSTIFICATIVA/RELEVÂNCIA DA PROPOSTA**

A preocupação com o meio ambiente está propiciando o surgimento de um novo paradigma para a gestão ambiental. Aquecimento global, efeito estufa, poluição, enchentes, tormentas tropicais, incêndios, contaminação do solo, desmatamento e falta de água são temas que tomam o cotidiano de diferentes organizações. As transformações têm pressionado as empresas a desenvolver ações e soluções socialmente corretas, ambientalmente sustentáveis e economicamente viáveis.

Haja vista o crescimento da capacidade de geração de energia elétrica no Brasil, motivado pelos diversos empreendimentos futuros, a dependência puramente do setor hidrelétrico p/a geração de energia torna-se algo preocupante, uma vez que as principais fontes encontram-se distante do centro econômico brasileiro, logo, é de se esperar que a diversificação dentro da matriz energética nacional e uma expansão da geração a curto e médio prazo deverá ocorrer através de usinas termelétricas a gás natural e carvão, pois seu custo frente às alternativas ainda constitui algo muito viável.

Logo a política, o planejamento, e a adoção de instrumentos e métodos específicos para a implantação de um sistema de gestão ambiental (SGA) em projetos de grande porte, nesse caso dentro do setor energético que utilizem recursos naturais não renováveis ou mesmos os recursos renováveis, tornam-se importante, não só pela carência destes métodos, como também pelo número de projetos que deverão aumentar em curtos e médios prazos.

Em suma, quanto mais estudos forem feitos melhor poderemos lidar com essa realidade e quanto melhor forem às técnicas e métodos para compô-lo um sistema de gestão ambiental (SGA) destes projetos, mais efetivas e rápidas serão as análises dos responsáveis pela tomada de decisão e mais facilitadas à compreensão e a capacidade de intervenção do público.

## **3. OBJETIVOS**

**3.1 Geral:** Analisar o Sistema de Gestão Ambiental de uma termelétrica a gás dentro do sistema ISO 14001:2004;

### **3.2 Específicos:**

**3.2.1** - Analisar os dados relativos do Sistema de Gestão Ambiental e o seu procedimento como ferramenta de mitigação ambiental;

**3.2.2** – Analisar os pontos negativos e as possíveis soluções;

**3.2.3** – Ver os programas utilizados pela UTE Mário Lago dentro do quesito de gerenciamento ambiental; e

**3.2.4** – Relação da termelétrica com a sociedade.

## 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 Matriz Energética Brasileira:

A Oferta Interna de Energia (OIE), em 2007, atingiu 238,8 milhões de tep - toneladas equivalentes de petróleo, montante 5,5% superior ao verificado em 2006 e equivalente a cerca de 2% da energia mundial (Figura 1).

A OIE per capita de 1,29 tep/hab, em 2007, ficou 4,2% superior à de 2006, mas ainda inferior à média mundial de 1,8 tep/hab (2006), e muito inferior à média dos países da OECD (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) – a maioria ricos-, de 4,7 tep/hab (BEN, 2006).

O crescimento verificado da OIE em 2007 ficou no mesmo patamar do crescimento da economia (5,4%), conforme dados divulgados pelo IBGE. Dois fatores contribuíram para o crescimento acentuado da demanda por energia: (a) os bons resultados alcançados pelos setores exportadores, especialmente os intensivos em energia (aço, celulose, álcool, etc) e, (b) o bom desempenho da demanda interna de bens e serviços.

O aumento na demanda total por energia se deu com incremento no uso das fontes renováveis (hidráulica, biomassa e outras). De fato, houve crescimento de 7,6% na energia proveniente dessas fontes, enquanto que as não-renováveis cresceram 3,7% (petróleo e derivados, gás natural, carvão mineral e urânio). Com isso, a energia renovável passou a representar, em 2007, 45,9% da Matriz Energética Brasileira (BEN, 2007).

Figura 1 - Matriz energética brasileira em 2007.  
Fonte: MME

No período de 1973 a 2007 a Matriz Energética Brasileira passou por alterações significativas na sua estrutura, com destaque para aumentos de participação da hidráulica e do gás natural e reduções de participação do petróleo e da biomassa (Figura 2).

Figura 2 – Matriz energética brasileira nos anos de 1973 e 2007.  
Fonte: MME.

As altas participações da hidráulica (14,9%) e da biomassa (31,1%) na Matriz Energética Brasileira contrastam com baixas participações nos países da OECD, de 1,9% e 4,8% respectivamente. As matrizes do mundo e da OECD apresentam maior presença de carvão mineral, de gás natural e de urânio, em relação ao Brasil (Figura 3).

Figura 3 – Comparação das matrizes energéticas do Brasil, OECD e no Mundo.  
Fonte: MME.

A OIE – Oferta Interna de Energia a partir de 1964 inicia processo em que períodos de alto crescimento são alternados com períodos de baixo crescimento, numa evolução mais ou menos cíclica de 10 em 10 anos. Contribuíram para os períodos mais críticos da OIE: (a) no início da década de 60, o acirramento da guerra fria entre os USA e a Rússia e o golpe militar de 1964 no BR; (b) o aumento dos preços internacionais do petróleo em 1979; (c) o confisco financeiro do Plano Collor em 1990 e; (d) a crise dos países asiáticos ao final da década de 90 (BEN, 2006).

Após os períodos críticos se seguiram períodos de forte crescimento da OIE, motivados por demandas reprimidas. A partir de 2004 o Brasil vive momentos de bom crescimento da OIE, em razão do crescimento da economia mundial que tem elevado os níveis de exportações (Figura 4).

Figura 4 – Opções de oferta interna no Brasil  
Fonte: MME.

No ano de 1941, um pouco mais de 80% da oferta energética tinha como procedência interna a lenha. Esta participação foi aos poucos perdendo mercado para o petróleo e a energia hidráulica (Figura 5).

A partir de 1979, com o segundo grande aumento internacional dos preços de petróleo, o governo brasileiro teve que tomar medidas para diminuir o consumo de produtos que tinham em sua origem o petróleo, em contrapartida, proporcionou um fomento a fontes alternativas, como o álcool, carvão mineral e outras biomassas. Percebe-se que do ano de 1979 para frente, um forte acréscimo no mercado de produtos derivados da cana, ocorre também uma paralisação na tendência de queda da lenha e moderados crescimentos nas participações do carvão mineral e da energia hidráulica.

A partir de 1985, devido à queda nos preços internacionais do petróleo, as fontes alternativas deixam de ser competitivas e, novamente, os derivados de petróleo ganham participação na matriz energética. A lenha volta a perder participação, o carvão e os produtos da cana se estabilizam e a hidráulica continua sua trajetória de leve incremento na participação.

A nova alta nos preços internacionais do petróleo, ao final da década de 90, mais uma vez provoca alterações na matriz energética. O gás natural, a lenha e outras fontes primárias (resíduos de biomassa e gases industriais) são as fontes que aumentam de participação em detrimento da redução dos derivados de petróleo (BEN, 2007).

Figura 5 - A evolução da OIE - Oferta Interna de Energia, também denominada de Matriz Energética quando desagregada por fonte.

Fonte: MME.

## 4.2 Macaé:

O município de Macaé pertencente à Região Norte Fluminense, região esta que abrange também os municípios: Campos dos Goytacazes, Carapebus, Cardoso Moreira, Conceição de Macabu, Quissamã, São Fidélis, São Francisco de Itabapoana e São João da Barra.

O município de Macaé possui uma área total de 1.216 quilômetros quadrados, essa área equivale a aproximadamente a 12,5% da área total da Região Norte Fluminense. O município de Macaé é dividido em seis áreas distritais são elas: Sede, Cachoeiros de Macaé, Córrego do Ouro, Glicério, Frade e Sana.

O município localiza-se na seguintes coordenadas: latitude de -22°37'08" e longitude de -41°78'69" e fazendo divisa com aos seguintes outros municípios: Quissamã, Carapebus, Conceição de Macabu, ao Norte; Rio das Ostras e Casimiro de Abreu, ao Sul; Trajano de Moraes e Nova Friburgo, a Oeste; além de fazer fronteiras com o Oceano Atlântico, a Leste.

É importante frisar que o município de Macaé conta com cerca de 11 quilômetros de litoral, o possui um clima quente e úmido (maior parte do ano), a variação de temperatura fica entre 18°C e 30°C, devido a proximidade com o oceano, a amplitude térmica é variável devido a troca de ventos serra/litoral.

As principais vias de acesso são exercidas por duas rodovias e uma ferrovia. A RJ-106 essa rodovia percorre todo o litoral, de Rio das Ostras a Carapebus, atravessando o centro da cidade. A RJ-168 que atravessa o município em sua parte leste/, acessando a BR-101, que alcança Conceição

de Macabu, ao norte, e Rio das Ostras, ao sul. Com apenas um pequeno trecho asfaltado, a RJ-162 tem um traçado pelo interior, alcançando Trajano de Moraes, ao norte e Casimiro de Abreu, ao sul. A ferrovia, que liga o Estado do Rio de Janeiro ao Espírito Santo, é usada quase que exclusivamente para transporte de cargas.

### **Dados**

Royalties e participações especiais recebidos em 2009 até 20/08 (referente a junho):

R\$ 178.118.105,32

População: 194.313 estimativa IBGE em 1º de julho de 2009

Território: 1.216 km<sup>2</sup>

PIB per capita: R\$ 120.602

### **Orcamento 2009: R\$ 1.076.776.003,00 bilhões**

2.346 Autônomos

2.304 Prestação de Serviços

1.913 Comércio e Serviços

2.936 Comércio

2.304 Serviços

9.697 Total

No início da década de 1980 Macaé se tornou o primeiro município brasileiro a levantar a bandeira da cobrança de royalties sobre a exploração de petróleo. O objetivo era mudar a Lei 2004, da década de 1950, que só previa o pagamento de royalties sobre o óleo extraído em terra. O movimento culminou com a aprovação, em 1985, da Lei 7453, que permitiu que 37 municípios fluminenses recebessem um percentual sobre o petróleo extraído pela Petrobras na Bacia de Campos. Mas foi somente a partir da promulgação e regularização da lei do petróleo em 1997, que os recursos repassados aos municípios produtores passaram a ser relevantes. Durante cerca de 20 anos depois da primeira exploração comercial em 1978, Macaé não contou com recursos para amenizar ou se preparar para os impactos sociais e ambientais que incidiram sobre a cidade de forma crescente, consolidando problemas crônicos que ainda hoje são combatidos (prefeitura de Macaé).

### **4.3 Responsabilidade e Gestão Ambiental**

Desde o século XVIII, com o início da Revolução Industrial, o crescimento econômico trouxe com a maior geração de riqueza e melhor qualidade de vida um contingente de problemas que lentamente foram se agravando (DIAS, R. 2006). A discussão da crise ambiental intensificou-se no final da década de 60 e início de 70. Buscava-se descobrir a causa do problema, de modo que a degradação ambiental era percebida como fortemente relacionada ao aumento populacional e às “tecnologias defeituosas” (BELLEN, H.M e TREVISAN, A.P 2005). O agravamento da situação era vinculado à omissão por parte das nações, mais ricas do mundo, que evitaram analisar o impacto de seus processos de produção e consumo.

Nos anos 80, esse debate na sociedade brasileira é aprofundado e ampliado, refletindo uma preocupação crescente com o meio ambiente. Esta foi considerada a década da institucionalização e regulamentação das questões ambientais, quando importantes instrumentos legais, como a Lei nº 6.938/81 surgiram para estabelecer a Política Nacional do Meio Ambiente e o Conselho do Meio Ambiente (ANDRADE, J., MARINHO, M e KIPERSTOCK, A 2001). O discurso de controle de

resíduos e emissões de poluentes sustentados pela legislação ambiental levou indústrias à primeira fase do movimento verde com o objetivo quase exclusivo de assegurar as licenças exigidas pela lei (VEIGA FILHO, L 2007).

Na década de 90, a ideologia de desenvolvimento sustentável amplia a complexidade das discussões ao afirmar e difundir que recursos naturais do planeta são escassos para atender à demanda progressiva da produção e consumo. Interesses e novas obrigações aperfeiçoam a relação da empresa com o meio ambiente e começam a transformar riscos ambientais em oportunidades de negócio.

Como consequência disso, no ano de 1992 ocorreu a Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas no Rio de Janeiro (ECO 92), com o objetivo claro de discutir globalmente sobre temas que levassem a questão ambiental em consideração e sugerindo soluções potenciais. Dois importantes resultados obtidos nessa conferência foram a Agenda 21 e as normas da série ISO 14000. Ambos são ferramentas de muita valia na gestão ambiental. Enquanto que a primeira possibilita uma visão mais macro, através do estabelecimento de diretrizes gerais, para processos de gestão em um nível federal, estadual e municipal, a segunda apresenta e atua em um nível micro, isto é, em nível organizacional. A importância das normas da série ISO 14000, particularmente da ISO 14001, reside no fato dela proporcionar uma base comum para a gestão ambiental eficaz no mundo inteiro, sendo aplicável a organizações com os mais variados perfis.

A maior consciência dos impactos da atividade econômica sobre o meio ambiente induz a indústria a encarar a preocupação ambiental como um dos fatores preponderantes para sua competitividade e longevidade. A abordagem, empenho e comportamento em relação aos impactos ambientais começam a significar uma restrição de mercado ao negócio ou fonte de diferenciação para alavancar a marca e os produtos.

Surge, desta forma, um novo desafio ao gestor de produção, que em meio a muitas ações inovadoras focalizadas para o resultado econômico, deve preocupar-se com a responsabilidade e os impactos ambientais. Produzir mais com menos recursos é a demanda atual.

A utilização de recursos materiais em empresa de transformação gera, como resultado do processo industrial, produtos úteis que agregam valor. Mas, pela ineficiência do sistema interno, também tem produzido resíduos que originam os custos ambientais ou externalidades não absorvidos e transferidos ao ambiente na forma de contaminação do ar, da água ou do solo. As externalidades ambientais e sociais passam a integrar-se aos principais desafios a serem enfrentados pelas empresas, consumidores, governantes e sociedade como um todo.

Nesse sentido, muitas empresas têm buscado soluções fáceis e incompletas. Muitas concentram o foco de sua atuação ambiental em programas de compensação dos impactos e danos causados, desvinculando-se de políticas de atuação junto ao processo produtivo. O plantio de árvores para contrabalançar as emissões de dióxido de carbono é um exemplo dessa solução.

É importante avançar para processos internos de produção e instituir políticas de mitigação dos danos e adaptação dos processos produtivos. Medidas essas que podem ser efetivas para a diminuição dos danos ambientais.

A geração de resíduos líquidos, sólidos e gasosos no meio ambiente é resultado de alguma operação. Tecnologias no final do processo de conversão e atividades de prevenção ao longo do processo de fabricação são alternativas que se apresentam à gestão e ao processo produtivo.

A gestão ambiental contemporânea, focalizada para a sustentabilidade, considera não só o aumento da eficiência dos processos, redução de desperdício de matéria-prima, menor consumo de energia, qualidade dos produtos e serviços, tecnologia e capacidade de inovação, mas também a adesão à dimensão ecológica a essas políticas.

A melhoria ambiental, em uma organização é capaz de beneficiar a produtividade dos recursos e dos processos devido à economia de materiais e redução de lixo e resíduos (PORTER, M e LINDE, C.V.D. 1999). Além disso, pode trazer ganhos econômicos devido à substituição, reutilização ou reciclagem dos insumos da produção e menor consumo de energia durante o processo.



A visão errônea da relação custo ambiental versus investimentos, juntamente com dificuldades técnicas de acesso às novas tecnologias, tende, na maioria das vezes, a se constituir um obstáculo para a prática de produção sustentável.

#### 4.4 O Organismo ISO

A decisão de criar uma nova organização de normalização internacional ocorreu em Londres, em 1946, numa reunião com representantes de 25 países. Essa organização recebeu o nome de ISO e iniciou as suas atividades em fevereiro de 1947. O termo ISO, embora pareça não se trata de um acróstico; tem a sua origem na palavra grega *isos*, que significa igual (C.F.CASCIO., JOSEPH., WOODSIDE, GAYLE., MITCHELL. PHILIP. 1996). Pode-se dizer que a padronização se iniciou até mesmo na nomenclatura atribuída à organização, pois, caso contrário, diferentes seriam as formas de abreviar em função do idioma em cada país.

A ISO, sediada em Genebra, Suíça, é uma organização internacional não-governamental, sem fins lucrativos, composta por mais de cem países-membros. É especificada melhor como sendo uma federação internacional de organizações de normalizações. A ISO tem, portanto, caráter privado, e todas as suas normas, aprovadas por consenso, são voluntárias, ou seja, a sua adesão não acontece por força de lei – embora alguns países, ao adotarem as normas ISO, tornem-se compulsórias -, mas sim por pressões comerciais, sociais ou por mero ato de vontade.

Ressalta-se que, embora tenha caráter privado e voluntário, a participação dos países ocorre por representação, mediante entidades governamentais ou vinculadas ao governo. Delas não participam, necessariamente, organismos europeus ou interligados às Nações Unidas. Essa representação, conforme o grau de participação do país está subdividido em três categorias:

1. **MEMBROS-TOTAIS** – representados pelas entidades de normalização de seus respectivos países;
2. **MEMBROS-CORRESPONDENTES** – representados pelas organizações dos países que não têm um desenvolvimento total de um sistema de normalização; esses países não participam dos grupos de trabalhos técnicos realizados;
3. **MEMBROS-CONTRIBUINTES** – representantes de países sem desenvolvimento econômico, com uma economia pouco representativa em nível mundial;

A ISO tem por finalidade desenvolver normas de “fabricação, comércio e comunicações” (TIMBOR, TOM; FELDMAN, IRA 1996). E, ao fazê-lo, busca patrocinar maior facilidade nas relações internacionais no que tange a produtos e serviços, assim como promover a cooperação intelectual, científicos e tecnológicos, satisfazendo os setores industriais e seus clientes.

A padronização obtida pela normalização é um instrumento decisivo de comunicação, pois efetiva o princípio da informação ao criar uma linguagem que possibilita aos consumidores e aos parceiros comerciais o acesso à política e o desempenho ambiental da organização.

A normalização é, certamente, fruto de uma necessidade criada pela sociedade globalizada, mas, sobretudo, resultado da divisão do processo produtivo no qual se buscam a segurança e a delimitação de responsabilidade entre parceiros, numa forma de assegurar instrumentos que viabilizem a ação de regresso em eventual responsabilização de danos.

O problema da certificação ocorre para aqueles processos que não possuem sistemas integrados, se revelando como uma barreira comercial, tendo sua intenção inicial de padronizar os procedimentos, criando uma linguagem comum.

Não se pode ignorar que a normalização cria uma linguagem comum e, no caso específico das normas de gestão ambiental, a exemplo da certificação ISO 14.001, gera um instrumento a mais na política nacional e internacional de proteção ao meio ambiente, proporcionando um auxílio a concretização da função socioambiental/econômica das empresas, isto é, da pessoa jurídica como

também auxilia no exercício da cidadania ambiental da pessoa física ao privilegiar tais iniciativas. É claro que, como já ressaltado, esse instrumento é limitado ao seu próprio escopo, qual seja, promover a otimização do impacto ambiental da organização que o adota, não significando que esse impacto não exista. Abaixo se encontra o número de empresas certificadas até 2008, no mundo.

Tabela 1 - Números de empresas certificadas até 2008.

No mundo de acordo com o Continente	Total de Certificados
AMÉRICA CENTRAL	130
ÁFRICA	309
AMÉRICA DO SUL	3699
AMÉRICA DO NORTE	7119
ÁSIA	13410
EUROPA	21929
OCEANIA	1422
<b>TOTAL</b>	<b>18018</b>

Fonte: Portal do INMETRO.

#### 4.5 A ISO no Brasil:

É a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que representa oficialmente o Brasil na ISO e vice-versa. A sua representação ocorre por intermédio do Grupo de Apoio à Normalização (Gana), criado em 1994, dentro da ABNT, mediante a iniciativa e apoio de empresas e demais segmentos econômicos nacionais, o grupo foi criado para acompanhar os trabalhos e analisar os resultados desenvolvidos pelo ISO/TC 207, assim tendo uma resposta a respeito do impactos da aplicação de normas ambientais em empresas brasileiras.

O Gana teve suas atividades encerradas com o término da primeira roda de trabalho do ISO/TC 207, em junho de 1998. Entretanto, dada a importância da participação brasileira na ISO e a necessidade da divulgação do SGA (Sistema de Gestão Ambiental) e apoio às empresas brasileiras, a ABNT criou, em abril de 1999, o Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental, o CR-38, responsável por tal missão, que tem a sua estrutura espelhada na do ISO/TC 207.

Entidade civil, sem fins lucrativos, a ABNT foi fundada em 28.09.1940. A Lei 4.150/1962 lhe atribuiu utilidade pública. Integra o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), criado pela Lei Federal 5.966/1973, em substituição ao Instituto de Pesos e Medidas (INPM). Foi reconhecida como único Fórum Nacional de Normalização, pela Resolução 7 do Conselho Nacional de Metrologia (Conmetro), de 24.08.1992.

O Inmetro é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, com personalidade jurídica e patrimônio próprio (art. 4º da Lei 5.966/1973).

O Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro) é o órgão normativo do Sinmetro (Sistema Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial).

Tanto a ABNT como o Inmetro e o Conmetro integram o Sistema Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial (Sinmetro), que, constituído por entidades públicas e privadas, foi criado com a finalidade de formular e executar a política nacional de metrologia, normalização industrial e certificação da qualidade de produtos industriais (art. 1º da Lei 5.966/1973). Todos foram criados pela Lei 5.966/1973, revelando-se numa estrutura sistêmica articulada.

A Tabela 2 demonstra o número total de empresas certificadas no Brasil pela ISO 14001 até 2005 (REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL, 2005). As empresas foram distribuídas pelos respectivos estados da federação mais o Distrito Federal. Nota-se uma predominância significativa de empresas certificadas no Estado de São Paulo. Este fato pode ser justificado por ser este o estado brasileiro mais industrializado, com o maior PIB e com maior número de exportações.

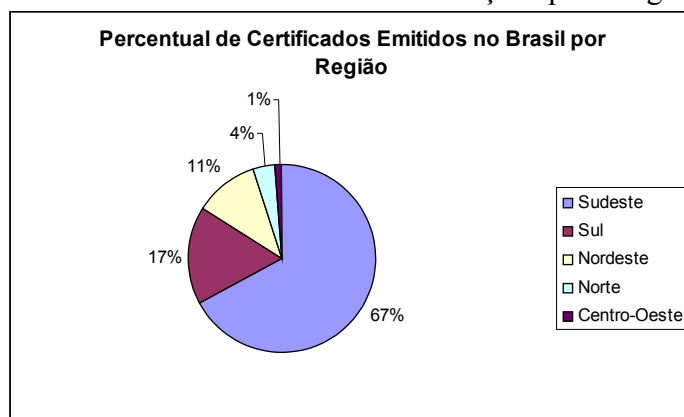
Tabela 2 - Distribuição das certificações pelos Estados da Federação.

<b>ESTADOS DA FEDERAÇÃO</b>	<b>TOTAL</b>
ALAGOAS	07
AMAZONAS	48
AMAPÁ	02
BAHIA	104
CEARÁ	07
DISTRITO FEDERAL	03
ESPÍRITO SANTO	24
GOIÁS	06
MARANHÃO	04
MINAS GERAIS	138
MATO GROSSO	04
MATO GROSSO DO SUL	06
PARÁ	18
PARAÍBA	04
PERNAMBUCO	27
PIAUI	01
PARANÁ	91
RIO DE JANEIRO	121
RIO GRANDE DO NORTE	06
RIO GRANDE DO SUL	113
RONDÔNIA	01
SANTA CATARINA	60
SERGIPE	04
SÃO PAULO	741
<b>TOTAL</b>	<b>1.540</b>

Fonte: Revista Meio Ambiente Industrial, (maio/junho 2005)

Nota-se também, através da Tabela 2, a importância da região Sudeste, especificadamente os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, respectivamente com 741, 138 e 121 certificações ambientais o que demonstra o alto grau de empresas concorrendo por mais diversos mercados. Sobre o estado de São Paulo, Carvalho (2005 apud REVISTA MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL, 2005) contextualiza “acredito que no Estado de São Paulo as relações entre o setor de meio ambiente, a agência ambiental (Cetesb) e o empresariado vem se estreitando cada vez mais dada à responsabilidade para com o meio ambiente” e também afirma que, a Fiesp incentiva as empresas paulistas a obterem a certificação.

Gráfico 1 – Percentual de certificações pelas regiões da federação.



Fonte: Revista Meio Ambiente Industrial, (maio/junho 2005)

É importante considerarmos que conforme o gráfico 1 aponta a grande concentração de certificações na região Sudeste, em termos de número de certificações emitidos, os setores com mais destaque no Brasil são: industriais, automotivo, petroquímico e químico e o setor de prestação de serviços, a singularidade fica por conta do das empresas automobilísticas, Petrobrás, assim como as indústrias químicas e as empresas que fornecem matérias para empresas grandes (Tabela 3).

Tabela 3 - Porcentagem das certificações emitidas no Brasil por setor.

%	TIPO DO SETOR
14	Automotivo
9	Petroquímico
8	Químico
8	Prestação de Serviços
6	Metalurgia
5	Transporte/Hotelaria/Turismo/Logística/Navegação
5	Agroflorestal/Papel e Celulose/Florestal Madeira/Reflorestamento/Moveleiro
5	Elétrica/Eletroeletrônico/Eletrônica
4	Hidrelétrico/Serviços Públicos/Saneamento
4	Plásticos/Borracha
3	Tecnologia/Computação/Telecomunicações
3	Alimentício/Bebidas
3	Farmacêutico/Hospital
3	Siderurgia
2	Construção Civil/Material de Construção
2	Mineração
2	Têxtil/Calçados
1	Cosmético/Higiene/Limpeza
1	Fábrica de Vidros
14	Outros

Fonte: Revista Meio Ambiente Industrial (maio/junho de 2006).

#### 4.5.1 Organismos de Certificação de Sistema de Gestão Ambiental - OCA

São organismos que conduzem e concedem a certificação de conformidade com base na norma NBR ISO 14001.

Os critérios adotados pelo Inmetro para a acreditação desses organismos são os baseados no ABNT ISO/IEC Guia 66 e suas interpretações pelo IAF e IAAC.

Qualquer entidade, independente de sua origem, pode ser credenciada como organismo de certificação, desde que atenda aos princípios e políticas do SBC (Sistema Brasileiro de Certificação) e aos critérios, regulamentos e procedimentos estabelecidos pelo INMETRO. Na área de certificação voluntária, o OCC pode buscar o reconhecimento de entidades estrangeiras similares por meio de convênios, associações e subcontratações. É vedada a participação do OCC na atividade de consultoria, de acordo com as normas e guias ABNT ISO/IEC e as recomendações dos foros internacionais. Os organismos de certificação credenciados pelo INMETRO podem fazer acordos de reconhecimento de suas atividades com organismos de outros sistemas estrangeiros, para que suas certificações sejam aceitas mutuamente, desde que haja garantia de que tais certificações sejam realizadas segundo regras equivalentes às utilizadas no SBC (INMETRO).

Tabela 4 - Organismos Acreditados pelo Inmetro.

OCA	Nº	NOME DO ORGANISMO	PAÍS	UF	CIDADE	BAIRRO	SITUAÇÃO
OCA	0001	BVQI do Brasil Sociedade Certificadora Ltda	Brasil	SP	São Paulo	Vila Guarani	Ativa
OCA	0002	ABS - Quality Evaluations Inc.	Brasil	SP	São Paulo	Vila Olímpica	Ativa
OCA	0003	Det Norske Veritas Certificadora Ltda	Brasil	SP	São Paulo	Jardim Santo Antônio	Ativa
OCA	0004	FCAV - Fundação Carlos Alberto Vanzolini	Brasil	SP	São Paulo	Lapa	Ativa
OCA	0005	DQS do Brasil Ltda	Brasil	SP	São Paulo	Santo Amaro	Ativa
OCA	0007	ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas	Brasil	RJ	Rio de Janeiro	Centro	Ativa
OCA	0008	Lloyd's Register do Brasil Ltda	Brasil	RJ	Rio de Janeiro	Glória	Ativa
OCA	0009	TECPAR - Instituto de Tecnologia do Paraná	Brasil	PR	Curitiba	C/C	Ativa
OCA	0010	BRTÜV Avaliações da Qualidade S. A.	Brasil	SP	São Paulo	Aphaville	Ativa
OCA	0011	SGS ICS Certificadora Ltda	Brasil	SP	São Paulo	Brooklin	Ativa
OCA	0013	TÜV RHEINLAND DO BRASIL LTDA.	Brasil	SP	São Paulo	Boa Vista	Ativa

OCA	0016	BSI BRASIL SISTEMA DE GESTÃO LTDA	Brasil	SP	São Paulo	Vila Olímpia	Ativa
OCA	0020	GL - Germanischer Lloyd Industrial Service do Brasil Ltda	Brasil	SP	São Paulo	Vila Pompéia	Ativa
OCA	0021	Instituto Falcão Bauer da Qualidade - IFBQ	Brasil	SP	São Paulo	Água Branca	Ativa
OCA	0023	QA - Instituto da Qualidade Automotiva	Brasil	SP	São Paulo	Indianópolis	Ativa
OCA	0024	ICQ Brasil - Instituto de Certificação Qualidade Brasil	Brasil	GO	Goiânia	Villa Nova	Ativa
OCA	0025	EVS BRASIL CERTIFICADORES DE QUALIDADE LTDA	Brasil	SP	São Bernardo do Campo	Taboão	Ativa

Fonte: IPEM/RJ.

#### 4.6 Norma ISO 14000

Com referência às normas ambientais, é importante destacar a norma emitida pelo British Standard Institute – BS 7750, que foi preparada pelo Comitê de Política de Normatização Ambiental e da Poluição da Inglaterra e formada como referencial para outros países. Esta norma buscava estabelecer procedimentos para fixar uma política ambiental e seus objetivos, atingir o cumprimento dos mesmos e demonstrar a terceiros que os atingiu.

Em 1996, a ISO oficializou com base na BS 7750 as primeiras normas da série ISO 14.000, procurando estabelecer diretrizes para a implementação de sistema de gestão ambiental nas diversas atividades econômicas que possam afetar o meio ambiente e para a avaliação e certificação destes sistemas, com metodologias uniformes e aceitas internacionalmente.

Segundo Barbieri (2004) as normas da ISO relativas aos sistemas de gestão foram traduzidas e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). São elas: a

- NBR ISO 14.001:2004 – Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Essas normas são voluntárias e podem ser aplicadas em qualquer organização, independentemente de seu porte ou do setor de atuação;
- A NBR ISO 14004 fornece elementos para a empresa criar e aperfeiçoar o seu SGA; e
- NBR ISO 14001 é uma norma que contém os requisitos que podem ser objetivamente auditados para fins de certificação, registro ou autodeclaração.

As normas ISO 14.001 e ISO 14.004 fazem referência aos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA). Na primeira são relacionadas e definidas as diretrizes para o uso da especificação e se estabelece interessante correspondência entre a ISO 14.001 e a ISO 9.001, demonstrando a compatibilidade entre dois sistemas e mostrando a viabilidade da aplicação das normas ISO 14.001 para aquelas que já estão aplicando a ISO 9.001. Na ISO 14.004 são descritas diretrizes gerais sobre princípios, os sistemas e as técnicas de apoio ao SGA.

A ISO 14.001, possui uma exclusividade de ser a única norma que possibilita a concessão de certificado a organização, foi editada experimentalmente em 1992 e reeditada em 2 de janeiro de 1994 (no Brasil, em outubro de 1996), tendo como consequência a desativação da BS – 7750, em 1º de janeiro de 1977.

No decorrer do ano 2004, a NBR ISO 14001:1996 sofreu modificações não significativas, para fins de compatibilizar a norma com os padrões da série ISO 9000:2000, ao assegurar que os padrões possam ser compreendidos e utilizados por qualquer tipo de empresa ao redor do mundo, e por tornar mais claros textos publicados primeiramente na edição de 1996 (FALANDO DE QUALIDADE, 2004).

Boog e Bizzo (1999) relatam que a Série ISO 14001 se divide em dois grupos de normas, em função do seu objetivo, conforme figura 6.

Os dois grupos são: **Avaliação da Organização e Avaliação do Produto.**

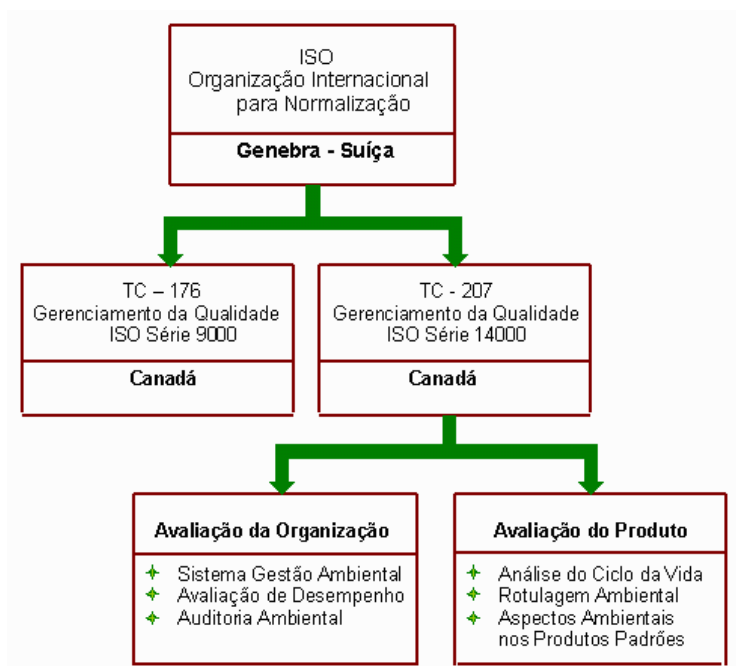


Figura 6 - Estrutura do Gerenciamento Ambiental.  
Fonte: Moreira, 2001, p.40.

#### 4.6.1 Procedimentos Para a Implantação

As normas preparadas pela ISO sobre técnicas de gerenciamento ambiental propõem um modelo simples para organizar uma empresa que pretenda monitorar seu impacto sobre o meio ambiente, pois aplica àqueles sob os quais ele possa controlar ou ao menos direcionar. Define um sistema de gerenciamento que é implantado e acompanhado por auditores que adaptam os objetivos e metas de desempenho ambiental.

O ciclo denominado de PDCA (em inglês **Plan** - planejamento, **Do** - execução, **Check** - verificação e **Action** - ação) é a ferramenta gerencial utilizada para o procedimento de implementação do sistema de gestão, ela foi criada na década de 20 por Walter Shewhart e é essencial no processo de checagem e melhoria do sistema organizacional de uma empresa, (Figura 8). A metodologia foi desenvolvida por Walter A. Shewhart na década de 30 e consagrada por William Edwards Deming a partir da década de 50, onde foi empregado com sucesso nas empresas japonesas para o aumento da qualidade de seus processos (CICLO PDCA, 2005). O Ciclo de PDCA tem por finalidade precípua o desenvolvimento de conhecimento organizacional como forma de possibilitar a melhoria contínua, objetivo este compartilhado pela Gestão do Conhecimento.

Como a utilização do Ciclo PDCA está intimamente ligada ao entendimento do conceito de processo, é importante que todos os envolvidos em sua aplicação entendam a visão processual como a identificação clara dos insumos, dos clientes e das saídas que estes adquirem, além dos relacionamentos internos que existem na organização (TACHIZAWA, SACAICO, 1997), ou seja, a visão de cliente fornecedor interno.

Por outro lado, é bom salientar a necessidade de se observar, na estrutura do SGA, os interrelacionamentos existentes entre cada subsistema da ISO 14.001 e seus níveis de alcance. Em suma, os subsistemas de treinamento, controle de documentos, controle de registros e auditoria são os mais importantes dentro de uma visão macro de um SGA, sendo considerados de extrema relevância. Os primeiros encontram-se na fase de implementação e operação e os dois últimos já na fase de verificação e ação corretiva. Como o objeto de estudo também possui a certificação ISO 9.001, é importante frisar que todos esses subsistemas são comuns entre essas duas certificações, apresentando um alto nível de interrelação. Abaixo na (Figura 7) um resumo do processo de certificação.



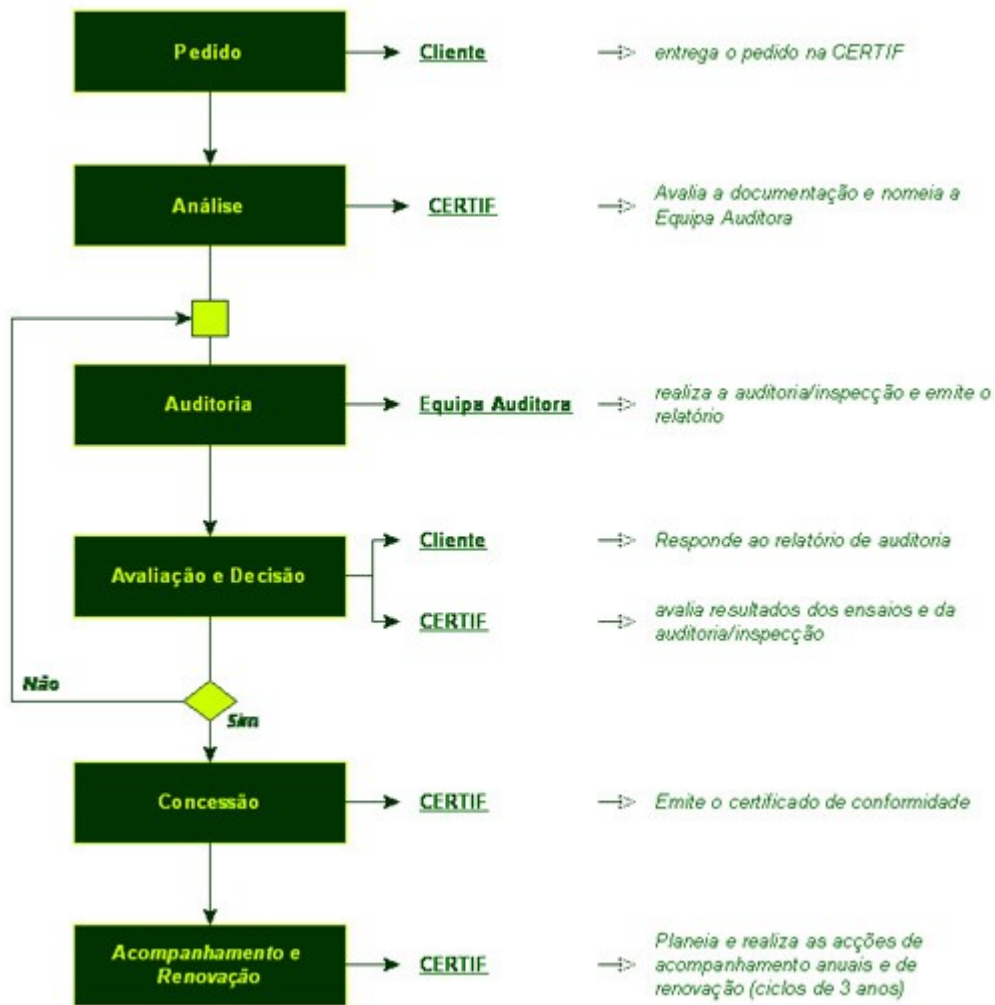


Figura 7 – Esquema de certificação ambiental.  
 Fonte – Ciclo Ambiental.

