UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE SANEAMENTO E AMBIENTE

UMA PROPOSTA DE MODELO DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL INTEGRADO À ANÁLISE ENERGÉTICA DE PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS

Luís Fernando Badanhan

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Civil - Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, com área de concentração em Saneamento e Ambiente.

Campinas / SP

Dezembro de 1997

B14p
34555/BC

Luís Fernando Badanhan

UMA PROPOSTA DE MODELO DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL INTEGRADO À ANÁLISE ENERGÉTICA DE PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS.

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Civil - Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, com área de concentração em Saneamento e Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Mariotoni

Atesto que esta é a versão definitiva da dissertação/tese.
18/02/98
Prof. Dr. C.A. Mariotoni
Matrícula: 037494

Campinas / SP

Dezembro de 1997

UNICAMP

UNIDADE BC
N.º CHAMADA:
Unicamp
B14p
V
T 34555
P 395/98
D x
PREÇO R$ 11,00
DATA 30/07/98
N.º CPD

CM-00113787-3

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

B14p

Badanhan, Luís Fernando
Uma proposta de modelo de gerenciamento ambiental integrado à análise energética de pequenas centrais hidrelétricas. / Luís Fernando Badanhan.--Campinas, SP: [s.n.], 1997.

Orientador: Carlos Alberto Mariotoni
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil.

1. Meio ambiente. 2. Usinas hidrelétricas. 3. Impacto ambiental. 4. Recursos hídricos – Desenvolvimento. 5. Energia hidrelétrica. I. Mariotoni, Carlos Alberto. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

Uma Proposta de Modelo de Gerenciamento Ambiental Integrado à Análise Energética de Pequenas Centrais Hidrelétricas

Luís Fernando Badanhan

Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:

Prof. Dr. Carlos Alberto Mariotoni

Presidente e Orientador - FEC - UNICAMP

Profª. Dra. Rachel Negrão Cavalcanti

IG - UNICAMP

Profª. Dra. Rozely Ferreira dos Santos

FEC - UNICAMP

Campinas, 11 de Dezembro de 1997

Dedico este trabalho aos meus pais, Nival e Leonete e ao meu irmão, Marco Antônio, que em todos os momentos me apoiaram com o seu amor.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a todos aqueles que de maneira direta ou indireta participaram da realização deste trabalho, e especialmente:

- Ao professor Carlos Alberto Mariotoni pela orientação prestada.
- Aos Engenheiros Luiz Gonzaga e Mário Augusto da CETESB pela colaboração nos trabalhos.
- Aos professores do Departamento de Saneamento e Ambiente e do Departamento de Recursos Hídricos pelo apoio nos momentos de dificuldades.
- À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pelo apoio e suporte financeiro, sem os quais não teria sido possível a realização deste trabalho.
- À CPFL - Companhia Paulista de Força e Luz pelo apoio técnico e material cedido para a elaboração dos trabalhos, em especial aos engenheiros Fernando Padilha e José Ferreira Neto e a Geógrafa Maria Teresa.
- Aos funcionários da Secretaria da Faculdade de Engenharia Civil- UNICAMP pela colaboração na realização deste trabalho.
- À todos os companheiros de turma que em muito colaboraram no meu aprendizado, compartilhando conhecimento, experiência e principalmente amizade.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....xi

NOMENCLATURA.....xii

RESUMO.....xv

ABSTRACT.....xvi

1. INTRODUÇÃO.....1

2. ESTADO DA ARTE DA QUESTÃO AMBIENTAL NO SETOR HIDROENERGÉTICO.....4

2.1 Histórico da Questão Ambiental no Setor Elétrico.....4

2.1.1 A Evolução da Questão Ambiental.....4

2.1.2 II Plano Diretor de Meio Ambiente: Diretrizes Gerais.....10

2.2 Legislação Ambiental Referente ao Setor Elétrico.....12

2.2.1 Processo de Licenciamento Ambiental.....12

2.2.2 Estudo de Impacto Ambiental.....13

2.2.3 Principais Atos Legais Referentes ao Setor Elétrico.....15

2.2.3.1 Aspectos Físicos - Bióticos....15

2.2.3.2 Aspectos Sociais Culturais e de Saúde....16

2.2.3.3 Legislação de Apoio....16

2.3 Política do Estado de São Paulo de Recursos Hídricos....17

2.3.1 Diretrizes Básicas....17

2.3.2 Principais Atos Legais....18

3. INSTRUMENTOS DO MODELO....19

3.1 Sistema de Gestão Ambiental: ISO 14001....19

3.1.1 Estrutura de um Sistema de Gestão Ambiental....19

3.1.2 Revisão Ambiental Inicial....22

3.1.2.1 Considerações Gerais....22

3.1.2.2 Metodologia de Revisão Ambiental....23

3.1.3 Política Ambiental....24

3.1.4 Planejamento do SGA....25

3.1.4.1 Considerações Gerais....25

3.1.4.2 Objetivos e Metas Ambientais....25

3.1.4.3 Planos e Programas de Gerenciamento Ambiental....26

3.1.5 Implementação do SGA....27

3.1.5.1 Capacidade para Implementação....27

3.1.5.2 Ações de Suporte....29

3.1.6 Medir e Avaliar o SGA....30

3.1.6.1 Monitoramento....30

3.1.6.2 Auditoria Ambiental....31

3.1.6.2.1 Considerações Gerais....31

3.1.6.2.2 Princípios de Auditoria Ambiental....32

3.1.7 Aprimoramento Contínuo do SGA....33

3.2 Estudos de Impactos Ambientais....35

3.3 Planejamento de Hidrelétricas....37

3.4 Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH....39

4 PROPOSTA DE MODELO....43

4.1 Inventário da Bacia Hidrográfica....43

4.1.1 Estudos Preliminares....44

4.1.2 Estudos Finais....45

4.2 Estudos de Viabilidade....46

4.2.1 Características Gerais....46

4.2.2 Caracterização do Empreendimento....47

4.2.3 Levantamento Básico....49

4.2.4 Plano de Controle Ambiental....51

4.2.4.1 Prognóstico das Condições Emergentes....51

4.2.4.2 Programas de Controle Ambiental....52

4.3 Projeto Básico....58

4.3.1 Atividades de Controle Ambiental....58

4.3.1.1 Projetos de Controle Ambiental....58

4.3.2 Plano de Emergência....60

4.3.3 Plano de Utilização....61

4.3.3.1 Plano Diretor....61

4.3.3.2 Código do Reservatório....63

4.3.4 Plano de Desapropriação....63

4.4 Projeto Executivo....65

4.5 Operação....66

4.5.1 Monitoramento....67

4.5.2 Auditorias Externas e Internas....67

4.5.3 Aprimoramento Contínuo....69

4.6 Diagrama do Modelo....70

5. CONCLUSÃO.....74

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....77

7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....80

LISTA DE FIGURAS

Sistema de Gestão Ambiental - ISO 14001	21
Planejamento e Licenciamento de Empreendimentos Hidrelétricos	38
Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí	48
Diagrama do Modelo Proposto	70 à 73