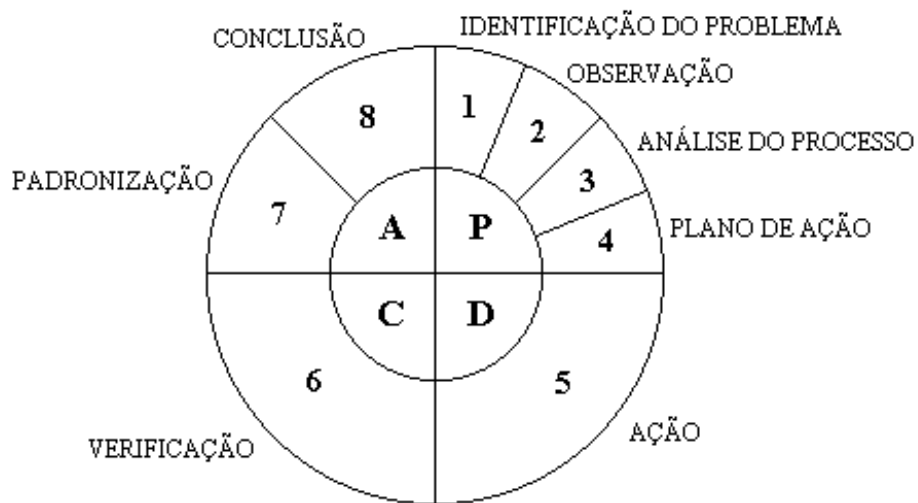


Figura 8 – Ciclo do PDCA.  
 Fonte: <http://borboleta848.blogspot.com/2007/11/ciclo-pdca.html>

## 4.6.2 Metodologias Mais Usadas na Implantação do PDCA

### 4.6.2.1 MASP

O MASP (Método de Análises e Solução de Problemas) é uma metodologia que possui um caráter bem simples, sua prática propicia que as ferramentas possam ser usada com qualidade e de forma lógica e ordenada.

Está associada à percepção de excelência nos serviços, por isso é necessário uma gestão com base em fatos e dados que possam analisar e solucionar os problemas existentes.

Nessa fase, é essencial que ocorra uma troca de informações significativas entre os quatro subsistemas da fase de planejamento, que são utilizados como base para a formação da política ambiental da empresa (SEIFFERT, 2010) (Tabela 5).

#### As 4 Etapas do MASP

**Etapa 1** - Análise crítica do problema (Ferramentas: Fluxograma, Lista de Verificação, Brainstorming, monitoramento do desempenho de processos – gráficos, matriz de decisão);

**Etapa 2** - Determinação das causas (Ferramentas: Brainstorming, Diagrama de Causa e Efeito, dados adequados para análise);

**Etapa 3** - Ações (Ferramenta: Brainstorming, Matriz de decisão, Plano de Ação – 5W2H);

**Etapa 4** - Verificação da Eficácia das Ações (Monitoramento e medição);

Tabela 5 - O ciclo do PDCA associado ao método de análise e solução de problemas (MASP).

PDCA	FLUXOGRAMA	FASE	OBJETIVO
P	1	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	Definir o problema e reconhecer sua importância.
	2	OBSERVAÇÃO	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	3	ANÁLISE	Descobrir a causa fundamental.
	4	PLANO DE AÇÃO	Elaborar um plano de ações para bloquear a causa fundamental.
D	5	AÇÃO	Bloquear a causa fundamental
C	6	VERIFICAÇÃO	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	S/N ?	O BLOQUEIO FOI EFETIVO?	
A	7	PADRONIZAÇÃO	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	8	CONCLUSÃO	Recapitular todo o processo de solução do problema para o trabalho futuro.

Fonte: SEIFFERT, 2010

#### 4.6.2.2 5W2H

É uma ferramenta bem simples utilizada para planejar a implementação de uma solução, sendo elaboradas em resposta as questões a seguir:

- O QUE: (WHAT) Qual ação vai ser desenvolvida?
- QUANDO: (WHEN) Quando a ação será realizada?
- POR QUE: (WHY) Por que foi definida esta solução (resultado esperado)?
- ONDE: (WHERE) Onde a ação será desenvolvida (abrangência)?
- COMO: (HOW) Como a ação vai ser implementada (passos da ação)?
- QUEM: (WHO) Quem será o responsável pela sua implantação?
- QUANTO: (HOW MUCH) Quanto será gasto?

Esta ferramenta de gestão é amplamente utilizada nas áreas de gestão da qualidade e de planejamento estratégico, porém pode ser aplicada em qualquer área das organizações ou mesmo das nossas vidas. É de fácil implantação e entendimento.

P								D
P 1 - PLANO DE AÇÃO PROPOSTA / PROJETO / ESTRATÉGIA:						META OBJETIVO: META PRAZO: META VALOR:		INDICA- DOR
	MEDIDA ou AÇÕES (O Qué)	Quando	Onde	Quem	Razão, Por que, Por Quem	Como (Procedimento)	Quanto (R\$)	Posição _ / _ / _
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

EM ANDAMENTO → REALIZADO ↑ A SER FEITO ↓

Figura 9 – Planilha de 5W2H.

Fonte: Elaboração própria.

### 4.6.2.3 Diagrama de Pareto

O gráfico de Pareto quase sempre é utilizado para estabelecer prioridades partindo de números variados de informações e dados coletados.

O gráfico ajuda a delimitar as atenções para esforços que sejam verdadeiramente importantes, aumentando nossas chances de obtenção de bons resultados.

Levando-se em consideração o processo de melhoria contínua, cláusula importantíssima de uma certificação, o gráfico de Pareto aparece como uma boa oportunidade para delimitação de metas e objetivos, ele é utilizado nas seguintes situações:

- Na seleção de problemas que serão como projetos de melhoria de qualidade;
- Na identificação do problema, que é o primeiro passo do MASP;
- Na identificação das causas fundamentais de problema;
- Na comparação entre o antes e o depois de uma ação corretiva.

### 4.6.2.4 Diagrama Espinha de Peixe (Ishikawa)

Este sistema permite estruturar hierarquicamente as causas de determinado problema ou oportunidade de melhoria, bem como seus efeitos sobre a qualidade (Campos, 1992). Permite também estruturar qualquer sistema que necessite de resposta de forma gráfica e sintética. Esse sistema é também conhecido como 6M, pois dentro de sua estrutura pode-se alocar os mais diversos tipos de problemas sendo de 6 tipos diferentes(Figura 8).

- Método;
- Matéria-prima;
- Mão-de-obra;
- Máquinas;
- Medição;e
- Meio Ambiente.

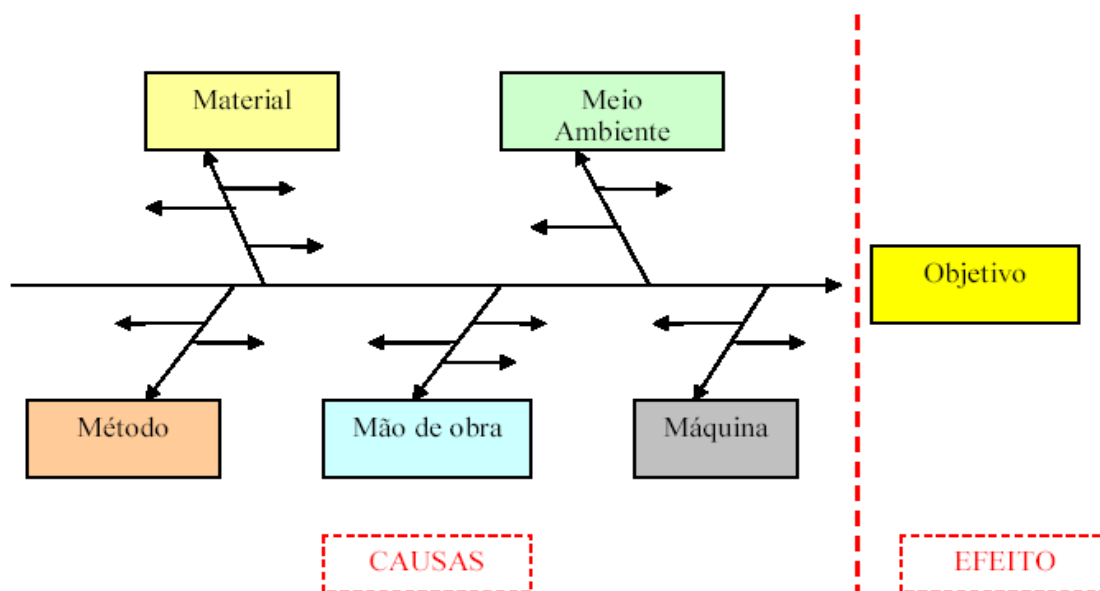


Figura 10 – Diagrama de Ishikawa.  
Fonte: Campos, 1992

### 4.6.3 Política Ambiental Organizacional

É definida no item 3.9 da NBR ISO 14.001 como: “...declaração da organização, expondo suas intenções e princípios em relação ao seu desempenho ambiental global, que provê uma estrutura para a ação e definição de seus objetivos e metas ambientais”

E pela NBR ISO 14.001: 2004 como: “(...)intenções e princípios gerais de uma organização (3.16) em relação ao seu desempenho ambiental (3.10) conforme formalmente expresso pela alta administração(...)”

Interessada em desenvolver uma SGA a administração deve proceder a uma análise crítica de sua filosofia atual, idealizar qual será a política adotada em relação às questões ambientais e estabelecer as estratégias apropriadas para atingir os objetivos predeterminados.

Quando da sua definição, a administração o faz de forma a assegurar que:

- Seja adaptada às suas atividades, produtos ou serviços;
- Esteja se comprometendo com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição;
- Atenda à legislação e normas ambientais aplicáveis;
- Seja documentada, implementada e comunicada a todos os empregados, os quais também deverão se comprometer;
- Esteja disponível para o público;

### 4.6.4 Planejamento

Definida a política ambiental, a organização passa a seu planejamento, o qual consiste, inicialmente, num levantamento dos aspectos ambientais, dos requisitos legais e do estabelecimento dos objetivos e metas, com o intuito de elaborar o programa de gestão ambiental. Na (Tabela 6) indica os passos nessa etapa de planejamento.

No estabelecimento das estratégias, a área de Planejamento, juntamente com a área de meio ambiente, deverá estabelecer as maneiras e formas pelas quais a empresa chegará ao objetivo de colocar em prática sua política ambiental a curto, médio e longo prazo.

Assim o planejamento estratégico deverá avaliar o atual momento da empresa e conciliá-lo com o que diz respeito às questões ambientais no ambiente externo (leis, decretos, resoluções, etc).

Com isso delineado, o próximo passo é voltado para os fatores internos a fim de analisar seus pontos fortes e fracos e adequá-los aos novos objetivos propostos. Com uma estratégia consistente, que conte com o apoio da Alta Administração fica facilitada a difusão dos novos conceitos ambientais nos mais diversos níveis hierárquicos da empresa.

No planejamento operacional, é recomendável que se comece com as práticas mais suscetíveis ao sucesso, isto é, são casos como reciclagem, economia de água e energia, uso de papéis reciclados, aproveitamento dos resíduos, etc. Assim, posteriormente a essas medidas mais simples, podemos pensar em ações que poder ser tomadas e resultem em benefícios para a empresa, por exemplo, redução de custos e de riscos de responsabilidades.

Fechando o planejamento, a empresa deve tomar medidas que mesmo que não tragam lucros, possuem seu valor social, implementando ações frente à sociedade. Esse último estágio da gestão ambiental, onde a empresa se coloca a disposição da sociedade sobre questões ambientais e sua preservação, é visto como o grau mais alto dentro do conceito de excelência ambiental.

Tabela 6 – Etapas que compõem a fase de planejamento

ITENS	DESCRIÇÃO
Aspectos Ambientais	Levantar e classificar quais impactos as atividades e o processo produtivo da organização causam no meio ambiente.
Requisitos Legais	Levantar toda a legislação ambiental federal, estadual e municipal pertinente a atividade desenvolvida pela organização.
Objetivos, metas e programas ambientais	Definir objetivos e metas ambientais condizentes com a política ambiental adotada pela organização, assim como estabelecer quais ações deveram ser tomadas para que os objetivos e metas ambientais sejam alcançados.

**Fonte:** Baseado na NBR ISO 14001 (2004) e NBR ISO 14004 (2005)

#### 4.6.5 Implementação e operacionalização

Quando da sua implementação, hão de serem estruturadas e definidas as funções, responsabilidades e autoridades, que deverão ser documentadas e comunicadas aos membros da organização; assim como o fornecido treinamento, tendo em vista a conscientização e competência necessárias para a conformidade com a política ambiental, conforme o (Tabela 7) indica.

Barbieri (2006) afirma que todas essas medidas: responsabilidades, funções e autoridades devem ser bem definidas, documentadas e comunicadas para que se tenha como resultado final uma gestão ambiental ordenada e eficaz. Assim, o andamento das atividades poderão sempre ser relatadas à alta administração com qualidade e de maneira eficiente.

Para tanto, deverá ser mantida a comunicação interna entre os vários níveis e funções. Segundo Assumpção (2006) a eficiente transmissão de informações deve ser elaborada de duas maneiras:

- Interna: comunicação aos funcionários através de e-mails, Intranet, memorandos internos, reuniões, quadro de avisos, etc.
- Externa: comunicação aos clientes externos (sites, jornais, revistas), entidades, órgãos públicos.

Para Moura (2002, p.102) as comunicações objetivam “a motivação dos empregados, divulgação das ações da administração, definição do fluxo interno de informações e melhoria do relacionamento com a comunidade”.

Finalizando essa etapa ainda compreende o controle operacional na implementação do novo sistema. Segundo Barbieri (2006) a organização deve planejar os seus planos de ações de forma que se assegure que tais atividades sejam executadas sob condições específicas da estipulação de critérios operacionais nos procedimentos.

Em suma, conclui-se que todas as atividades ou operações relacionadas à nova ferramenta ambiental devem ser devidamente controladas, supervisionadas e acompanhadas de um procedimento documentado detalhado.

Tabela 7 - Etapas que compõem a fase de implantação e operacionalização

ITENS	DESCRIÇÃO
Recursos, funções, responsabilidades e autoridades	Definição de recursos financeiros, tecnológicos, infraestrutura dentre outros. Também são realizadas as atribuições de responsabilidades as pessoas envolvidas no sistema.
Competência, treinamento e conscientização	Desenvolve atividades com o corpo funcional da organização, como: treinamentos das atividades potencialmente impactantes, programas de conscientização e conhecimento da política ambiental da empresa. Este requisito visa desenvolver o comprometimento dos funcionários com a gestão ambiental promovida pela organização.
Comunicação	Procura definir como se dará à troca de informações da organização com seu ambiente externo (fornecedores, clientes, partes interessadas e etc.) e interno (colaboradores e prestadores de serviço).
Documentação	A empresa deverá manter documentadas todas as informações pertinentes ao seu SGA.
Controle de documentos	A organização deve estabelecer mecanismos de controle sobre os documentos referentes ao SGA.
Controle operacional	Definir mecanismos de controle sobre os aspectos considerados significativos.
Preparação e resposta às emergências	A organização deverá estabelecer planos para situações emergenciais.

**Fonte:** Baseado na NBR ISO 14001 (2004) e NBR ISO 14004 (2005)

#### 4.6.6 Verificação e Monitoramento

A justificativa para a manutenção de procedimentos documentados é que eles possibilitam o monitoramento e medição das características principais de suas operações que possam ter um impacto significativo sobre o meio ambiente. Ocorrendo a não-conformidade, deverão ser promovidas ações corretivas e registros. Ainda nesta sede, deverão ser estabelecidos e mantidos programas para auditorias periódicas de sistema de gestão ambiental (SGA).

Nessa fase de monitoramento e verificação também se apresentam os registros ambientais. Moura (2002) salienta que essa documentação são os dados coletados ainda na fase anterior, isto é, na fase de implantação e operacionalização da nova ferramenta de gestão ambiental. É importante que a organização disponha de procedimentos formais para a elaboração, localização, manutenção e disposição dos registros ambientais.

Na etapa de monitoramento e verificação são identificadas as não-conformidades dos resultados do sistema, tomando-se posteriormente ações preventivas e corretivas com o intuito de sanar os problemas existentes. Por fim, Barbieri (2006) afirma que a empresa deve dispor de procedimentos para definir quando e quais são as autoridades responsáveis para tratar e investigar as não-conformidades existentes,

sendo essas autoridades responsáveis por adotarem medidas para mitigar os impactos e para iniciar e concluir ações corretivas e preventivas, sendo que essas ações devem ser adequadas à magnitude dos problemas e proporcional ao impacto ambiental verificado.

#### **4.6.7 Análise pela Administração**

Nesse ponto, a administração promoverá a análise dos resultados trazidos pelos instrumentos do estágio anterior, em especial da auditoria do sistema de gestão, em períodos por ela determinados, ponderando sobre a eventual necessidade de alterações na política ambiental, em função de atender ao comprometimento com a melhoria contínua.

Assumpção (2006, p. 50) estipula que a administração da organização deve analisar criticamente as ferramentas de gestão ambiental aplicadas, “assegurando sua conveniência, adequação e eficácia contínuas. Essa análise deve abordar a eventual necessidade de alterações na política, objetivos e outros elementos da ferramenta de gestão ambiental”.

#### **4.6.8 Melhoria Contínua**

O comprometimento com a melhoria contínua do sistema de gestão ambiental é o que da eficácia à proposta da norma.

Os únicos requisitos absolutos exigidos pela norma são o comprometimento expresso de atender à legislação e regulamentos aplicáveis e a promoção da melhoria contínua.

Figura 11 – Ciclo do PDCA e a melhoria contínua.  
Fonte: Barbieri (2006).



#### **4.6.9 Norma ABNT ISO 14004:**

A Norma NBR ISO 14004 (Anexo I) possui em sua base as diretrizes gerais sobre a aplicação de um sistema de gestão ambiental, ela apresenta ferramentas, uso de técnicas de apoio, isso tudo sob uma ótica global. Estimula os gestores a elaboração de um planejamento ambiental baseado na análise do ciclo de vida do produto em toda a cadeia de produção. Esse planejamento tem como base atingir os objetivos e metas traçados pela gerência da empresa.

Segundo a ABNT - NBR ISO 14004, o meio ambiente é considerado a circunvizinhança em que uma determinada empresa realiza suas atividades, inclui, portanto: ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna e seres humanos, bem como suas inter-relações.

O importante ponto a ser focado é que somente a norma ABNT ISO 14001:2004 contém elementos que podem passar por uma auditoria com fins específicos de certificação/registo ou de autodeclaração. Para complementar essa norma a NBR ISO 14004 serve como auxílio, descrevendo opções para implementação de um SGA e posterior manutenção. Ela apresenta uma orientação simples e direta para que a empresa possa manter seu sistema de gestão ambiental em estado funcional. Assim sendo é uma norma essencial para a capacitação de um sistema dentro de uma empresa, fazendo com que a mesma consiga atender as metas definidas em busca do melhoramento contínuo.

Outro quesito importante dentro da norma é que ela faz menção que a organização implemente em seu sistema de gestão ambiental programas de eficazes para ajudar o meio ambiente e, conseqüentemente, o ser humano contra possíveis impactos ambientais potenciais, advindos de seu processo de produção e serviços. Logo, a norma prima pela qualidade ambiental da empresa.

Claro que uma norma não pode ser implementada sem que haja sua conciliação com outros sistemas já em uso dentro da organização, logo, essa norma prevê orientação para que ocorra uma interação entre sistemas, fazendo com que a gestão ambiental atue de maneira mais incisiva possível.

Esses princípios e ferramentas para a elaboração do sistema de gestão ambiental, tanto da construção como para sua manutenção, independe do tamanho da organização, as diretrizes se adequam a todo tipo de empreendimento.

Consta nos autos da norma a prescrição de auditoria do sistema de gestão ambiental até como forma de saber se o sistema está em conformidade. O processo tem um caráter sistemático, ocasionando a formulação de documentos que comprovem ou não a adequação do sistema de gestão ambiental da organização com o que se espera que ele produza. O resultado deve ser levado à diretoria para que as medidas sejam tomadas visando sempre o melhoramento do sistema.

As normas ISO podem ser construídas em um organograma (Figura 12) que demonstra como elas ficaram depois das recentes edições.

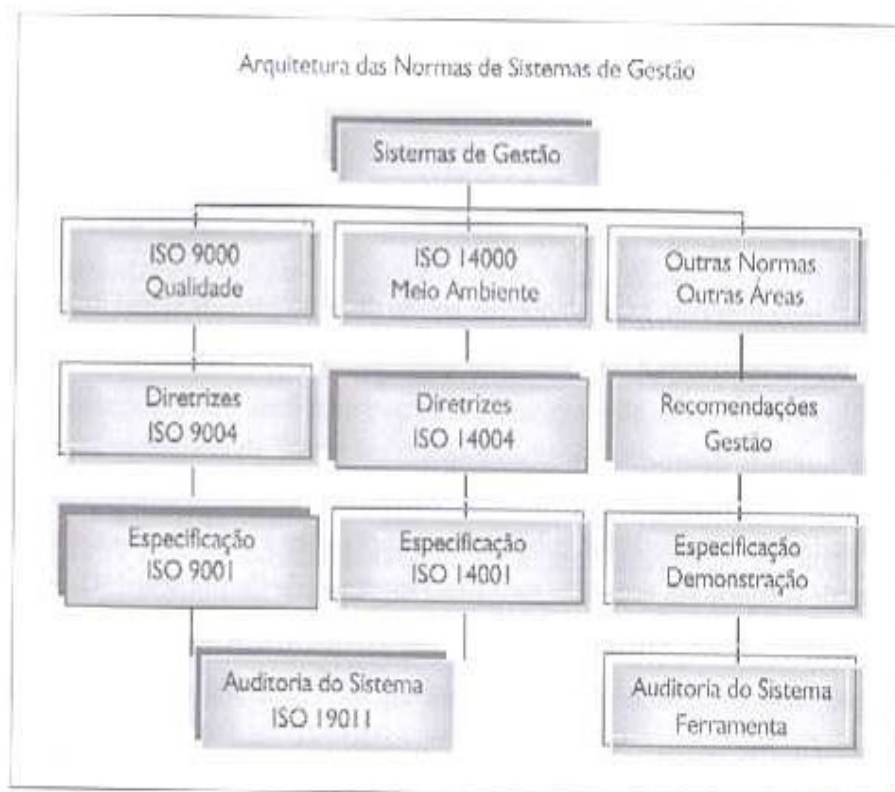


Figura 12 – Arquitetura das normas de sistema de gestão.  
Fonte: CNI/COMPI, 2002.

#### 4.7 Aspectos legais

A norma dispõe que devem ser identificados os requisitos legais e regulamentares aplicáveis (NBR ISO 14.001, ITEM 4.3.2), os quais se constituem em elementos (NBR 14.004, ITEM 4.2.1/ NBR ISO 14.004, ITEM 4.3.2).

Não estará atendendo aos requisitos da norma a organização que não atentar para as suas obrigações legais. Daí termos que, teoricamente, a PNMA (Política Nacional do Meio Ambiente) estaria incluída na norma. No entanto, tais aspectos têm maior ênfase no que diz respeito às leis setoriais, visto que a PNMA nunca poderia ser abrangida em sua totalidade por uma organização, pelo simples fato de se tratar de uma política, e, mais, uma política que tem por objeto um bem indivisível e de uso comum do povo.

Promovendo uma análise sistemática, podemos afirmar que, para utilização de um sistema proposto pela norma (obtenção da certificação) e, sobretudo, para mantê-la, é necessária:

- a) A obrigação de obediência às leis do país;
- b) A obrigação de resultados, traduzidos na obrigação de melhoria contínua;

Uma combinação entre esses dois fatores (a) e (b) a norma impõe a melhoria do desempenho legal sobre o meio ambiente e, conseqüentemente, fática, pois naquela legislação ambiental (a) se incluem normas técnicas de controle da poluição.

Ademais, são os aspectos ambientais (nestes inseridos todos os aspectos do meio ambiente vislumbrados dentro de uma organização: o meio ambiente de trabalho etc.) componentes que instruem a gestão ambiental, fazendo com que a obrigação imposta pela lei se torne o seu padrão/piso.

DESEMPENHO AMBIENTAL + ASPECTO LEGAL + MELHORIA CONTÍNUA +  
DESEMPENHO AMBIENTAL + ASPECTO LEGAL + MELHORIA CONTÍNUA...=  
**DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E LEGAL SUSTENTÁVEL.**

O empreendimento deverá satisfazer as legislações federais e estaduais, e às vezes as legislações estrangeiras, para obtenção de financiamento externo.

Pelas características deste tipo de empreendimento, merecem destaques as legislações sobre:

- Licenciamento ambiental;
- Água e efluentes líquidos;
- Emissões aéreas;
- Ruído e
- Resíduos sólidos.

Na Constituição Federal é dado poder para os Estados estabelecerem uma legislação ambiental de acordo com suas necessidades específicas, porém, não é permitido pela constituição federal que tanto Estados quanto Municípios elaborem medidas menos restritivas que as diretrizes federais. Ao órgão federal, caberá o estabelecimento de requerimentos gerais, cabendo aos outros membros federativos o caráter suplementar.

No âmbito municipal, as nuances ambientais não mudam muito em relação às leis federais e estaduais, seguindo sempre o plano diretor da cidade. No quesito sobre licenciamento ambiental aparecem novas licenças (LML E LMA) conforme demonstrado abaixo, trecho retirado Código Ambiental Municipal;

*Art. 53 - A Secretaria Municipal de Meio Ambiente expedirá as seguintes Licenças:*

- I - Licença Municipal de Localização – LML;*
- II - Licença Municipal Prévia - LMP.*
- III - Licença Municipal de Instalação - LMI;*
- IV - Licença Municipal de Operação - LMO;*
- V - Licença Municipal de Ampliação - LMA.*

Também se faz necessário uma menção sobre o pedido de auditorias ambientais para os empreendimentos causadores de impactos ambientais.

*Art. 62 - Para os efeitos deste Código Municipal de Meio Ambiente, denomina-se **auditoria ambiental** o desenvolvimento de um processo documentado de inspeção, análise e avaliação sistemática das condições gerais e específicas de funcionamento de atividades ou desenvolvimento de obras, causadoras de impacto ambiental, com o objetivo de:*

- I - verificar os níveis efetivos ou potenciais de poluição e degradação ambiental provocados pelas atividades ou obras auditadas;*
- II - verificar o cumprimento de normas ambientais federais, estaduais e municipais;*
- III - examinar a política ambiental adotada pelo empreendedor, bem como o atendimento aos padrões legais em vigor, objetivando preservar o meio ambiente e a sadia qualidade de vida;*
- IV - avaliar os impactos sobre o meio ambiente causados por obras ou atividades auditadas;*
- V - analisar as condições de operação e de manutenção dos equipamentos e sistemas de controle das fontes poluidoras e degradadoras;*
- VI - examinar, através de padrões e normas de operação e manutenção, a qualidade do desempenho da operação e manutenção dos sistemas, rotinas, instalações e equipamentos de proteção do meio ambiente;*
- VII - identificar riscos de prováveis acidentes e de emissões contínuas, que possam afetar, direta ou indiretamente, a saúde da população residente na área de influência;*
- VIII - analisar as medidas adotadas para a correção de não conformidades legais, detectadas em auditorias ambientais anteriores, tendo como objetivo a preservação do meio ambiente, a sadia qualidade de vida e a preservação dos direitos difusos do cidadão.*

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente tem o poder, caso necessite, de determinar aos responsáveis pelo empreendimento que possua um potencial poluidor ou degradador a realização de procedimentos de auditorias ambientais, sendo periódicas ou ocasionais respeitando, quando for necessário, o sigilo industrial, estabelecendo diretrizes e prazos específicos.

Essas auditorias ambientais são custeadas pela própria empresa, sendo ela a responsável pela equipe técnica ou empresa de sua livre escolha para realizá-las.

A não realização desse procedimento, segundo o Código Ambiental, resultará em penalidades para a empresa conforme o Art 64 § 2º.

*§ 2º - A omissão ou sonegação de informações relevantes é condição para o descredenciamento dos responsáveis para a realização de novas auditorias, pelo prazo mínimo de 5 (cinco) anos, sendo o fato comunicado ao Ministério Público para as medidas judiciais cabíveis.*

#### **4.7.1 Tipos de Responsabilidades e Penalidades Impostas aos Empresários**

Na (tabela 8) são apresentados, de forma bem simplificada, apenas os pontos mais relevantes dos instrumentos que norteiam as penalidades impostas sobre a pessoa física ou jurídica na matéria sobre licenciamento ambiental, incluindo suas aplicações e instituições.

Reza o art. 3º, da Lei federal nº 9.605/98, que as pessoas jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de órgão colegiado, no interesse ou benefício da pessoa jurídica.

Conforme se lê do dispositivo legal, portanto, as pessoas jurídicas são também responsáveis por crimes praticados contra o meio ambiente.

Tal determinação surgiu com o advento da Constituição de 1.988, que, em seu art. 225, § 3º, dispôs no sentido de que as pessoas jurídicas passaram a ser responsáveis, na seara penal, por danos causados ao meio ambiente. Tal disposição constitucional foi posteriormente confirmada pela Lei nº 9.605/98.

A condenação das pessoas jurídicas por dano ambiental, de tal sorte, resta perfeitamente constitucional e, assim, plenamente aplicável.

Tabela 8 – Tipos de Responsabilidades Impostas pela Legislação Ambiental Federal.

<b>RESPONSABILIDADES E PENALIDADES DECORRENTES DE CONDUTAS LESIVAS AO MEIO AMBEINTE</b>		
<b>Tipo de Responsabilidades</b>	<b>Características</b>	<b>Penalidades Para o Empresário</b>
Objetiva	Independente de culpa	Em caso de acidente a empresa será obrigada, independentemente da existência de culpa, a reparar os danos causados ao meio ambiente. Aplica-se, preferencialmente à esfera cível.
Subjetiva	Depende de existência de culpa ou dolo. A culpa é caracterizada por imperícia, imprudência ou negligência. E o dolo se caracteriza pela intenção.	Em caso de acidente, a apuração de culpa será necessária para a responsabilização na esfera criminal.
Solidária	Será apurada a responsabilidade de todos os agentes envolvidos.	É a responsabilidade na qual o poluidor e seus sucessores, bem como qualquer um que tenha contribuído para o dano, serão considerados responsáveis perante a lei. Nesse caso, os responsáveis responderão, individual ou conjuntamente pelo pagamento do total da indenização devida.

Fonte: FIRJAN.

#### 4.7.2 Licenciamento Ambiental

No Brasil, o licenciamento das atividades poluidoras junto aos órgãos de controle ambiental foi regulamentado como instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente em 1983, pelo Decreto nº 88.351. Em seguida foram editadas as resoluções CONAMA nº 001/86, que instituiu o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, como documentos necessários à obtenção do licenciamento ambiental em certos casos, entre eles as usinas geradoras de energia com mais de 10MW, a Resolução CONAMA nº 006/87, que regulamentou os documentos a serem apresentados em cada fase do licenciamento ambiental das usinas de geração de energia elétrica e também o CONAMA nº 237/97, este por sua vez regula aspectos do licenciamento ambiental. Um resumo do processo de licenciamento é visto na (Figura 13).

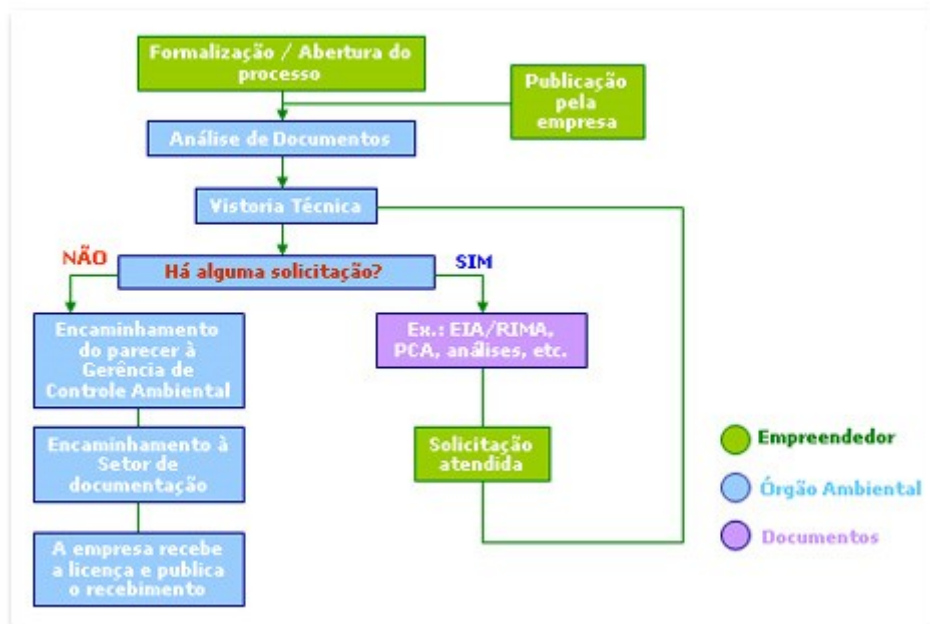


Figura 13 – Esquema sobre o processo de licenciamento.  
Fonte: Ciclo Ambiental.

- **Licença Prévia (LP)** - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos se condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;
- **Licença de Instalação (LI)** – autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;
- **Licença de Operação (LO)** – autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que constadas licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

#### 4.7.3 Efluentes Líquidos

A legislação sobre a gerenciamento das águas esteve por muito tempo dispersa em vários diplomas como o Código de Águas, Normas de Saúde Pública e outros. Isso perdurou até meados da década de 1970, quando foram estabelecidos os primeiros padrões nacionais de controle da poluição hídrica.

Na legislação ambiental vigente em nosso país a Resolução CONAMA nº 020/86 de 18.06.86 estabeleceu a classificação das águas nacionais (doce, salobra e salina) e fixou Padrões de Qualidade da Água para cada classe e os Padrões de Emissão para os efluentes líquidos.

Esses padrões de qualidade das águas estabelecem medidas e padrões de concentrações máximas que são permitidas para cada poluente nos corpos d'água elas possuem o objetivo preservar a qualidade das águas de modo que possam ser tratadas, por métodos convencionais, para produzir água potável e continuar a sustentar o ecossistema aquático.

Os padrões encontrados na Resolução sobre emissões de efluentes líquidos são concentrações máximas de poluentes permitidas nos efluentes que saem das indústrias, antes de eles entrarem nos corpos d'água.

A Lei 9.433/97 instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Estabeleceu como objetivo assegurar a disponibilidade de água para as gerações atuais e futuras.

#### **4.7.4 Emissões Aéreas**

A parte da legislação brasileira que se refere às emissões atmosféricas e ao controle da poluição aérea está contida em três Resoluções do CONAMA: A Resolução nº 005/89 instituiu o PRONAR, a Resolução nº 003/90 estabeleceu os Padrões de Qualidade do Ar e a Resolução nº 008/90 estabeleceu os Padrões de Emissão de Poluentes do Ar, para novas fontes fixas de poluição aérea.

A estratégia básica do PRONAR (Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar), conforme disposto na referida resolução, é de estabelecer limites nacionais para as emissões, por tipologia de fontes e poluentes prioritários, reservando o uso dos padrões de qualidade do ar como ação complementar de controle. Para que isso fosse implementado, foram definidas metas de curto, médio e longo prazo para que se desse prioridade à alocação de recursos e fossem direcionadas as ações (ELETROSUL, 1994).

Os padrões de emissão são as quantidades máximas de poluentes do ar que as indústrias podem lançar na atmosfera (ELETROSUL, 1994, v. 4, p.15).

A Resolução CONAMA nº 003/90 trás em seu conteúdo os Padrões de Qualidade do Ar Primário e Secundário, são eles:

- Para particulados totais e inaláveis;
- Dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>);
- Fumaça, monóxido de carbono (CO);
- Dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e ozônio (O<sub>3</sub>);
- Bem como níveis de atenção, alerta e emergência de poluição do ar para o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), materiais particulados inaláveis e totais (MP);
- Monóxido de carbono (CO) e
- Oxidantes fotoquímicos.

Os padrões de qualidade do ar são as concentrações máximas de poluentes aéreos permitidos no ar a 1,50 metros de altura. A sua manutenção constitui-se no real objetivo da política de controle da poluição aérea.

A Resolução nº 008/90 estabeleceu os padrões de emissão para:

- O dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e
- Material particulado (MP), para fontes fixas cuja combustão seja realizada nos seguintes equipamentos: caldeiras, centrais para geração de eletricidade, fornos, fornalhas, estufas, incineradores e gaseificadores.

Os padrões de emissão são as quantidades máximas de poluentes do ar que as indústrias podem lançar na atmosfera (ELETROSUL, 1994, v. 4, p.15).

Em se tratando da Resolução nº008/90 ela trás especificações para as usinas termelétricas, sendo os padrões de emissão foram estabelecidos em dois níveis, para potências até 70 MW e para potências superiores.

#### **4.7.5 Resíduos Sólidos**

No que tange os resíduos sólidos, a legislação brasileira tem em sua Lei nº12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos aliada a essa lei temos as normas ABNT vigentes.

Segundo (Medauar, 2010), outros materiais recicláveis descartados ao final da sua vida útil deverão ser reaproveitados sob a responsabilidade do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Serão proibidas práticas como o lançamento de resíduos em praias, no mar ou rios e lagos; o lançamento a céu aberto sem tratamento.

A lei também proíbe também a importação de resíduos perigosos ou que causem danos ao meio ambiente e à saúde pública.

Normas da ABNT:

- NBR 10.005 - essa norma é sobre lixiviação dos resíduos e inclui um teste através da comparação dos teores de elementos tóxicos, que serve para avaliar a toxicidade dos resíduos;
- NBR 10.006 - apresentam um teste de solubilização para classificação dos resíduos.
- NBR 10.007 - é sobre a amostragem de resíduos para a realização dos teste necessários à sua classificação.
- NBR 10.703 – degradação do solo (terminologia).
- NBR 12.988 – líquidos livres, verificação em amostra de resíduo.



### **Classificação de Resíduos de acordo com a norma ABNT 10.004 de 2004.**

**Resíduos de Classe I** – perigosos, são estes os resíduos que requerem a maior atenção por parte do administrador, uma vez que os acidentes mais graves e de maior impacto ambiental são causados por esta classe de resíduos. Estes resíduos podem ser condicionados, armazenados temporariamente, incinerados, ou dispostos em aterros sanitários especialmente desenhados para receber resíduos perigosos.

**Resíduos de Classe II-A** – não inertes, tal como os resíduos de Classe II-B os resíduos de Classe II-A podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados, entretanto, devem ser observados os componentes destes resíduos (matérias orgânicas, papéis, vidros e metais), a fim de que seja avaliado o potencial de reciclagem.

**Resíduos de Classe II-B** – inertes, podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados.

#### **4.7.6 Poluição Sonora**

O planejamento, a implantação e a operação do empreendimento deverão levar em consideração a legislação ambiental relacionada à poluição sonora. Para controlar a poluição sonora, os Municípios e os órgãos ambientais e de trânsito valem-se de normas técnicas editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e pelo Instituto Brasileiro de Normatização e Metrologia – INMETRO, as quais definem os limites de ruído acima dos quais caracteriza-se poluição. A Resolução CONAMA nº 001/90 estabelece critérios e padrões para emissão de ruídos através de atividades industriais. Estabelecem como níveis aceitáveis de ruídos os previstos pela norma NBR ABNT nº 10.152/87 e, para as áreas habitadas, visando atender ao nível de conforto da comunidade, a norma NBR ABNT nº 10.151/87.

Como normas técnicas, elas estão em constante evolução e são periodicamente atualizados de acordo com as novas tecnologias que despontam no mercado, o que não poderia ocorrer – ou seria muito mais difícil de ocorrer – se fossem leis. Levando em consideração que essas normas técnicas tratam de assuntos altamente complexos, de natureza especializada e, portanto, impossíveis de serem tratados pelos poderes legislativos.

#### **4.8 Termelétricas no Brasil**

Com a construção de 122 novas usinas, as termelétricas à base de combustíveis fósseis devem aumentar sua participação na matriz de energia elétrica brasileira de 17,7% para 23,1% nos próximos três anos. Enquanto isso, a participação das hidrelétricas deve cair de 72,5% para 64,4%, mesmo com a construção de 311 novas usinas. Como resultado, a matriz brasileira, frequentemente elogiada por explorar fontes renováveis, deve aumentar sua dependência de recursos não-renováveis e mais poluentes, como petróleo e gás (IPEA, 2011).

As projeções de consumo de eletricidade e as perspectivas de expansão do sistema elétrico brasileiro para atender a uma demanda cada vez mais alta fazem com que a utilização de outras fontes de energias se façam presentes, e ainda que sejam mais rápidas para entrarem em funcionamento, como as termelétricas. O tema está sendo muito debatido depois de mais um apagão no país, em matéria recente no portal Gás Net foi debatido por especialistas: “As usinas térmicas a gás natural seriam a solução para frear pequenos e grandes apagões, como o que deixou oito estados do Nordeste sem energia elétrica”.

O sistema nacional trabalha com uma potência instalada de cerca de 69 GW, o setor experimenta um crescimento da ordem de 4,2% ao ano, devendo ultrapassar a casa dos 100 mil MW em 2011 faz com que a utilização de energia via termelétrica a gás ou a carvão seja cada mais utilizada.

O mercado de gás natural vem crescendo significativamente nos últimos anos no Brasil, sendo o segmento industrial que representa a parcela mais significativa da demanda. A crise da eletricidade em 2001 acabou trazendo o tema do desenvolvimento da indústria do gás natural para o topo da agenda. O gás natural passou a ser encarado como o combustível mais competitivo para a produção de eletricidade, reduzindo a dependência da nação da geração hídrica.

Segundo as previsões da EPE (2006b), a demanda de gás natural poderá atingir valores próximos de 130 milhões de m<sup>3</sup> até 2015, ou seja, aproximadamente triplicar no período de 10 anos, no caso em que o preço do gás natural corresponde a 70% do preço do óleo combustível ATE (Alto Teor de Enxofre), sendo a demanda termelétrica correspondente a aproximadamente 60 milhões de m<sup>3</sup>/dia nesse mesmo ano.

As perspectivas de maior oferta futura de gás natural no Brasil localizam-se no Espírito Santo, Bacia de Campos e, principalmente, Bacia de Santos. Embora os estudos ainda não estejam concluídos, as condições de reservatório, a profundidade dos poços e os desafios tecnológicos não permitem prever um cenário de baixos custos de desenvolvimento das reservas da Bacia de Santos.

Para a indicação inicial dos impactos da produção de energia elétrica por usinas a gás natural (Tabela 9) foi utilizada a proposta adotada pelo Comitê Coordenador das Atividades de Meio Ambiente do Setor Elétrico - COMASE, quando estabeleceu o “Referencial para Orçamentação dos Programas Socioambientais”, abordando usinas hidrelétricas, usinas térmicas convencionais e sistemas de transmissão, trabalhos estes publicados em 1994 (COMASE, 1994).

Tabela 9 - Impactos socioambientais decorrentes da construção e operação das usinas termelétricas a gás natural.

<b>ASPECTOS</b>	<b>IMPACTOS</b>	<b>TO</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS OU COMPENSATÓRIAS/ PROJETOS/ PROGRAMAS</b>
Ocupação do solo (preparação, terraplenagem, desmatamento, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interferência com população local</li> <li>- Interferência com flora e fauna</li> <li>- Produção de ruído e poeira</li> <li>- Erosão do solo</li> <li>- Alteração do uso do solo</li> <li>- Emissão de gases de efeito estufa e causadores de deposição ácida pelas máquinas e caminhões utilizando derivados de petróleo</li> </ul>	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compensação monetária ou permuta de áreas</li> <li>Recuperação das áreas degradadas</li> <li>Arborização - criação de cinturões verdes</li> <li>Utilização de sistemas anti poeiras</li> <li>Regulagem das máquinas utilizadas evitando produção de ruídos e emissões desnecessárias.</li> </ul>
Transporte de equipamento pesado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poluição sonora</li> <li>- perturbação do trânsito local</li> </ul>	C	Planejamento do sistema de tráfego de modo a se evitar os horários de pico.
Movimentos migratórios causados pela construção da usina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento da demanda por serviços públicos, habitação e infra-estrutura de transporte</li> <li>- Alteração da organização sócio-cultural e política da região</li> <li>- Aumento das atividades econômicas da região com possível posterior</li> </ul>	C/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoio na construção do Plano Diretor do Município</li> <li>Adequação das infra-estruturas de habitação, educação e transporte</li> <li>Gestão institucional.</li> </ul>

	retração após o término do empreendimento.		
Distorção estética	- Poluição visual	<b>C/O</b>	Projetos paisagísticos e arquitetônicos para redução do impacto visual.
Produção de efluentes sanitários	- Disseminação de doenças - Diminuição de oxigênio dissolvido nos corpos receptores - Interferência com fauna e flora aquáticas	<b>C/O</b>	Utilização de sistemas compactos para tratamento de esgotos (separado do tratamento de outros efluentes líquidos).
Produção de ruído	- Poluição sonora no interior e fora da usina	<b>C/O</b>	Projetos e programas específicos para redução de ruído Monitoramento de ruídos.
Produção de emissões aéreas de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	- Contribuições para o efeito estufa	<b>O</b>	Implantação e manejo de florestas na região para fixação do carbono Utilização de tecnologias modernas de combustão com maior eficiência (leito fluidizado, ciclo combinado e cogeração).
Produção de emissões aéreas de óxidos de nitrogênio (NO <sub>x</sub> )	Dependendo da concentração: - Produção de oxidantes fotoquímicos - Diminuição da visibilidade ( <i>smog</i> ) - Irritação nos olhos e garganta - Interferência na flora e fauna - Participação na acidificação das chuvas	<b>O</b>	Controle da combustão Utilização de sistema de queima tangencial. Adoção de queimadores de baixa emissão de NO <sub>x</sub> . Dispersão em chaminés adequadas. Utilização de tecnologias modernas de combustão com maior eficiência (leito fluidizado, ciclo combinado e cogeração). Monitoramento das emissões, da qualidade do ar, das chuvas, das águas e das condições meteorológicas.
Produção de efluentes líquidos da drenagem pluvial, lavagens, tratamento de água e purgas de processo	- Elevação do teor de sólidos suspensos e dissolvidos nos cursos de água - Interferência na flora e fauna aquáticas	<b>O</b>	Sistemas enclausurados de manuseio de combustível sólido e cinzas. Cuidados operacionais evitando o espalhamento de partículas combustíveis e cinzas no pátio da usina. Bacias de sedimentação e neutralização. Monitoramento dos efluentes líquidos.
Produção de efluente proveniente do sistema de água de resfriamento	Dependendo da tecnologia empregada: Sistema aberto: - Elevação da temperatura da água no corpo receptor - Redução de oxigênio dissolvido - Interferência com fauna e flora aquáticas Sistema fechado/torre úmida: - Névoa quimicamente ativa (biocidas e agentes anticorrosivos) - Redução da visibilidade - Interação da névoa úmida com a pluma da chaminé (causando acidificação da atmosfera) Sistema fechado/torre seca de refrigeração:	<b>O</b>	Estudos de dispersão térmica no corpo receptor de água. Avaliação dos impactos no ecossistema aquático. Monitoração do ecossistema Utilização de torres com sistemas de diminuição de névoa ("demisters"). Localização das torres levando em conta os ventos predominantes na região. Medidas para evitar a superposição da névoa com a pluma. Verificação da interferência aerodinâmica da torre de refrigeração com as condições de dispersão da pluma da chaminé.

	- Alguns (pequenos) impactos na atmosfera e recursos hídricos		
Produção de resíduos sólidos	- Efeito estético indesejável - Ocupação de áreas extensas de depósito - Possibilidade de contaminação de recursos hídricos devido a percolação das chuvas - Poeiras / partículas fugitivas	<b>O/PO</b>	Utilização dos resíduos sólidos (reaproveitamento) como matéria prima para outros processos industriais. Implantação de aterro de resíduos conforme especificação do órgão ambiental. Monitoramento da drenagem pluvial e lixiviados. Cortinas vegetais de proteção contra ventos. Vazamento de gás Riscos de explosão C/O Manutenção.
Vazamento de gás	- Riscos de explosão	<b>C/O</b>	Manutenção adequada e periódica dos gasodutos e todos os sistemas de transporte e armazenamento de gás. Conscientização da população Programa da divulgação/educação Ambiental.

Nota: TO: Tempo de Ocorrência; C: Construção; O: Operação; e PO: Pós-operação.

Fonte: MME/ELETOBRÁS/COMASE. Referencial para Orçamentação dos Programas Socioambientais. Vol II – Usinas Termelétricas. Rio de Janeiro, 1994.

#### 4.9 Gestão Ambiental em uma Usina Termelétrica:

Assim como outros tipos de geração de energia as termelétricas também causam impactos ambientais. Podemos citar o aquecimento global assim como o efeito estufa e a chuva ácida. A utilização da queima de gás natural também lança na atmosfera quantidades grande de poluentes. O Brasil lança por ano 4,5 milhões de toneladas de carbono na atmosfera, com o incremento na construção de usinas termelétricas esse indicador chegará a 16 milhões. As termoelétricas apresentam um alto custo de operação, em virtude do dinheiro utilizado na compra de combustíveis.

Usar o sistema de reciclagem é uma das maneiras mais viáveis para que uma empresa mantenha os resíduos em quantidades menores e ainda obtenha um crédito com sua utilização. (COPAM, 2006).

O tratamento de efluentes é de vital importância, visto que a água é cada vez mais escassa no Mundo, logo, sua utilização requer cuidados e principalmente sistemas que possam usar o recurso de uma maneira mais proveitosa possível. (HERCKERT, 2005).

Também é de bom proveito a análise dos estudos ambientais realizados pelo órgão competente. O estudo do impacto ambiental tem como premissa maior analisar a viabilidade do empreendimento com o local que foi proposto (CEPEMAR, 2001).

Conformidade com as exigências dos órgãos ambientais, no quesito: licenças ambientais, termo de ajuste de conduta (TAC), multas, etc. Nesse caso a análise do sistema de gestão ambiental já reflete essa posição.

A termelétrica observada é certificada pela ISO 14001, ISO 9000 e OHSAS 18001 a análise das propostas feitas por essas normas têm o mesmo padrão para todas as unidades.

As empresas que possuem essas certificações, geralmente acarretam em ter uma visão para a sociedade de respeito ao meio ambiente e uso consciente dos recursos naturais.

A utilização do gás natural na produção apesar de ser menos poluente que o carvão, apresenta seu nível de impacto indesejável sobre o meio ambiente, sobretudo na produção de energia.

A principal causa deve-se ao resfriamento, dependendo-se grandes quantidades de água. O uso desse recurso natural chega ao extremo de ser mais de 90% de uma central termelétrica.

Embora existam tecnologias de redução da quantidade de água necessária e de mitigação de impactos, isso tem sido uma fonte de problemas ambientais, principalmente em relação aos recursos hídricos, em função do volume de água captada, das perdas por evaporação e do despejo de efluentes (BAJAY; WALTER; FERREIRA, 2000).

Ainda segundo cálculos da mesma fonte, o uso dos recursos hídricos em ciclo de vapor simples é de 94m<sup>3</sup> por MWh. Levando em consideração o caso de ciclos combinados, os valores mudam para 40m<sup>3</sup> por MWh. De uma maneira geral, os valores no sistema de co-geração são mais baixos.

De acordo com a Resolução CONAMA 06/88, todo processo produtivo deve ter seus resíduos inventariados, de modo a se ter efetivamente um controle do resíduo gerado até a sua destinação final, contendo no mínimo os seguintes itens:

- Identificação do gerador do resíduo;
- Caracterização do resíduo;
- Dados sobre, tratamento e destinação;
- Dados sobre o transporte;
- Responsável pelo registro.

#### 4.10 Usinas Termelétricas no Estado do Rio de Janeiro

Seguindo uma tendência oposta ao que se trata de energias renováveis, o Estado do Rio de Janeiro, segundo dados providos do diagnóstico ambiental da Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (Firjan). Segundo a Firjan, as indústrias que utilizam energia limpa obtiveram uma queda de 10,3% em 2008 para 6,3% no ano de 2009, a queda de 4,1 %. O tipo de energia limpa mais utilizada é a solar num total de 35% seguida da energia hídrica com 25,8%.

O Estado do Rio do Janeiro possui no total 87 empreendimentos em operação, gerando 8.627.949 kW de potência, vide Tabela 10 e o Gráfico 2.

Está prevista para os próximos anos uma adição de 3.673.899 kW na capacidade de geração do Estado, proveniente dos 7 empreendimentos atualmente em construção e mais 20 com sua Outorga assinada (ANEEL), Tabela 11 e 12 e Gráficos 3 e 4.

Tabela - 10 Empreendimentos em Operação no Estado do Rio de Janeiro

<b>Empreendimentos em Operação</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Potência (kW)</b>	<b>%</b>
CGH	9	6.344	0,07
EOL	1	28.050	0,33
PCH	17	205.840	2,39
UHE	10	1.230.779	14,27
UTE	48	5.149.936	59,69
UTN	2	2.007.000	23,26
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>8.627.949</b>	<b>100</b>

Fonte: ANEEL.

Gráfico 2 – Sistemas de energias em funcionamento no Estado do Rio de Janeiro.

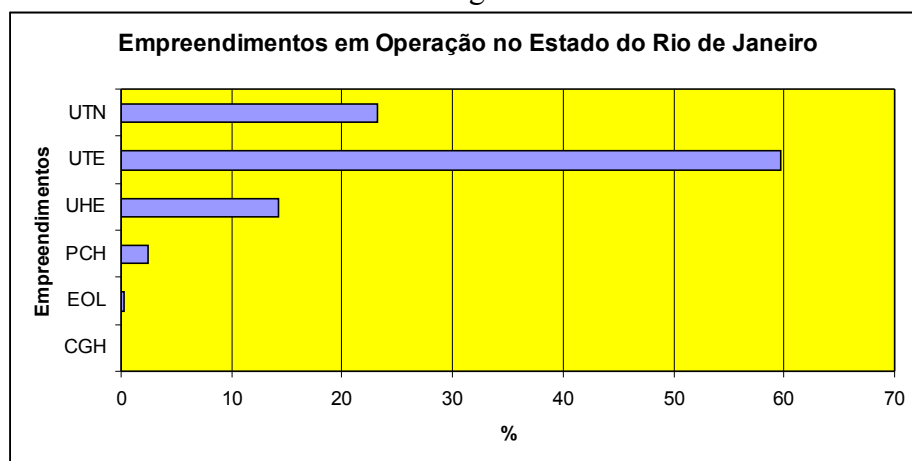


Tabela – 11 Empreendimentos em Construção no Estado do Rio de Janeiro.

Empreendimentos em Construção			
Tipo	Quantidade	Potência (kW)	%
UTN	1	1.350.000	75,68
PCH	4	56.200	3,15
UHE	1	333.700	18,71
UTE	1	44.000	2,47
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>896.870</b>	<b>100</b>

Fonte: ANEEL.

Gráfico 3 - Sistemas de energias em construção no Estado do Rio de Janeiro

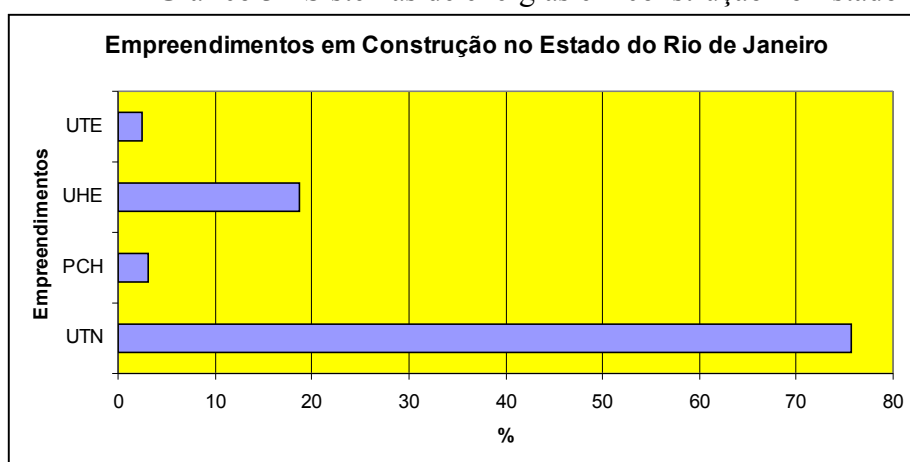
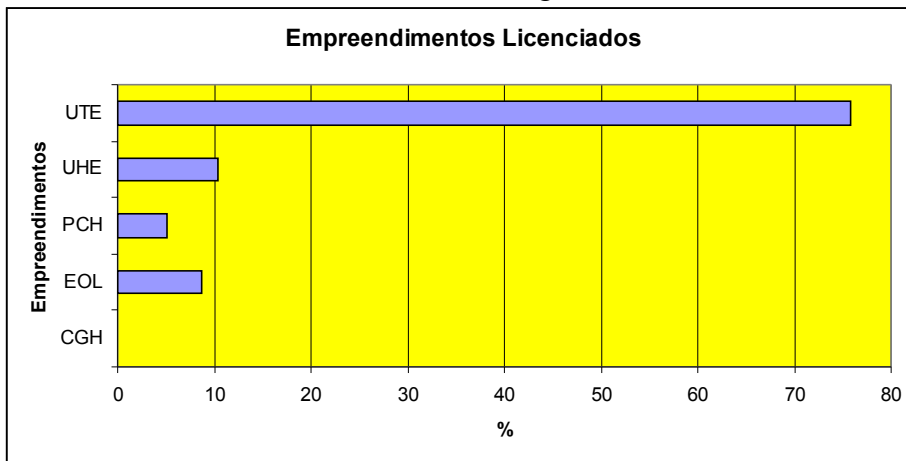


Tabela 12 - Empreendimentos Licenciados.

<b>Empreendimentos Outorgados entre 1998 e 2004</b> (não iniciaram sua construção)			
<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Potência (kW)</b>	<b>%</b>
CGH	1	900	0,05
EOL	2	165.000	8,73
PCH	6	95.780	5,07
UHE	1	195.000	10,32
UTE	10	1.433.319	75,84
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>1.889.999</b>	<b>100</b>

Fonte: ANELL

Gráfico 4 - Sistemas de energias licenciados no Estado do Rio de Janeiro



Fonte: ANELL.

<b>Legenda</b>	
CGH	Central Geradora Hidrelétrica
CGU	Central Geradora Undi-Elétrica
EOL	Central Geradora Eolielétrica
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
SOL	Central Geradora Solar Fotovoltaica
UHE	Usina Hidrelétrica de Energia
UTE	Usina Termelétrica de Energia
UTN	Usina Termonuclear

#### 4.11 Usina Termelétrica Mário Lago:

A atual Usina Termelétrica Mário Lago (Figura 14) teve sua geração comercial inicializada em dezembro de 2001, na cidade de Macaé (RJ), como El Paso Rio Claro Ltda, apresentando estrutura de propriedade concentrada em duas empresas registradas em paraísos fiscais, mas pertencentes ao grupo americano El Paso Energy (USA).



Figura 14 – UTE Mário Lago.  
Fonte: Acervo da empresa.

A usina foi registrada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro (JUCERJA) em novembro de 1997, era uma sociedade baseada em quotas, seus proprietários detinham um número de quotas e assim de acordo com o número de quotas a responsabilidade era maior ou menor.

Ela teve sua autorização de funcionamento dada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) atuando como PEI (Produtor Independente de Energia), isso ocorreu no ano de 2001. A usina é participante do Consórcio UTE Macaé Merchant, tendo também como participante a Petrobrás e a empresa El Paso Rio Grande Comercializadora de Energia Elétrica Ltda. Logo, a participação da Petrobrás vem desde sua constituição com o fornecimento do gás natural, a empresa El Paso Rio Claro tinha a incumbência de transformar este gás natural em energia elétrica e a El Paso Rio Grande responsável pela comercialização desta energia elétrica ao mercado.

Em abril de 2006 a Petrobrás, por decisão de sua diretoria adotou uma posição estratégica e financeira, decidiu entrar na estrutura e propriedade da Usina.

Embora o processo tenha sido aberto, a Petrobras e a El Paso chegaram a um acordo em março de 2006. Em abril, a Petrobrás assumiu a gestão da Usina.

Na data do dia 10 de maio de 2006, o imbróglgio envolvendo a compras das quotas foi concluído envolvendo um montante de US\$ 357,5 milhões de dólares (envolveu as quotas das duas empresas do consórcio), oficializando a nova estrutura de propriedade. Segundo este acordo, o contrato de participação foi cancelado e a El Paso finalizou a transferência de suas quotas na



sociedade à Petrobras, resolvendo, assim, as questões em disputa. Após a aquisição da usina pela Petrobras, foram observadas melhorias no processo de geração.

A UTE Mário Lago encontra-se em uma área de 300 hectares na região rural do município de Macaé (segundo o zoneamento municipal), sendo vizinha a Usina Termoeletrica Norte Fluminense, (cerca de 800 metros separam as duas) e a Subestação de Furnas, essa última é onde é feita a distribuição da energia gerada nessas duas unidades e entregue ao SIN - Sistema Interligado Nacional. A altitude do local varia de 5 a 50 metros acima do nível do mar e, originalmente, era um terreno com ligeiro declive recoberto de espécies gramíneas, arbustos e árvores de médio porte, utilizado no passado como área de pastagem.

Sua construção no ano de 2001 (Figura 15) se deu em tempo muito rápido, cerca de nove meses, na localização eram constituídos predominantemente por pastagens, tratando-se de uma área como morros, estando 40m acima da cota de inundação do rio Macaé. Está a 700 m da Rodovia BR 101 e a 1.000 m do rio Macaé, curso d'água utilizado para abastecimento do empreendimento, dista cerca de 10 km da área urbana, não passa por áreas ambientais protegidas por lei, como, por exemplo, as Unidades de Conservação. Possui topografia acidentada e está localizada sobre uma elevação natural, encontrando-se a aproximadamente 165 metros acima do nível do mar. Encontra-se também entre duas importantes capitais de Estado, Rio de Janeiro e Vitória, Macaé conta com malha rodoviária e ferroviária, um aeroporto e um porto – hoje operado pela Petrobras.

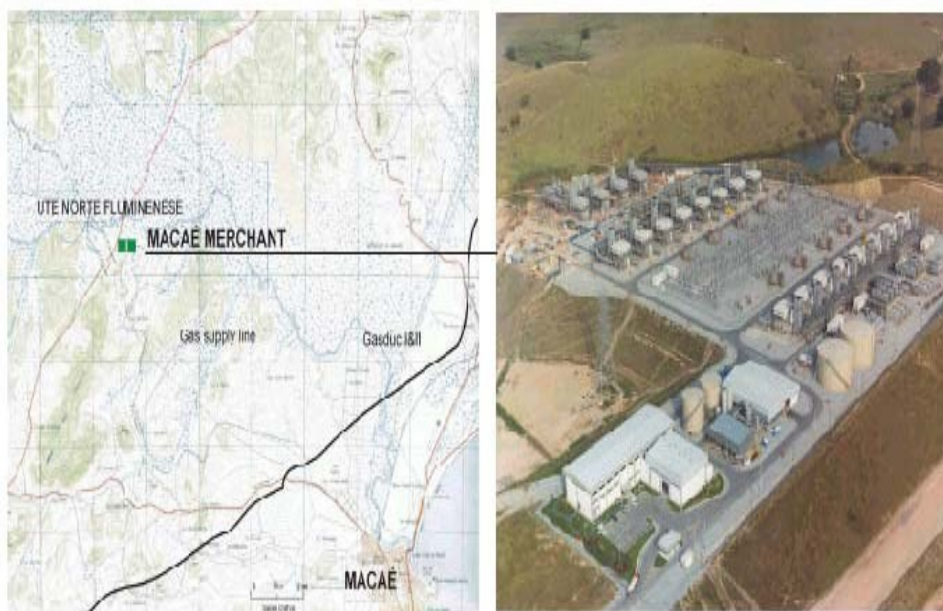


Figura 15 - Localização Regional e Vista Aérea da Usina em Construção  
Fonte: UTE Mário Lago

O clima predominante na região da UTE Mário Lago é do tipo quente e úmido, isto é, esse clima encontra-se na maior parte do ano com temperaturas que variando entre 18C° e 30C°, amplitude térmica sofre alteração considerável devido à troca de ventos, isto ocorre devido a proximidade entre a região serrana e a área costeira. A umidade relativa é de 60% a 100%. Média máxima de velocidade do vento é de aproximadamente 5 m/s (18 km/h) e média anual é de 4.6 m/s.

A UTE Mário Lago opera com 20 turbinas de combustão interna LM 6000 da GE a gás natural, em ciclo simples, em atividade máxima essas turbinas são capazes produzir um montante de cerca de 15% da energia consumida no estado do Rio de Janeiro.

- **CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

- ✓ Geradora de energia;
- ✓ Gasoduto exclusivo;
- ✓ A linha de transmissão de 345 kV, pertencente a FURNAS e que atravessa o terreno do projeto, é usada para a conexão com a rede de transmissão de energia, eliminando assim a necessidade de linhas de transmissão adicionais;
- ✓ 20 turbinas de combustão movidas a gás natural;
- ✓ 20 geradores refrigerados a ar;
- ✓ 15 resfriadores de ar chamados *chillers*;
- ✓ 10 transformadores elevadores de tensão 13,8 KV para 345 KV;
- ✓ Sistema de tratamento de água Sistema de coleta e tratamento de efluentes composto de um tanque coletor de efluente final, 4 separadores de água e óleo e sistema de tratamento de esgoto;
- ✓ Sistema de monitoramento contínuo de emissões atmosféricas (CEMS);
- ✓ Sistema de redução de ruídos;
- ✓ Sistema de coleta e disposição de resíduos sólidos;
- ✓ Sistemas elétricos auxiliares;
- ✓ Sistemas de monitoramento central por câmeras, de controle operacional geral da planta, de proteção contra incêndio e de comunicação.

Na questão das centrais termelétricas o seu funcionamento é parecido, ocorrem pequenas variações a partir do combustível utilizado. Resumi-se no armazenamento do combustível em parques ou depósitos adjacentes, de lá ele é enviado para a usina, onde será queimado na caldeira. No decorrer do processo, este gera vapor conforme circula pela rede de tubos que revestem suas paredes. O vapor tem como função movimentar as pás de uma turbina, cujo rotor gira juntamente com o eixo de um gerador que produz a energia elétrica. O vapor é resfriado em um condensador e convertido outra vez em água, que volta aos tubos da caldeira, dando início a um novo ciclo.

A água pode ser captada de diversas formas e utilizada em várias etapas no processo. No caso da usina em estudo a captação chega a 309.600 litros de água do rio Macaé e depois do seu uso, ocorre o devido tratamento sendo devolvidos apenas 86.000 litros. Parte dessa água tratada é usada internamente, isto é, usadas para lavagem em geral e uso em serviços gerais.

Operando em ciclo aberto a usina possui uma condição de operacionalidade mais rápida com carga em apenas 15 minutos. Para efeito de comparação, em usinas operando em ciclo combinado (processo no qual o calor dos gases gerados pela turbina são reaproveitados na produção de vapor ou energia elétrica), esse período é de seis horas, em média. Por ser uma usina de ciclo aberto a descarga dos gases de exaustão da máquina é expelida na atmosfera e monitorada através de equipamentos e enviados em tempo real ao INEA.

O problema desse tipo de ciclo é sua eficiência térmica é baixa, da ordem de 36%, ou seja, mais de 60% do calor gerado pela queima do combustível é perdido nos gases de exaustão. É verdade que a eficiência térmica pode ser melhorada com temperaturas e pressões de entrada mais elevadas, mas isto exigiria materiais mais caros ao longo do caminho do gás, com limitações técnicas e econômicas (Gasnet). Sendo assim, esse tipo de ciclo mesmo com uso de novas tecnologias venham a ter uma performance acima de 40%, o que torna este sistema muito custoso na geração de energia elétrica. A (Figura 16) abaixo mostra este esquema, com o fluxo numérico de energia da unidade.

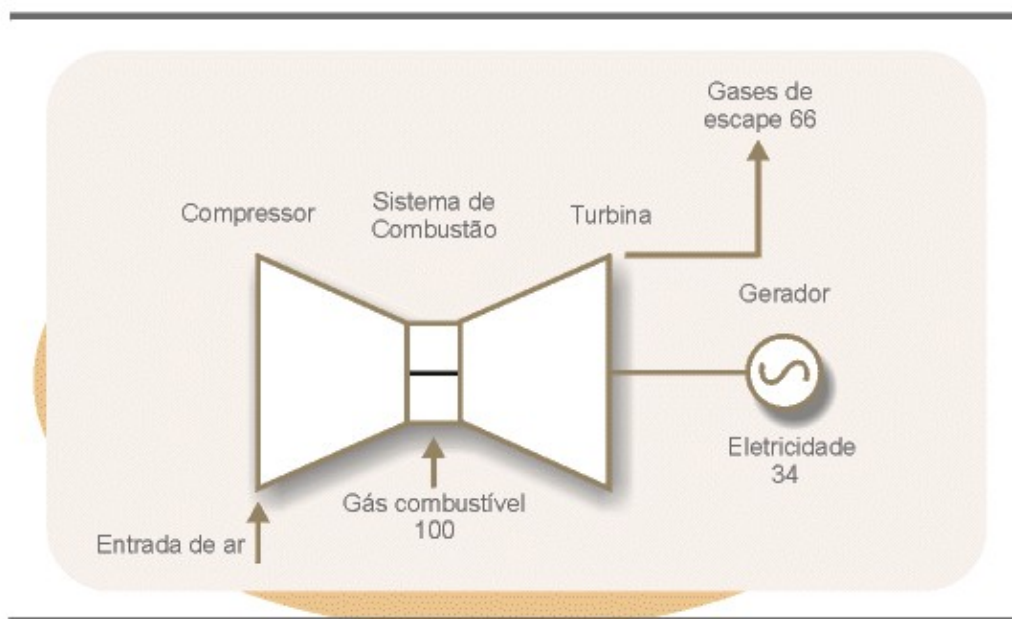


Figura 16 - Turbina a Gás em Ciclo aberto.

Fonte: Gasnet

A energia elétrica a ser produzida na usina, como resultado da utilização de energia térmica através de vinte turbinas a gás aeroderivativas tipo LM 6000 PC-NG da GE (General Electric), é enviada para a uma subestação localizada na UTE Mário Lago, chegando lá, dez transformadores de 120 MVA (Crompton Greaves), elevam a tensão para 345 kV. Através de dois barramentos, a energia é conduzida até a subestação Macaé, esta localidade já é de domínio e responsabilidade de FURNAS, e despachada em dois fluxos de carga: Macaé/Campos e Macaé/Adrianópolis.

De acordo com a Figura 17, a seguir, teremos uma visão, como um todo, do sistema elétrico da Usina Termoeletrica Mário Lago.

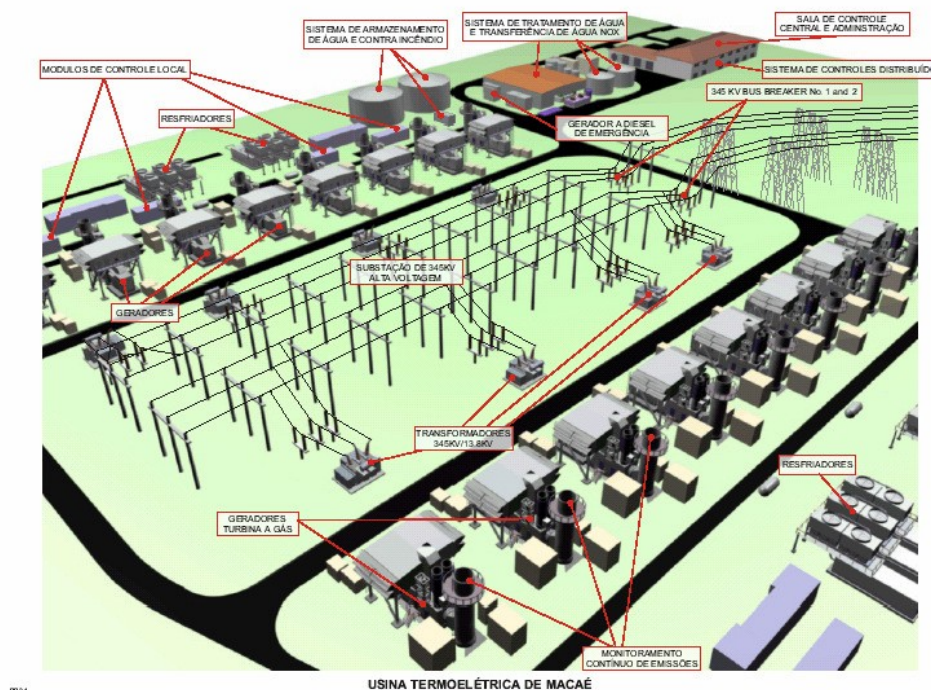


Figura 17 – Visão geral do sistema elétrico da UTE Mário Lago.  
Fonte: UTE Mário Lago (2006).

Na (Figura 18) mostramos o parque industrial da UTE Mário Lago, a área total chega aos 3.000 m<sup>2</sup> encontramos a estação de tratamento (ETA), os tanques (T), o prédio administrativo (ADM), as linhas de transmissões e as 20 turbinas movidas a gás natural.



Figura 18 – Visão do parque industrial da UTE Mário Lago.

Fonte: UTE Mário Lago (2006).

Na (tabela13) é apresentado um resumo do empreendimento com sua capacidade total de produção, 922.615 kW de potência. Abaixo na (tabela 14) temos o balanço financeiro do ano de 2009 do empreendimento.

Tabela 13 – Resumo do Empreendimento

<b>PROPRIEDADE</b>			
<b>Proprietário(s)</b>	<b>Destino da Energia</b>	<b>Participação</b>	<b>Potência Compartilhada (kW)</b>
Petróleo Brasileiro S/A	*PIE	100 %	922.615
Total	-	100 %	922.615

Fonte: ANEEL.

\*PIE - Produção Independente de Energia.

Tabela 14 – Balanço financeiro de 2009

	<b>Capital Subscrito em 31/12/2009</b>	<b>Ações Ordinárias/Quotas</b>	<b>Ações Preferências</b>	<b>Patrimônio Líquido (passivo a descoberto)</b>	<b>Lucro Líquido (prejuízo) Do Exercício</b>
UTE Mário Lago Ltda.	934.015	934.015 (*)	-	934.040	124.431

Fonte: Análises Financeiras e Demonstrações Contábeis da Petrobrás.

(\*) Quotas. (Em milhares de reais).

#### 4.11.1 Sistema de Gestão Integrado

Conforme informado pela Petrobrás (Tabela 15), a UTE Mário Lago seguiu um sistema de gestão de acordo com a Gestão Integrada da Gerência Executiva de Operações e Participações em Energia da área de negócios de Gás e Energia da Petrobrás (GE-OPE Petrobrás), o resultado desse processo foi à tripla certificação do parque de geração de energia elétrica da Petrobrás na área de gás e energia estando fundamentado nos referenciais normativos NBR ISO 9001(2000), NBR ISO 14001(2004) e OHSAS 18001(1999).

Esse processo envolveu cerca de 500 pessoas de diferentes usinas: Barbosa Lima Sobrinho (RJ), Mario Lago (RJ), Aureliano Chaves (MG), Fernando Gasparian (SP), Luis Carlos Prestes (MS), Celso Furtado (BA), Sepé Tiarajú (RS), Rômulo Almeida (BA), Governador Leonel Brizola, Termoçarã (CE) e ainda as gerências das sedes localizadas no Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 15 - Certificação integrada multisite.

<b>Unidade Certificada</b>	<b>Escopo da Certificação</b>	<b>Validade</b>	<b>Organismo Certificador</b>
Certificação (multisite) do Sistema de Gestão Integrada (SGI) para as atividades de geração e co-geração de energia elétrica e vapor e gestão das participações do parque termoelétrico do Sistema Petrobras desenvolvidas nas gerências da SEDE e em 10(dez) UTE's em todo o território nacional.	ISO 14001 ISO 9001 OHSAS 18001	Setembro/2011 Setembro/2011 Setembro/2011	BVC

Fonte: Petrobrás

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

O material usado será:

- Mapas;
- Legislação ambiental (Federal, Estadual e Municipal);
- Resoluções ambientais;
- Normas ABNT vigentes;
- Sistema de Gestão Ambiental NBR ISO 14001 (2004) e NBR ISO 14004;
- Análise dos estudos ambientais sobre o local (EIA/RIMA);

O tipo de pesquisa é descritivo. As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômenos ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. Algumas pesquisas descritivas vão além da simples identificação da existência de relações entre variáveis, e pretendem determinar a natureza dessa relação. Nesse caso, tem-se uma pesquisa descritiva que se aproxima da explicativa (GIL, 2002, p.42).

Estudo de Caso não é exatamente uma metodologia, e sim uma estratégia de pesquisa. O estudo de caso pode trabalhar com um caso, ou dois, ou três. No caso de comparações, deve ter um foco bastante específico, geralmente em um processo que seja comum aos casos investigados (DUARTE, 2005).

A fase de avaliação normalmente envolve três tarefas principais:

1. Identificação dos impactos ambientais de maneira a compreender a natureza dos impactos, identificar os impactos diretos, indiretos, cumulativos e outros e assegurar as causas prováveis dos impactos;
2. Análise detalhada dos impactos para determinar a natureza, magnitude, extensão e efeito e
3. Julgamento da significância dos impactos (se eles são importantes, e, se necessitam, devem ou podem ser mitigados).

Comparando os métodos apresentados pode ser afirmado que nenhum método para avaliação de impacto necessariamente é o melhor para ser usado em todas as ocasiões (LEOPOLD et al., 1971, p.7). Dois métodos podem ser combinados para tornar a avaliação mais completa e exata (MORGAN, 1998, p.116).

A escolha do método pode depender de vários fatores e incluir diferentes análises (adaptado de SUREHMA/GTZ, 1992, 3100, p.6 e MORGAN, 1998, p.116):

Para a escolha do método a ser utilizado, inicialmente deverão ser identificados os impactos ambientais. Estes devem ser analisados com relação ao seu tamanho, potencial e natureza de cada um.

A mudança causada por um impacto particular pode ser avaliada comparando o estado atual com o estado futuro esperado dos componentes ambientais. Uma das primeiras tarefas envolvidas na análise detalhada de um impacto é a coleta de informação que ajudará a descrever a situação do caso básico no momento da implementação e seu resultado posterior a isso.

Foi efetuado um levantamento bibliográfico incluído autores nacionais e internacionais, com o intuito de se obter o máximo de informações a respeito do tema abordado. A internet também foi um meio bastante utilizado, aumentando assim o espectro das informações.

Para se obter a prática metodológica, foi feito um contato com a empresa em questão e foi realizada entrevistas, assim como o uso de um questionário, análises de documentos relativos ao sistema de gestão ambiental (SGA) implementado na empresa, enriquecendo o trabalho com dados e auxiliando nas análises e posterior conclusão desse projeto.

## 6. DISCUSSÃO E RESULTADOS

O tema sobre responsabilidade ambiental e suas conseqüências vem ganhando notoriedade na gestão de empresas de todo tipo. A utilização da NBR ISO 14001(2004) serve exatamente para suprir essa carência sobre como se estruturar um sistema de gestão ambiental, conhecido pela sigla SGA. A base de um SGA baseado na NBR ISO 14001(2004) visa de maneira simples e direta a promoção, através de ferramentas, de prevenir ou mitigar impactos ambientais e atender aos aspectos legais vigentes.

A estruturação do sistema estudado segue a linha de outros sistemas já implementados com sucesso, vide que a NBR ISO 14001(2004) serve de base para todos eles.