NOMENCLATURA

Abreviaturas

Art.:	Artigo
APA:	Área de Proteção Ambiental
CBH:	Comitê de Bacias Hidrográficas
CESP:	Companhia Energética de São Paulo
CHESF:	Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CMMAD:	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
COFEHIDRO:	Conselho de Orientação
CONAMA:	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CORHI:	Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos.
CRAB:	Comissão Regional dos Atingidos pelas Barragens
CRH:	Conselho Estadual de Recursos Hídricos

DNAEE:	Departamento Nacional de Águas e Energia
DPA:	Departamento de Meio Ambiente
EIA:	Estudo de Impacto Ambiental
ELETROBRÁS:	Centrais Elétricas Brasileiras
ELETRONORTE:	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A.
ELETROSUL:	Centrais Elétricas do Sul do Brasil S.A.
FEHIDRO:	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FUNAI:	Fundação Nacional de Amparo ao Índio
FURNAS:	Furnas Centrais Elétricas S.A
GCPS:	Grupo Coordenador de Planejamento dos Sistemas Elétricos
GCOI:	Grupo Coordenador para Operação Interligada
IBAMA:	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBDF:	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
PDMA:	Plano Diretor para Proteção e Melhoria do Meio Ambiente nas Obras e Serviços do Setor Elétrico
PLANO 2010:	Plano Nacional de Eletrificação 1987 / 2010
PNMA:	Política Nacional de Meio Ambiente
RIMA:	Relatório de Meio Ambiente
SEMA:	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SGA:	Sistema de Gestão Ambiental
SIGRH:	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SISNAMA:	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SUDEPE:	Superintendência de Desenvolvimento da Pesca
UGRHI:	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UHE:	Usina Hidrelétrica

RESUMO

Este trabalho apresenta sugestões para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental baseada na norma ISO 14001, em uma concessionária de energia na área de geração de eletricidade através de Pequenas Centrais Hidrelétricas, considerando-se um limite de potência instalada de 30 MW. Este modelo propõe que o Estudo de Impacto Ambiental seja executado de maneira que as suas fases estejam divididas ao longo das etapas de projeto de uma usina hidrelétrica (Inventário, Viabilidade, Projeto Básico), buscando-se assim um maior ganho ambiental com relação à preservação dos aspectos físicos, bióticos e antrópicos. Com o intuito de garantir a maior participação da sociedade no processo decisório, propõe-se que o projeto tenha o respaldo dos Comitês de Bacias, sendo este uma diretriz do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, proposto para o Estado de São Paulo.

ABSTRACT

This work presents suggestions to the implantation of to Environmental Management System based on the ISO 14001, in the company of energy in the area of generation of electricity using Small Hydroelectric Power Plants, considering the limit of installed power of 30 MW. This model proposes that the Environmental Impact Study being executed in such a way that its phases are divided along the stages of project of an hydroelectric power plant (Inventory, Viability, Basic Project), searching a larger environmental gain. With the intention of guaranteeing the largest participation of the society in the process of decision, if intends that the project has the support of the Committees of Basins, being this a guideline of the Integrated System of Water Resource, proposed for the State of São Paulo.

“ Nós não herdamos a Terra de nossos pais.
Nós a tomamos por empréstimo de nossos filhos ”.

Lester.

1. INTRODUÇÃO

A geração de energia elétrica no Brasil está fortemente vinculada à hidroeletricidade, haja visto que os grandes investimentos no setor foram nos últimos quarenta anos, quase que exclusivamente destinados aos empreendimentos estatais de grande porte.

Na esteira do desenvolvimento da tecnologia de construção civil das usinas hidrelétricas, os técnicos do setor foram induzidos por uma forte pressão externa, a adotarem práticas de proteção e controle do meio ambiente.

Estas práticas de proteção ambiental se refletiram em um primeiro momento nos Estudos de Impactos Ambientais, que se configuram em uma importante ferramenta para avaliar se as possíveis intervenções do empreendimento no meio no qual está inserido. Uma conseqüência clara deste processo, foi o desenvolvimento de uma legislação ambiental que hoje figura como uma das mais avançadas em escala internacional.

Atualmente, a busca por uma melhor condição do meio ambiente, passa necessariamente pelo desenvolvimento de práticas administrativas que procuram gerenciar os aspectos ambientais de maneira integrada à gestão global de uma empresa.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo propor um modelo de ferramenta de gestão aplicáveis à área de geração de uma concessionária de energia, constituída por Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), de maneira integrada à Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

O sistema de gestão ambiental proposto está baseado na norma internacional elaborada pela " International Standardization Organization " denominada ISO 14001, da série 14000 que trata das questões relativas ao meio ambiente.

A proposta deste trabalho é inserir a questão ambiental ao longo de todo o processo de planejamento e operação de uma usina hidrelétrica. As ações ambientais estabelecidas no EIA/RIMA, subsidiadas por uma ferramenta de gerenciamento, possibilita melhor implementar os projetos de mitigação dos impactos bem como estabelecer condições para um eficaz monitoramento.

O Estudo de Impacto Ambiental é abordado neste trabalho como uma ferramenta de planejamento, com o objetivo de integrar o projeto energético e civil ao projeto ambiental. Para isto, busca-se uma redistribuição das etapas de planejamento objetivando internalizar com uma maior eficiência a participação social no processo de decisão do planejamento energético de uma determinada região.