Uma boa base para se entender o SGA da UTE Mário Iago, passa pelo SGA de outra empresa já recertificada e com mais tempo em curso na utilização da NBR ISO 14001(2004). A Usiminas (antiga COSIPA), Usina José Bonifácio de Andrade localizada em Cubatão-SP. O complexo industrial de Cubatão se encontra em Área de Proteção Permanente (APP), abrangendo margens de rios, topos, morros e todo o patrimônio arqueológico dos Sambaquis do Morro do Casqueirinho.

No setor siderúrgico, além de um dos índices básicos para medir o desenvolvimento econômico ser o consumo de aço por habitante, outro aspecto assume importância relevância, o aspecto sócio-ambiental. O processo siderúrgico é tido pelo governo como um setor estratégico, levando-se em consideração o desenvolvimento socioeconômico do país, isto é, ocasionando no decorrer do tempo um processo integração do seu parque industrial regional e nacional com as novas tecnologias de mercado, este novo processo passou pela utilização de combustíveis menos poluentes, como, por exemplo, a utilização de carvão vegetal. Sob a ótica do meio ambiente, o setor siderúrgico é, dentre os setores da linha de produção, um dos mais intensivos na utilização de recursos naturais e conseqüentemente um dos setores que mais contribuem para emissões de gases de efeito estufa (GEE), cerca de 7% das emissões antropogênicas de CO<sub>2</sub>. Porém na outra ponta desse processo, o produto final, isto é, o aço, é um dos produtos com o teor de reciclagem mais elevado, logo, podendo ser novamente inserido em outros processos de produção em outros setores.

Partindo dessa nova ótica ambiental e através da Det Norske Veritas Certificadora Ltda, organismo certificador habilitado pelo INMETRO, a usina no ano de 1996, obtém no seu sistema ambiental a certificação ISO 14001. A Usiminas foi a terceira siderúrgica integrada no mundo a receber a certificação ISO 14001, expedida pela DNV e reconhecida internacionalmente por atestar os mais elevados padrões de gestão ambiental. Em maio de 2005, a Cosipa recebeu a recertificação da ISO 14001 versão 2004, sendo a sua 2ª recertificação. Em 2006 a Cosipa deu seqüência nas auditorias de certificação rumo à 3ª recertificação que aconteceu em 2008, e posteriormente a 4ª recertificação saindo até meados de 2010 (Relatório Anual Usiminas, 2010). Sua política ambiental assume o seguinte compromisso.

*“Ao manter o compromisso com a redução dos impactos de suas atividades ao meio ambiente, a Usiminas coloca em prática um conjunto de ações, algumas delas articuladas com stakeholders, com o propósito de melhorar, de maneira consistente e contínua, sua gestão ambiental. Com ênfase na atuação integrada, que tem como diretriz a harmonia das dimensões econômica, social e ambiental, a Companhia preocupa-se preventivamente com a geração de resíduos sólidos, emissões atmosféricas e ruídos, promoção do uso racional da água, energia e insumos, além da melhoria da qualidade de efluentes hídricos, como requisitos primordiais ao desenvolvimento de suas atividades.”*

Para colocar em prática essa política uma estrutura bem feita organizacional é elaborada entre os diversos grupos encontrados em uma empresa, vide alta diretoria, setores operacionais e o



funcionalismo com um tudo, sendo assim o SGA da Usiminas apresenta o seguinte organograma (Figura 19).

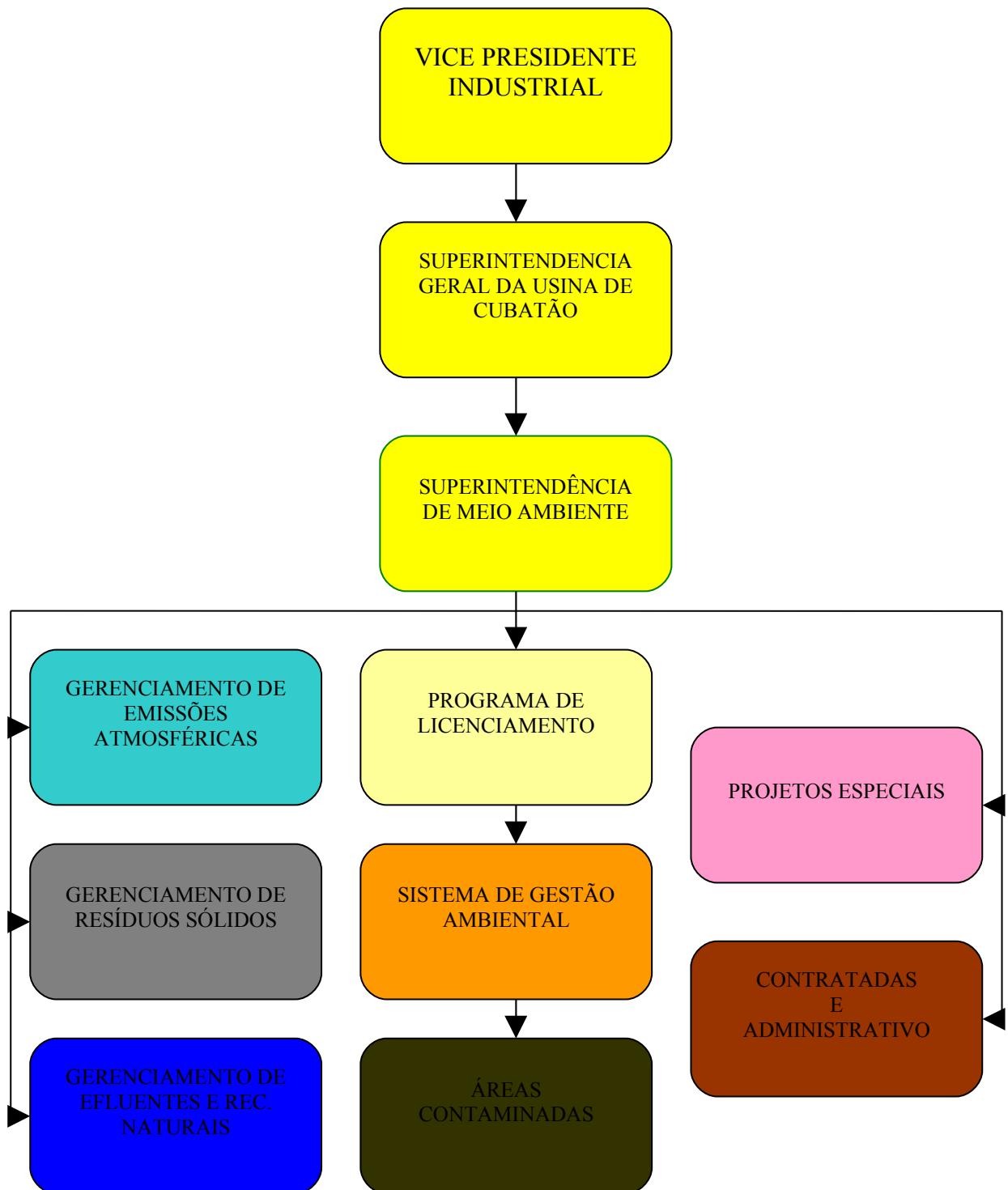


Figura 19 – Organograma da Usiminas.

Fonte: Usiminas, 2010.

Percebe-se a divisão por setores e área distintas no organograma acima, isto é, uma compartimentalização da empresa nos quesitos ambientais, proporcionando assim o tratamento

devido a cada questionamento e tarefa a ser feita em busca de um melhoramento contínuo. Esse sistema como já vem de longa data de certificação é mais aprimorado, pois já passou por recertificações que ocasionaram uma melhora no SGA.

No caso estudado, sendo a UTE Mário Lago parte da Petrobrás, ela segue a política ambiental de acordo com as normas estabelecidas pela Petrobrás:

Essa política ambiental tem como base as 15 Diretrizes Corporativas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, são elas:

1. Liderança e Responsabilidade;
2. Conformidade Legal;
3. Avaliação e Gestão de Riscos;
4. Novos Empreendimentos;
5. Operação e Manutenção;
6. Gestão de Mudanças;
7. Aquisição de Bens e Serviços;
8. Capacitação, Educação e Conscientização;
9. Gestão de Informações;
10. Comunicação;
11. Contingência;
12. Relacionamento com a Comunidade;
13. Análise de Acidentes e Incidentes;
14. Gestão de Produtos; e
15. Processo de Melhoria Contínua.

A UTE Mário Lago, possui um organograma separado em 1 instância principal (Gerência) e outras 3 instâncias inferiores específicas conforme a (Figura 20) demonstra, essas instâncias resumem-se:

- Gerência Geral (principal);
- Setor de Administração;
- Setor de SMS (Segurança Meio Ambiente e Saúde);
- Setor de O & M (Operação e Manutenção).

O setor administrativo é bem amplo em suas funções, neste setor existem vários cargos como: coordenadores, gerentes, recepcionistas, auxiliares administrativos entre outros que realizam funções como: elaboração de relatórios, atendimento ao cliente, orçamento, controle de entrada e saída de documentos, contas a pagar e receber, entre outras funções administrativas.

Setor de apoio que compõem Segurança, Meio Ambiente e Saúde, é o responsável pelos problemas de desvios, incidentes e acidentes de pessoas como também ao meio ambiente na Usina, promovendo assim uma posterior investigação dos fatos. Fica sendo responsável pelo controle médico – PCMSO (Programa de Controle de Saúde Ocupacional) e PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), elaboração de índices de controle, programas comportamentais, proativos de acidentes e monitoramento da agressão ao meio ambiente, informando ao INEA em tempo real.

O setor de Operação e Manutenção é o responsável por toda parte de operação e produção da Usina (geração elétrica, distribuição e entrega à concessionária FURNAS, que interligará ao SIN (Sistema Interligado Nacional). Esse setor também inclui toda a área de manutenção da Usina, a saber, as oficinas de manutenção e oficinas de turbinas, simultâneas à produção dentro da Usina. Funcionam diversas atividades: algumas de investimentos e ampliação e outras de pesquisas laboratoriais.

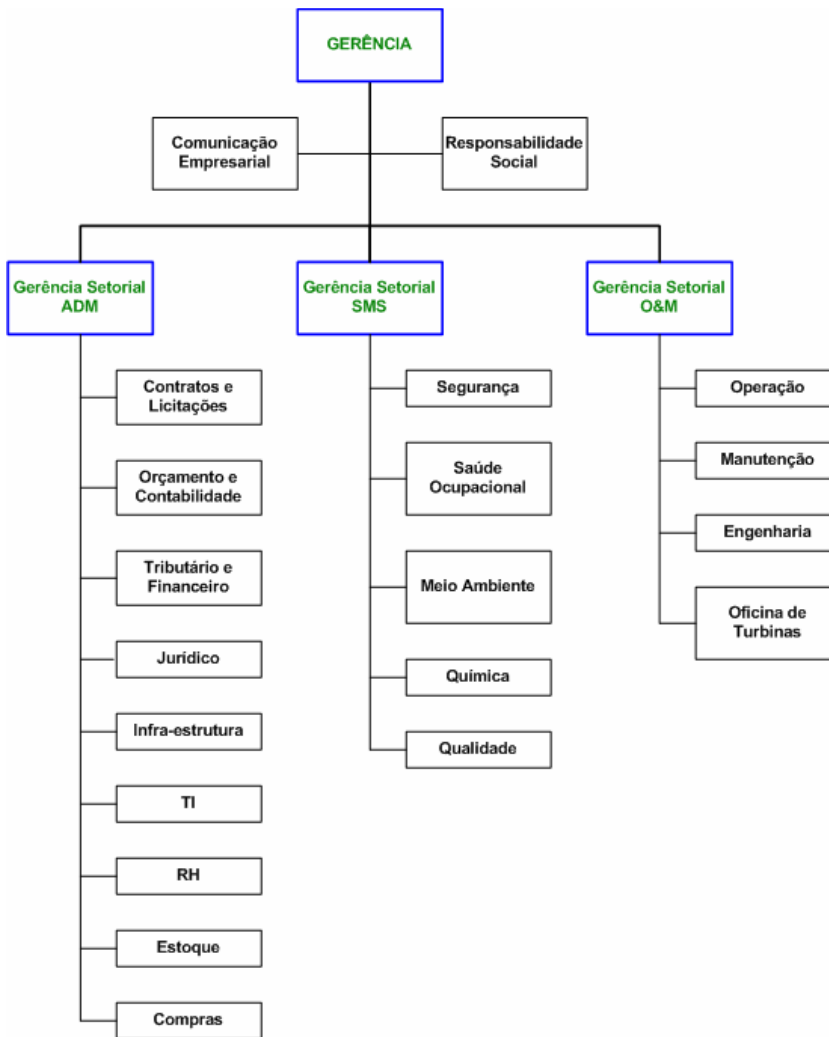


Figura 20 – Organograma da UTE Mário Lago.  
 Fonte: UTE Mário Lago.

Tendo como seus objetivos na busca por uma condição de excelência na questão ambiental os seguintes temas listados abaixo:

- Minimização dos problemas de poluição e preservação ambiental;
- Pró-atividade na poluição na fonte, o quanto antes;
- Conservação dos recursos naturais através de educação ambiental e reciclagens;
- Assegurar, além do mínimo exigido em suas instalações, em produtos que obedeçam e apoiem os regulamentos das agências governamentais, federais, estaduais e municipais;

A sua certificação ocorreu no período de 1 a 5 de setembro de 2008 a UTE foi auditada pela BVC e no caso da manutenção da certificação, o SGI será re-auditado pelo BVC de forma cíclica, semestral e permanente, pois a validade expira em setembro de 2011.

O sistema da UTE Mário Lago consiste, basicamente, na criação de sistemas corporativos que mantém o sistema com um todo operante e em conformidade com os quesitos da certificação, a (Tabela 16) mostra os sistemas criados pela gerência para obter a certificação e sua manutenção.

Tabela 16 – Sistemas corporativos da UTE Mário Lago

SINPEP	Sistema Integrado de Padronização Eletrônica da Petrobras
SIGA	Sistema Integrado de Gestão de Anomalias
SMSNET	Sistema de Gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde
SIGLA	Sistema de Gestão de Licenças Ambientais
SIGEA	Sistema de Inventário e Gerenciamento de Emissões Atmosféricas
PROAUDI	Programação de Auditoria
SCR	Sistema Corporativo de Resíduos
Data Hidro	Sistema Corporativo de Dados sobre Recursos Hídricos e Efluentes
SIGER	Sistema de Gestão por Resultados
PSP	Programa de Segurança do Processo

Fonte: UTE Mário Lago.

De acordo com a Norma NBR ABNT ISO 14001:2004 item 4.4.2, a organização deve providenciar que todos os funcionários que estejam engajados diretamente com a questão ambiental estejam capacitados em exercer seu ofício frente às necessidades do SGA e suas implicações ambientais.

Em relação ao caso estudado da UTE Mário Lago, esse treinamento inicial foi concedido com auxílio de empresas privadas e posteriormente também foi instituído o treinamento comportamental diário, ao qual incluía material com conteúdo sobre cuidados referentes ao meio ambiente, medidas simples para reutilização de material, medidas contra o desperdício, sempre focando uma consciência ambiental. A necessidade de treinamento é sempre revista semestralmente de acordo com a coordenação do sistema e sua gerência.

Esse subsistema de treinamento, conscientização e competência é uma forma vital da empresa demonstrar que seus integrantes estão em conformidade com a política ambiental da empresa e com os procedimentos e requisitos do SGA, uma vez que a maioria dos problemas, geralmente, se dá pela falta de capacitação ou treinamento errado feito pela empresa.

Na (Figura 21) é feita uma montagem para a identificação do esquema empresarial para elaboração de treinamentos.

A empresa privada Amanco Brasil S.A., de origem Suíça, com mais de 30 empresas e mais de 6 mil colaboradores, está representada em quatorze países da América Latina. Fabricante de tubos, conexões e acessórios para a construção civil. Possui seu sistema NBR ABNT ISO 14001 desde 2003 pelo órgão certificador Det Norke Veritas Ltda, possuindo no quesito treinamento de funcionários a realização de cursos totalmente gratuitos, na área de vendas de material para construção. No curso o profissional recebe seu certificado ao término e todo o material didático utilizado.

O outro exemplo a ser citado é a ALCOA, empresa do ramo do alumínio, empresa que ganhou o prêmio de Empresa Sustentável do Ano pelo Guia Exame de Sustentabilidade 2010. Seu setor de treinamento conta com o apoio do setor ligado aos Recursos Humanos, visando o desenvolvimento do Programa de Treinamento em Meio Ambiente, esse programa vem desde 1996.

O programa consta de quatro planos distintos:

- Identificação dos empregados que necessitem de conhecimentos e envolvimento com as questões ambientais.
- Treinamentos internos sobre questões locais de controle e preservação do meio ambiente (Programa de Educação Ambiental).
- Ocorrem treinamentos baseados em questões específicas de gerenciamento e controle ambiental sob a ótica interno e externa ligados ao SGA.
- Também ocorrem treinamentos fora da empresa, caso seja necessário. Cada unidade poderá mandar empregados para cursos sobre novas tecnologias aplicadas no gerenciamento/controlado ambiental.

Faz-se necessário salientar que seguindo os preceitos da NBR ABNT ISO 14001, todo funcionário novo tem um treinamento básico a respeito do SGA implementado pela empresa, despertando assim uma consciência ambiental.

O setor que trabalha com esse tipo de treinamento, indicando quando, quais e quando serão feitos os treinamentos é o setor de Controle Ambiental. Em casos especiais a empresa também fornece treinamento interno tanto para os empreiteiros como para empregados terceirizados.

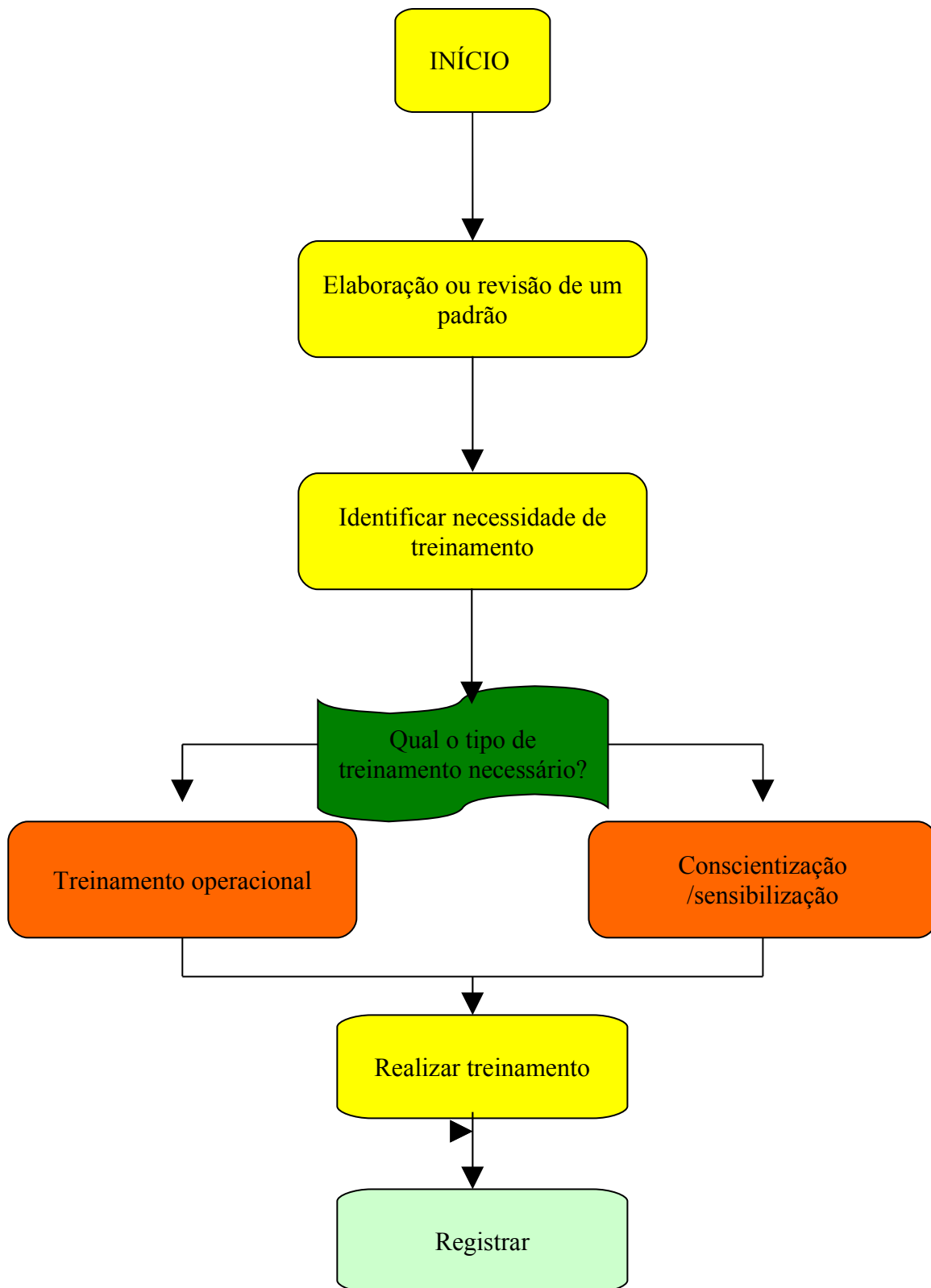


Figura 21 – Sistemática para levantamento das necessidades de treinamento do SGA.  
Fonte: Elaboração própria baseado em (Alcir e Jacques, 2006).

O subsistema de comunicação é muito importante, pois controla saída e a entrada de informações de cunho interno (empresa) e externo (sociedade) da empresa relacionadas à sua atuação. A comunicação no SGA tem um peso muito grande no quesito estratégico, pois essas atividades quando se tratam empresas que utilizam muitos recursos naturais, e conseqüentemente poluem bastante o meio ambiente, precisam ser eficientes na conscientização de seu meio de trabalho e também da comunidade que a cerca, tendo assim uma comunicação limpa e clara interna e externamente.

É o estabelecido na cláusula 4.4.3 da Norma NBR ABNT ISO 14001. Trata-se de informação, em papel ou meio eletrônico para descrever os elementos principais e sua interação e fornecer orientação sobre documentação relacionada. As normas ambientais determinam que uma organização deve ter e manter esse tipo de comunicação com relação aos seus aspectos ambientais e SGA. Sendo assim, procedimentos para: realizar a comunicação interna entre vários setores diferentes da organização, atuando também sobre o recebimento, documentação e respostas a comunicações pertinentes das partes interessadas externas.

No caso estudado a comunicação externa é feita pela Petrobrás, tanto por telefone para agendamento ou usando o SAC no portal da mesma. Já a comunicação interna se baseia em um formulário específico de comunicação ambiental ou pela internet/intranet.

Contudo, existe a necessidade extrema de controle do tipo de informação que é disponibilizado pela empresa. Isso se deve, principalmente, as de cunho de mídia, pois uma vez divulgadas pode ocasionar sérios danos a imagem da empresa.

Essa comunicação externa sobre a divulgação de impactos significativos é de cunho da alta administração, ela decidirá se irá divulgar ou não, devendo assim documentar sua decisão.

Já em relação aos órgãos ambientais essa comunicação é clara e limpa, sendo mandados relatórios de monitoramento, por vezes em tempo real, como no caso das emissões atmosféricas. A empresa também armazena esses dados para uma posterior análise em caso de estudos ou problemas jurídicos.

Na (Figura 23) é demonstrada a pirâmide de documento seguindo os moldes da Norma NBR ABNT ISO 14001. Já na (Figura 24) é feita uma amostragem de como é elaborada a documentação e seu arquivamento no estudo de caso.

Em consideração aos processos de comunicação externa sobre aspectos ambientais significativos, o processo deve além de ser comunicado, também se deve registrar a decisão tomada.

Como exemplo de comunicação interna e externa, a Usiminas usa programas específicos de cunho interno como também uso de internet e eventos para comunicação externa.

]

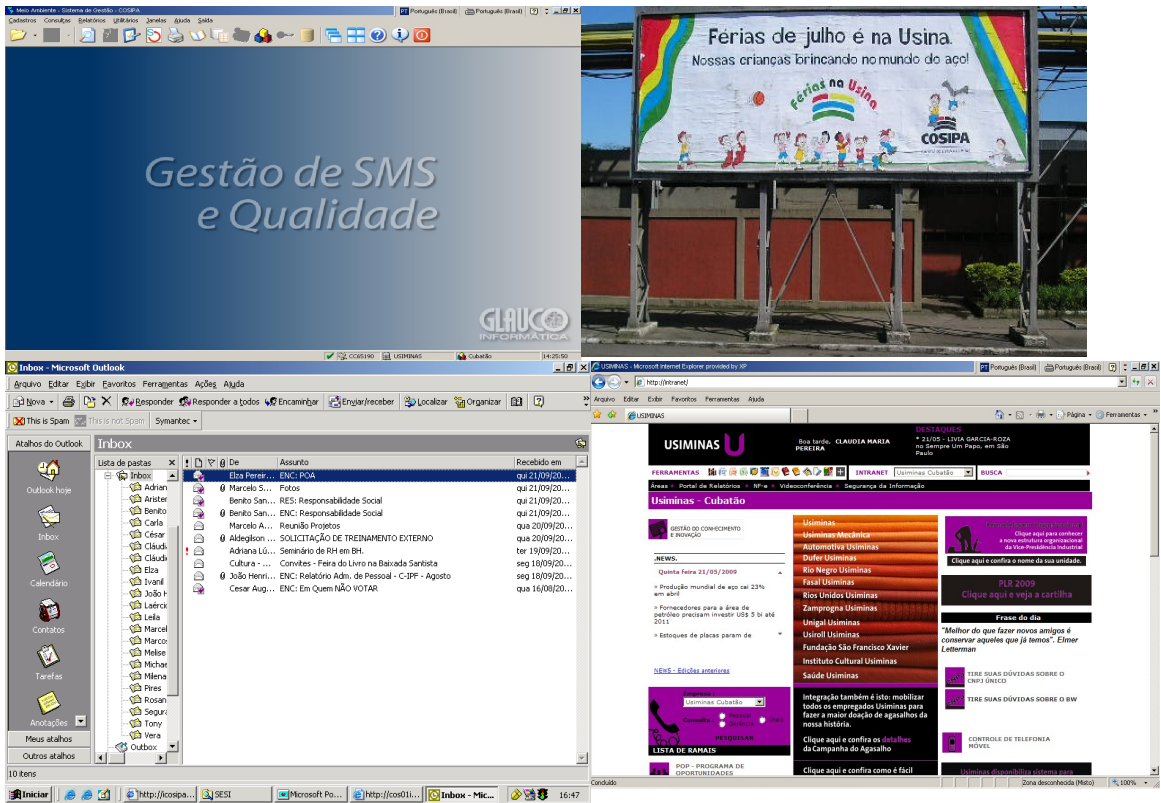


Figura 22 – Formas de comunicação da Usiminas.  
 Fonte: Usiminas, 2010.



Figura 23 – Pirâmide de documentos.  
 Fonte: CRQ 4º região.



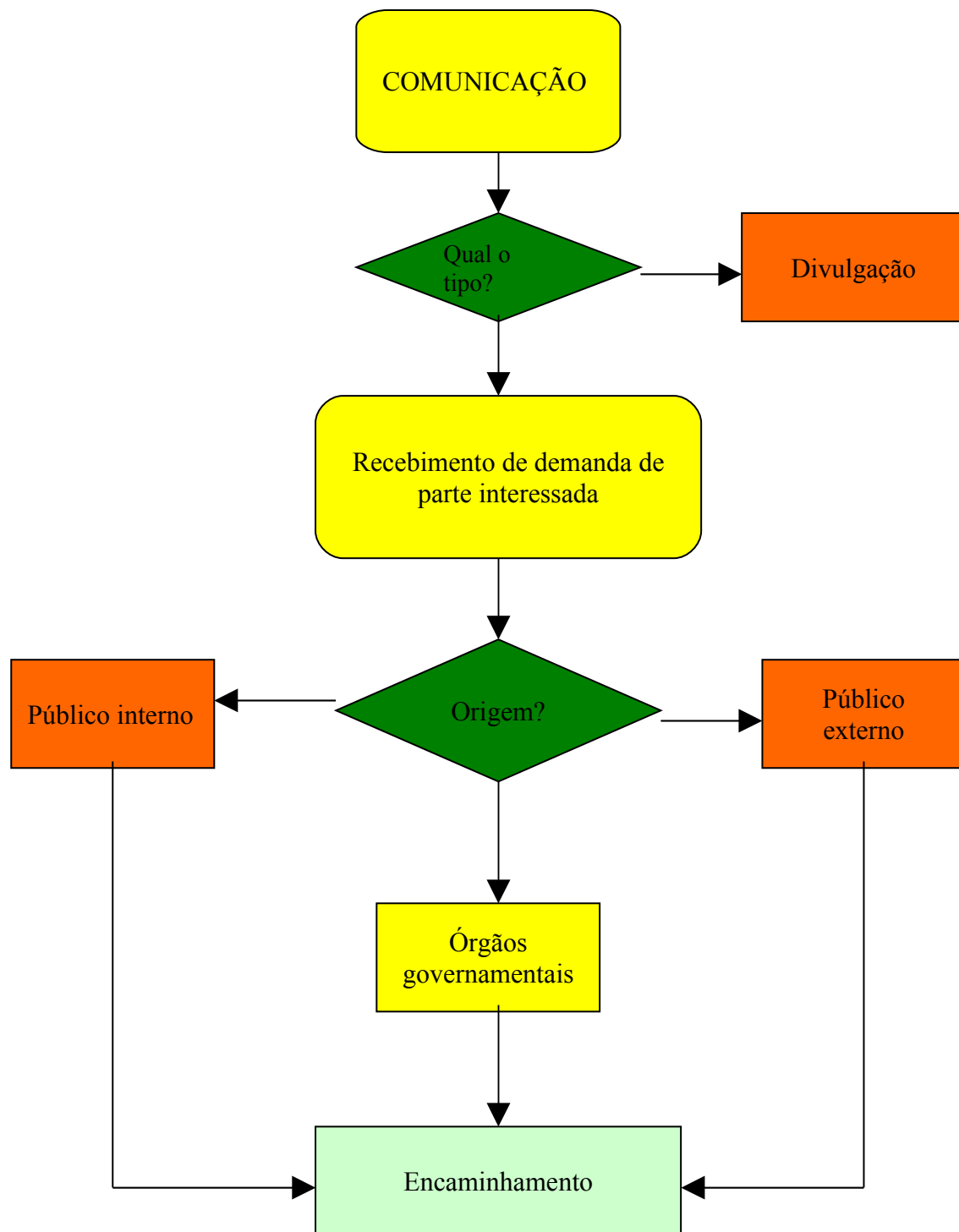


Figura 24 – Sistema de comunicação do SGA.  
 Fonte: Elaboração própria baseado em (Alcir e Jacques, 2006).

O controle operacional realizado pela empresa visa possibilitar a identificação das operações e atividades que estão associadas ao meio ambiente, tendo como base a política, objetivos e metas da organização, encontra-se na Norma NBR ABNT ISO 14001 item 4.4.6

Esses controles operacionais são uma alternativa para o gerenciamento ambiental, isto é, redução do impacto ambiental apresentado pela atividade empresarial. No caso estudado o PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), é o programa responsável pelos índices de controle, programas comportamentais, proativos de acidentes e monitoramento da agressão ao meio ambiente. Na (Figura 25) é feito um resumo desse controle, onde é demonstrado que a verificação e o monitoramento são feito em todo processo, e as ações corretiva ou preventiva podem ser feitas tanto na saída quando no começo do processo ou mesmo durante o processo. Esse sistema é análogo ao POMP – Plano de Objetivos, Metas e Programas da Usiminas ele foi estabelecido com a finalidade de contribuir com a melhoria na qualidade do ar, das águas, do solo e utilização racional dos recursos naturais.

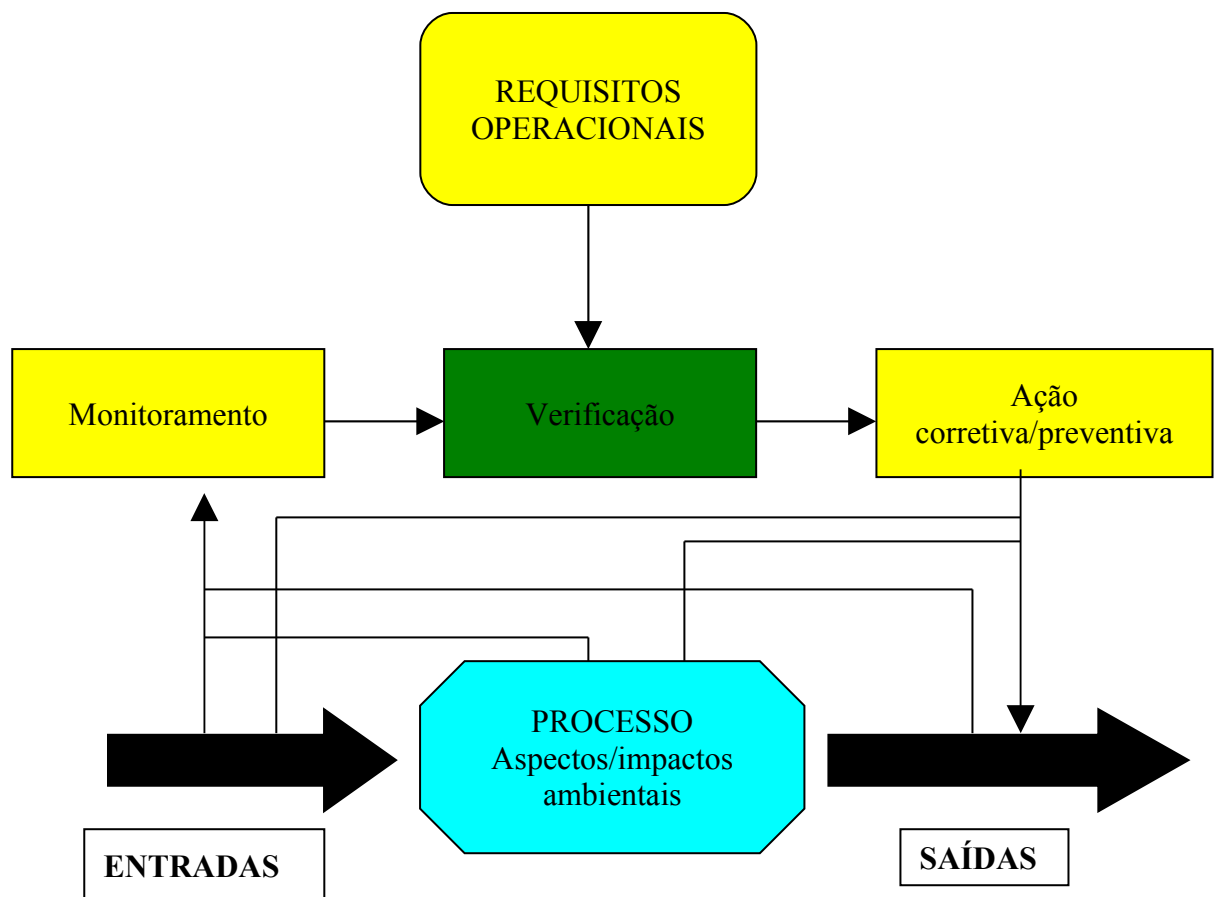


Figura 25 – Essência do controle ambiental.

Fonte: Elaboração própria baseado em (Alcir e Jacques, 2006).

Em relação à estrutura para atendimentos emergenciais, o subsistema abrange de forma a identificar a potencialidade de agir corretivamente, bem como preventivamente, à sua ocorrência, isto é, corretivamente visando mitigar impactos ambientais ocorridos, preventivamente buscando atuar na causa básica que as provocou, tomando medidas para que o acontecimento não se repita.

Segundo a Norma NBR ABNT ISO 14001 item 4.4.7, esse subsistema requer que seja elaborado um procedimento sistêmico a partir do qual se desdobram no mínimo dois procedimentos operacionais: o primeiro tem enfoque na atuação da brigada de emergência e o outro envolve um plano de abandono do local pelos funcionários, logo abaixo (Figura 26) temos o exemplo similar ao da UTE Mário Lago, só que na Usiminas e seus quesitos.



Reunião para  
preparação do  
Simulado

Equipe do Simulado

Figura 26 – Medidas de emergenciais.  
Fonte: Usiminas (2010).

Na foto:

- Acompanhamento de simulados
- Participação em reuniões preparatórias de simulados, verificando a possibilidade de inserção de cenários ambientais;

A NBR ABNT ISO 14001, como já foi descrito serve de modelo para os mais diversos tipos de empresa, como por exemplo, do frigorífico Seara de abate de aves, no Município de Sidrolândia a qual se submeteu a certificação, e como tal, possui um plano emergencial para poder atender aos mais diversos cenários como o vazamento de amônia, um possível derramamento de produtos de origem química, também trabalha com o cenário de incêndios assim como explosões.

A completa formalização do plano de emergência se deu com treinamentos da equipe, através de simulados e palestras, no todo o plano possui um comando de emergência, brigada de incêndio, socorristas, plano de evacuação, uma equipe treinada para dar apoio e outra para operações especiais, telefonistas e comando de comunicação.

O procedimento operacional da brigada de emergência tem como premissa um padrão para atuação de cada membro integrante. Existe uma uniformidade diante de situações em que seja necessária a atuação da brigada.

O plano de emergência da usina se distribui da seguinte forma: ela conta com um painel de alarme contra incêndio, localizada na sala de controle geral, acompanhada de instruções de uso e como agir em caso de incêndio. Um sistema automático de detecção de fumaça, instalado em diversas áreas do local, as turbinas e geradores são envolvidos por pacotes de CO<sub>2</sub> protegendo, assim, o sistema elétrico. Um sistema com uso de sprinklers (chuveiros automáticos) faz a vigia protegendo transformadores, o prédio administrativo como também a casa de bombas de incêndio, botoeiras de alarme e hidrantes encontram-se em vários locais, assim como extintores de mão, portáteis e carretas localizadas em pontos cruciais da usina.

Caso haja ocorrência de fogo nas turbinas e geradores, entra em ação o sistema de monitoramento que desligará automaticamente os ventiladores do compartimento, os alarmes sonoros entram em ação, os faróis vermelhos rotativos de advertência. O sistema de monitoramento aplica um retardo de 30 segundos antes de liberar o banco principal de vasos de CO<sub>2</sub> através da válvula solenóide. Uma vez que o banco principal tenha sido liberado, um temporizador de 3 segundos é iniciado a fim de checagem se realmente foi disparado o sistema de CO<sub>2</sub>. Nessa liberação do CO<sub>2</sub>, existem 4 formas distintas se serem acionados: detectores térmicos, óticos, estações de acionamento manual (acionamento elétrico) ou liberação manual dos vasos (acionamento mecânico).

Existem outros procedimentos secundários adotados pela empresa como: criação de reservatórios extras sob os transformadores, recebendo o óleo em caso de vazamentos, monitoramento do teor de NO<sub>x</sub> e H<sub>2</sub> nos turbo - geradores, luzes de emergências encontram-se dispostas pela usina, circuito fechado de TV e um sistema de comunicação setorial e adoção de medidas de segurança e treinamento dos funcionários. A (Figura 27) faz um resumo das saídas de emergências da usina.



Figura 27 - Localização dos principais sistemas da UTE Mário Lago.  
 Fonte: Padrão PP-200-00059-0 Gestão de processos da GE-OPE/UTE-MLG

Esse combate a incêndios conta com o suprimento hídrico provido por 2 tanques internos com capacidade de 4.545.000 litros, cada. A capacidade mínima para combate de incêndio é da ordem de 15% de cada tanque, chegando a 1.364 m<sup>3</sup>, essa capacidade supri uma das bombas hídricas por 4 horas ou ambas as bombas por 2 horas. Esse limite de fornecimento encontra-se de acordo com as normas da NFPA 850 (Recommended Practice for Fire Protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations).

Na (Figura 28) é demonstrado um fluxograma das medidas emergenciais e das decisões tomadas frente a um problema de cunho ambiental.

Esses problemas são devidamente registrados pelo SIGA (Sistema Integrado de Gestão de Anomalias) esse setor também é o responsável por registrar as não-conformidades oriundas no processo produtivo da usina.

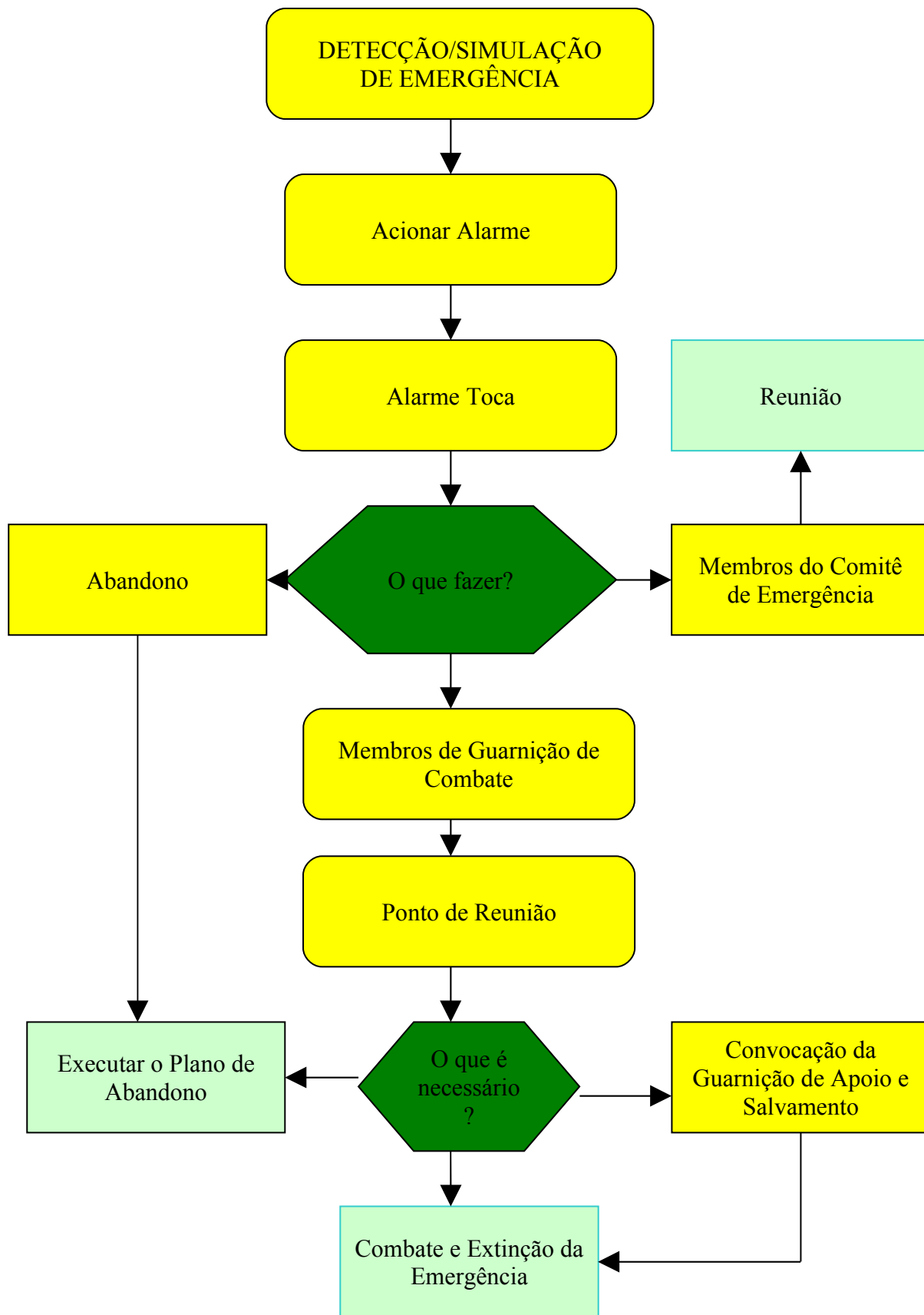


Figura 28 – Atendimento a situações de emergência ambiental.  
 Fonte: Elaboração própria baseado em (Alcir e Jacques, 2006).

Um sistema de gestão ambiental aplicado a usinas térmicas consiste em ter um forte setor de monitoramento, principalmente, nos quesitos de uso de recursos hídricos e emissões atmosféricas, pois são à base do sistema como um todo. Estabelecendo procedimentos documentados para monitorar e medir, periodicamente, as características principais das operações e atividades de uma organização que possam infringir em impactos ambientais sobre o meio ambiente. Esse monitoramento serve também para acompanhar o desempenho, controles operacionais pertinentes e a conformidade com os objetivos e metas da organização, conforme o item 4.5.1 da Norma NBR ABNT ISO 14001.

De uma maneira genérica dentro do subsistema de monitoramento da usina, o sistema de tomada de decisões segue de acordo com a (Figura 29).

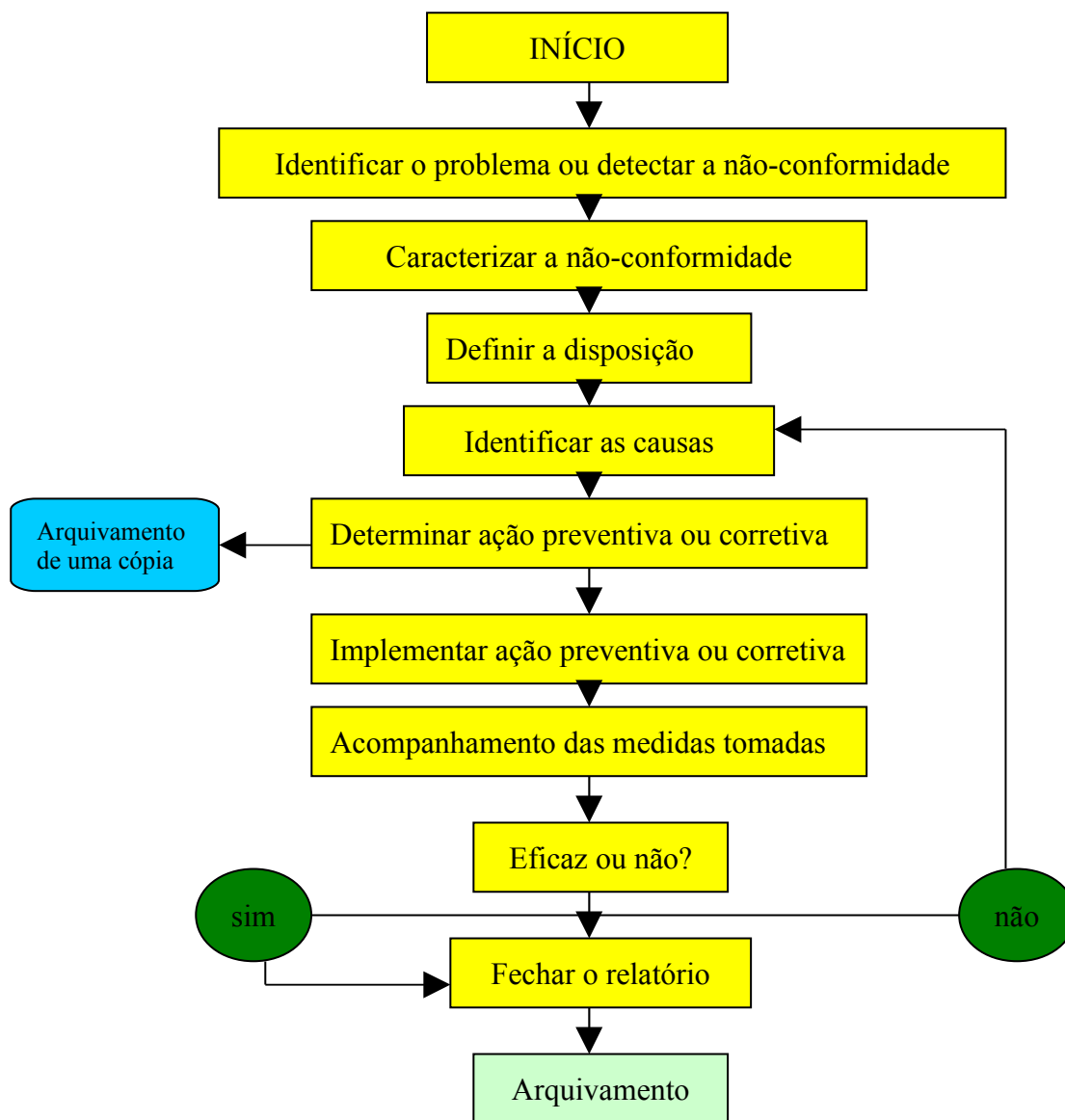


Figura 29 – Tratamento de dados relativos ao monitoramento (não-conformidade).  
 Fonte: Elaboração própria baseado em (Alcir e Jacques, 2006).



A usina utiliza recursos hídricos provenientes do rio Macaé (Figura 30) localizada a 1,5 Km a uma cota inferior da usina, atrás da mesma passa um canal possuindo uma diferença de cota de 20 metros, suas fontes de tomadas de água possuem uma vazão de aproximadamente 172.800 litros/hora e em seguida é processada dentro da usina para a posterior utilização nas máquinas como também seu uso na forma desmineralizada somando um total de 309.600 litros/hora. A utilização dentro da empresa se dá de diversas formas, entre elas: temos seu uso como suprimento de água para o resfriamento das turbinas, sua reserva para combate contra incêndios, água potável para consumo interno e também sua forma desmineralizada para controle de NO<sub>x</sub>. A captação ocorre à jusante do ponto de lançamentos dos seus efluentes líquidos, seguindo a orientação da legislação Estadual do Rio de Janeiro (art. 261, parágrafo 4º). Sua outorga a limita ter uma captação no valor de 86 L/s o que resulta em aproximadamente nos 309.600 Litros/hora, sendo despachados cerca de 12L/s, aproximadamente 43.200 litros/hora.

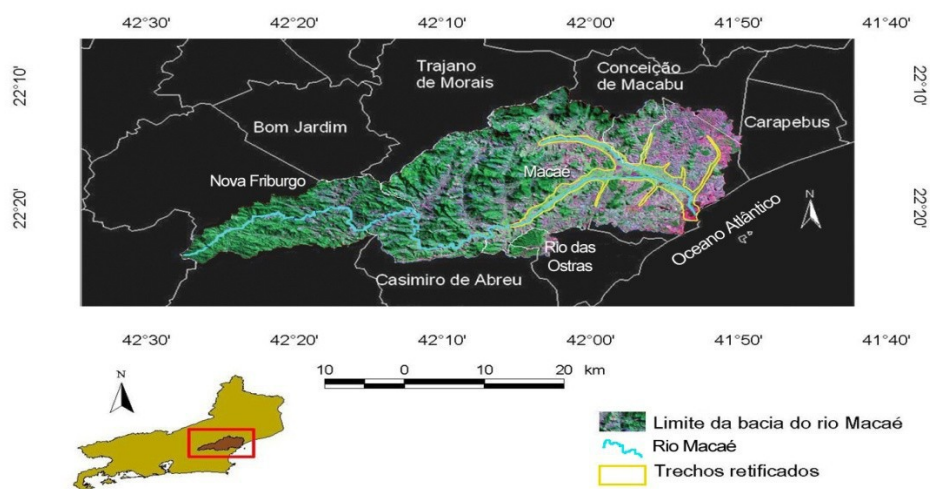


Figura 30 - Bacia Hidrográfica do Rio Macaé.

Fonte: Revista Visões, 2008

O processo posterior a captação é o de tratamento na ETA (estação de tratamento de água), lá chegando, ocorre um processo de filtração por gravidade e clarificação, em seguida através do uso de bombas essa água serve para suprir a usina em sua operação, como também no uso contra incêndios e na torre de refrigeração de ar na entrada das turbinas o recurso vindo da ETA também serve para o processo de desmineralização. O processo de tratamento dos recursos hídricos passa por quatro etapas: clarificação, filtração, produção de água potável e desmineralização. Depois essa água já tratada fica estocada em dois tanques com capacidade de 4.500.000 litros cada um e mais dois outros tanques de estocagem, porém, de água desmineralizada, cada tanque com uma capacidade de 1.440.000 litros.

Um detalhe operacional importante é em relação à água de serviço, ela é usada pelas torres de resfriamento compensando, assim, as perdas que ocorrem no processo de evaporação advindas do próprio processo, além disso, essa água de serviço também repõe a água perdida durante o descarte para a T-212, por ocasião de essa água circular no sistema da torre e ter elevados níveis de sais dissolvidos na água, por fim, essas águas também alimentam o sistema contra incêndios. A usina possui uma entrada de água vinda do rio Macaé em contrapartida uma saída de água proveniente do T-212 como também os sistemas de drenagem pluvial.

Na outra ponta do processo de utilização dos recursos hídricos potáveis é utilizada no prédio administrativo, nos chuveiros de emergência e lavadores de olhos. Possui uma importância no controle do  $\text{NO}_x$ , pois é reutilizada na injeção direta na câmara de combustão. Logo, reduz a presença de  $\text{NO}_x$  nas turbinas, além de aumentar a potência nas turbinas ocasionando uma geração energética maior (45MW para 47MW), isso em cada máquina. Na (Figura 31) esse processo é demonstrado.

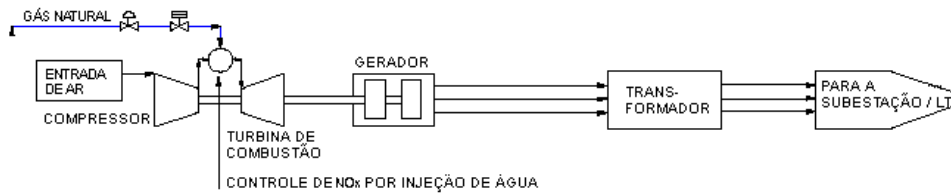


Figura 31- Geração de Energia Elétrica a partir do Gás Natural, em Ciclo Simples.  
Fonte: UTE Mario Lago/ Plano de Gerenciamento e Monitoramento Ambiental.

O tanque de descarte T-212, é um receptor dos efluentes advindos dos processos da usina além de ajudar no controle da vazão de lançamento no rio Macaé. Nesse processo de recebimento dos efluentes, podemos destacar seis itens: do sistema de tratamento de esgoto sanitário, dos quatro sistemas de separadores de óleo/água, das torres de refrigeração, da neutralização proveniente da ETA, do sistema de descarte da T-212 e os provenientes do sistema de drenagem pluvial.

Esse tanque terminal possui uma capacidade de 7.200 litros, sendo o descarte no rio Macaé de comum acordo com as normas ambientais Estaduais como também pelo CONAMA 357/05.

Abaixo na (Figura 32) uma visão das canaletas e da ETA. Em seguida (Figura 33) um fluxograma resumido da drenagem pluvial e as principais correntes de água na usina.



Figura 32 – Visão da ETA e as canaletas de escoamento.  
Fonte: Matos (2008).

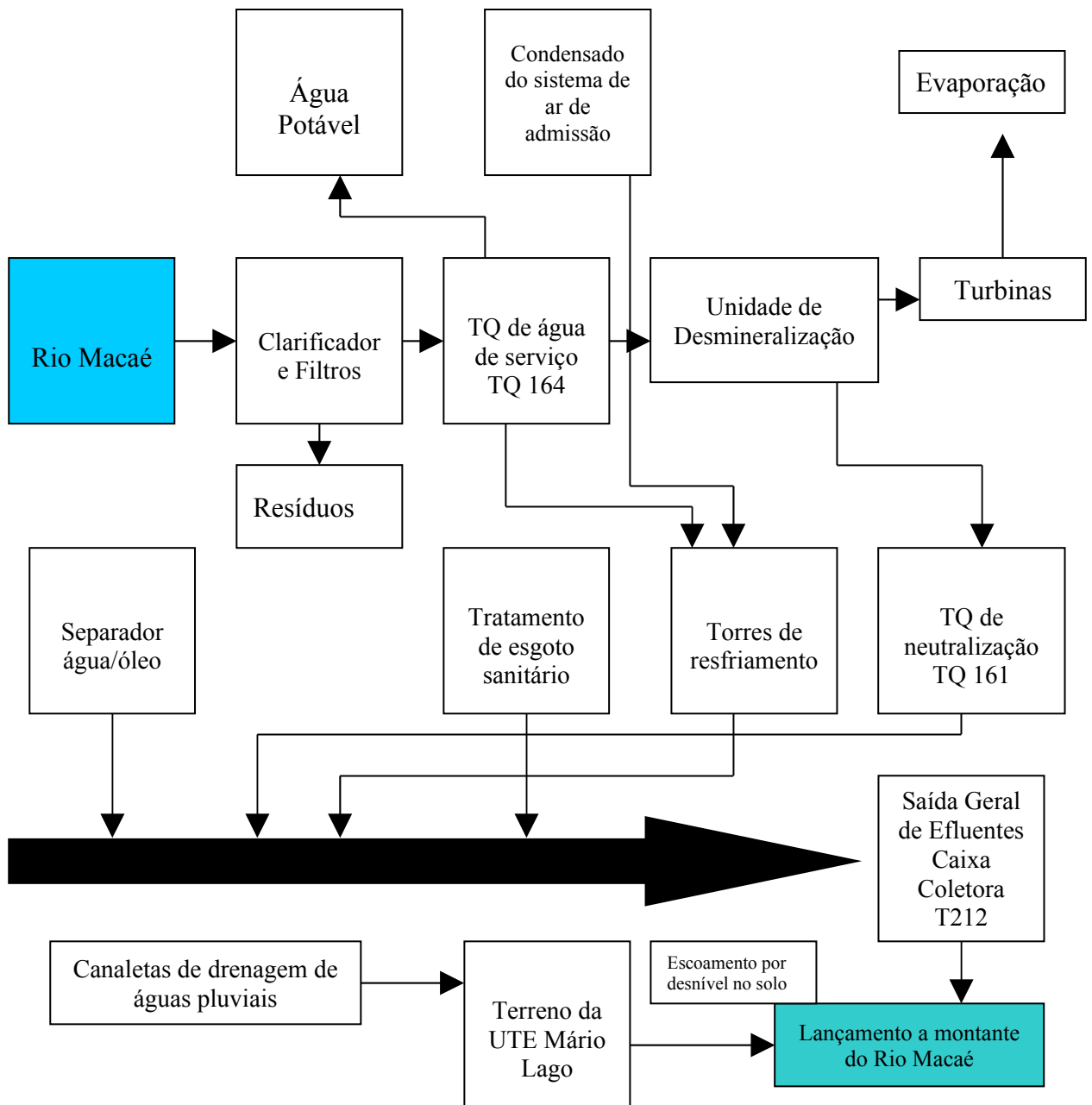


Figura 33 – Principais correntes de efluentes e a rede de drenagem pluvial.  
 Fonte: Matos (2008)

Os padrões de qualidade hídrica são monitorados diariamente tanto nos tanques como na qualidade que é devolvida ao rio Macaé pelo Data Hidro (Sistema Corporativo de Dados sobre Recursos Hídricos e Efluentes) e encontram-se dentro dos parâmetros de acordo com as normas vigentes, foi consultado o órgão fiscalizador que nesse caso específico é a CEDAE que realiza o monitoramento do manancial com determinações de parâmetros físico-químicos, orgânicos, inorgânicos, bacteriológicos e hidrobiológicos na água bruta (manancial), a (Tabela 17) consiste na última análise disponível em seu portal referente ao monitoramento do rio Macaé.

De acordo com a CEDAE as coletas são feitas mensalmente, cobrindo as áreas urbanas e rurais, (endereços residenciais ou não) cadastrados e distribuídos estrategicamente por toda extensão da rede de distribuição pertinente ao Sistema.

Tabela 17 – Monitoramento dos parâmetros de qualidade.

<b>ANO 2009</b>	<b>Amostras realizadas para cor e turbidez</b>	<b>Amostras realizadas Para bacteriologia e cloro</b>	<b>AMOSTRAS DENTRO DO PADRÃO</b>				
			<b>Parâmetros Físico-Químicos</b>			<b>Parâmetros Bacteriológicos</b>	
			<b>Turbidez (&lt; 5 UNT)</b>	<b>Cor Aparente (&lt; 15 uH)</b>	<b>Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)</b>	<b>Coliformes</b>	
						<b>Totais</b>	<b>Termotolerantes</b>
<b>JAN</b>	161	161	157	161	161	156	161
<b>FEV</b>	116	116	113	116	116	111	116
<b>MA R</b>	110	110	109	110	110	109	110
<b>ABR</b>	143	143	136	143	143	137	143
<b>MAI</b>	172	172	169	171	172	169	172
<b>JUN</b>	137	137	126	133	137	133	137
<b>JUL</b>	133	133	130	129	133	131	133
<b>AGO</b>	150	150	149	149	150	147	150
<b>SET</b>	133	133	127	133	133	130	133
<b>OUT</b>	142	142	140	141	142	136	142
<b>NOV</b>	111	111	110	111	111	111	111
<b>DEZ</b>	104	104	102	104	104	104	104

Fonte: CEDAE.

A Gerdau Riograndense, uma usina siderúrgica do Grupo Gerdau, já obteve em seu SGA um troféu Diamante no Prêmio Qualidade RS 2004 (desde 1996, possui a ISO 9001 (Sistema de Gestão da Qualidade) e, desde 2005, a ISO 14001 (Sistema de Gestão Ambiental) sendo o Órgão Certificador Bureau Veritas Quality International (BVQI). A usina fica localizada no município de Sapucaia do Sul, ela possui uma capacidade de produção entorno de 440 mil toneladas/ano de aço como também uma produção de cerca de 400 mil toneladas/ano de laminados, essa produção atende vários setores, como por exemplo, a construção civil, indústria e agropecuário.

Sendo um SGA já consolidado, e como a siderurgia utiliza recursos hídricos em grandes quantidades, é de valia saber como funciona seu sistema de captação e utilização desses recursos naturais (Figura 34).



Figura 34 – Reservatório hídrico da Gerdau Riograndense em Sapucaia do Sul - RS – Brasil  
Fonte: Relatório de Gestão Ambiental da Gerdau Riograndense 2008

O processo de utilização da água pela siderúrgica consiste em um tratamento e reaproveitamento dentro do processo produtivo, logo, a água fica em um processo fechado dentro do processo produtivo. Assim sendo a usina chega a um acúmulo de 63 bilhões de litros de água reciclados por ano, esse volume equivale a aproximadamente a 97% da água utilizada no seu processo.

O volume hídrico que retorna ao rio dos Sinos possui uma qualidade dentro dos limites legais. Nesse processo toda a usina conta com o desempenho de ETA's (Estação de Tratamento de Águas) monitoramento dos diversos sistemas de recirculação dentro do processo e alta tecnologia.

A usina possui uma comunicação mensal com a FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental), onde são enviados dados sobre o monitoramento dos recursos hídricos, fazendo também parte, desde 1985, do Sistema de Automonitoramento de Efluentes Líquidos-SISAUTO.

Os parâmetros monitorados são que refletem se o sistema de gestão ambiental está ou não em conformidade com seu escopo, dentro da política ambiental e os aspectos legais. A partir do momento em que seu desempenho ambiental vai melhorando em relação a esses parâmetros de monitoramento, posteriormente outros podem ser eleitos visando ao comprometimento com a melhoria contínua.

No quesito sobre emissões atmosféricas, a queima de combustíveis é algo catalisador de poluentes, para conter esses problemas um bom sistema de monitoramento de emissões é algo vital em um SGA.

Como as térmicas possuem um elevado teor de poluição, pois utilizam grandes quantidades de combustível, uma térmica movida a gás natural possui entre seus compostos poluidores os óxidos de enxofre e de nitrogênio, em uma escala menor o monóxido de carbono, também são encontrados materiais particulados, e alguns hidrocarbonetos leves como o metano, cuja combustão tenha sido incompleta. Ocorre à presença de emissão de CO<sub>2</sub>, apesar de não estar incluído como um poluente atmosférico é um gás GEE (gás do efeito estufa).

A transformação que o enxofre (elemento naturalmente encontrado no combustível) sofre é a sua mudança para óxidos de enxofre durante a combustão, principalmente, em dióxido de enxofre.

O resultado dessa queima quando chega à atmosfera, é a origem a sulfatos e gotículas de ácido sulfúrico resultante da oxidação do dióxido de enxofre, tendo como consequência a chuva ácida.

Essa quantidade de óxidos de enxofre é menor nas térmicas movidas a gás natural, isso ocorre devido à diferença na composição dos combustíveis utilizados.

Na usina estudada esse monitoramento é feito através do Sistema de Inventário e Gerenciamento de Emissões Atmosféricas (SIGEA). São disponibilizados pontos em lugares singulares para o monitoramento da qualidade do ar, esses dados são enviados para o órgão fiscalizador em tempo real. As descargas das máquinas também possuem seu monitoramento atmosférico e também mandam seus dados em tempo real para o órgão fiscalizador.

Esse monitoramento contínuo ocorre também em algumas chaminés, monitorando assim as emissões advindas das turbinas, o programa CEMS (*Continuous Emissions Monitoring System*), esse *software* coleta os dados através de sondas, que captam os gases exalados, em seguida são enviados ao Sistema Supervisório Central da Usina, onde são estudados os teores dos gases O<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> e CO. Do total das vinte unidades geradoras de energia, oito delas possuem um monitoramento por tempo integral e mandam seus dados para o INEA, são elas: unidades geradoras: 01, 07, 10, 16, 17, 18, 19 e 20, as outras unidades possuem um programa de monitoramento de exaustão ao qual manda os relatórios de monitoramento com frequência semestral, para constar são as seguintes unidades geradoras: 02, 03, 04, 05, 06, 08, 09, 11, 12, 13, 14 e 15.

Todos esses processos de monitoramento e geração de dados são mantidos devidamente documentos na usina, são feitas análises no CEMS e posteriormente esses dados são enviados para um *software* chamado Atmos (banco de dados).

No anexo II é demonstrado os limites e os parâmetros monitorados de emissões de poluentes, assim como a qualidade do ar. O grande problema é que alguns desses parâmetros não constam na legislação, isto é, não são regulamentados, assim sendo, não possuem um limite.

Levando-se em consideração que esse tipo de emissão é transfronteiriça, se faz necessário um monitoramento além dos muros da UTE, a fim de se confirmar que as medidas adotadas pela gerência em relação às emissões atmosféricas vêm surtindo o efeito desejado e assim o sistema de gestão ambiental aplicado, está conseguindo seu intuito maior que é o melhoramento contínuo.

Esse monitoramento externo a usina, é uma rede de estações de monitoramento da qualidade do ar, sendo automática no envio de dados, ela é composta por duas unidades de propriedade da UTE Mário Lago, e outra que é de propriedade da UTE Norte Fluminense, essas estações possuem uma capacidade de medir: óxidos de nitrogênio, monóxidos de carbono e nitrogênio, dióxido de nitrogênio, além de parâmetros meteorológicos e também o ozônio, na (Tabela 18) é demonstrada as configurações e localizações das estações de monitoramento automáticas.

Tabela 18 – Configuração da Rede de Monitoramento

Estação	Endereço	Coordenadas		Parâmetros								
		S	W	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>	CO	HC	M	PI	PTS	
Fazenda Airis	RJ 168	22,345531	41,955135		X	X	X	X	X			
Pesagro	Embrapa	22,376081	41,811994		X	X	X	X	X			
Fazenda Severina	RJ 168	22, 357636	41,773509		X	X	X	X	X			

Fonte: INEA.

Nota:

- SO<sub>2</sub> - Dióxido de Enxofre
- NO<sub>x</sub> – Óxidos de Nitrogênio
- O<sub>3</sub> – Ozônio
- CO – Monóxido de Carbono
- HC – Hidrocarbonetos
- PI – Partículas Inaláveis
- PTS – Partículas Totais em Suspensão
- M - Parâmetros Meteorológicos

Essa caracterização das condições atmosféricas é referente ao fim do ano de 2009, onde dados médios de temperatura do ar e umidade relativa, esses dados são provenientes das Estações Pesagro e Fazenda Severina, a direção e a força do vento da Estação Pesagro e dados de precipitação mensais da Estação Fazenda Severina, essas estações de monitoramento são todas de domínio da UTE Mário Lago. Abaixo na (Figura 35) a localização espacial das estações.



Figura 35 – Localizações das Estações de monitoramento.  
Fonte: INEA.

Já na (Figura 36) estão os padrões referentes ao CONAMA 03/90 que Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR (Programa Nacional de Controle de Qualidade).

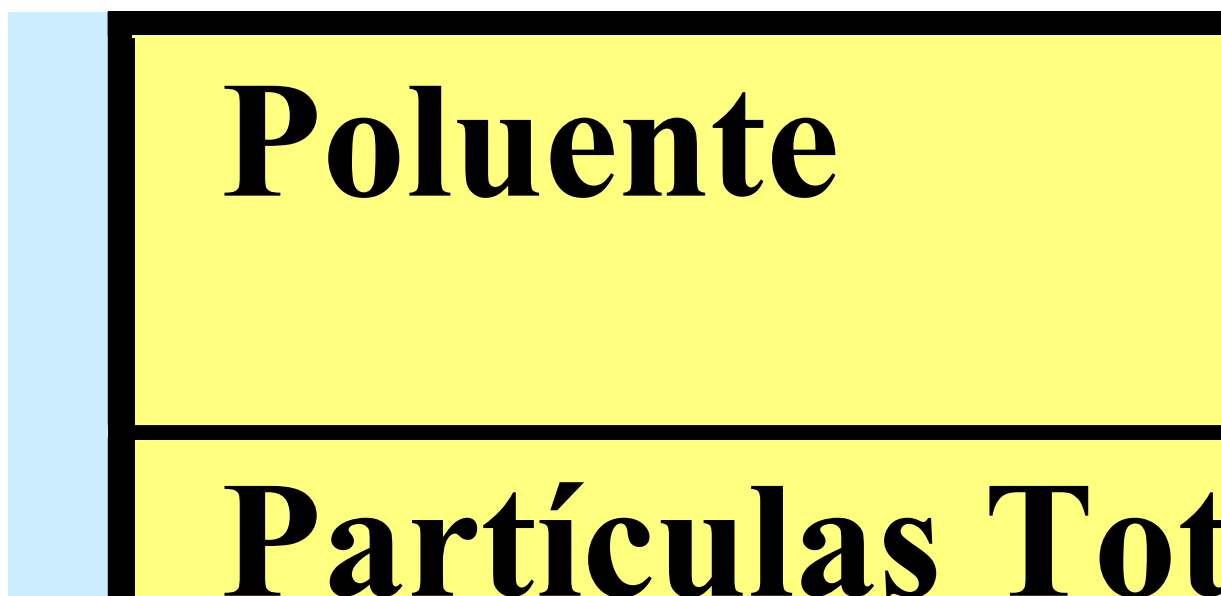


Figura 36 – Padrões de qualidade do ar.  
Fonte: MMA



Os registros dos aos parâmetros medidos nas estações são postos logo abaixo, medição essa feita pelos técnicos do INEA, vale ressaltar que os padrões são: óxidos de nitrogênio, dióxido de nitrogênio, monóxido de nitrogênio, monóxido de carbono, ozônio, além de parâmetros meteorológicos. Na (Tabela 19) o número de dados horários válidos.

Problemas operacionais e técnicos impediram a viabilização dos valores de concentração de dióxido de nitrogênio, gerados na estação instalada na Fazenda. Airis.

Tabela 19 - Número de dados horários válidos

Estação	Parâmetro		
	<i>NO<sub>2</sub></i>	<i>CO</i>	<i>O<sub>3</sub></i>
Pesagro	<b>7736</b>	<b>8157</b>	<b>8147</b>
Fazenda Airis	<b>4802*</b>	<b>7558</b>	<b>7556</b>
<b>Capacidade operacional = 8 418 dados horários ao ano por cada poluente</b>			

Fonte: INEA

\* Não atendeu ao critério estatístico necessário a avaliação anual

Dados abaixo (Tabela 20) refletem o monitoramento de dióxido de nitrogênio monitorado nas estações Pesagro e Fazenda Airis.

Tabela 20 - Síntese dos valores de concentração de NO<sub>2</sub>

Estação	Média Anual (µg/m <sup>3</sup> )	Máxima horária (µg/m <sup>3</sup> )
Pesagro	<b>1,07</b>	<b>19,2</b>
Fazenda Airis	<b>2,51</b>	<b>24,5</b>

Fonte: INEA

- não atendeu o critério de representatividade anual
- Padrão média aritmética anual: 100µg/m<sup>3</sup>
- Padrão média máxima de 1 hora: 320µg/m<sup>3</sup>

Dados abaixo (Tabela 21) refletem o monitoramento de monóxido de carbono monitorado nas estações Pesagro e Fazenda Airis.

Tabela 21 - Síntese dos valores de concentração de CO

Estação	Máxima de 1 hora (ppm)	Máxima média móvel de 8 horas (ppm)
Pesagro	<b>7,14</b>	<b>1,14</b>
Fazenda Airis	<b>3,64</b>	<b>1,47</b>

Fonte: INEA

- Padrão média máxima de 1 hora: 35ppm
- Padrão média máxima de 8 horas corridas: 9ppm

Na análise desses dados apontam que o nível de dióxido de nitrogênio e monóxido de carbono e suas concentrações encontram-se em conformidade com os limites de fixados na legislação em vigor.

Dados abaixo (Tabela 22) refletem o monitoramento de ozônio e suas médias diárias, de acordo com o CONAMA 03/1990, que estabelece uma média de 160 µg/m<sup>3</sup>, levando-se em consideração o número de violações nas estações Pesagro e Fazenda Airis. Na estação da Pesagro, foram obtidos dois valores médios horários que não se enquadraram com o limite padrão de qualidade do ar.

Tabela 22 - Síntese dos valores de concentração de Ozônio

<b>Estação</b>	<b>Máxima de 1 hora (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Nº de Violações</b>
Pesagro	<b>319</b>	<b>2</b>
Fazenda Airis	<b>108</b>	<b>0</b>

Fonte: INEA

- Padrão média máxima de 1 hora: 160 µg/m<sup>3</sup>

Na próxima (Tabela 23) é um resumo da qualidade do ar seguindo os dados obtidos, leva em consideração a região Norte Fluminense. Os resultados demonstram que em sua totalidade, cerca de 99% do período monitorado os níveis de poluentes estavam bem abaixo, proporcionando a qualificação do ar como de boa e regular qualidade, ou seja, em conformidade com o limite padrão.

O ozônio foi o destoou na tabela apresentando resultados em faixas de índice superior ao padrão de qualidade do ar.

Tabela 23 - Evolução Anual do Índice de Qualidade do Ar

<b>Qualificação</b>	<b>Boa</b>	<b>Regular</b>	<b>Inadequada</b>	<b>Má</b>
Pesagro	<b>98,3</b>	<b>1,4</b>	-	<b>0,3</b>
Fazenda Airis	<b>98,3</b>	<b>1,7</b>	-	-

Fonte: INEA.

Outros elementos químicos como os óxidos nitrogênio (NO<sub>2</sub> e NO), também precisam ser monitorados, pois, assim como os hidrocarbonetos, eles são agentes precursores do ozônio. Na área onde ficam as estações, é de caráter industrial e a (Tabela 24) tem como base os horários de picos desses compostos e suas concentrações.

Tabela 24 - Concentrações de monóxido de nitrogênio (expressa em µg/m<sup>3</sup>)

<b>Áreas com contribuição de emissão de atividades de geração de energia (máxima de 24h)</b>				
	<i>1ª Max.</i>	<i>Horário</i>	<i>2ª Max.</i>	<i>Horário</i>
Pesagro	<b>476</b>	<b>10 h</b>	<b>122</b>	<b>16 h</b>
Fazenda Airis	<b>92</b>	<b>12 h</b>	<b>63</b>	<b>14 h</b>

Fonte: INEA

Em uma siderúrgica as emissões, assim como nas termelétricas, possuem um enorme peso no SGA aplicado, os maiores problemas são relativos ao processo de sinterização, nesse processo ocorre liberação de  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$  e ainda  $\text{CO}$  e também como resultados hidrocarbonetos aromáticos. Outro processo que necessita de um monitoramento é durante a coqueificação que trabalha com os seguintes gases:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{H}_2$  e  $\text{N}$  essa mistura de gases é o chamado (gás de coque) e tem como subproduto MP (material particulado), benzeno, tolueno, xileno,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_x$  e  $\text{NH}_3$ .

No SGA da Usina José Bonifácio de Andrade, para as emissões atmosféricas são utilizados os seguintes programas de acordo com o departamento de gerenciamento de emissões atmosféricas:

- Programa de monitoramento contínuo de emissões (Figura 37);
- Controle de emissões *online*, isto é, informações passadas diretamente da fonte para a própria Usiminas como também para o órgão fiscalizador, nesse caso a CETESP (Figura 38).

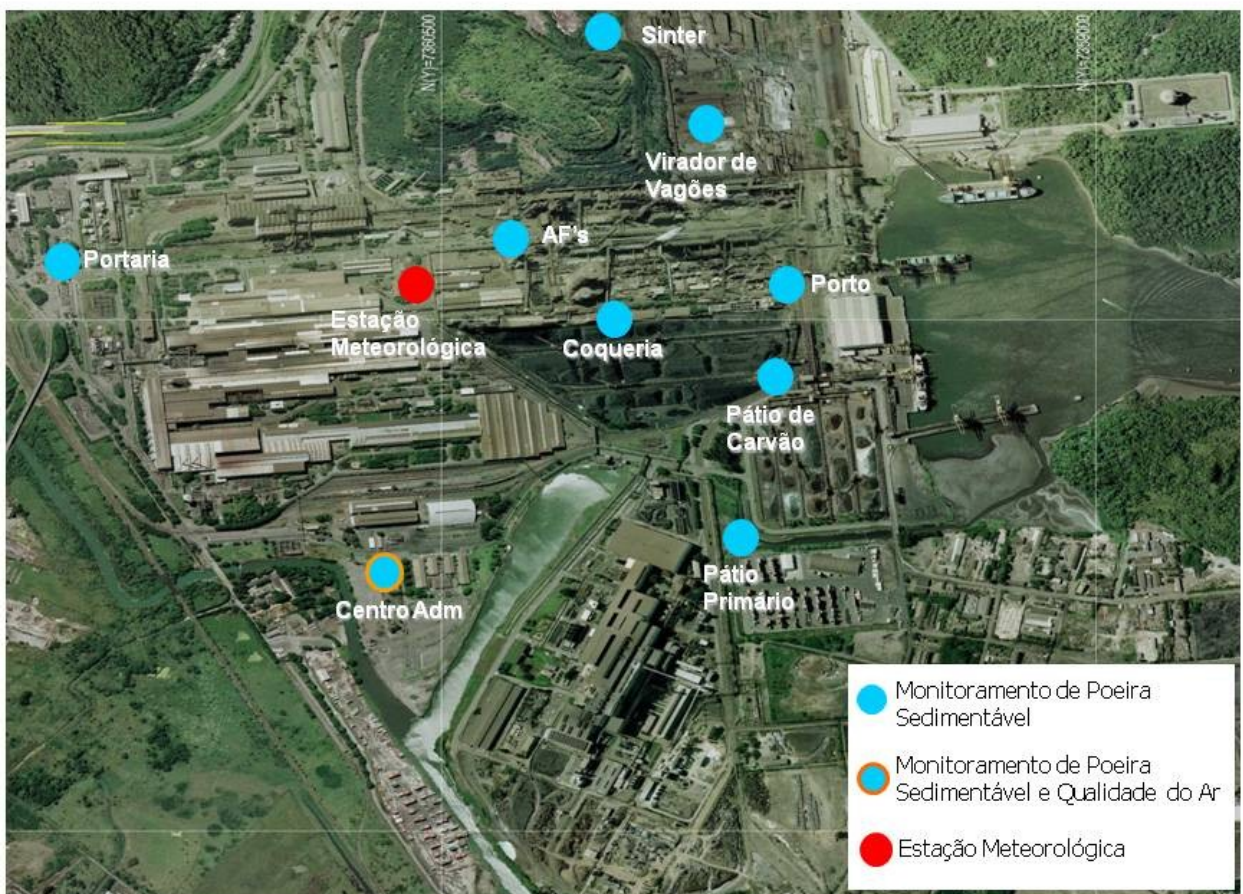


Figura 37 – Pontos de monitoramento de emissões atmosféricas.