Para tal, o modelo proposto, que toma como exemplo o Estado de São Paulo, lança mão das diretrizes estabelecidas no Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, adotando o conceito dos Comitês de Bacias como um fórum efetivo de participação social no processo de decisão.

Para melhor exemplificar este modelo, é tomado como exemplo a implantação de três empreendimentos (São Joaquim, Palmeiras e Retiro), na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Sapucaí/Grande.

O modelo proposto está baseado em três vertentes, sendo que na etapa de projeto e construção da usina, o Estudo de Impacto Ambiental deve estar integrado às fases de Inventário, Planejamento, Projeto Básico, gerenciado pelo sistema ISO 14001.

Por este modelo, processo de decisão de implementar-se ou não um determinado empreendimento deixa de ser uma prerrogativa exclusiva do empreendedor, para estar inserido em uma política de recursos hídricos a nível regional e debatido no plenário dos Comitês de Bacias.

Ao iniciar-se a fase de operação, o sistema de gestão adquire a característica de controle e monitoramento dos programas implementados. Nesta fase o sistema está apto a receber a certificação ambiental.

Uma proposta de gestão ambiental no âmbito empresarial, integrada à gestão institucional dos recursos hídricos, justifica-se à medida que se procura oferecer aos

diferentes segmentos da sociedade a possibilidade de atuar no planejamento energético regional.

Assim sendo, uma eficaz gestão ambiental do processo tanto na etapa de planejamento quanto na fase de operação da usina, inserindo os agentes sociais diretamente afetados, contribuir para uma mais justa distribuição dos benefícios sociais, bem como um eficaz controle dos recursos naturais, através de uma melhor otimização das atividades.

Neste sentido, adotar uma postura pró-ativa que muda a filosofia de atuação segmentada e reativa para ações preventivas e de caráter sistêmica, passa necessariamente por uma mudança de visão do empreendedor, que deve integrar o projeto dentro de um conceito social e ambiental mais coerente.

2. ESTADO DA ARTE DA QUESTÃO AMBIENTAL NO SETOR HIDROENERGÉTICO

2.1 HISTÓRICO DA QUESTÃO AMBIENTAL NO SETOR ELÉTRICO.

Considerando-se uma visão holística na qual o meio ambiente deve ser inserido, é importante que se apresente a questão ambiental dentro de um contexto histórico, para que se acompanhe a evolução do tema no setor elétrico. A descrição deste item, está alicerçada na publicação da CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS (1991).

2.1.1 A Evolução da Questão Ambiental.

A abordagem das questões ambientais no âmbito do setor elétrico apresenta duas fases distintas. Até a elaboração do plano de expansão de longo prazo (Plano 2010), as questões ambientais eram tratadas de maneira descentralizada, delegando às concessionárias a elaboração dos seus programas.

De uma maneira geral, estes programas e diretrizes possuíam um enfoque reativo, no qual as ações visavam basicamente a correção dos problemas causados pela implantação dos empreendimentos.

A partir da elaboração do Plano 2010, de dezembro de 1987, o enfoque das questões ambientais passou a ter um caráter setorial, planejado e coordenado pela ELETROBRÁS.

Além do caráter setorial, na qual as questões ambientais passaram a ser inseridas, houve também uma mudança de enfoque. O enfoque reativo que orientava a maioria das ações cedeu lugar a uma abordagem pró-ativa, de natureza sistemática e abrangente.

Ao fazer-se uma retrospectiva deste segundo período deve-se realçar um fato que antecedeu esta mudança de postura do setor relativamente às questões ambientais. Em junho de 1986, a ELETROBRÁS publica o Manual de Estudos de Efeitos Ambientais dos Sistemas Elétricos, o qual constituiu-se em um guia que coloca em itens e detalha os aspectos ambientais e sociais nas diversas etapas dos empreendimentos elétricos.

A publicação deste guia foi seguida de mais um trabalho na área ambiental, que veio complementar a regulamentação na condução da questão no setor elétrico. O Plano Diretor para Proteção e Melhoria do Meio Ambiente nas Obras e Serviços do Setor Elétrico (I PDMA) foi publicado em novembro de 1986 e, propôs uma política ambiental para o setor com base nas diretrizes: viabilidade ambiental; inserção regional; articulação inter-institucional e com a sociedade; e a eficácia gerencial.

Além da política ambiental, também foi feita neste Plano Diretor, uma análise da situação dos empreendimentos de maior impacto ambiental e das medidas previstas para a sua mitigação ou compensação.

As propostas contidas no I PDMA refletem um grande avanço no trato das questões ambientais do setor elétrico. Para que estas propostas pudessem ser efetivamente implementadas foi criado em dezembro de 1986 o Comitê Consultivo de Meio Ambiente da ELETROBRÁS (CCMA), constituído por pessoas de notória experiência e conhecimento na área social e ambiental, que é independente e desvinculado do setor elétrico, com a função de aconselhar a Diretoria Executiva da ELETROBRÁS.

Paralelamente à criação do Comitê Consultivo, foi constituído dentro da ELETROBRÁS o Departamento de Meio Ambiente - DPA, em agosto de 1987. O DPA tem como objetivo desenvolver estudos que auxiliem na definição de diretrizes e metodologias para o setor, bem como o acompanhamento de ações específicas na

área sócio - ambiental. Sua atuação está vinculada ao plano de expansão e tem estreita articulação com as concessionárias do setor.

O avanço da legislação exigiu que fossem criados mecanismos legais que regulamentassem o setor elétrico. Neste sentido, as principais concessionárias, juntas com os representantes dos órgãos ambientais estaduais, o DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica e a SEMA - Secretaria Especial do Meio Ambiente aprovaram junto ao CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, a Resolução 006/87.

Esta Resolução especifica as diretrizes para o licenciamento de empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica, que veio complementar a anterior resolução 001/86 que compatibilizava as etapas típicas entre o desenvolvimento de projetos elétricos e as etapas de licenciamento. O enfoque da resolução de 1987 garantia o poder discricionário ao órgão ambiental na especificação caso a caso, do conteúdo, abrangência e grau de detalhamento dos estudos, planos e programas pertinentes.