Fonte: Usiminas (2010).

# PRC

# Emis

Figura 38 – Esquema sobre o monitoramento online das emissões atmosféricas.  
Fonte: Usiminas (2010).

Na Ute Mário Lago os resíduos são tratados pelo Sistema Corporativo de Resíduos – SCR, proporcionando uma coleta e disposição dos resíduos sólidos. O monitoramento do solo se faz através de empresas terceirizadas com especialidade no assunto edáfico, acompanhando os dados relativos a condições do solo e enviando os relatórios para o INEA.

A empresa possui um sistema de coleta seletiva de lixo, esses resíduos são armazenados de forma temporária dentro da usina e em seguida são encaminhados para seu destino final. Este processo é continuamente acompanhado pela empresa e pelo órgão ambiental, posteriormente, esses resíduos são retirados por empresas terceirizadas.

Esses resíduos eram levados para o aterro sanitário localizado na Rodovia Amaral Peixoto localizado em Cabiúnas, perto da estrada de Carapebus (Figura 39), seu funcionamento vem desde 1996, a empresa privada Limpatech que fez o estudo de viabilidade de um aterro sanitário, sua duração era de cerca de 10 anos, mas como o projeto foi bem sucedido, o aterro ganhou mais 5 anos de vida útil ocupando uma área de 100 mil metros quadrados.



Figura 39 – Aterro sanitário de Cabiúnas.

Fonte: Google Earth.

O aterro foi moldado para receber resíduos urbanos de uso domiciliar, como também, outros resíduos similares. No caso de resíduos patogênicos, foi reservado um espaço especial dentro do aterro, isto é, o projeto montou células impermeabilizadas com material de polipropileno de alta densidade, evitando assim o contato desses resíduos com o lençol freático ou outra possível contaminação sua camada possui 3 metros de espessura.

Como o atual aterro encontra-se em processo de desativação, a área deverá ser transformada em um bosque, a prefeitura assim e como a Limpatech já trabalham em um novo aterro sanitário com vida útil de cerca de 40 anos (Figura 40). Localizado 5 quilômetros do Centro da cidade, próximo à BR-101, ocupando cerca de 72.000 m<sup>2</sup>, sendo que a área total que suas instalações visa ocupar é de 144.000 m<sup>2</sup>.

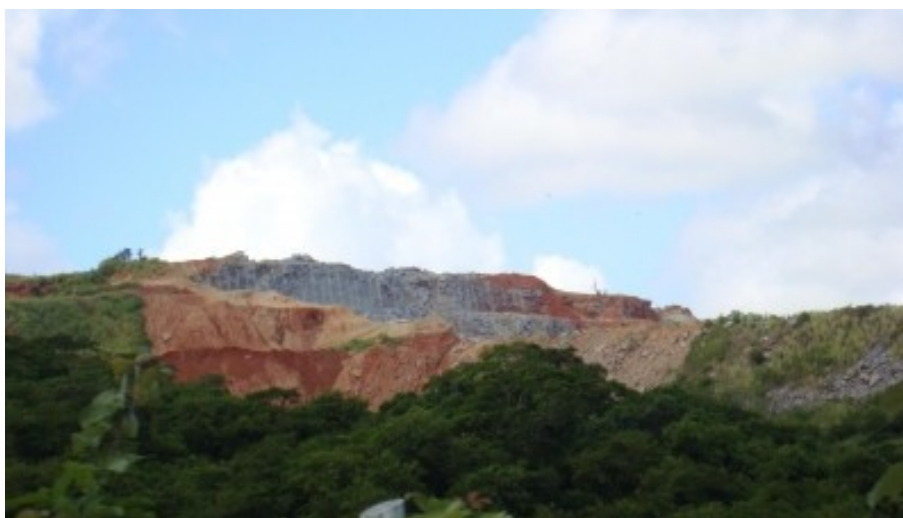


Figura 40 – Construção do novo aterro sanitário do município de Macaé.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Macaé.

Na questão do gerenciamento de resíduos sólidos, a usina José Bonifácio de Andrade também possui um importante e já sólido serviço de tratamento de seus resíduos. O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, implantado pela gerência da Usiminas na usina de Cubatão baseia-se no conceito 4Rs – Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Recuperar.

Promovendo a coleta e o monitoramento dos resíduos promovendo:

- Coleta seletiva;
- Disposição de material sólido;
- Destinação;
- Estações de tratamento;
- Plano de redução.

Em seguida na (Figura 41) temos os pontos de coleta dos resíduos sólidos dentro da siderúrgica.

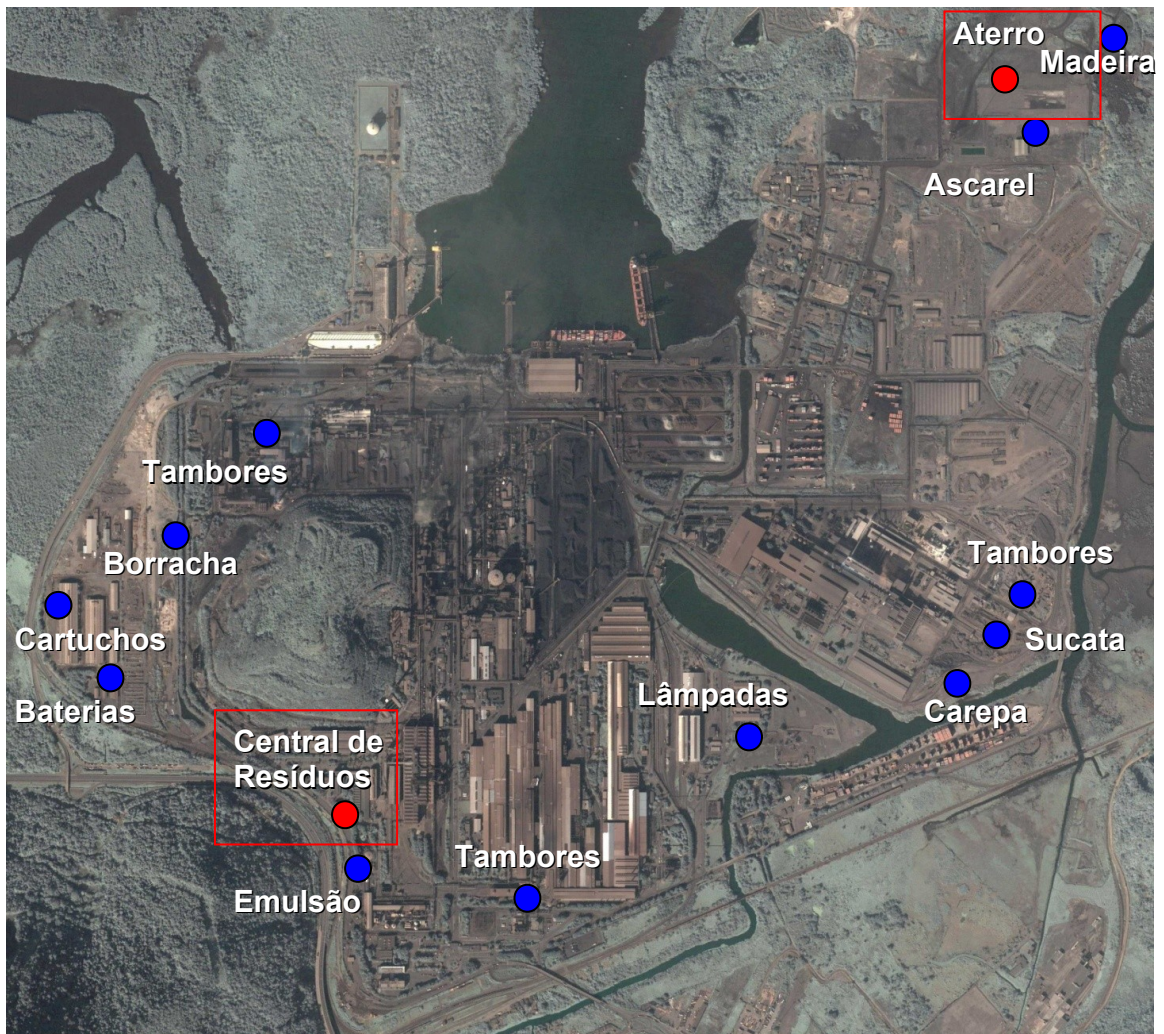


Figura 41 – Pontos de coleta dos resíduos sólidos.  
Fonte: Usiminas, 2010.

O monitoramento de ruídos dentro da usina segue os padrões previstos na resolução CONAMA N° 01/90 como também a NBR 10151 (acústica), que trata sobre ruídos em áreas habitadas, através de um sistema de redução de ruídos.

As medições são feitas em pontos estratégicos, de acordo com a necessidade do local e seguindo as indicações da norma vigente.

Essas marcações são feitas baseando-se na planta da usina, variando conforme o projeto for sendo redefinido devido a obras e afins.

Esse monitoramento é feito em dois períodos distintos: um diurno e o outro noturno. As medições são feitas com aparelhos calibrados por instituições credenciadas pela RBC – Rede Brasileira de Calibração.

Tomando esses dados, o responsável pela coordenação de monitoramento de ruídos elaborará seu relatório ambiental, ao qual será encaminhado para o setor de gerenciamento da usina, em seguida serão tomadas medidas a partir dos resultados apontados.

Todo programa de certificação deve possuir um mecanismo de avaliação e concessão da certificação. Na maioria dos casos, esse mecanismo é estabelecido através de uma norma de auditoria, como tem sido adotado nas séries de normas ISO 9000, ISO 14000 e outras.

A série de normas ISO 14000 lançada em 1996 trazia o conjunto de normas de auditoria estão constituído por três normas, que ficaram assim denominadas, em âmbito nacional:

- ABNT NBR ISO 14010: **Diretrizes para Auditoria Ambiental – Princípios Gerais**, 1996
- ABNT NBR ISO 14011: **Diretrizes para Auditoria Ambiental – Procedimentos de Auditoria – Auditoria de Sistemas de Gestão Ambiental**, 1996;
- ABNT NBR ISO 14012: **Diretrizes para Auditoria Ambiental – Critérios de Qualificação para Auditores Ambientais**, 1996.

No ano de 2002 uma nova norma apareceu para reger o tema sobre auditoria ambiental: a norma ISO 19011 – Diretrizes para Auditorias de Sistemas de Gestão da Qualidade e/ou Ambiental, o seu maior feito foi integrar duas normas (NBR ISO 9001:2000 e a NBR ISO 14001:2004) facilitando assim a aplicabilidade das auditorias. Sua efetividade nas auditorias poder ser descritas da seguinte forma:

- Permite uma gama maior de aplicação, com isso permite uma utilização mais prática em auditorias internas, facilitando o trabalho para auditorias em empresas medianas e menores.
- Possui um processo mais simples e direto para avaliar a competência e a qualificação dos auditores e da sua equipe;
- Por fim, uma junção de ferramentas que podem ser usadas tanto para qualificar um sistema a respeito da qualidade quando para a gestão ambiental.

Essa avaliação é feita através de documentação que regula a situação em que as práticas operacionais e gerenciais estão se comportando frente ao compromisso assumido pela empresa em relação a sua política ambiental, aspectos sociais e legais. Mostrando os parâmetros de qualidade ambiental e a eficiência da empresa frente aos riscos de poluição acidental, medidas e prevenção, e as ações tomadas pelos setores responsáveis.

A realização dos procedimentos de Auditoria Ambiental no Estado do Rio de Janeiro é regida pela Lei nº. 1.898/91, essa lei estabelece as formas e limites para as empresas que possuam em suas atividades um elevado potencial poluidor, essas deverão de uma forma obrigatória realizar auditorias ambientais periódicas anuais, essas auditorias acontecem em um intervalo máximo de um ano entre elas, essa documentação relativa às auditorias possui segundo a lei, um caráter público, assim como a equipe que a realizará.

Dentre as empresas ou atividades enquadradas na lei estão:

- Refinarias, oleodutos e terminais de petróleo e seus derivados;
- Instalações portuárias;
- Instalações destinadas à estocagem de substâncias tóxicas e perigosas;
- **Unidades de geração de energia elétrica a partir de fontes térmicas e radioativas;**
- Instalações de tratamento e sistemas de disposição final de esgotos domésticos;
- Indústrias petroquímicas e siderúrgicas;
- Indústrias químicas e metalúrgicas.



No caso da usina em estudo a manutenção de sua certificação NBR ISO 14001:2004 será mantida conforme o SGI (sistema de gestão integrado) for re-auditado pela Bureau Veritas Certificadora. A atual certificação expira em setembro de 2011, essa parte sobre licenças ambientais e certificações fica a cargo Sistema de Gestão de Licenças Ambientais (SIGLA).

A usina utiliza o PROAUDI (Programação de Auditoria) como sistema de armazenamento de dados sobre as auditorias e os da pré-auditoria internas, assim como, o sistema SIGA (Sistema Integrado de Gestão de Anomalias) para tratar de ações corretivas dessas não-conformidades, sua análise, remediação e a posterior documentação sobre a forma utilizada no tratamento da questão.

Mensalmente são realizadas reuniões para analisar o andamento dos Programas de Meio Ambiente e os resultados obtidos através do SIGER (sistema de gestão por resultados). Os pontos fortes são destacados, de modo a incentivar as boas práticas e para os desvios ocorridos são apresentadas as medidas corretivas. Logo abaixo um esquema sobre auditoria interna usado pela usina (Figura 42).

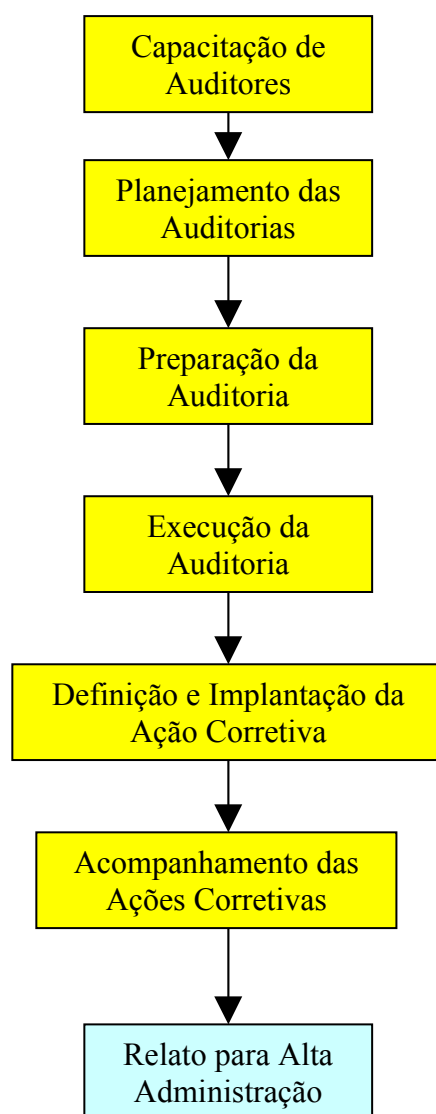


Figura 42 – Sistema de auditoria interna da usina.

Fonte: Elaboração própria baseado em (Alcir e Jacques, 2006).

O processo todo documental que um sistema de gestão ambiental produz, requer um controle por parte da organização, aliás, essa é uma das cláusulas da NBR ISO 14001: 2004 estão no item 4.5.4. O qual esclarece que uma organização deve possuir em sua estrutura procedimentos para armazenamento, identificação, proteção, descarte e recuperação. O formato dos registros ambientais deve ser legível e identificável, ajudando aos operadores na hora de rastrear documentos sobre produtos e serviços. Os prazos de retenção dos registros do SGA são estabelecidos nos próprios procedimentos de cada departamento.

Na usina o controle se faz de uma maneira descentralizada e informatizada, isto é, cada procedimento é acrescentado um item específico sobre a forma de registros associada a cada procedimento. O controle descentralizado alivia a carga de trabalho principalmente no setor de qualidade, pois aumenta a agilidade com que se têm acessos a esses documentos, como também aumenta a eficiência no controle de emissão e posteriormente sua distribuição.

- Estrutura e hierarquia administrativa dos documentos: Unidade, Departamento, Filiais, Setor, etc.;
- Publicação e fluxo de aprovação de cada documento;
- Integração com E-mail;
- Workflow e regras de notificação;
- Sistema de Busca e Referência;
- Tecnologia 100% web.

Como uma térmica é um empreendimento muito grande, envolve muitas variáveis, deve se ter em mente que isso resultará em uma maior aporte de documentos serem controlados pela organização, com isso a necessidade de um sistema descentralizado.

Grandes empreendimentos também usam essa forma descentralizada como uma forma de gerenciar seus registros. A Usina José Bonifácio de Andrada e Silva possui um sistema muito similar de controle de registros. Todas as normas e registros são controlados através de sistema informatizado (Figura 43), este, por sua vez, encontra-se em cada setor da empresa de acordo com as especificidades do setor.

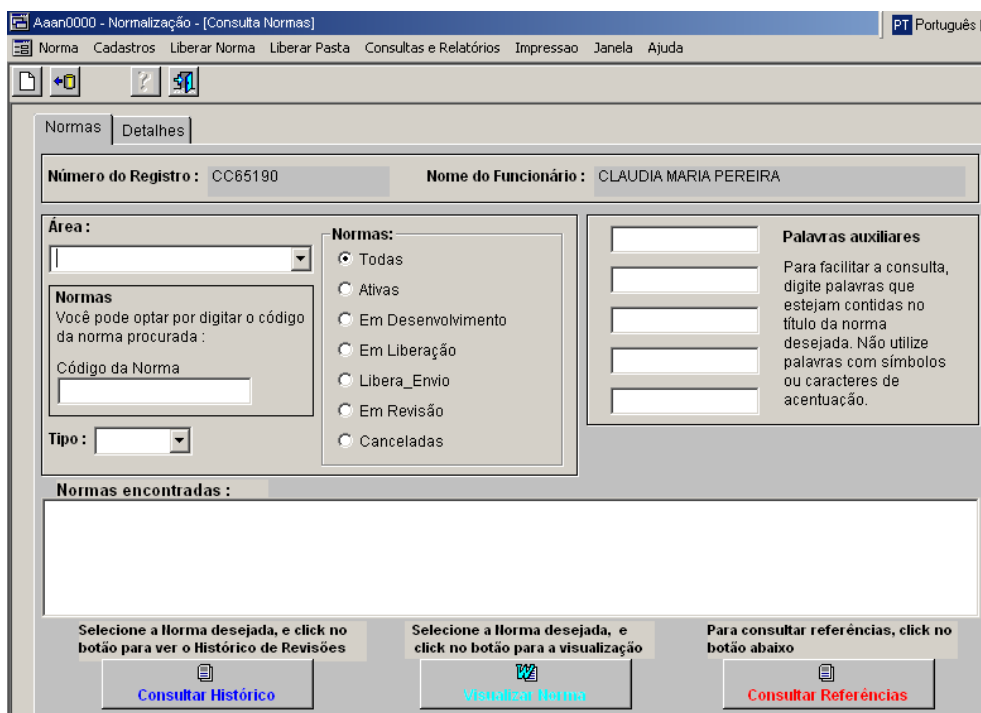


Figura 43 – Sistema informatizado de registros.  
Fonte Usiminas (2010).

A entrada do documento dentro do sistema da usina se dá seguindo uma forma de bem simples, o esquema abaixo demonstra todo o processo (Figura 44).

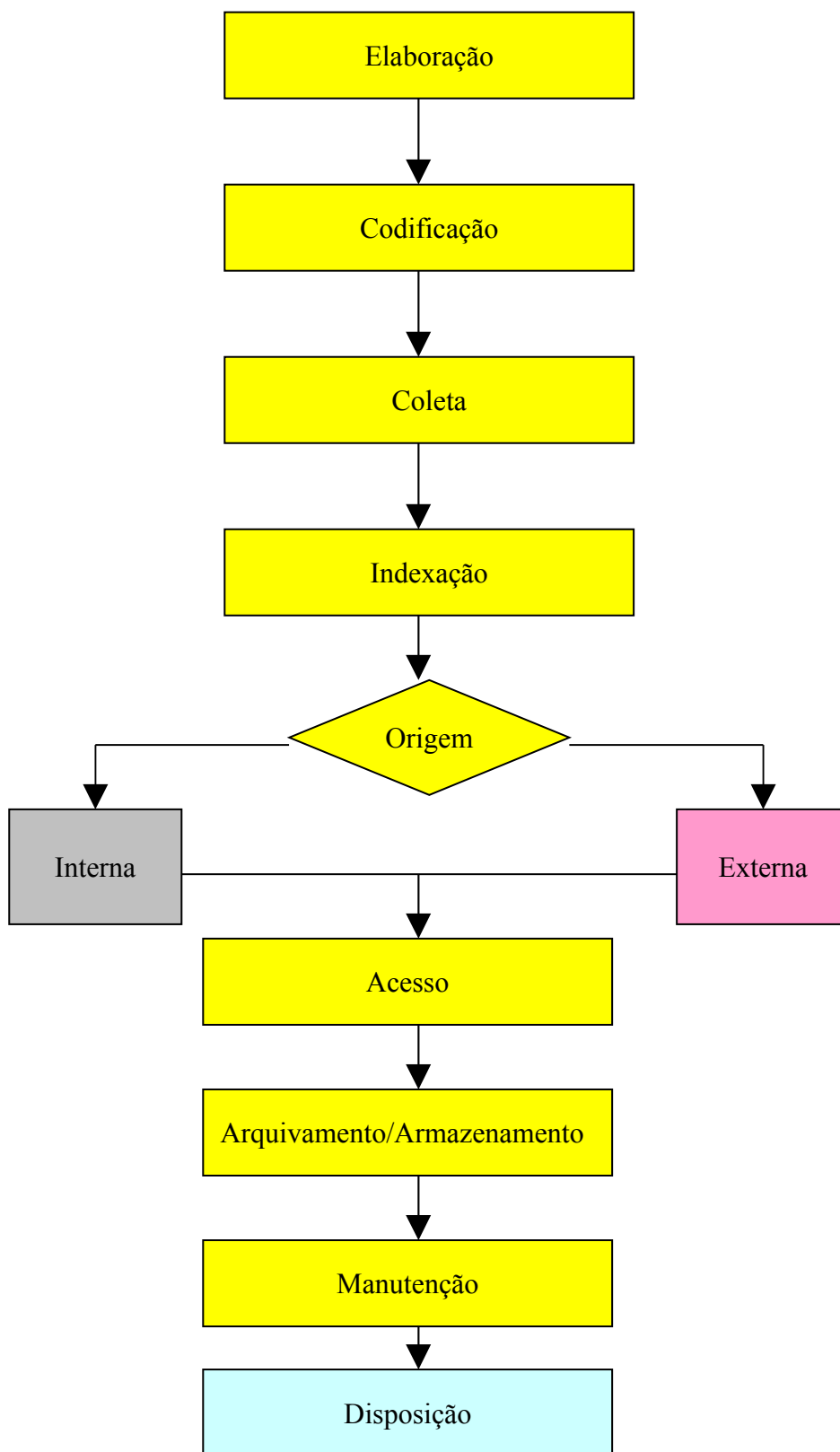


Figura 44 – Processo de entrada de documentos nos sistemas de controle.  
Fonte: Elaboração própria baseado em (Alcir e Jacques, 2006).

Abaixo uma tabela comparativa sobre os sistemas de gestão ambiental e as suas diversas formas de se apresentar frente à empresa, demonstrando toda sua capacidade de adaptação (Tabela 25).

Claro que uma comparação desse porte requer cuidados, pois a NBR ISO 14001: 2004 possui um caráter de se adequar a qualquer tipo de empreendimento, eis a sua principal virtude, nesse ponto essa análise comparativa serve para vermos essa sua capacidade de adequação e pontos que podem ser levados em consideração de um sistema para outro, servindo como base para possíveis medidas que busquem o melhoramento contínuo dentro da empresa.

Tabela 25 – Comparação de diversos sistemas de gestão ambiental aplicado a diferentes ramos empresariais.

	<b>UTE Mário Lago</b>	<b>USIMINAS</b>	<b>AMANCO</b>	<b>ALCOA</b>	<b>Seara Frigorífico de aves em Sidrolândia</b>	<b>GERDAU Riograndense</b>
<b>Treinamento</b>	Treinamento semestral seguindo a necessidade da empresa.	Análise mensal envolvendo toda a empresa e suas necessidades operacionais.	Treinamento anual com parcerias junto ao SENAI.	Treinamento setorizado e semestral abrangendo a área operacional.	Treinamento semestral dependendo da demanda da empresa.	Treinamento acadêmico/operacional ocorrendo semestralmente.
<b>Comunicação</b>	Interna e externa	Interna e externa	Interna e externa	Interna e externa	Interna	Interna e externa
<b>Controle Operacional</b>	PPRA Programa de Prevenção de Riscos Ambientais	POMP – Plano de Objetivos, Metas e Programas.	_____	_____	PAAS - Programas para aspectos ambientais significativos.	_____
<b>Emergência</b>	SIGA - Sistema Integrado de Gestão de Anomalias é o responsável pela manutenção e simulação de eventos emergenciais .	Acompanhamento de simulados, participação em reuniões preparatórias de simulados, verificando a possibilidade de inserção de cenários ambientais.	_____	_____	A organização como um todo possui um plano emergencial que abrange: brigada de incêndio, evacuação e uso de uma equipe de primeiros socorros	_____

	<b>UTE Mário Lago</b>	<b>USIMINAS</b>	<b>AMANCO</b>	<b>ALCOA</b>	<b>Seara Frigorífico de aves em Sidrolândia</b>	<b>GERDAU Riograndense</b>
<b>Tratamento de Efluentes</b>	Reciclagem e reuso. Uso de uma ETA. O tratamento hídrico passa por 4 etapas: clarificação, filtração, produção de água potável e desmineralização. Os padrões de A qualidade hídrica é monitorada pelo Data Hidro (Sistema Corporativo de Dados sobre Recursos Hídricos e Efluentes).	Reciclagem e reuso. O tratamento inclui o uso de ETA em três etapas: decantação, floculação e filtração. Além de medidas como: Detecção e reparos dos pontos de vazamentos de água em toda a fábrica. Uso de fontes de águas residuais para supressão de poeira de vias e pátios, etc.	Reciclagem e reuso. As operações da Amanco possuem sistemas fechados que permitem a reutilização permanente da água sem descargas significativas da água do processo em nenhuma de suas instalações industriais.	Reciclagem e reuso. Tratamento dos resíduos usando ETA e decantação, floculação e filtração. Além de medidas de minimização: troca de torneiras, sensibilização, eliminação do uso de torres de resfriamento, etc.	Reciclagem e reuso. Uso de placas de controle operacional para otimização e minimização de consumo. Em caso de vazamento/desperdício de água, todos os colaboradores têm acesso aos comunicados Seara, em que as ocorrências ambientais e ações preventivas são relatadas.	Reciclagem e reuso. O controle e acompanhamento dos sistemas de tratamento efluentes líquidos industriais em operação, através de medições da vazão, da temperatura e do pH e de realização de análises físico-químicas e biológicas sistemas de tratamento de efluentes, verificando compatibilidade de resultados e o atendimento aos padrões de emissão fixado.
<b>Tratamento de Resíduos Sólidos</b>	A empresa possui um sistema de coleta seletiva de lixo, esses resíduos são armazenados de forma temporária dentro da usina e em seguida são encaminhados para seu destino final. Este processo é continuamente acompanhado pela empresa e pelo órgão ambiental, posteriormente, esses resíduos são	Coleta seletiva; Disposição de material sólido; Destinação; Estações de tratamento; Plano de redução. A oferta de resíduos no mercado estimula a criação de parcerias com investidores, universidades e empresas dispostas a novas oportunidades de negócio. O setor de Vendas Especiais também	Reciclagem. Programa de Coleta Seletiva e de Gerenciamento de Resíduos, que ressalta a importância do descarte correto de resíduos em coletores específicos para cada tipo de material por meio da mobilização dos colaboradores efetivos, terceirizados e temporários, assim como o acompanhamento sistemático dos progressos	Reciclagem. Parceria com a UFSCAR/USP /EMBRAPA. Na elaboração de estudos que busquem uma solução definitiva para os resíduos. A correção de solo na agricultura (por causa da alcalinidade da soda cáustica presente no resíduo) e a reutilização do resíduo para a fabricação de revestimentos como tijolos e telhas são algumas potenciais soluções em desenvolvimento	Os resíduos sólidos, estes são destinados para a área de resíduos da empresa onde há boxes identificados para seu armazenamento e, em seguida, transportados para reciclagem, aterro municipal e/ou aterro industrial controlado.	Coleta seletiva; Deposição na empresa do material coletado, tratamento posterior e reciclagem quando possível. Além de vender seus resíduos no mercado para pavimentação de estradas, na fabricação de baterias, em cimenteiras e na indústria cerâmica. Os materiais não reaproveitados são encaminhados para centrais de armazenamento aprovadas pelas autoridades ambientais, as

	retirados por empresas terceirizadas e levados a um aterro sanitário.	comercializa produtos carboquímicos, fundidos e forjados, alienáveis e serviços.	obtidos.	to.		quais seguem rigorosamente a legislação vigente.
<b>Tratamento de Emissões Aéreas</b>	Monitoramento contínuo 24h em algumas chaminés as descargas das máquinas também possuem seu monitoramento atmosférico e também mandam seus dados em tempo real para o órgão fiscalizador. Monitoramento externo a usina, é uma rede de estações de monitoramento da qualidade do ar, sendo automática no envio de dados.	Controla e monitora as fontes de emissão atmosférica, bem como a qualidade do ar da região da empresa e no seu exterior. Uso de medições no sistema online 24h. Acompanhamento em tempo real do órgão fiscalizador. Diminuição do material particulado. Reforma do precipitador eletrostático.	A Amanco limita-se a seguir os padrões descritos na legislação referentes ao CONAMA 03/90 que Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR (Programa Nacional de Controle de Qualidade).	Monitoramento 24h e fiscalização online do órgão ambiental, substituição de óleos combustíveis por gás natural nas caldeiras. A empresa participa desde 2002 do Programa de Líderes em Mudanças Climáticas ( <i>Climate Leaders</i> ), dos Estados Unidos.	A fumaça preta de fontes móveis (veículos) e fontes fixas (caldeiras) são controladas a fim de evitar emissão fora dos parâmetros da escala de Ringelmann (CONAMA Nº. 380 de 26 de dezembro de 2006).	Sistemas de Despoeiramento que asseguram a proteção atmosférica, o monitoramento das emissões atmosféricas geradas pelo processo produtivo da Gerdau Riograndense é realizado pelas medições de material particulado, nos fornos elétricos e fornos-panela existentes na Aciaria. A partir de 2001, todos os equipamentos da unidade passaram a utilizar o gás natural - combustível ecologicamente limpo - em substituição ao óleo, investimento que também resultou em expressivos ganhos ambientais.

	<b>UTE Mário Lago</b>	<b>USIMINAS</b>	<b>AMANCO</b>	<b>ALCOA</b>	<b>Seara Frigorífico de aves em Sidrolândia</b>	<b>GERDAU Riograndense</b>
<b>Auditoria</b>	A usina utiliza um programa de auditoria interna para tratar de ações corretivas dessas não-conformidades, sua análise, remediação e a posterior documentação sobre a forma utilizada no tratamento da questão.	Superintendência de auditoria interna, geralmente semestral.	Conselho de Risco e Auditoria que desenvolve e implementa processos, metodologias e normas com o objetivo de apoiar as gerências numa administração de riscos. Auditorias semestrais.	Comitê executivo de auditoria que realiza e prepara a documentação para as auditorias internas semestrais.	Possui auditores internos e faz sua avaliação também de maneira semestral.	Comitê de auditoria interna, este possui auditores treinados que fazem o trabalho pela empresa de uma maneira semestral.

## 7. CONCLUSÕES

É de consciência de todos que atualmente o consumo excessivo por parte da humanidade e devido a uma política cada vez mais voltada para o capital financeiro, ocasiona uma pressão em relação ao consumo dos recursos naturais, e que continuando nesse ritmo, ocorrerá uma falta de matéria-prima devido ao atual modelo vigente de produção/consumo.

É singular ter em mente que todo tipo de negócio tem um fator de impacto sobre o lucro e conseqüentemente sobre o mundo, logo, o desempenho ruim nas formulações de políticas que visam quesitos sociais e ambientais podem gerar comprometimentos morais e materiais gerando prejuízos monetários para a organização como também perda de mercado. Isso implica em afirmar que as empresas não podem mais ignorar fatores como o meio ambiente na busca por capital, pois a questão não é parte apenas de uma sensibilização ética, mas, principalmente, econômica e mercadológica.

Noções de ecodesenvolvimento vêm sendo discutidas em diversas organizações, a fim de produzir bens a partir de um sistema sustentável. Mudanças de mentalidade causam, cada vez mais, influencia nas altas gerencias de empresas e organizações, produzindo sistemas que devem se tornar cada vez mais eficazes respeitando o meio ambiente ao qual estão inseridos.

É nítido que sistemas baseados em um consumo desenfreado dos recursos ambientais em busca de capital sem levar em consideração o meio ambiente, estão com seus dias contados, a substituição por um mercado mais “verde” é cada vez mais real.

Sob a ótica da sustentabilidade o sistema de gestão ambiental (SGA) baseado na NBR ISO 14001:2004 surge como uma saída para empresas que buscam espaço nesse novo cenário, sendo importante para a empresa que quer uma adequação do seu processo produtivo com o uso racional do meio ambiente, a expectativa da implantação desse modelo é que, posteriormente, sejam geradas novas fontes de renda, por meio da redução do consumo de matéria prima, marketing, novos mercados, incentivos fiscais, etc. Entretanto, esse sistema de gestão ambiental muitas vezes fica cometido dentro da empresa, devido a normas internas ou a preocupação de quebra de sigilo industrial, não temos a noção exata de como esse sistema funciona e se ele realmente é eficaz em sua essência, isto é, a prevenção ou a minimização de impactos ambientais.

A preocupação com o meio ambiente no município de Macaé se faz presente, pois está em andamento no INEA processos sobre o licenciamento e a construção de mais três usinas termelétricas movidas a gás natural em Macaé. Em dezembro do ano passado, o órgão Estadual do meio ambiente emitiu a Licença Prévia, aprovando a concepção e localização das usinas termelétricas são elas: Vale Azul I, II e III, que deverão ser instaladas ao longo da Rodovia do Petróleo (estrada Macaé-Glicério), RJ-168.

A UTE Mário Lago possui a certificação NBR ISO 14001:2004, logo, apresenta uma política voltada para a utilização consciente dos recursos naturais, a Petrobrás dentro de seu Programa de Segurança do Processo (PSP), através das 15 Diretrizes Corporativas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, prega esse tipo de pensamento.

Em um sistema de gestão ambiental embasado na NBR ISO 14001:2004, as dificuldades iniciais são geralmente relacionadas com os órgãos ambientais, uma falta de capacitação por parte dos funcionários no desenvolvimento do SGA, dificuldades financeiras, dificuldades de localização, um departamento ambiental mal estruturado e por fim, desconhecimento das cláusulas da norma.

Em sua maioria, as empresas estão mais preocupadas em cumprir apenas os aspectos legais do seu empreendimento, não levando em consideração o ganho que um SGA bem implementado pode gerar.

O SGA da usina é relativamente novo, pois ainda não passou por uma recertificação pelo órgão que concedeu a certificação (BVC). Sua estrutura é básica, porém, mantém de acordo com as



premissas da norma NBR ISO 14001:2004. Sendo subdividido em áreas menores com seus respectivos responsáveis e uma gerência superior ao qual são tomadas decisões sobre melhorias dentro do sistema operacional da usina como, por exemplo, efetuação de treinamentos, compra de material ou aquisição de novos funcionários, etc.

Seu sistema de comunicação interna é bem executado, com profissionais bem treinados para efetuarem as ordens de acordo com a demanda, seu sistema emergencial também é eficiente e constantemente testado via simulações. Os programas utilizados pela usina estão em consonância com o que ela precisa, proporcionando um controle operacional dentro de padrões aceitáveis, sendo os programas atualizados quando necessário, assim como as reuniões mensais e o plano de auditoria.

Na busca pela melhoria contínua, é vital que a empresa busque sempre a excelência em seus processos produtivos, nesse caso, a busca requer sempre se levando em consideração novas tecnologias e a conscientização ambiental dentro e fora da empresa.

Entretanto medidas que devem ser tomadas visando esse processo de melhoria contínua dentro da usina devem ser postas em práticas como, por exemplo, a implementação de ciclo combinado em todas as turbinas (medida esta já em estudo pela alta administração), isso evitaria emissões de poluente na atmosfera, além de economizar no uso combustível para o seu funcionamento, como também é importante salientar que a empresa poderia elaborar um programa de reciclagem de material e reaproveitar alguns materiais como as garrafas PET, papéis, alguns tipos de plásticos, como por exemplo, os copos descartáveis advindos do uso da água potável.

O monitoramento de emissões em tempo real é uma forma de controle altamente eficiente, porém, poderia se estender as outras 12 turbinas, conseqüentemente, as chances de uma delas estar em desacordo com as normas ambientais seria bem reduzida, pois o reparo seria efetuado de uma maneira mais rápida.

Poderia ser elaborado um projeto visando à captação de águas pluviais e seu posterior armazenamento, assim sendo acarretaria em uma menor utilização das águas do rio Macaé, principalmente em épocas de estiagem, como também causaria uma diminuição dos custos do uso da água dentro da usina, pois poderia ser utilizada no prédio da administração, para serviços básicos como de lavagem do pátio, por exemplo.

No setor de resíduos sólidos o seu aproveitamento poderia ser otimizado com a implantação de uma Unidade de Recuperação de Energia (URE), o que já é feito em algumas termelétricas como a de São Bernardo – SP. Isso facilitaria a reciclagem de produtos e ainda adequaria à nova Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei 12.305/2010) que proíbe o armazenamento dos materiais em aterro sanitário sem tratamento prévio a partir de 2014. Essa URE poderia ser implementada em parceria com a UTE Norte Fluminense.

Seu setor de comunicação externa também é muito evasivo, falta um pouco de treinamento na comunicação com civis, para se agendar uma visita técnica demora muito tempo e passa por muita burocracia. A usina deveria ter um portal próprio na internet para facilitar a busca por dados públicos como seu relatório de desenvolvimento ambiental, não só depender de relatórios em conjunto com a Petrobrás.

Medidas já foram tomadas para o melhoramento do fator ambiental na usina, como a compra de uma fazenda vizinha e posteriormente realizando o reflorestamento e recuperação de matas ciliares nos canais, ajudando assim na despoluição das emissões advindas da usina, instalou também filtros para amenizar as emissões atmosféricas. A usina proporcionou a substituição das torres de resfriamento úmidas por torres de resfriamentos secas, isto ocasiona economia de recursos hídricos. Também instalou um avançado programa de reaproveitamento de parte dos esgotos, reutilizando parte dessa água como refrigerante das turbinas.

Nesse levantamento de dados para a obtenção de informações, percebi a escassez de material referente à implantação de sistemas de gestão ambiental em empreendimentos desse porte, creio ser de extrema importância e credibilidade que a sociedade venha, a saber, como funciona esse tão falado e comentado sistema de gestão ambiental alicerçado na NBR ISO 14.001:2004, pois as

empresas costumam fazer uso de uma publicidade e de um marketing muito intenso a respeito da utilização dos recursos naturais e posteriormente as medidas implementadas pela mesma para a conservação desses mesmos recursos.