Estruturado o setor elétrico na área ambiental tanto em termos legais como institucionais, foram identificados na preparação do I PDMA quatro temas prioritários que foram alvos de estudos da ELETROBRÁS que são:

- inserção regional;
- remanejamento de grupos populacionais;
- tratamento das interferências do setor com populações indígenas;
- flora, fauna e carvão.

Estes estudos propuseram um elenco de diretrizes de caráter genérico que deveriam ser especificados de acordo com o empreendimento e o meio ambiente no qual estava inserido.

Em abril de 1988, o então Ministério das Minas e Energia criou o COMASE - Comitê Coordenador de Atividades de Meio Ambiente do Setor Elétrico, que é um órgão deliberativo onde são debatidas as principais questões sociais e ambientais que afetam o setor elétrico estabelecendo as linhas de políticas que devem ser seguidas.

Por fim, o processo de internalização das questões ambientais no âmbito do Setor Elétrico culminou com a elaboração, em 1990, do II PDMA que realimentou a política ambiental para o setor, anteriormente proposta no I PDMA, estabelecendo as novas diretrizes que norteiam as ações ambientais até o presente novamente.

Seguindo as recomendações do I PDMA que estabelecia diretrizes no trato de algumas questões ambientais, o remanejamento de grupos populacionais é um dos temas que devem receber maior importância dentro do setor.

Historicamente, as ações relativas à obtenção das áreas de empreendimento objetivavam, predominantemente, a imediata ocupação da área ao menor custo possível e dentro do cronograma estipulado pela companhia. A aquisição negociada, ou via judicial, sempre foi baseada em uma avaliação unilateral, não levando-se em conta a participação do proprietário. A terra em si não era devidamente indenizada, possuindo valor apenas as benfeitorias nela implantadas. Com relação aos trabalhadores rurais, não lhes era destinada nenhuma compensação sócio-financeira pela perda de seus empregos ou interrupção de atividades produtivas.

Quanto aos reassentamentos, estes eram evitados na maioria das vezes e, quando adotados, seus projetos não previam a participação das partes interessadas na elaboração. Em muitos casos, estes assentamentos levaram a resultados questionáveis.

A gradativa mudança de postura só foi possível graças à intensificação dos protestos e reivindicações da sociedade organizada. O primeiro sinal de mudança, foi o fato de incluir-se no orçamento das obras, os custos sociais que antes eram desprezados. Embora a filosofia continuasse a enfatizar a liberação da área ao menor custo, conscientizou-se de que os envolvidos nas áreas a serem desapropriadas deveriam participar da elaboração deste processo.

Dentro do enfoque da inserção regional da obra, os novos projetos começaram a incorporar providências de suporte técnico, econômico e social às comunidades que antes tinham as suas terras tomadas sem a devida compensação.

O tratamento dado pelas concessionárias do setor elétrico para com as populações indígenas foi, durante muito tempo, até mesmo pior que o tratamento dispensado às populações ribeirinhas não indígenas. A prioridade máxima era a

desapropriação da área para a implementação da obra, dentro dos limites dos preceitos legais.

A partir da década de 80, esta postura tem sido alterada em decorrência da atuação mais contundente de instituições e dos grupos de defesa dos direitos indígenas, ainda que de forma não otimizada. A conseqüência direta é a modificação da maneira de analisar-se a questão, onde os aspectos relativos à especificidade cultural, à adaptação ao habitat e à visão de mundo de cada povo indígena requer um tratamento específico. Esta mudança gradativa de postura pode ser percebida ao estudar-se as ações adotada pelo setor junto aos diversos empreendimentos, os quais adotaram soluções diferentes no trato da questão, ao longo dos anos.

Para melhor caracterizar a evolução histórica pela qual passou a questão ambiental com relação aos aspectos bióticos e a qualidade da água dentro do setor elétrico, deve-se dividir o período de análise em três fases.

A primeira fase se estende até o final da década de 70. Neste período, o enfoque principal foi dado aos aspectos da ictiofauna, que era um reflexo daquela legislação que estava em vigor. Exemplos eram a Lei 2.250 de 1927 que estipulava a construção de " escadas de peixe " nas barragens, e o Decreto - Lei 794 de 1938 que regulamentava o Código de Pesca.

Já a partir da década de 60 iniciou-se a implantação de várias estações de piscicultura, buscando aproveitar o potencial dos reservatórios. Na década de 70, estes projetos foram aperfeiçoados introduzindo-se a criação de espécies exóticas e de novas técnicas de criação.

Também na década de 70, com a construção dos reservatórios de grande porte iniciou-se a preocupação com a cobertura vegetal das áreas inundadas. Dentro deste aspecto, destaca-se a exploração de madeira nos locais dos futuros reservatórios, a qualidade da água em virtude da decomposição da vegetação e os aspectos paisagísticos. Destaca - se também o reflorestamento das margens dos reservatórios e a recuperação das áreas degradadas por empréstimos e deposição de sedimentos. Com relação à fauna terrestre, iniciaram-se os programas de " salvamento " que se concentrou na captura de mamíferos, e serpentes peçonhentas.

Neste primeiro período, pouca ou quase nenhuma preocupação foi dispensada ao aspecto da qualidade da água. Este problema e alguns outros receberam um maior destaque quando passaram a ser ocupadas áreas e regiões tropicais, cujo alagamento de florestas e o dinamismo dos ecossistemas, determinaram a ocorrência de fenômenos que comprometeram as instalações e o meio ambiente.

A partir da concientização destes problemas, teve início um segundo período, que foi o de transição até o ano de 1986, onde medidas concretas com relação ao controle ambiental por parte do setor elétrico foram mais significativas.

Neste período houve uma maior concientização por parte do Setor Elétrico com relação à flora, à fauna e à água. Os estudos relativos a estes aspectos passaram a ser mais diversificados e detalhados, quando foram incorporadas às previsões dos impactos ambientais.