O Marketing Ambiental utilizado pelas empresas funcionam como uma ferramenta estratégica. Essa ferramenta possui a capacidade de projetar e sustentar a imagem da empresa, agindo com um princípio mercadológico, destacando sua diferenciação ecologicamente sustentável frente à sociedade, fornecedores, funcionários e ao mercado propriamente dito. O Marketing Ambiental é um novo “nicho” de exploração, tem vários nomes como: Marketing Verde, Ecologicamente Correto ou Ecomarketing. Vai muito mais além do que uma simples divulgação para os consumidores dos serviços e tipos de produtos oferecidos pelas empresas que pensam em usar a mídia para demonstrar a aplicação de seus sistemas de gestão na linha de produção como também no meio profissional usando a aplicação de métodos ambientalmente corretos aplicados ao seu gerenciamento interno ou externo na prestação de serviços.

O aspecto importante nessa seara toda de publicidade/marketing é se a empresa realmente possui um caráter realmente balizado no ecodesenvolvimento e se aplica sua política ambiental de forma construtiva. Fazer esse tipo de comercial não basta, logo, a alta diretoria do empreendimento tem que levar em consideração não só sua linha de produção e a análise do ciclo de vida, como também, fazer uma análise dos custos ambientais a curto, médio e longo prazo na utilização desses recursos naturais.

Apesar de na NBR ISO 14001:2004 o fator social não ser mencionado, essas medidas sempre são importantes, pois geram conscientização, logo a usina como fator de sociabilidade, desenvolve programas junto à sociedade circunvizinhas, esses programas possuem uma temática educacional junto aos jovens carentes, esses programas são realizados pelas subsidiárias da Petrobrás, não só pela UTE Mário Lago. Outro projeto social foi o Projeto Pescar, que fornece aos jovens, capacitação profissional visando o mercado de trabalho.

Atualmente a usina se prepara para ser recertificada e continuar sua caminhada em busca de um desenvolvimento contínuo, aliando o fator meio ambiente a investimentos em produção, proporcionando para isso a evolução de seu sistema de gestão ambiental.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E BIBLIOGRAFIA DE APOIO

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14001:2004 Sistemas da Gestão Ambiental** – Requisitos com orientação para uso. 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10151**. Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14004 Sistemas da Gestão Ambiental** – diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. 32 p.

ABRACE - Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres - <http://www.abrace.org.br>

ALCOA – Relatório de Sustentabilidade 2009/2010 - [http://www.alcoa.com/brazil/pt/custom\\_page/sustentabilidade/relatorio.asp](http://www.alcoa.com/brazil/pt/custom_page/sustentabilidade/relatorio.asp)

AMANCO - Relatório de Sustentabilidade 2010 - <http://www.amanco.com.br/web/downloads/relatorios/>

ANDRADE, Rui Otávio Bernardes de et al. *Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado*. São Paulo: Makron Books, 2000.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. Disponível em <http://www.aneel.gov.br>

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. Disponível em <http://www.aneel.gov.br>. Acesso em 15.07.2002.

ANUÁRIO 2007 GESTÃO AMBIENTAL. São Paulo: Análise, 2007.

ASSUMPÇÃO, L.F.J. **Sistemas de Gestão Ambiental: Manual prático para implementação de SGA e Certificação ISO 14001**. 1. Ed. Curitiba: Juruá, 2006.

AVANÇA BRASIL. Programa Abastecimento de Energia Elétrica. Disponível em <http://www.abrasil.gov.br/nivel3/index.asp?id=308&cod=BUSCA>.

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - <http://www.anp.gov.br/>

BAJAY, S. V.; WALTER, A. C. S.; FERREIRA, A. L. Integração entre as regulações técnico-econômica e ambiental do setor elétrico brasileiro: relatório técnico - fase 5 : otimização das práticas de planejamento e dos procedimentos regulatórios envolvidos no dimensionamento; construção e operação de usinas termelétricas. Campinas: UNICAMP, 2000.

BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

BEN – Balanço Energético Nacional – 2006 e 2007.

BOOG, E.G. e BIZZO, W.A., 1999. Perspectivas de Melhorias Ambientais das Normas da Série ISO 14000. In: 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 10-14 maio, Rio de Janeiro.

BRITO, Francisco A; CÂMARA, João B. D. **Democratização e Gestão Ambiental: em busca do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

BRUNDTLAND, G. H. et all. **Nosso Futuro Comum**: Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro : 2ª. Edição, Editora Fundação Getúlio Vargas, 1991, 429 p.

BUREAU VERITAS BRASIL. **Curso Gestão Ambiental**. Rio de Janeiro: Elaborado pelo Departamento de Qualidade, Segurança e Meio Ambiente – DQM .Revisão 02. 2005.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Tradução de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix/Amana-Key, 1997, 256p.

COMASE, Comitê Coordenador das Atividades de meio Ambiente do Setor Elétrico, Referencial para Ornamentação dos Programas Socioambientais, MME, Rio de Janeiro, 1994.

CAMPOS, V.F “Controle de Qualidade Total”. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni; Rio de Janeiro: Bloch. 1992.

CARVALHO, C. E. " **A Análise do Ciclo de Vida e os Custos Completos no Planejamento Energético**", dissertação de mestrado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

CICLO AMBIENTAL - <http://cicloambiental.net/site/licenciamento-ambiental>

CICLO PDCA. Disponível [http://www.utp.br/informacao/si/si\\_ciclo%20PDCA%20e%20S.htm](http://www.utp.br/informacao/si/si_ciclo%20PDCA%20e%20S.htm)

CNI/COMPI – Avaliação da conformidade: conhecendo e aplicando na sua empresa. 2º Edição. Brasília, 2002.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. São Paulo: Senado Federal, Brasília: 1997. Disponível em <http://www.mec.gov.br>. Acesso em 27.10.97

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 001/86**. Brasília, IBAMA. Disponível em <http://www.mma.gov.br>.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. licenciamento ambiental de obras de grande porte. Resolução nº 06 de 16 de setembro de 1987. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, p. 17.499, 22 de out. seç. I.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre a destinação final do óleo lubrificante usado. Resolução nº 9 de 31 de agosto de 1993. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre a destinação final do óleo lubrificante usado. Resolução nº 362/05 de 23 de junho de 2005. [Diário Oficial da República Federativa do Brasil], Brasília.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília.

COPAM. **O que é reciclagem**. Disponível em: [Compam.com.br](http://Compam.com.br). Acesso em: 19 de out. 2007.

COSTA, Heitor S. **Alerta termelétrico em Pernambuco**. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Pernambuco: 25 de julho de 2005. Capturado em julho 2005. Online. Disponível na Internet: <http://www.espacociencia.pe.gov.br/artigos/?artigo=1>

CRQ – Conselho Regional de Química 4º região - [http://www.crq4.org.br/default.php?p=informativo\\_mat.php&id=121](http://www.crq4.org.br/default.php?p=informativo_mat.php&id=121)

DEMAJOROVIC, Jacques & JUNIOR, V. Alcir – Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental – Desafios e Perspectivas para as Organizações. Ed. SENAC, 2006.

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

DUARTE, Marcia Yukiko Matsuuchi. Estudo de caso. In: DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (org.). **Métodos e técnicas de pesquisa em Comunicação**. São Paulo: Atlas, 2005.

ELETROSUL. **Diretrizes ambientais para Usinas Termelétricas a carvão mineral nacional**. Versão Preliminar, Florianópolis, 1990, 314 p.

ELETROSUL. **Empreendimentos Termelétricos – Diretrizes para condução de estudos e projetos**. Volumes 3 e 4 – Projeto Básico e Gerenciamento Ambiental, Versão Preliminar, Florianópolis, mar.1995, 143 p. e 67 p.

ELKINGTON, J., BURKE, T. *The Green capitalist*. Londres: Gallancz, 1989.

EPE, - Empresa de Pesquisas Energéticas Impactos Ambientais das Tecnologias de Geração Termonuclear, junho de 2006.

FALANDO DE QUALIDADE. Ajudando na implantação de um Sistema de Gestão Ambiental, São Paulo: Revista Banas Qualidade, A consultoria no Brasil, Nº. 146, jul. 2004, p. 72.

FAVARETTO, José A. **Biologia** — Volume Único, 1999 e **Biologia** — Uma abordagem evolutiva e ecológica. Editora Moderna. São Paulo: 1997. Capturado em julho 2005. Online. Disponível na Internet: <http://www.moderna.com.br/moderna/fisica/faces/Cap.43.pdf>

FIORILLO, Celso A. P. Curso de direito ambiental brasileiro. São Paulo. 7. ed. Editora Saraiva, 2006.

FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.firjan.org.br/data/pages/2C908CE9234D9BDA01234E532B007D5D.htm>

FIESP - Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo.  
[http://www.fiesp.com.br/publicacoes/pdf/ambiente/cartilha\\_indic\\_ambiental.pdf](http://www.fiesp.com.br/publicacoes/pdf/ambiente/cartilha_indic_ambiental.pdf)

FUNDAÇÃO PARA O PRÊMIO NACIONAL DA QUALIDADE **FNQ**: Critérios de excelência. São Paulo, 2005.

KAPLAN, Robert S. & NORTON, David P., **Organização Orientada para Estratégia: Como as Empresas que Adotaram o Balanced Scorecard Prosperam no Novo Ambiente de Negócios**. Rio de Janeiro, Campos, 2000.

GÁS BRASIL – O Portal de Negócios do Gás Natural -  
<http://www.gasbrasil.com.br/noticia/noticia.asp?NotCodNot=45207>

GÁSNET – O Portal do Gás Natural – [http://www.gasnet.com.br/novo\\_termeletricas/mapa.asp](http://www.gasnet.com.br/novo_termeletricas/mapa.asp)

GAVRONSKI, I. Gestão estratégica de operações sustentáveis: levantamento das empresas brasileiras certificadas na norma NBR ISSO 14001. 2003. 171 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Curso de Pós-graduação em Administração, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2003.

GERDAU - Relatório de Gestão Ambiental da Gerdau Riograndense 2008 -  
<http://www.gerdau.com.br/meio-ambiente-e-sociedade/meio-ambiente-emissoes-e-efluentes-relatorios.aspx>

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRAJEW, O. Responsabilidade Social Empresarial e as Metas do Milênio. **Revista Meio Ambiente Industrial**. São Paulo, n.55, maio/junho, 2005.

HAMMOND, A. *et al.* **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. Baltimore: World Resources Institute Publications, 1995. 302p.

HERCKERT, Werno. **Água uma riqueza Limitada**. Disponível em:  
[www.gestaoambiental.com.br](http://www.gestaoambiental.com.br). Acesso em: 19 fev. 2010.

IBGE. Censo Demográfico de 2000. Site oficial. Consultado em 2009. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

INMETRO -Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Relação das empresas certificadoras em atividade**. <http://www.inmetro.gov.br/>

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Comunicado do Ipea nº 77 – Energia e meio Ambiente Sustentabilidade Ambiental no Brasil: biodiversidade, economia e bem-estar humano. 2011.

IPEM-RJ - Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Rio de Janeiro.

ISO – Internacional Organization for Standardization - **Environmental management - the ISO 14000 family of international standards. 2002**. <http://www.iso.org/iso/home.html>

LEOPOLD, Luna B. CLARKE, Frank E., HANSHAW, Bruce B. e BAISLEY, James R.. **A procedure for Evaluating Environmental Impact**. Washington: U. S. Geological Survey , 1971, 13 p (Circular 645).

LINDNER, Nelcio. Educação Ambiental como Meio de Integração do Sistema de Gestão Ambiental à Cultura Organizacional: Uma Proposta Metodológica. Florianópolis, 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina.

MACEDO, R. A. V. , **Revista TN Petróleo**, Ano V, Número 26, 2002.

MAIMON, D. **Passaporte verde: gestão ambiental e competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

MATOS, A. S. T. **Autora do registro fotográfico dos sistemas de efluentes da UTE**. Mário Lago. Macaé, RJ, 2008.

MARTINS, G. M.; NASCIMENTO, L. F. **TQEM – A introdução da variável ambiental na qualidade total**. 1998. Disponível em: [www.portalga.ea.ufrgs.br](http://www.portalga.ea.ufrgs.br) - acesso em 25 de abril de 2006.

MEDAUAR, O. *Direito Administrativo Moderno*, São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010.

MENDONÇA, R. O. Inmetro – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Revista Meio Ambiente Industrial**, são Paulo, n.55, maio/junho, 2005.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **De Estocolmo ao Rio: As Declarações do Ambiente**, Brasília, Instituto de Promoção Ambiental, 1997.

MME - Ministério de Minas e Energia, Plano Nacional de Energia 2030, 2005.

MOURA, L. A. A. **Qualidade e Gestão Ambiental: Sugestão para implantação das normas ISO 14000 nas empresas**. 3. ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002.

MOREIRA, Maria S. Estratégia e Implantação do sistema de gestão ambiental (modelo ISO 14000). Editora Desenvolvimento Gerencial. Belo Horizonte, 2001. p.286.

MORGAN, Richard K.. **Environmental Impact Assessment**. Dordbrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998. 307 p.

MORRIS, Peter e THERIVEL, Riki. **Methods of Environmental Impact Assessment: the natural and built environmental series 2**. Londres:UCL Press Limited, 1995. 378 p.

NFPA 850 (Recommended Practice for Fire Protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations).

PAVLENCO. M. **SOS FAUNA** - Preservação e manejo ecológico. Disponível em: [sosfauna.braslink.com/preserv.htm](http://sosfauna.braslink.com/preserv.htm). Acesso em: 19 out de 2007.

PETROBRÁS - Análises Financeiras e Demonstrações Contábeis - 2009

PMM – Prefeitura Municipal de Macaé -  
<http://www.maca.e.rj.gov.br/servicospublicos/conteudo.php?idCategoria=329&idSub=329&idConteudo=341>

QUINQUIOLO, J. M. **Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva.** Taubaté/SP: Universidade de Taubaté, 2002.

REVISTA VISÕES - Monitoramento do Rio Macaé com base na participação das Escolas Públicas, uma ação para a sustentabilidade. 4ª Edição, N°4, Volume 1 - Jan/Jun 2008

RICHARDSON, R.J. *et al.* **Pesquisa Social: métodos e técnicas.** SP: Atlas, 1999.

RODRIGUES, Geraldo Stachetti. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisas: fundamentos, princípios e introdução a metodologia.** Jaguariaúna: Embrapa, 1998. 66 p.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir.** SP. Vértice. 1986.

SACHS, I. **Estratégias de Transição Para o Século XXI.** São Paulo: Studio Nobel: Fundap, 1993.

SANVICENTE, Antonio Z., SANTOS, Celso da Costa.. **Orçamento na Administração de Empresas: planejamento e controle.** São Paulo: Atlas, 2000.

SEIFFERT, Maria E. B. **ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental: Implantação objetiva e econômica.** São Paulo: Atlas, 2006.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **ISO 14001 sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica.** 3.ed. rev. e ampl. 2009.

SOUZA, Tania Maria de. Meio Ambiente e participação no setor elétrico brasileiro. In:

ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, IV, 1997. p. 318-333.

SUREHMA/ GTZ. **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA).** Secretaria Especial do Meio Ambiente, Curitiba: 1992. 281 p.

TACHIZAWA, T; SACAICO, O. **Organização Flexível: qualidade na gestão por processos.** São Paulo: Atlas, 1997.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Environmental Impact Assessment Training Resource – Manual UNEP EIA,** Training Resource Manual. Disponível em <<http://www.environment.gov.au/epg/eianet/manual/tittle.htm>>. Acesso em 04.05.2000.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Review of Environmental Impact Assessment and Environmental Management Techniques.**

USIMINAS - Usina José Bonifácio de Andrada e Silva – RELATÓRIO ANUAL 2010 -  
<http://www.usiminas.com/irj/portal?NavigationTarget=navurl://fba4afbfed4cc803ce902e0cc295bd3d>



UTE Mario Lago/ Plano de Gerenciamento e Monitoramento Ambiental

USINA TERMELÉTRICA MÁRIO LAGO – Visão Geral da Usina Termelétrica de Macaé  
– MC-GEN18-000-Rev001. Macaé, 2006

UTE Norte Fluminense - <http://www.utenortefluminense.com.br/>

WEBER, Max. A ética protestante e o espírito do capitalismo. São Paulo: Pioneira, 1999.

## ANEXO I

# **NORMA ISO 14004**

## **Sistemas de Gestão Ambiental, Diretrizes Gerais, Princípios, Sistema e Técnicas de Apoio**

### Índice

0 INTRODUÇÃO.....	4
0.1 ASPECTOS GERAIS.....	4
0.2 BENEFÍCIOS DE SE TER UM SGA.....	5
1. ESCOPO.....	6
2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	6
3. DEFINIÇÕES.....	6
3.1 MELHORIA CONTÍNUA .....	6
3.2 AMBIENTE.....	6
3.3 ASPECTO AMBIENTAL.....	6
3.4 IMPACTO AMBIENTAL.....	6
3.5 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL.....	6
3.6. SISTEMA DE AUDITORIA DA GESTÃO AMBIENTAL .....	6
3.7. OBJETIVO AMBIENTAL .....	7
3.8 DESEMPENHO AMBIENTAL .....	7
3.9. POLÍTICA AMBIENTAL .....	7
3.10. META AMBIENTAL .....	7
3.11. PARTE INTERESSADA.....	7
3.12 ORGANIZAÇÃO.....	7
3.13. PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO.....	7
4. ELEMENTOS E PRINCÍPIOS DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA) .....	7
4.1 COMO COMEÇAR: COMPROMISSO E POLÍTICA.....	8
4.1.2 Liderança e Compromisso da Alta Administração.....	8
4.1.3 Análise Crítica Ambiental Inicial .....	8
4.1.4 Política Ambiental.....	9
4.2 PLANEJAMENTO.....	10
4.2.1 Aspectos Gerais.....	10
4.2.2 Identificação dos Aspectos Ambientais e Avaliação dos Impactos Ambientais Associados.....	11
4.2.4 Critérios Internos de Desempenho .....	13
4.2.5 Objetivos e Metas Ambientais.....	13
4.2.6. Programa de Gestão Ambiental.....	15
4.3. IMPLEMENTAÇÃO.....	16
4.3.1. Aspectos Gerais .....	16
4.3.2 Assegurando a capacitação .....	16
4.3.2.1 Recursos - Humanos, Físicos e Financeiros. ....	16
4.3.2.2. Integração e Alinhamento do SGA.....	16

4.3.2.4. Conscientização e Motivação Ambiental.....	18
4.3.3. Ações de Apoio.....	19
4.3.3.1. Comunicação e Relatório .....	19
4.3.3.2. Documentação do SGA.....	21
4.3.3.3 Controle Operacional .....	21
4.3.3.4. Preparação e Resposta a Emergências .....	22
iii	
4.4. MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO.....	23
4.4.1. Aspectos Gerais .....	23
4.4.2. Medição e Monitoração (em base contínua) .....	23
4.4.3. Ação Corretiva e Preventiva.....	23
4.4.4. Registros do SGA e Gerenciamento das Informações .....	23
4.5. ANÁLISE CRÍTICA E MELHORIA.....	24
4.5.1. Aspectos Gerais .....	24
4.5.2. Análise crítica do SGA.....	24
4.5.3. Melhoria Contínua.....	25

## 0 INTRODUÇÃO

### 0.1 Aspectos Gerais

Em razão do aumento da preocupação com a conservação e a melhoria da qualidade do ambiente e com a proteção da saúde humana, organizações de todos os tamanhos estão voltando sua atenção aos impactos ambientais potenciais de suas atividades, produtos ou serviços. O desempenho ambiental de uma organização é de crescente importância para as partes interessadas internas ou externas. Alcançar um consistente desempenho ambiental requer compromisso organizacional com uma abordagem sistêmica e com a melhoria contínua do seu Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

O propósito geral desta diretriz é auxiliar as organizações na implementação ou melhoria do seu Sistema de Gestão

Ambiental. É coerente com o conceito de "desenvolvimento sustentável", e compatível com diversas estruturas culturais, sociais e organizacionais.

A ISO 14001 contém somente os requisitos que podem ser objetivamente auditados com o propósito de

Certificação/Registro ou para propósito de "Auto-Declaração". A ISO 14004 inclui exemplos, descrições e opções que dão subsídios, tanto para a implementação do SGA, como para o seu fortalecimento em relação à gestão global da organização.

Um SGA fornece ordenação e consistência para a organização equacionar suas preocupações ambientais, através da alocação de recursos, atribuição de responsabilidades e avaliação em base contínua, das práticas, procedimentos e processos.

Esta Diretriz delinea os elementos de um SGA e fornece aconselhamento prático para sua implementação ou aperfeiçoamento. Também fornece à organização, informações sobre como efetivamente iniciar, melhorar ou manter um sistema de gestão ambiental. Tal sistema é essencial para a capacidade da organização de antecipar e atingir seus objetivos ambientais e assegurar continuamente a concordância com requisitos nacionais e/ou internacionais.

A gestão ambiental é parte integrante do sistema de gerenciamento global de uma organização. O projeto de um SGA é um processo interativo e contínuo. A estrutura, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para a implementação das políticas, objetivos e metas

ambientais podem ser coordenados com os esforços de outras áreas, (p. ex., operações, finanças, qualidade, saúde ocupacional e segurança).

Os princípios-chave para a gerência implementar ou aperfeiçoar um SGA incluem, mas não se limitam ao seguinte:

- Reconhecer que a gestão ambiental está entre as mais altas prioridades da corporação.
- Estabelecer e manter diálogo com as partes interessadas, internas e externas.
- Determinar as obrigações legais e aspectos ambientais associados com atividades da organização, seus produtos e serviços.
- Desenvolver o compromisso da gerência e dos empregados para com a proteção do ambiente, com definição clara das responsabilidades.
- Encorajar o planejamento ambiental do início ao fim do ciclo de vida do produto ou do processo.
- Prover recursos apropriados e suficientes, incluindo treinamento para alcançar, numa base ambiental contínua, os níveis de desempenho pretendidos.
- Avaliar o desempenho ambiental confrontando-o com a política e com os objetivos e metas, visando melhoria quando apropriado.
- Estabelecer um processo de gerenciamento para analisar criticamente e auditar o SGA, e para identificar oportunidades de melhoria do sistema e do desempenho ambiental resultante.
- Encorajar contratados e fornecedores a estabelecer um SGA.

As organizações devem considerar os diferentes usos das normas da Série ISO 14000.

- utilização desta ISO 14004 - Diretrizes para Princípios de Gestão Ambiental, ou partes dela, para iniciar e/ou melhorar seu SGA. A ISO 14004 não tem o propósito de ser usada por órgãos de certificação/registro.
- utilização da ISO 14001 - Especificação do Sistema de Gestão Ambiental - com propósito de Certificação/Registro por terceira parte, ou Auto-Declaração pela organização.
- utilização desta ISO 14004, Diretriz, ou da ISO 14001, Especificação, para reconhecimento por segunda parte, entre partes contratantes, o que pode ser adequado em algumas relações de negócio.
- utilização de documentos correlatos da ISO.

A escolha irá depender de fatores tais como:

- Política da organização;
- Nível de maturidade da organização: se já existe um gerenciamento sistemático estabelecido que possa facilitar a introdução de uma Gestão Ambiental sistematizada;
- possíveis vantagens e desvantagens influenciadas por itens tais como posição no mercado, reputação, relações externas; e;
- tamanho da organização.

Esta diretriz pode ser usada por organizações de qualquer tamanho. De qualquer maneira, a importância de pequenas e médias empresas (PMEs) tem sido cada vez mais reconhecida pelos governos e pelo mundo de negócios. Esta diretriz reconhece e concilia as necessidades das PMEs.

## 0.2 Benefícios de se ter um SGA

Uma organização deveria implementar um sistema de gestão ambiental efetivo de forma a ajudar a proteger a saúde humana e o meio ambiente, dos impactos ambientais potenciais de suas atividades, produtos ou serviços; e para prestar ajuda na manutenção e melhoria da qualidade do meio ambiente.

Ter um SGA pode ajudar a organização a ganhar a confiança de suas partes interessadas:

- que existe um esforço gerencial que dá condições de atingir as políticas, objetivos e expectativas;
- que a ênfase é dada na prevenção, mais que na ação corretiva;
- que podem ser fornecidas evidências de cuidados apropriados e da adequação aos regulamentos; e,
- que o projeto do sistema incorpora o processo de melhoria contínua.

Uma organização cujo sistema de gerenciamento incorpore um SGA tem uma estrutura para equalizar e integrar interesses econômicos e financeiros. Uma organização que implementou um SGA pode obter vantagens competitivas significativas.

Podem ser obtidos benefícios econômicos através da implementação de um sistema de gestão ambiental. Tais benefícios devem ser identificados, para demonstrar às partes interessadas, especialmente aos acionistas, o valor, para a organização, de um bom sistema de gestão ambiental. Isto também fornece à organização a oportunidade de vincular objetivos e metas ambientais com resultados econômicos específicos e assim assegurar que os recursos sejam disponibilizados onde faculto o maior benefício, tanto no aspecto financeiro quanto no ambiental.

Os benefícios potenciais associados com um SGA efetivo incluem:

- assegurar aos clientes o compromisso com um gerenciamento ambiental demonstrável;
- manutenção de boas relações com o público/comunidade;
- satisfação dos critérios dos investidores e melhoria do acesso ao capital;
- obtenção de seguro a um custo razoável;
- melhoria da imagem e de fatia de mercado;
- atender aos critérios de certificação do fornecedor;
- melhoria no controle dos custos;
- redução de incidentes que resultem em responsabilidade civil;
- demonstração de cuidados apropriados;
- conservação da energia e materiais utilizados;
- facilidades na obtenção de licenças e autorizações;
- promoção do desenvolvimento e do compartilhamento de soluções para o meio-ambiente;
- melhoria das relações entre indústria e governo.

## 1. ESCOPO

Esta Norma fornece diretrizes para o desenvolvimento e implementação de princípio e sistemas de gestão ambiental e sua coordenação com outros sistemas de gerenciamento.

As diretrizes são aplicáveis a qualquer organização que esteja interessada em desenvolver, implementar e/ou melhorar seu sistema de gestão ambiental, independentemente do tamanho, tipo, ou nível de maturidade.

As diretrizes têm como propósito seu uso, como uma ferramenta interna, voluntária, de gestão e não como uma norma de especificação a ser utilizada por órgãos de Certificação/Registro Ambiental.

## 2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

(Não há)

## 3. DEFINIÇÕES

As seguintes definições se aplicam a esta Diretriz:

### 3.1 Melhoria Contínua

Processo de aperfeiçoamento do sistema de gestão ambiental para alcançar melhorias no desempenho ambiental global, alinhadamente com a política ambiental da organização.

Nota: O processo não precisa ser procedido simultaneamente em todas as áreas de atividade.

### 3.2 Ambiente

Cercanias nas quais a organização opera, incluindo ar, água, terra, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações.

Nota: Cercanias neste contexto estendem-se desde dentro da organização até ao sistema global.

### 3.3 Aspecto Ambiental

Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o ambiente.

Nota: Um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto ambiental significativo.

### 3.4 Impacto ambiental

Qualquer mudança no ambiente quer adversa ou benéfica, inteiramente ou parcialmente resultante das atividades, produtos ou serviços de uma organização.

### 3.5 Sistema de gestão ambiental

Aquela parte do sistema de gestão global que inclui a estrutura organizacional, o planejamento de atividades, as responsabilidades, as práticas, os procedimentos, os processos e os recursos para desenvolver, conseguir implementar, analisar criticamente e manter a política ambiental.

### 3.6. Sistema de auditoria da gestão ambiental

Um processo de verificação sistemático e documentado para, objetivamente, obter e avaliar evidências para determinar se o sistema de gestão ambiental da organização está conforme com o critério de auditoria ambiental estabelecido pela organização, e a comunicação dos resultados deste processo à gerência.

### 3.7. Objetivo ambiental

Metas ambientais globais, quantificadas onde praticável, resultantes da política ambiental, que uma organização estabelece para si própria alcançar.

### 3.8 Desempenho ambiental

Resultados mensuráveis do sistema de gestão ambiental, relacionados com o controle da organização sobre os aspectos ambientais, baseados na sua política ambiental, seus objetivos e metas.

### 3.9. Política ambiental

Declaração da organização sobre suas intenções e princípios relacionados com o seu desempenho ambiental global que provê uma estrutura para ações e para o estabelecimento dos seus objetivos e metas ambientais.

### 3.10. Meta ambiental

Requisito detalhado de desempenho, quantificado onde praticável, aplicável à organização ou à parte dela, resultante dos objetivos ambientais e que necessita ser estabelecidos e alcançado, de maneira a permitir atingir aqueles objetivos.

### 3.11. Parte interessada

Indivíduo ou grupo relacionado ou afetado pelo desempenho ambiental de uma organização.

### 3.12 Organização

Empresa, corporação, firma, empreendimento ou instituição, ou parte ou combinação destas, quer incorporada ou não, pública ou privada, que tenha suas próprias funções e administração.

Nota: Havendo mais de uma unidade de operação, uma única pode ser definida como organização.

### 3.13. Prevenção da poluição

Uso de processos, práticas, materiais ou produtos que evitam, reduzem ou controlam a poluição, os quais podem incluir reciclagem, tratamento, modificações de processo, mecanismos de controle, uso eficiente de recursos e substituição de materiais.

Nota: Os benefícios potenciais da prevenção da poluição incluem a redução de impactos ambientais adversos, melhoria de eficiência e redução de custos.

## 4. ELEMENTOS E PRINCÍPIOS DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)

O modelo de SGA apresentado na figura 1 segue a visão básica de uma organização que adota os seguintes princípios:

### PRINCÍPIO 1: Compromisso e Política

Uma organização deve definir sua política ambiental e garantir o compromisso com o SGA.

### PRINCÍPIO 2: Planejamento

Uma organização deve formular um plano para dar forma à sua política ambiental .

### PRINCÍPIO 3: Implementação

Para implementação efetiva, uma organização deve desenvolver as capacitações e os mecanismos de apoio necessários para alcançar sua política, objetivos e metas ambientais.

### PRINCÍPIO 4: Medição e Avaliação

Uma organização deve avaliar, monitorar e medir seu desempenho ambiental.

### PRINCÍPIO 5: Análise Crítica e Melhoria

Uma organização deve analisar criticamente e melhorar continuamente seu sistema de gestão ambiental, com o objetivo de melhorar seu desempenho ambiental global.

Com este pensamento o SGA é mais bem visto como sendo uma estrutura organizada que deve ser continuamente monitorizada e periodicamente analisada criticamente, para fornecer efetiva direção às atividades ambientais da organização, em resposta a mudanças em fatores internos e externos. Cada pessoa na organização deve aceitar a responsabilidade para com as melhorias ambientais.

## 4.1 COMO COMEÇAR: COMPROMISSO E POLÍTICA

## PRINCÍPIO 1: Compromisso e Política

Uma organização deve definir sua política ambiental e garantir o compromisso para com seu SGA.

### 4.1.1 Aspectos Gerais

A organização deve iniciar por onde haja benefício óbvio, por exemplo, enfocando o cumprimento das leis/regulamentos, reduzindo as fontes de responsabilidade civil ou buscando o uso mais eficiente dos materiais.

À medida que a organização adquire experiência e seu SGA começa a tomar forma, procedimentos, programas e tecnologias podem ser aplicados para melhorar ainda mais o desempenho ambiental. Então, à medida que o SGA amadurece, as considerações ambientais podem ser integradas em todas as decisões empresariais.

### 4.1.2 Liderança e Compromisso da Alta Administração

Para assegurar o sucesso, um passo inicial para o desenvolvimento ou melhoria do SGA é a obtenção do compromisso da Alta Administração da organização, para a melhoria da gestão ambiental de suas atividades, produtos ou serviços. O contínuo comprometimento e liderança da Alta Administração são cruciais.

### 4.1.3 Análise Crítica Ambiental Inicial

A posição atual da organização relativamente ao meio-ambiente pode ser estabelecida através de uma análise crítica ambiental inicial. A análise crítica ambiental inicial pode cobrir o seguinte:

- identificação dos requisitos legais e normativos;
- identificação dos aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços a fim de determinar aqueles que têm ou podem ter impactos ambientais significativos e responsabilidade civil;
- avaliação do desempenho comparado a critérios internos relevantes, normas externas, regulamentos, códigos de conduta e conjunto de princípios e diretrizes;
- práticas e procedimentos de gestão ambiental existentes;
- identificação das políticas e procedimentos existentes relacionados com atividades de suprimento e contratação;
- resultados das investigações de incidentes de não conformidade já ocorridos;
- oportunidades para vantagem competitiva;
- a visão das partes interessadas;
- funções ou atividades de outros sistemas organizacionais que possam possibilitar ou impedir o desempenho ambiental

Em todos os casos, deve ser considerada toda a gama de condições operacionais, inclusive possíveis acidentes e situações de emergência.

O processo e resultados da análise crítica ambiental inicial devem ser documentados e as oportunidades para o desenvolvimento do SGA devem ser identificadas.

Guia Prático de Ajuda: Análise Crítica Ambiental Inicial

O primeiro passo é desenvolver a lista de áreas a serem analisadas criticamente. Isto pode incluir atividades, operações específicas ou uma localidade específica da organização.

Algumas técnicas comuns para condução de uma análise crítica incluem:

- questionários;
- entrevistas;
- listas de verificação;
- medição e inspeção diretas;
- análise de registros;



- comparação com as melhores práticas existentes (benchmarking).

Organizações, inclusive as PME's podem consultar fontes externas tais como:

- agências governamentais em relação às leis e autorizações;
- bibliotecas e bases de dados locais ou regionais;
- outras organizações para troca de informações
- associações industriais;
- associações de grandes consumidores;
- fabricantes do maquinário utilizado;
- relações empresariais (p. ex.: com aquelas que transportam ou removem resíduos);
- ajuda de profissionais.

#### 4.1.4 Política Ambiental

Uma política ambiental estabelece um sentido geral de direção e fixa os princípios de ação para a organização.

Estabelece a meta maior, como o nível de responsabilidade ambiental global e de desempenho ambiental requeridos da organização, contra as quais todas as ações subseqüentes serão avaliadas.

Um crescente número de organizações internacionais, incluindo governo, associações industriais e grupos de cidadãos, tem desenvolvido diretrizes (ver dois exemplos no Apêndice A). Essas diretrizes têm ajudado as organizações a definir o escopo geral de seu compromisso para com o meio ambiente. Elas também ajudam a dar às diferentes organizações um conjunto de valores comuns. Diretrizes como estas podem ajudar as organizações a desenvolver sua política, a qual pode ser tão individual quanto à organização para a qual ela é escrita.

A responsabilidade pelo estabelecimento da política ambiental cabe geralmente à Alta Administração da organização. A gerência da organização é responsável pela implementação da política e fornecer informações para a formulação e modificação da política.

Uma política ambiental deve considerar o seguinte:

- missão, visão, valores essenciais e crenças da organização;
- requisitos das partes interessadas e comunicação com elas;
- melhoria contínua;
- prevenção da poluição;
- diretrizes;
- coordenação com as demais políticas da organização (ex.: Qualidade, Saúde e Segurança);
- condições locais ou regionais específicas; e
- adequação às normas ambientais relevantes, leis e outros critérios aos quais a organização se submete.

Algumas questões a serem consideradas na política ambiental

1. A organização tem uma política ambiental relevante para suas atividades, produtos e serviços?
2. A política reflete os valores e princípios da organização?
3. A política ambiental foi aprovada pela Alta Administração e determinou-se alguém a quem foi dada autoridade para gerenciar e implementar a política?
4. A política orienta o estabelecimento dos objetivos e metas ambientais?
5. A política orienta a organização para o monitoramento da tecnologia e das práticas gerenciais apropriadas?
6. Quais os compromissos encampados pela política ambiental, por exemplo, apoio à melhoria contínua, à prevenção da poluição, monitorar, cumprir ou exceder as obrigações legais e considerar as expectativas das partes interessadas?

## Guia Prático de Ajuda: Política Ambiental

Todas as atividades, produtos e serviços podem causar impactos no meio-ambiente. A política ambiental deve reconhecer isto.

Uma análise crítica detalhada das diretrizes do Apêndice A pode auxiliar no esboço de uma política apropriada. Os assuntos a serem abrangidos na política dependem da natureza da organização. Em adição ao cumprimento dos regulamentos ambientais, a política pode estabelecer compromissos com:

- minimização de quaisquer impactos ambientais adversos significativos de novos desenvolvimentos, através do uso de procedimentos de gerenciamento ambiental e de planejamento integrados;
- desenvolvimento dos procedimentos de avaliação do desempenho ambiental e de indicadores associados;
- incorporação do conceito de Ciclo de Vida;
- produtos projetados de maneira a minimizar seus impactos ambientais na produção, uso e disposição;
- prevenção da poluição, redução de resíduos e do consumo de recursos (materiais, combustíveis, energia), e compromisso com a recuperação e reciclagem, ao invés de disposição, quando praticável;
- educação e treinamento;
- compartilhamento de experiência ambiental;
- envolvimento e comunicação com as partes interessadas;
- trabalho no sentido do desenvolvimento sustentável;
- encorajamento para o uso do SGA por fornecedores e contratados.

### 4.2 PLANEJAMENTO

#### PRINCÍPIO 2 : Planejamento.

Uma organização deve formular um plano para dar corpo à sua política ambiental.

##### 4.2.1 Aspectos Gerais

Os elementos do sistema de gestão ambiental relacionados com o planejamento incluem: identificação dos aspectos ambientais e avaliação dos impactos ambientais associados; obrigações legais; política ambiental; critérios internos de desempenho; objetivos e metas ambientais, planos ambientais e programa de gestão.

##### 4.2.2 Identificação dos Aspectos Ambientais e Avaliação dos Impactos Ambientais

###### Associados

A política, os objetivos e as metas de uma organização devem estar baseados no conhecimento dos aspectos ambientais e impactos ambientais significativos, associados com suas atividades, produtos ou serviços. Isto pode assegurar que os impactos ambientais significativos, associados com estes aspectos, sejam levados em conta na formulação dos objetivos ambientais.

A identificação dos aspectos ambientais é um processo contínuo que determina os impactos passado, presente e potencial (positivo ou negativo) das atividades de uma organização no

ambiente. Esse processo também inclui a identificação das exposições regulamentares, legais e empresariais potenciais que afetam a organização. Também pode incluir a identificação, dos impactos na saúde e segurança e avaliação do risco ambiental.

Algumas questões a serem consideradas na identificação dos aspectos ambientais e avaliação dos impactos ambientais

1. Quais são os aspectos ambientais das atividades da organização, seus produtos e serviços?
2. As atividades da organização, seus produtos e serviços criam algum impacto ambiental adverso significativo?
3. A organização tem um procedimento para avaliar o impacto ambiental de novos projetos?
4. A localização da organização implica em considerações especiais sobre o ambiente, por exemplo, por estar localizada num ambiente sensível?
5. Como cada mudança ou adição pretendida, nas atividades, produtos e serviços, afetará os aspectos ambientais e seus impactos associados?
6. Quão significativos ou severos são os impactos ambientais potenciais em caso de ocorrência de uma falha de processo?
7. Quão frequentemente ocorrerão situações que poderiam causar o impacto?
8. Quais são os aspectos ambientais significativos, considerando-se os impactos, probabilidade, severidade e frequência?
9. Os impactos ambientais significativos, locais, regionais ou globais estão no escopo?

Guia Prático de Ajuda: Identificação dos Aspectos Ambientais e Avaliação dos Impactos Ambientais Associados

A relação entre aspectos ambientais e impactos é de causa e efeito.

Um aspecto ambiental se refere aos elementos das atividades, produtos e serviços da organização que têm um impacto benéfico ou adverso no ambiente. Por exemplo, pode envolver uma descarga, uma emissão, um ruído ou consumo ou reúso de um material.

Um impacto se refere a uma mudança que ocorre no meio-ambiente, como resultado do aspecto. Exemplos de impacto devem incluir contaminação da água ou esgotamento de um recurso natural.

A identificação dos aspectos ambientais e avaliação dos impactos ambientais é um processo que pode ser conduzido em quatro passos.

passo 1: Selecione uma atividade, produto ou serviço.

A atividade, produto ou serviço selecionado deve ser amplo o bastante para um exame consistente e pequeno o bastante para ser suficientemente entendido.

passo 2: Identifique os Aspectos Ambientais das Atividades, Produtos ou Serviços.

Identifique, tanto quanto seja possível aspectos ambientais associados com a atividade ou processo.

passo 3: Identifique os Impactos Ambientais

Identifique tantos impactos ambientais, reais ou potenciais, positivos ou negativos, quanto seja possível, associados com cada aspecto ambiental identificado.

Exemplos destes três passos podem incluir:

#### ATIVIDADE ASPECTO IMPACTO

Manuseio de produtos perigosos com potencial p/derramamento acidental Contaminação do solo ou água

Melhoramento de um produto Reformulação do produto p/ reduzir seu volume. Conservação de recursos naturais

Manutenção de veículos Emissão do escapamento Redução da poluição do ar

passo 4: Avaliação da significância dos Impactos

A significância de cada um dos impactos ambientais identificados pode ser diferente para cada organização. A quantificação pode ajudar o julgamento.

A avaliação pode ser facilitada caso considerar-se:

Em relação ao Meio Ambiente

- a escala do impacto
- a severidade do impacto
- a probabilidade de ocorrência
- a duração do impacto

Em relação ao Negócio

- exposição legal e regulamentar potencial;
- dificuldade na transformação do impacto;
- custo de transformação do impacto;
- efeito das mudanças em outras atividades e processos;
- preocupações das partes interessadas;
- efeitos na imagem pública da organização.

#### 4.2.3 Obrigações Legais e Outros Requisitos

A organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar, ter acesso e entender todas as obrigações legais e outros requisitos que deve cumprir, que sejam diretamente relacionadas aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços.

Algumas questões a serem consideradas com relação a Obrigações Legais e Outros Requisitos.

1. Como a organização acessa e identifica as obrigações, legais e outros requisitos, relevantes?
2. Como a organização acompanha as obrigações legais e outros requisitos?
3. Como a organização acompanha as mudanças nas obrigações legais e outros requisitos?
4. Como a organização comunica as informações relevantes relativas às obrigações legais e outros requisitos aos seus empregados?

#### Guia Prático de Ajuda: Obrigações e Outros Requisitos

Para manter o cumprimento aos regulamentos, a organização necessita identificar e entender os requisitos regulamentadores aplicáveis às suas atividades, produtos ou serviços. Os regulamentos podem existir sob diversas formas:

- Aqueles específicos da atividade (licença de operação);
- Aqueles específicos dos produtos ou serviços da organização;
- Aqueles específicos da Indústria;
- Leis gerais sobre Meio Ambiente; e,
- Autorizações, licenças e permissões.

Várias fontes podem ser utilizadas para identificar os regulamentos ambientais e suas modificações em base contínua, incluindo:

- a) órgãos governamentais de todos os níveis;
- b) grupos e/ou associações industriais;
- c) bases de dados do Comércio; e
- d) Serviços profissionais.

Para facilitar o acompanhamento das obrigações legais, a organização pode estabelecer e manter uma lista de todas as leis e regulamentos pertinentes às suas atividades, produtos ou serviços.

#### 4.2.4 Critérios Internos de Desempenho

Critérios e prioridades internos devem ser desenvolvidos e implementados quando normas externas não cobrirem as necessidades da organização ou não existirem. Critérios internos de desempenho em conjunto com normas externas, auxiliam a organização no desenvolvimento dos seus objetivos e metas.

## Guia Prático de Ajuda: Critérios Internos de Desempenho

Exemplos de áreas onde a organização pode ter seus critérios internos de desempenho devem incluir:

- Sistemas de gerenciamento;
- Responsabilidades dos empregados;
- Aquisição, gerenciamento das propriedades e descartes;
- Fornecedores;
- Contratados;
- Administração de produtos;
- Comunicação ambiental;
- Relacionamento com os regulamentos;
- Preparação e resposta a incidentes ambientais;
- Conscientização e treinamento ambientais;
- Medição ambiental e melhorias ambientais;
- Redução de riscos de processo;
- Prevenção da poluição e conservação dos recursos;
- Projetos de investimentos;
- Alterações de projeto;
- Gerenciamento de materiais perigosos;
- Gerenciamento de resíduos;
- Gerenciamento das águas (p. ex.: residuais, pluviais e do solo);
- Gerenciamento da qualidade do ar;
- Gerenciamento da energia; e,
- Transporte.

### 4.2.5 Objetivos e Metas Ambientais

Os objetivos devem ser estabelecidos em concordância com a política ambiental da organização. Estes objetivos são as metas globais do desempenho ambiental identificados na política ambiental. No estabelecimento de seus objetivos, a organização deve também levar em conta as constatações relevantes de análises críticas ambientais e os aspectos ambientais identificados e os impactos ambientais associados.

Podem ser estabelecidas metas ambientais para alcançar estes objetivos através de cronogramas específicos. As metas devem ser específicas e mensuráveis.

Quando são definidos objetivos e metas, a organização deve considerar o estabelecimento de indicadores mensuráveis de desempenho ambiental. Estes indicadores podem ser usados como base para um sistema de avaliação de desempenho ambiental e podem fornecer informações tanto para o gerenciamento ambiental, como para os sistemas operacionais.

Objetivos e metas podem ser amplamente aplicados por toda a organização ou mais restritamente, para locais específicos ou atividades individuais. Níveis apropriados de gerenciamento devem definir os objetivos e metas.

Objetivos e metas devem ser periodicamente analisados criticamente e revisados, e devem levar em consideração o ponto de vista das partes interessadas.

Algumas questões que devem ser consideradas com relação aos Objetivos e Metas Ambientais.

1. Como os objetivos e metas refletem tanto a política ambiental quanto os impactos ambientais associados significativos, das atividades da organização, seus produtos ou serviços?
2. Como os empregados responsáveis por atingir os objetivos e metas participaram de sua preparação?
3. Como foram considerados os pontos de vista das partes interessadas?
4. Quais indicadores mensuráveis específicos foram estabelecidos para os objetivos e metas?

5. Os objetivos e metas são regularmente analisados criticamente e revisados para refletir a melhoria desejada do desempenho ambiental.

## Guia Prático de Ajuda: Objetivos e Metas

Objetivos e metas podem incluir compromissos com:

- Redução de resíduos e de consumo de recursos;
- Redução ou eliminação da emissão de poluentes no meio-ambiente;
- Projeto de produtos para minimizar seu impacto ambiental na produção, uso e disposição;
- Controle do impacto ambiental de matérias-primas, na fonte;
- Minimização de qualquer impacto ambiental adverso de novos desenvolvimentos; e,
- Promoção da conscientização ambiental entre os empregados e na comunidade.

O progresso em direção a um objetivo pode geralmente ser medido utilizando-se indicadores de desempenho ambiental, tais como:

- Quantidade de matéria-prima ou energia utilizados;
- Quantidade de emissões tal como CO<sub>2</sub>
- Resíduo produzido por quantidade de produto acabado;
- Número de incidentes ambientais/acidentes;
- Eficiência no uso de materiais e de energia;
- % de resíduo reciclado;
- % material reciclado usado em embalagem;
- Quilometragem de veículos por unidade de produção;
- Quantidades de poluentes específicos: p. ex.: NO<sub>2</sub> , SO<sub>2</sub> , CO, HC, Pb, CFCs;
- Investimentos em proteção ambiental;
- Número de processos incorridos; e,
- Área destinada ao habitat de vida selvagem.

Um exemplo integrado:

Objetivo: reduzir o consumo de energia nas operações de manufatura.

Meta: atingir 10% de redução no consumo de energia em relação ao último ano.

Indicador: quantidade de óleo combustível e eletricidade por unidade de produção.

### 4.2.6. Programa de Gestão Ambiental

Dentro do planejamento geral das atividades, a organização deve estabelecer um programa de gestão ambiental que trate de todos os seus objetivos ambientais. Para ser mais efetivo, o planejamento da gestão ambiental deve estar integrado ao plano estratégico da organização. Os programas de gestão ambiental devem indicar a programação, recursos e responsabilidades para atingir os objetivos e metas ambientais da organização.

Dentro da estrutura fornecida pelo planejamento da gestão ambiental, um programa de gestão ambiental identifica ações específicas conforme sua prioridade para a organização. Estas ações podem tratar de processos individuais, projetos, produtos, serviços, uma planta industrial ou unidades desta planta.

Os programas de gestão ambiental auxiliam a organização a melhorar seu desempenho ambiental. Devem ser dinâmicos e revistos regularmente para refletir mudanças nos objetivos e metas organizacionais.

Algumas questões que devem ser consideradas no Programa de Gestão Ambiental

1. Qual o processo da organização para o desenvolvimento de programas de gestão ambiental?
2. O processo de planejamento da gestão ambiental envolve todas as partes responsáveis?
3. Existe um processo para análises críticas periódicas do programa?
4. Como estes programas abordam as questões referentes a recursos, responsabilidades, prazos e prioridades?
5. Como os programas de gestão ambiental respondem à política ambiental e às atividades de planejamento geral?
6. Como são monitorados e revistos os programas de gestão ambiental?

Guia Prático: Programa de Gestão Ambiental

Um exemplo de processo para desenvolvimento de programa de gestão ambiental

Compromisso e Política Planejamento Exemplo

Compromisso Política Ambiental 11 Conservar os Recursos Naturais

Objetivo 1 Minimizar o uso da água sempre que viável tecnológica e comercialmente

Meta 1 Reduzir em 15% o consumo de água nos locais selecionados em um ano

Programa Ambiental 1 Reúso da água

Ação 1

Instalar equipamentos para reciclar a água de enxágüe do Processo A para reutilização no Processo B

1) Este processo iterativo deve ser repetido para todos os compromissos , objetivos e metas da política.

#### 4.3. IMPLEMENTAÇÃO

Princípio 3:

Para implementação efetiva, uma organização deve desenvolver as capacitações e mecanismos de apoio necessários para realizar sua política ambiental, objetivos e metas.

##### 4.3.1. Aspectos Gerais

As capacidades e suporte requeridos pela organização evoluem constantemente em resposta às mudanças de exigências das partes interessadas, um ambiente de negócios dinâmico e o processo de melhoria contínua. Para atingir os objetivos ambientais uma organização deve enfocar e alinhar o seu pessoal, sistemas, estratégias, recursos e estrutura.

Para muitas organizações, a implementação da gestão ambiental pode ser feita em estágios e deve ser baseada no nível de conscientização dos requisitos, nos aspectos, nas expectativas e nos benefícios ambientais e a na disponibilidade de recursos.

##### 4.3.2 Assegurando a capacitação

###### 4.3.2.1 Recursos - Humanos, Físicos e Financeiros.

Os recursos apropriados, humanos, físicos (ex.: instalações, equipamentos) e financeiros, essenciais para a implementação das políticas ambientais da organização e o atendimento aos seus objetivos devem ser definidos e disponibilizados. Na alocação de recursos, a organização deve desenvolver procedimentos para acompanhar os benefícios, assim como os custos de suas atividades, produtos ou serviços, tais como o custo do controle da poluição, resíduos e disposição.

Algumas questões a serem consideradas com relação aos Recursos - Humanos, Físicos e Financeiros

1. Como a organização identifica e aloca os recursos humanos, técnicos e financeiros necessários para atingir seus objetivos e metas, inclusive para novos projetos?

2. Como a organização acompanha os custos e benefícios das atividades ambientais?

Guia Prático de Ajuda: Recursos Humanos, Físicos e Financeiros

A base de recursos e a estrutura organizacional dos pequenos e médios empreendimentos (PME's), podem impor certas limitações na implementação.

De maneira a administrar estas limitações, as PME's devem, sempre que possível, considerar estratégias cooperativas com: o associações de grandes clientes para compartilhar tecnologia e know-how; o outras PME's na cadeia de fornecedores ou em base local para definir e abordar questões comuns, para compartilhar know-how, para facilitar o desenvolvimento técnico, para uso conjunto de instalações, para estabelecer uma forma de estudar o SGA, para coletivamente buscar consultoria; o organizações de normalização, associações de PME's e Câmaras de Comércio, para treinamento e programas de conscientização; e o universidades e outros centros de pesquisa para apoiar produção e inovação.

#### 4.3.2.2. Integração e Alinhamento do SGA

Para gerenciar eficazmente o que diz respeito ao meio-ambiente, os elementos do SGA devem ser projetados ou analisados criticamente com a finalidade de serem efetivamente alinhados e integrados nos elementos de gestão existentes.

Os elementos do sistema de gestão que podem se beneficiar com a integração, incluem:

- Políticas da organização;
- Alocação de recursos;
- Controles operacionais e documentação;
- Sistemas de informação e apoio;
- Treinamento e desenvolvimento;
- Organização e estrutura de responsabilidades;
- Sistemas de avaliação e premiação;
- Sistemas de medição e monitoração; e
- Comunicação e relatório.

Algumas questões a serem consideradas no Alinhamento e Integração organizacionais

1. Como o sistema de gestão ambiental foi integrado ao processo gestão global do negócio?

2. Qual o processo para balancear e solucionar conflitos entre os objetivos e prioridades ambientais e os outros?

#### 4.3.2.3. Responsabilidade

A responsabilidade pela eficácia global do SGA deve ser atribuída à pessoa ou função(ões) sênior, com suficiente autoridade, competência e recursos.



Os gerentes operacionais devem definir claramente as responsabilidades do pessoal relevante e ser responsáveis pela efetiva implementação do SGA e pelo desempenho ambiental.

Empregados de todos os níveis devem ter responsabilidade, dentro do escopo e limites de suas funções, pelo desempenho ambiental em apoio ao sistema de gestão ambiental global.

Algumas questões que devem ser consideradas em Responsabilidade

1. Quais as responsabilidades do pessoal que gerencia, desempenha ou verifica trabalhos que afetam o meio-ambiente,

e estão tais responsabilidades definidas e documentadas?

2. Qual o relacionamento entre a responsabilidade ambiental e o desempenho individual e este é periodicamente revisado?

3. Como o pessoal responsável faz para:

- Ter treinamento, recursos e pessoal suficientes para implementação?
- Iniciar ação para assegurar a conformidade com a política ambiental?
- Antecipar, identificar e registrar quaisquer problemas relativos ao meio-ambiente?
- Iniciar, recomendar ou providenciar solução para estes problemas?
- Verificar a implementação de tais soluções?
- Controlar atividades subseqüentes até que alguma deficiência ou condição insatisfatória seja corrigida?
- Ter treinamento apropriado para agir em situações de emergência?
- Compreender as conseqüências de não-conformidades?
- Compreender as responsabilidades que lhes cabem?
- Encorajar iniciativas e ações voluntárias?

#### Guia Prático de Ajuda: Atribuições e Responsabilidades

Para assegurar o efetivo desenvolvimento e implementação do SGA, é necessário que sejam estabelecidas as devidas responsabilidades. Uma abordagem possível para se desenvolver responsabilidades ambientais é indicada a seguir.

Deve-se reconhecer que as companhias e instituições têm estruturas organizacionais diferentes e necessitam entender e definir as responsabilidades ambientais com base nos seus próprios processos de trabalho.

Amostra de Responsabilidades Ambientais Pessoa tipicamente responsável

Estabelecer a diretriz global. Presidente, "CEO", Conselho de Administração

Desenvolver Política ambiental Presidente, "CEO", Gerente Ambiental

Desenvolver os objetivos, metas e programas ambientais Gerentes Relevantes

Monitorar o desempenho ambiental global. Gerente Ambiental, Comitê do Meio-ambiente

Assegurar a conformidade com regulamentos (externo) Gerente Operacional Sênior

Assegurar a conformidade com o SGA Todos os Gerentes, Gerente Ambiental

Assegurar a melhoria contínua Todos os Gerentes

Identificar as expectativas dos clientes. Pessoal de Marketing e Vendas

Identificar as expectativas dos fornecedores Compradores

Desenvolver e manter procedimentos contábeis Gerentes Financeiro/Contábil

Adequação aos procedimentos definidos. Todo pessoal

Nota: No caso de PME's, a pessoa responsável pode ser o proprietário.

#### 4.3.2.4. Conscientização e Motivação Ambiental

A Alta Administração tem um papel chave a cumprir na construção da conscientização e na motivação dos empregados, através da explicação dos valores ambientais e comunicação do seu

compromisso com a política ambiental. É o comprometimento da pessoa individual, no contexto dos valores ambientais compartilhados, que transformam um sistema de gerenciamento ambiental teórico num processo efetivo.

Todos os membros da organização devem compreender e ser encorajados a aceitar a importância de se atingir os objetivos e metas ambientais sob sua responsabilidade. Por seu turno, devem encorajar outros membros da organização, onde necessário, a fazerem o mesmo.

A motivação para o melhoramento contínuo pode ser incrementada quando os empregados são reconhecidos por alcançar seus objetivos e metas ambientais e encorajados a fazer sugestões, que podem levar a um melhor desempenho ambiental.

Algumas questões a serem consideradas em Conscientização e Motivação Ambiental

1. Como o gerenciamento tem estabelecido, reforçado e comunicado o comprometimento organizacional com a política ambiental?
2. Até que ponto os empregados compreendem, aceitam e compartilham os valores ambientais da organização?
3. Até que ponto o compartilhamento dos valores ambientais se presta a motivar ações ambientalmente responsáveis?
4. Como a organização reconhece as realizações ambientais dos empregados?

#### 4.3.2.5. Treinamento, Conscientização e Competências

O conhecimento e as competências necessários para atingir os objetivos ambientais devem ser identificados. Isto deve ser considerado na seleção do pessoal, recrutamento, treinamento, desenvolvimento de competências e educação contínua.

Deve ser providenciado, a todas as pessoas da organização, treinamento apropriado, relevante para a realização da política, objetivos e metas ambientais. Os empregados devem possuir uma base de conhecimentos que inclui em métodos e competências necessárias para desempenhar suas tarefas de modo competente e eficiente e conhecimento dos impactos que suas atividades podem ter no ambiente, frente a um desempenho incorreto.

A organização deve também assegurar que contratados que trabalham nos locais da organização forneçam evidência de que preenchem os requisitos de conhecimento e competências para desempenhar as tarefas de "maneira ambientalmente responsável".

Uma vez que o nível de detalhes do treinamento varia de acordo com a tarefa, a educação e treinamento são necessários para assegurar o conhecimento pelos empregados dos requisitos regulamentares, dos padrões internos e das políticas e objetivos correntes da organização.

Os programas de treinamento têm, tipicamente, os seguintes elementos:

- Identificação das necessidades de treinamento dos empregados;
- Desenvolvimento de um plano de treinamento para abordar as necessidades definidas;
- Verificação da conformidade do programa de treinamento aos requisitos regulamentares ou organizacionais;
- Treinamento de grupos de empregados alvo;
- Documentação do treinamento recebido; e,
- Avaliação do treinamento recebido.

Algumas questões a serem consideradas em Treinamento, conscientização e Competências

1. Como a organização identifica as necessidades de treinamento ambiental?
2. Como são analisadas as necessidades de treinamento para funções específicas de trabalho?
3. Os treinamentos são desenvolvidos e analisados criticamente e modificados como necessário?
4. Como o treinamento é acompanhado e mantido?

Guia Prático de Ajuda: Treinamento, Conscientização e Competências

Podem ser fornecidos os seguintes tipos de treinamento:

Tipo de Treinamento Público Alvo Propósito

Elevar o nível de conscientização da importância estratégica da gestão ambiental Gerentes Sênior  
Obter o comprometimento e alinhamento à política ambiental da organização;

Elevar o nível de conscientização ambiental geral Todos os empregados  
Obter o comprometimento com a política ambiental, objetivos e metas e instilar senso de responsabilidade individual;  
Incrementar as competências dos empregados com responsabilidades ambientais.  
Melhorar o desempenho em áreas específicas - operações, P&D, engenharia;  
Conformidade com empregados cujas ações podem afetar a conformidade;  
Garantir que requisitos regulamentadores e internos para treinamento sejam cumpridos.

#### 4.3.3. Ações de Apoio

##### 4.3.3.1. Comunicação e Relatório

A comunicação inclui o estabelecimento de processos para relatar internamente, e onde desejado, externamente, as atividades ambientais da organização de maneira a:

- Demonstrar o compromisso gerencial com o meio ambiente
- Lidar com as preocupações e questionamentos sobre os assuntos ambientais das atividades, produtos ou serviços da organização;
- Elevar a conscientização com relação à política ambiental, objetivos, metas e programas ambientais da organização; e,
- Informar as partes interessadas, internas ou externas, como apropriado, a respeito do sistema de gestão e do desempenho ambientais.

Resultados da monitoração de auditorias e de análises críticas do SGA, devem ser comunicadas àqueles dentro da organização que são responsáveis pelo desempenho.

O fornecimento de informações apropriadas para os empregados da organização e outras partes interessadas, serve para motivar os empregados e encorajar a compreensão pública e a aceitação dos esforços da organização para melhorar seu desempenho ambiental.

Algumas questões a serem consideradas em Comunicação e Relatório

1. Qual é o processo de recebimento e resposta às preocupações dos empregados?
2. Qual é o processo para recebimento e consideração das preocupações de outras partes interessadas?
3. Qual é o processo para a comunicação da política e desempenho ambientais da organização?
4. Como os resultados das auditorias e análises críticas do SGA são comunicados a todo o pessoal pertinente da organização?
5. Qual é o processo para fazer com que a política ambiental esteja disponível ao público?
6. A comunicação interna é adequada para apoiar a melhoria contínua à cerca dos assuntos ambientais?

Guia Prático de Ajuda: Comunicação e Relatório

a) Itens que podem ser incluídos nos relatos:

- Perfil da organização;
- Política, objetivos e metas ambientais;
- Processos de gestão ambiental ( inclusive envolvimento das partes interessadas e reconhecimento aos empregados);
- Avaliação do desempenho ambiental ( inclusive divulgação, conservação de recursos, conformidade, administração de produto e riscos);
- Oportunidades para melhoria;
- Informações suplementares, como glossários; e,
- Verificação independente do conteúdo.

b) É importante lembrar para comunicação e relatório ambientais, interna e externamente:

- comunicação nos dois sentidos devem ser encorajadas;
  - as informações devem ser compreensíveis e adequadamente explicadas;
  - as informações devem ser verificáveis;
  - a organização deve apresentar um quadro preciso de seu desempenho; e,
  - as informações devem ser apresentadas de forma consistente ( p. ex., unidades similares de medição para permitir a comparação entre um período e outro)
- c) A organização pode comunicar informações ambientais sob várias formas:
- externamente, através do relatório anual, em atendimento a regulamentos, registros públicos do governo, publicações de associações industriais, mídia em geral e matérias pagas.
  - organizações "dias de visitaç o", publicaç o de n meros de telefone que recebem reclamaç es e perguntas; e,
  - internamente, atrav s de boletins em murais, jornais internos, reuni es e mensagens eletr nicas.

#### 4.3.3.2. Documenta o do SGA

Processos e procedimentos operacionais devem ser definidos e apropriadamente documentados e atualizados quando necess rio. A organiza o deve definir claramente os v rios tipos de documentos que estabelecem e especificam os procedimentos e controles operacionais efetivos.

A exist ncia da documenta o do SGA ap ia a conscientiza o dos empregados para o que   exigido para atingir os objetivos ambientais da organiza o e possibilita a avalia o do sistema e do desempenho ambientais.

A natureza da documenta o pode variar dependendo do tamanho e complexidade da organiza o. Onde os elementos do SGA est o integrados no sistema de gerenciamento global da organiza o, a documenta o ambiental deve ser integrada na documenta o existente. Para facilidade de uso, a organiza o pode considerar organizar e manter um sum rio da documenta o para:

- cotejar a pol tica, objetivos e metas ambientais;
- descrever os meios de atingir os objetivos e metas ambientais;
- documentar os pap is-chave, responsabilidades e procedimentos;
- referenciar a documenta o relacionada e descrever outros elementos do sistema de gerenciamento da organiza o, quando apropriado; e,
- demonstrar que elementos do sistema de gest o ambiental apropriados para a organiza o se encontram implementados.

Tal sum rio pode servir como uma refer ncia para a implementa o e manuten o do sistema de gest o ambiental da organiza o.

Algumas quest es a serem consideradas em Documenta o do SGA

1. Como s o identificados, documentados, comunicados e revisados os procedimentos de gest o ambiental?
2. A organiza o possui um processo para o desenvolvimento e manuten o da documenta o do SGA?
3. Onde apropriado, como a documenta o do SGA     documenta o existente?
4. Como os empregados acessam a documenta o do SGA, necess ria para conduzir suas atividades de trabalho?

Guia Pr tico de Ajuda: Documenta o do SGA

Toda documenta o deve ser datada (com datas de revis o), rapidamente identific vel, organizada e mantida por per odo de tempo especificado. A organiza o deve assegurar que:

- os documentos possam ser identificados com a organiza o apropriada, divis o, fun o, atividade e/ou pessoa de contacto;
- os documentos sejam periodicamente analisados criticamente, revisados quando necess rio e aprovados por pessoa autorizada, antes do uso;
- as vers es correntes dos documentos relevantes estejam dispon veis em todos os locais onde s o executadas as opera es essenciais para o funcionamento efetivo do sistema;

- os documentos obsoletos sejam prontamente removidos de todos os pontos de emissão e pontos de uso
- ; e
- documentos podem estar sob quaisquer formas e devem ser úteis e facilmente compreendidos.

#### 4.3.3.3 Controle Operacional

A implementação é acompanhada através do estabelecimento e manutenção dos procedimentos operacionais e controles para garantir que a política ambiental, objetivos e metas da organização possam ser alcançadas.

#### Guia Prático de Ajuda: Controle Operacional

A organização deve considerar as diferentes operações e atividades que contribuem com os impactos ambientais significativos quando do desenvolvimento ou alteração de procedimentos e controles operacionais, por exemplo:

- P&D, projeto, e engenharia;
- compra;
- contratação;
- manuseio e armazenagem de matérias-primas;
- processos de produção e manutenção;
- laboratórios;
- armazenamento de produtos;
- transporte;
- marketing, propaganda;
- serviços ao cliente; e,
- compra ou construção de propriedades e instalações.

As atividades podem ser divididas em três categorias:

- atividades de prevenção de poluição e conservação de recursos em novos projetos de investimento, modificações de processos e gerenciamento de recursos, propriedades ( compra, venda, e gerenciamento da propriedade), e novos produtos e embalagem;
- atividades diárias de gerenciamento para assegurar a conformidade com os requisitos organizacionais internos e externos e para assegurar a sua eficiência e eficácia;
- atividades de gerenciamento estratégico para antecipar e reagir a modificações nos requisitos ambientais.

#### 4.3.3.4. Preparação e Resposta a Emergências

Devem ser estabelecidos planos e procedimentos de emergência para assegurar que haverá uma reação apropriada frente a incidentes inesperados ou acidentes.

A organização deve definir e manter procedimentos para tratar os incidentes ambientais e situações de emergência potencial. Os procedimentos de operação e controles devem incluir, quando apropriado, considerações sobre:

- emissões acidentais na atmosfera
- descargas acidentais na água ou solo; e,
- efeitos específicos no meio ambiente e ecossistema decorrentes de emissões acidentais.

Os procedimentos devem levar em conta o aumento provável ou potencial de incidentes, como consequência de:

- condições anormais de operação; e,
- acidentes e situações potenciais de emergência.

## Guia Prático de Ajuda: Preparação e Resposta a Emergências

Os planos de emergência podem incluir:

- organização e responsabilidades em emergências;
- lista de pessoas-chave;
- detalhes dos serviços de emergência ( p. ex.: brigada de incêndio, serviço de limpeza em caso de derramamento);
- plano de comunicação interna e externa;
- ações a serem tomadas na ocorrência de diferentes tipos de emergência;
- informações sobre materiais perigosos, inclusive o impacto potencial de cada material no ambiente, e providências a serem tomadas no caso de emissão acidental;
- planos de treinamento e teste de efetividade.

### 4.4. MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO

#### PRINCÍPIO 4: Medição e Avaliação

Uma organização deve medir, monitorar e avaliar seu desempenho ambiental.

##### 4.4.1. Aspectos Gerais

A medição, monitoramento e avaliação são atividades-chave de um sistema de gestão ambiental que asseguram que a organização está operando de acordo com o programa de gestão ambiental declarado.

##### 4.4.2. Medição e Monitoração (em base contínua)

Deve haver um sistema operando para a medição e monitoração do desempenho real em confronto com os objetivos e metas ambientais da organização nas áreas de sistemas de gestão e de processos operacionais. Isto inclui a avaliação da conformidade com a legislação e os regulamentos ambientais relevantes. Os resultados devem ser analisados e utilizados para determinar as áreas de sucesso e para identificar atividades que requerem ações corretivas e melhoramentos.

Processos apropriados devem estar disponíveis para garantir a confiabilidade dos dados, tais como calibração de instrumentos, de equipamentos de teste e amostragem de software e hardware. A identificação de indicadores de desempenho ambiental apropriados à organização deve ocorrer em base contínua.

Tais indicadores devem ser objetivos, verificáveis e reprodutíveis. Devem ser relevantes para as atividades da organização, consistentes com a política ambiental, práticos, com relação custo/benefício positiva, e tecnologicamente factíveis.

Nota: Exemplos de indicadores ambientais são mostrados no Guia Prático de Objetivos e Metas (4.2.5)

Algumas questões a serem consideradas em Medição e Monitoração

1. Como o desempenho ambiental é regularmente monitorizado?
2. Como foram estabelecidos os indicadores de desempenho ambiental que se relacionam com os objetivos e metas da organização? Quais são eles?
3. Quais os processos de controle existentes para regularmente calibrar e amostrar equipamentos e sistemas de medição e monitoração?
4. Qual o processo para avaliar periodicamente o cumprimento das obrigações legais e diversas relevantes?

#### 4.4.3. Ação Corretiva e Preventiva

As evidências, conclusões e recomendações resultantes de monitoração, auditorias e outras análises críticas do SGA devem ser documentadas e as ações corretivas e preventivas necessárias devem ser identificadas. A gerência deve assegurar que as ações corretivas e preventivas tenham sido implementadas e que exista um acompanhamento sistemático para assegurar sua eficácia.

#### 4.4.4. Registros do SGA e Gerenciamento das Informações

Os registros são a evidência da operação, em base contínua, de um SGA e devem abranger:

- obrigações legais e regulamentares;
- alvarás/permits;
- aspectos ambientais e impactos ambientais associados;
- atividade de treinamento ambiental;
- atividades de inspeção, calibração e manutenção;
- dados de monitoração;
- detalhes de não-conformidades: incidentes, reclamações e ações de acompanhamento;
- identificação do produto: dados de composição e dados da propriedade (da marca/do produto);
- informações de fornecedores e contratados; e
- análises críticas e auditorias ambientais.

Uma gama complexa de informação pode resultar. O gerenciamento efetivo destes registros é essencial para o sucesso da implementação do SGA. As características-chave de um bom gerenciamento da informação ambiental incluem: meios de identificação, coleta, indexação, arquivamento, armazenamento, recuperação, retenção e disposição dos documentos e registros do SGA que sejam pertinentes.

Algumas questões a serem consideradas em Medição e Monitoração

1. Quais informações ambientais a organização precisa para gerenciar eficazmente?
2. Qual a capacitação que a organização tem para identificar acompanhar indicadores chave de desempenho e outros dados necessários para atingir seus objetivos?
3. Quando forem necessárias informações, como o sistema de registro/informação da organização torna disponíveis estas informações para os empregados que delas necessitam?

#### 4.4.5. Auditorias do sistema de gestão ambiental

Auditorias do SGA devem ser conduzidas em base periódica para determinar se o sistema encontra-se em conformidade ao planejado e se foi apropriadamente implementado e mantido.

Auditorias do SGA devem ser realizadas por pessoal da organização e/ou por partes externas, escolhidas pela organização. Em qualquer dos casos, a(s) pessoa(s) que conduzirem as auditorias, devem estar em posição para fazê-lo objetivamente e imparcialmente e devem ser apropriadamente treinadas.

A frequência das auditorias deve ser orientada pela natureza da operação em termos dos seus aspectos ambientais e impactos potenciais. Em adição, os resultados de auditorias prévias devem ser considerados na determinação da frequência.

A auditoria do SGA deve ser conduzida em conformidade com o plano de auditoria.

### 4.5. ANÁLISE CRÍTICA E MELHORIA

#### PRINCÍPIO 5: Análise crítica e melhoria

Uma organização deve analisar criticamente e melhorar continuamente seu sistema de gestão ambiental, com o objetivo de melhorar seu desempenho ambiental global.

##### 4.5.1. Aspectos Gerais

Um processo de melhoria contínua deve ser aplicado ao sistema de gestão ambiental para atingir a melhoria global no desempenho ambiental.

#### 4.5.2. Análise crítica do SGA

A gerência da organização deve, em intervalos apropriados, conduzir uma análise crítica do SGA para assegurar sua contínua adequação e efetividade.

A análise crítica do SGA deve ser suficientemente abrangente no seu escopo para abordar as dimensões ambientais de todas as atividades, produtos ou serviços da organização, inclusive seus impactos ambientais no desempenho financeiro e possivelmente posição competitiva.

A Análise Crítica do SGA deve incluir:

- análise crítica dos objetivos ambientais, metas e desempenho ambiental;
- observações resultantes das auditorias do SGA;
- uma avaliação de sua efetividade; e,
- uma avaliação da adequação da política ambiental e de necessidades de modificações à luz de:
  - modificações na legislação;
  - mudanças das expectativas e dos requisitos das partes interessadas;
  - mudanças em produtos ou atividades da organização;
  - avanços na ciência e tecnologia;
  - lições aprendidas a partir dos incidentes ambientais;
  - preferências do mercado; e,
  - relatórios e comunicação.

Alguma questão a serem consideradas na Análise Crítica pela Administração:

1. Como o SGA é periodicamente analisado criticamente?
2. Como os empregados adequados são envolvidos na Análise Crítica e no acompanhamento?
3. Como a visão das partes interessadas é considerada na Análise Crítica do SGA?

#### 4.5.3. Melhoria Contínua

O conceito de melhoria contínua está incorporado ao SGA. É obtido através da avaliação contínua do desempenho ambiental do SGA, pelo confronto com as políticas, objetivos e metas ambientais, com o propósito de identificar oportunidades para melhorias.

O processo de melhoria contínua deve:

- identificar áreas de oportunidade para a melhoria do SGA, que levem a um melhor desempenho ambiental.
- determinar a causa ou as causas básicas de não conformidades ou deficiências;
- desenvolver e implementar um plano de ação corretiva e preventiva que abranja as causas básicas;
- verificar eficácia das ações corretivas e preventivas;
- documentar quaisquer mudanças nos procedimentos, resultantes de melhoria no processo; e,
- fazer comparações com os objetivos e metas.

Algumas questões a serem consideradas na Melhoria Contínua

1. Qual o processo que a organização tem para identificar as ações corretivas e preventivas e melhoramentos?
2. Como a organização verifica que as ações corretivas e preventivas e os melhoramentos são eficazes e oportunos?



## ANEXO II

### Resumo dos Programas de Monitoramento Ambiental

EMISSIONES ATMOSFÉRICAS					
PARÂMETROS	LIMITES (*)	PERIODICIDADE	RESPONSABILIDADE EXECUTIVA	RESPONSABILIDADES DE COORDENAÇÃO E COMUNICAÇÃO	REGISTRO
NO <sub>x</sub> (expresso como NO <sub>2</sub> )	61 ppm volume seco, 15% O <sub>2</sub>	CONTÍNUA	ÁREA DE OPERAÇÃO	ÁREA DE MEIO AMBIENTE	RELATORIO DE EMPRESA CONTRATADA (EXTERNA) E SOFTWARE ATMOS
CO	NR				
O <sub>2</sub> e H <sub>2</sub> O	NR				
Temperatura, pressão, fluxo e velocidade	NA				

(\*) – O limite adotado para as emissões de NO<sub>x</sub> é definido pelo Banco Mundial e foi aceito pela FEEMA, órgão ambiental do Estado do Rio de Janeiro responsável pela definição dos parâmetros a serem monitorados pela UTE Macaé, tendo em vista que a Resolução CONAMA 08/90 estipula que os limites de emissões para indústrias consumidoras de gás natural devem ser definidos pela agência ambiental do Estado em que se situa o empreendimento. Os demais parâmetros selecionados pela FEEMA, para serem monitorados não tiveram seus limites regulamentados.

NA – Não Aplicável.  
NR – Não Regulado.

LICENÇA DE OPERAÇÃO - REQUISITOS ADICIONAIS: Condução de Campanhas Manuais de Monitoramento de Emissões nas três chaminés restantes de cada bloco e em uma chaminé monitorada pelo CEMS (ver procedimento O-EF 009), de acordo com a programação indicada abaixo, durante um período de vinte e quatro meses. No final deste período, a periodicidade de monitoramento deve ser reavaliada. As campanhas de monitoramento, periódicas, devem ser programadas da seguinte forma:

- 1ª Campanha: dois meses após o início da fase operacional da planta – cada grupo de chaminés (realizada em agosto de 2002);
- 2ª Campanha: três meses após a realização do primeiro ensaio (realizada em dezembro de 2002);
- 3ª Campanha: seis meses após a realização do segundo ensaio (realizada em maio de 2003);
- 4ª Campanha: seis meses após a realização do terceiro ensaio (a ser realizada em novembro 2003);
- 5ª Campanha: seis meses após a realização do quarto ensaio (a ser realizada em maio de 2004).

As medições realizadas nas campanhas manuais de monitoramento podem utilizar métodos instrumentais para a análise dos parâmetros. O Apêndice A da Parte 60 do Título 40 do Código de Regulamentos Federais (40CFR60) dos Estados Unidos da América contém métodos instrumentais aprovados pela EPA, conforme listado a seguir:

- Método 2C – determinação da velocidade de gases e da vazão volumétrica;
- Método 3A<sub>1</sub> – determinação de O<sub>2</sub>;
- Método 7C – determinação de NO<sub>x</sub>;
- Método 10 – determinação de CO.

QUALIDADE DO AR							
PARÂMETROS (*)	LIMITES APLICÁVEIS À UTE MACAÉ	CONAMA 03/90 (Padrão Primário)**	BANCO MUNDIAL	PERIODICIDADE	RESPONSABILIDADE DE EXECUTIVA	RESPONSABILIDADES DE COORDENAÇÃO E COMUNICAÇÃO	REGISTRO
NO <sub>2</sub> - 1 hora - 24 horas - Anual	320 150 100	320 NR 100	NR 150 100	DUAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DE MONITORAMENTO CONTÍNUO INSTALADAS EM LOCAIS DETERMINADOS PELA FEEMA (FAZENDA E PESAGRO)	ÁREA DE OPERAÇÕES	ÁREA DE MEIO AMBIENTE	SOFTWARE ATMOS
CO - 1 hora - 8 horas	40.000 10.000	40.000 10.000	NR NR				
HCT	NR	NR	NR				
O <sub>3</sub> – 1 hora	160	160	NR				
Temperatura, umidade relativa, radiação solar, direção e velocidade dos ventos.	NA						

(\*) Unidades expressas em µg/m<sup>3</sup>.  
(\*\*) Padrão a ser aplicado à UTE Macaé, conforme definido pela FEEMA;  
NR – Não Regulado;  
NA – Não Aplicável.

### Resumo dos programas de monitoramento de emissões e de qualidade do ar da UTE Mário Lago.

Fonte: Monitoramento Ambiental na UTE Mário Lago – PP3O0-00219-0