Destaca-se a importância da atuação do Banco Mundial que passou a exigir estudos mais sistematizados para a avaliação dos impactos ambientais. Em resposta, a CESP editou o documento " Reservatórios: Modelo Piloto de Projeto Integral ", em 1978, complementado pelo DNAEE em 1984, que normalizou a apresentação e a aprovação de estudos e de projetos de recursos hídricos para a geração de energia elétrica.

Paralelamente ao aprimoramento dos estudos ambientais desenvolvidos pelas concessionárias de energia, os órgãos ambientais estaduais intensificaram os levantamentos das condições dos corpos hídricos, o que possibilitou estipular a qualidade da água frente à ocupação do solo da bacia hidrográfica.

O terceiro, e último período, teve início em 1986 com a publicação das diretrizes da Resolução-001 do CONAMA e do Manual de Estudos de Efeitos Ambientais dos Sistemas Elétricos. Estas publicações introduziram a avaliação ambiental em todas as etapas de planejamento, construção e operação dos empreendimentos hidroenergéticos.

2.1.2 II Plano Diretor do Meio Ambiente: Diretrizes Gerais.

Como diretrizes gerais, podem ser destacados os seguintes itens:

1. O processo de planejamento deve ser contínuo, ao longo da fase de concepção bem como, preventivo e adaptativo visando uma maior adequação dos meios e procedimentos, além de ser interativo e participativo;

2. Os estudos sócio - ambientais devem ter uma abrangência espacial, contemplando áreas referentes aos impactos físicos e bióticos, áreas de fluxos e relações sócio - econômicas e culturais, bem como as áreas relativas à bacia de contribuição do reservatório;

3. Estes estudos devem conter também uma abrangência temporal que permita incorporar o caráter essencialmente dinâmico dos processos sociais, econômicos, políticos e ambientais;

4. Deve ser criado no âmbito do Departamento de Meio Ambiente da ELETROBRÁS um sistema de informação que consolide os dados e documentos, disponibilizando-os a todas as concessionárias;

5. Devem ser criados mecanismos permanentes de consultas às entidades públicas federais, estaduais e regionais, buscando a partilha de responsabilidades institucionais e financeiras entre elas;

6. Deve ser buscado o relacionamento regular com os diversos segmentos sociais que estejam direta ou indiretamente envolvidos no empreendimento;

7. Devem ser formados Comitês Consultivos constituídos por profissionais de autoridade técnica com atuação reconhecida, sem vínculo com o setor elétrico visando direcionar as questões sócio-ambientais dos empreendimentos;

8. Deverão ser evitadas, para implantação de um projeto, as áreas protegidas pelo Poder Público, áreas que coloquem em risco a função ecológica da flora e fauna, ou provoque a extinção de espécies e, as terras de proteção dos ecossistemas naturais;

9. Deverá ser promovido o monitoramento das intervenções assegurando que as ações sejam embasadas em informações obtidas a partir dos diagnósticos efetuados;

10. As concessionárias deverão, quando necessário, promover um plano de limpeza da bacia de acumulação visando a proteção dos equipamentos, a prevenção da deterioração da qualidade das águas, a proteção da ictiofauna e a possibilidade da exploração econômica dos recursos naturais da área;

11 Cabe à concessionária estudar a viabilidade de exploração econômica racional dos recursos naturais de áreas ocupadas pelo empreendimento, por meio do aproveitamento da biomassa vegetal, da exploração mineral e da utilização agrícola dos solos, através de procedimentos que não produzam efeitos negativos ao ecossistema;

12 Cabe à concessionária promover a recomposição das áreas degradadas pela implantação de seus empreendimentos. No caso da área a ser utilizada estar em um processo avançado de degradação, a concessionária deve procurar associar-se a outros empreendedores e ao poder público para a adoção das ações mitigadoras necessárias;

13 Cabe à concessionária fornecer subsídios ao órgão ambiental competente, através de estudos e pesquisas, para a tomada de decisão quanto à viabilidade de adoção e conseqüente seleção dos principais mecanismos destinados à conservação da fauna aquática;

14 A concessionária deve promover um adequado plano de resgate da fauna, consubstanciado em informações técnicas disponíveis, e que considere no mínimo os animais peçonhentos e as espécies endêmicas ameaçadas de extinção, as de valor alimentício e as comerciais e de interesse científico. Além do resgate à fauna recomenda-se às concessionárias promover junto ao poder executivo, a implantação de estações ecológicas visando a preservação das comunidades biológicas regionais.

2.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL REFERENTE AO SETOR ELÉTRICO

Esta seção apresenta um panorama da atual legislação ambiental pertinente ao setor elétrico, oferecendo subsídios ao planejamento ambiental proposto na norma de gestão ambiental ISO 14001. São apresentadas também as etapas do Estudo de Impacto Ambiental e o licenciamento ambiental para usinas hidrelétricas. A integração destas etapas são objetos de estudos neste trabalho. Esta seção está baseada nos trabalhos de BRASIL (1988), CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS (1991), CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (1986), SUREHMA & GTZ (1992) e TOMMASI (1994).

2.2.1 Processo de Licenciamento Ambiental

Segundo CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS (1991), "o licenciamento ambiental é um procedimento administrativo através do qual o poder público, estatal ou federal, no desempenho de poder de polícia administrativa, exige dos interessados em desenvolver atividades potencial ou efetivamente poluidoras a elaboração dos estudos de impacto ambiental. Em contrapartida, entendendo os órgãos licenciadores que a obra não causará substanciais desequilíbrios ecológicos, outorgará ao interessado as licenças ambientais cabíveis".

O licenciamento é uma atividade que faz parte do rol de instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecidos na Lei 6938/81 (Art.9º)[1] e alterada pela Lei 7804/89 (Art. 10º)[2] e pelo Decreto 99274/90 (Art.19º)[3].

A Resolução 001/86 do CONAMA estabelece os requisitos para o licenciamento e avaliação de impactos de atividades modificadoras do meio ambiente entre elas as usinas hidrelétricas com potência acima de 10 MW. Segundo o CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (1986), "as atividades de

---

[1] Política Nacional de Meio Ambiente
[2] Dispositivo que altera a Lei 6938/81
[3] Dispositivo que altera a Lei 7804/89

licenciamento são de competência das agências governamentais estaduais, integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) em caráter supletivo"

Tendo em vista a importância estratégica do suprimento de energia, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) promulgou em 1987 a Resolução 006/87 que especifica a correspondência entre as etapas de desenvolvimento dos projetos elétricos e as etapas do processo de licenciamento ambiental.

O planejamento e o projeto de uma usina hidrelétrica estão divididos em quatro fases: Inventário, Viabilidade, Projeto Básico e Projeto Executivo, estabelecidas de acordo com o processo de licenciamento ambiental e autorizações do DNAEE.

Licenças requeridas no processo:

- **Licença Prévia.** Necessária no início da etapa do Projeto Básico.
- **Licença de Instalação.** Pré-requisito para o início das obras.
- **Licença de Operação.** Necessária para o início do enchimento do reservatório.

2.2.2 Estudos de Impactos Ambientais

A Constituição Federal de 1988 estabelece no artigo 225 que: "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações", BRASIL (1988).

O parágrafo 1º , inciso IV, incumbe ao Poder Público "exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental a que se dará publicidade".

Define-se por meio ambiente um "conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permite, abriga e rege a vida sob

todas as formas" BRASIL (1981). A tendência atual é analisar o meio ambiente como um sistema de processos e interações do conjunto de elementos que o compõe, incluindo fatores sócio - econômicos, políticos e institucionais.

Por impacto ambiental, considerando-se a Resolução nº 001, de 23.01.86 (alterada pelas Resoluções nº 11/86 e nº 05/87) tem-se a seguinte conceituação:

"Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem estar da população;
II - as atividades sociais e econômicas;
III - a bióta;
IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
V - a qualidade dos recursos ambientais ".

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório são instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), que objetivam a preservação, a melhoria e recuperação da qualidade ambiental. Além disso, buscam assegurar ao país, condições ao desenvolvimento sócio - econômico, a segurança nacional e à proteção da dignidade humana. A lei nº 6938, de 31.01.81, estabelece a PNMA, o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é o órgão consultivo e deliberativo do SISNAMA que lhe compete conforme o artigo 7º , do Decreto nº 99274 de 1990 inciso III:

" Determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos sobre as alternativas e possíveis conseqüências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem como às entidades privadas, as informações indispensáveis à apreciação dos estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios, no caso de obras ou atividades de

significativa degradação ambiental", CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (1986).

No âmbito do setor elétrico, os estudos ambientais devem ser submetidos ao Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica (DNAEE), além do órgão ambiental estadual responsável. A Portaria do DNAEE nº 125, de 1984, prescreve normas para a apresentação de estudos de exploração de recursos hídricos para geração de energia elétrica.

2.2.3 Principais Atos Legais Referentes ao Setor Elétrico[4]

2.2.3.1 Aspectos Físicos - Bióticos

- Código das Águas (Decreto 24643, de 1934);
- Destocagem e limpeza de lagos artificiais (Lei 3824, de 1960);
- SUDEPE (Lei Delegada nº 10, de 1962) extinto e absorvido pelo IBAMA em 1989;
- Código Florestal (Lei 4771, de 1965. Alterada pela Lei 7803, de 1989);
- Proteção à Fauna (Lei 5197, de 1967. Alterada pela Lei 7653, de 1988);
- Código de Pesca (Decreto - Lei 221, de 1967);
- IBDF (Decreto - Lei 289, de 1967), extinto e absorvido pelo IBAMA em 1989;
- SEMA (Decreto - Lei 73030, de 1973), extinto e absorvido pelo IBAMA em 1989;
- Proteção e Conservação da Fauna Aquática (Portaria SUDEPE 0001, de 1987);
- Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental (Lei 6903, de 1981);
- Reservas Ecológicas (Decreto - Lei 89336, de 1984);

[4] A legislação citada nesta seção é extraída da publicação da CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, Plano Diretor do Meio Ambiente 1991/1993, que consta do levantamento bibliográfico.

- Delimitação de APAs (Resolução CONAMA 004/85);
- Classificação de Águas (Resolução CONAMA 020/86);
- Estações Ecológicas (Resolução CONAMA 010/87);

2.2.3.2 Aspectos Sociais, Culturais e de Saúde

- Organização e Proteção do Patrimônio Nacional (Decreto - Lei 25, de 1973);
- Código Nacional da Saúde (Decreto 49974, de 1961);
- Proteção de Monumentos Arqueológicos e Pré - Históricos (Lei 3924, de 1961);
- Estatuto da Terra (Lei 4504, de 1964);
- FUNAI (Lei 423, de 1969);
- Estatuto do Índio (Lei 6001, de 1973).

2.2.3.3 Legislação de Apoio

- Lei Complementar nº 40, de 1981, confere ao Ministério Público a titularidade da Ação Penal Pública e Ação Civil Pública;
- Lei nº 7347, disciplina a Ação Civil Pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente e a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e paisagístico;
- Decreto 95733/88, determina a inclusão, nos projetos de obras federais, de recursos, no valor mínimo de 1% do custo global do empreendimento, destinados a prevenir ou corrigir prejuízos de natureza ambiental, cultural e social;
- Resolução CONAMA 010/87, estabelece como pré - requisito ao licenciamento de empreendimentos de grande porte, a aplicação de 0,5% dos custos totais na implantação de estações ecológicas.

2.3 POLÍTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO DE RECURSOS HÍDRICOS

A Política Estadual oferece as diretrizes básicas na qual o processo de gerenciamento dos Recursos Hídricos está calcada. Estas diretrizes são fundamentais na proposição de um planejamento integrado dos recursos hidroenergéticos. Esta seção está baseada nos textos de CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (1990) e COMITÊ DAS BACIAS DO RIOS PIRACICABA, CAPIVARÍ E JUNDIAÍ (1996).

2.3.1 Diretrizes Básicas

Segundo Plano Estadual de Recursos Hídricos, a Política Estadual de Recursos Hídricos tem como objetivo assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem estar social, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo território do Estado de São Paulo.

As diretrizes básicas da Política Estadual de Recursos Hídricos são:

1. Gerenciamento integrado, descentralizado e participativo dos recursos hídricos;
2. Adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento dos recursos;
3. Reconhecimento do recurso hídrico como um bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada;
4. Rateio dos custos das obras de aproveitamento múltiplo, de interesse comum ou coletivo, entre os beneficiados;
5. Prevenção dos efeitos adversos da poluição, das inundações e da erosão do solo;

6. Compensação aos municípios afetados por áreas inundadas, resultantes da implantação de reservatórios e por restrições impostas pelas leis de proteção de recursos hídricos;
7. Compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente.

Os instrumento do gerenciamento dos recursos hídricos são:

- Outorga de direito de uso dos recurso hídricos, tanto para derivação como para diluição, transporte e assimilação de poluente;
- Cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- Rateio de custos das obras de aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos ou de interesse comum ou coletivo.

2.3.2 Principais Atos Legais

- Decreto 27576/87, institui o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH;
- Decreto 28489/88, declara a Bacia do Piracicaba modelo básico de gestão dos recursos hídricos;
- Lei 7663/91, Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Decreto 32954/91 I Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- Decreto 36787/93, adaptação do CRH e CORHI;
- Decreto 37700/93, regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO;
- Lei 9034/94, II Plano Estadual de Recursos Hídricos.

3 INSTRUMENTOS DO MODELO

3.1 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL: ISO 14001

Esta seção apresenta com maiores detalhes uma metodologia para implantação do Sistema de Gestão Ambiental proposto pela norma ISO 14001. A descrição do SGA, é baseada nos trabalhos de REIS (1995), de PINHEIRO & SILVA (1996), e no INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION (1995)a.

3.1.1 Estrutura de um Sistema de Gestão Ambiental

O conceito de gestão no âmbito estrito da palavra, é definido como " um ato de gerir, de gerenciar, de administrar " FERREIRA (1987). Entretanto, de maneira intuitiva, existe uma distinção sutil entre o conceito de gestão ambiental quando este se refere ao setor empresarial e quando aplicado ao setor público.

Na esfera pública, que não envolve apenas a instituição governamental, mas toda entidade que é representativa da sociedade, o conceito de gestão ambiental assume um caráter deliberativo, fiscalizador de uma política ambiental, resguardando o bem público através de ações válidas a todas instituições indiscriminadamente, valendo-se de princípios como a representatividade do processo de decisão, do planejamento e execução de ações comuns e de mecanismos regulatórios para controlar e disciplinar a atuação.

No âmbito da administração empresarial, o conceito de gestão ambiental adotado por este trabalho segue a visão de HURTUBIA apud MOREIRA (1991) que define a gestão como sendo "a tarefa de administrar o uso produtivo de um recurso renovável sem reduzir a produtividade e a qualidade ambiental, normalmente em conjunto com o desenvolvimento de uma atividade".

Tanto na esfera pública quanto empresarial, a gestão ambiental pressupõe a adoção de uma condição básica que envolve o conceito de sistema, definido segundo SAHOP apud MOREIRA (1991) " como um conjunto de partes que se integram direta ou indiretamente de maneira que uma alteração em qualquer uma das partes afeta as demais. A interação pode ser de natureza causal ou lógica, segundo o sistema seja material ou conceitual".

A ação sistêmica deve estar garantida tanto a nível local, quando se considera o gerenciamento ambiental da companhia inserido na sua ampla administração, quanto a nível inter-institucional, daí o conceito da gestão ambiental pública, quando tem-se a intenção de gerenciamento ambiental entre as diversas instituições.

Um modelo de gestão específico para a questão ambiental a nível empresarial, possibilita estabelecer uma abordagem estruturada e sistemática na medida em que se cria um procedimento padrão para tratar os aspectos ambientais. Estes aspectos são passíveis de um maior controle e conformidade com a legislação. Isto traz como conseqüência a melhoria do desempenho ambiental da própria organização.

Basicamente, um Sistema de Gestão Ambiental está calcado sobre quatro princípios básicos:

- A identificação e o controle dos aspectos[1], impactos e riscos ambientais[2];
- O estabelecimento e a execução de uma política ambiental com objetivos[3] e metas[4] que devem estar em conformidade com a legislação vigente;

[1] Aspecto: Refere-se ao item ambiental ao qual se pretende fazer uma ação.
[2] Riscos Ambientais: Probabilidade de ocorrência de um dano ambiental
[3] Objetivo: Melhoria ambiental pretendida com uma ação.
[4] Meta: Ação ambiental e os resultados esperados.

- A identificação das oportunidades ambientais;
- O monitoramento e a melhoria contínua do desempenho ambiental.

Para atender estes objetivos, o sistema de gestão deve estar embasado em normas que visem melhorar o desempenho ambiental, tomando como base as condições previamente estipuladas na política de meio ambiente da empresa.

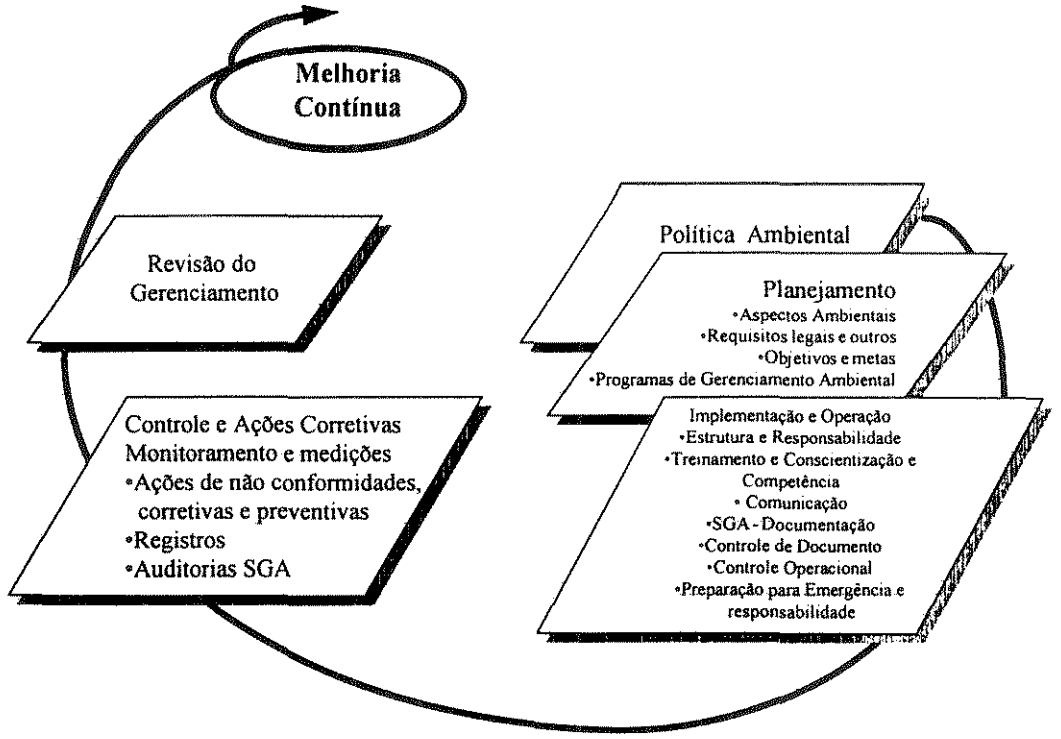


FIGURA 1. Sistema de Gestão Ambiental - ISO 14001

FONTE PINHEIRO, L.G., SILVA, M. A. 1996.

3.1.2 Revisão Ambiental Inicial

A revisão ambiental inicial é o ponto de partida para a implantação de um sistema de gestão ambiental. A sua importância é tal que, os resultados obtidos dão subsídios para que todas as outras etapas possam ser elaboradas. Em razão desta importância fica mais interessante detalhar-se todas as etapas em uma seção específica baseada no texto de PINHEIRO (1996).

3.1.2.1 Considerações Gerais

Para a elaboração de uma Política Ambiental que norteia a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental é fundamental que se faça uma revisão ambiental inicial. Esta revisão tem o objetivo de identificar os aspectos ambientais relativos às suas atividades, processos e produtos. É, portanto, a revisão ambiental que irá fazer um diagnóstico da situação atual da empresa com relação ao meio ambiente.

Em uma revisão ambiental devem estar contemplados os seguintes pontos para análise:

- Legislação ambiental pertinente, como por exemplo as licenças dos órgãos ambientais oficiais;
- Identificação e avaliação dos aspectos ambientais, reais e potenciais, de suas ações e operações e dos impactos associados, priorizando o gerenciamento para aqueles que possam causar danos à saúde humana e ao Meio Ambiente;
- Identificação de práticas ambientais existentes, procedimentos operacionais tais como tratamento de efluentes, controle e inspeção de resíduos, transporte e estocagem de resíduos perigosos e outras ações relacionadas ao Meio Ambiente;
- Levantamento do histórico de acidentes ambientais, bem como multas, infrações e medidas tomadas para resolvê-los.

Na identificação dos aspectos ambientais deve-se levar em conta não só as condições normais de operação, mas também as anormais, bem como as condições de risco, sendo que a relevância dos aspectos são avaliados de acordo com a importância dos impactos associados.

Além de buscar o posicionamento da empresa com relação ao meio ambiente, a revisão ambiental pode identificar novas oportunidades comerciais, segmentos das partes interessadas não identificados e também uma avaliação do relacionamento com outros segmentos de gestão existentes na organização.

3.1.2.2 Metodologia de Revisão Ambiental

Para fazer-se a uma revisão ambiental deve-se, inicialmente, estabelecer-se o objetivo para qual ela se destina. No caso da implantação de um SGA, deve-se montar um banco de dados para fornecer subsídios para a implementação de um programa de ações, bem como para contribuir na avaliação dos princípios e diretrizes da Política Ambiental da companhia. De acordo com os interesses da organização, o escopo da Revisão Ambiental pode contemplar um determinado segmento da organização ou toda ela.

Ao formar-se a equipe responsável pela revisão é necessário que ela esteja de acordo com a abrangência das atividades, podendo neste caso utilizar pessoas da própria organização ou consultores externos.

Em ambos os casos, é necessário identificar-se claramente o líder que será responsável pelas atividades. A equipe deve possuir conhecimentos técnicos e experiência para identificar e analisar os dados.

Definido o escopo da revisão e escolhida a equipe, devem ser coletados os dados utilizando-se para isto a documentação existente, entrevistas com funcionários e inspeções no local.

Para fazer-se a coleta dos dados é necessário que se tenha um planejamento de trabalho que estabelece os procedimentos a serem adotados e a programação das reuniões e das visitas. De acordo com a abrangência da revisão, a coleta de dados

pode extrapolar os limites da organização, devendo ser consultadas agências governamentais, bibliotecas e associações entre outros.

A apresentação dos resultados deve ser feito em um relatório final onde constar uma matriz dos aspectos identificados com a análise dos impactos associados. Este relatório é a base para a implantação de uma Política Ambiental que delineia os programas do SGA.

3.1.3 Política Ambiental

A política ambiental é o pano de fundo que contém o objetivo fundamental e os parâmetros de ação da organização. Nela a organização define o seu comprometimento com o meio ambiente. Cabe à política ambiental estabelecer um senso geral que orienta a elaboração dos objetivos específicos para atingir-se o nível de desempenho ambiental por ela estipulado.

O comprometimento da alta gerência com o Política Ambiental deve refletir-se também na elaboração do Sistema de Gestão Ambiental, sendo esta gerência responsável pela implantação, dando o respaldo necessário para a sua atuação.

De uma maneira geral, uma política ambiental deve refletir a missão, a visão, os valores essenciais e as crenças da organização. Deve, também, estar provida de mecanismos para a comunicação com as partes interessadas, bem como estar alinhada com outras políticas organizacionais.

O comprometimento com a melhoria contínua do desempenho ambiental, é um princípio básico do Sistema de Gestão Ambiental e como tal, as suas diretrizes fundamentais devem estar contempladas na Política Ambiental.

A Política Ambiental possui como pressuposto básico o comprometimento da organização com a Legislação Ambiental vigente nos níveis federal, estadual e municipal.

Além das características já mencionadas, a política ambiental deve ser documentada e comunicada de maneira tal que esteja disponível a todos os elementos da organização (fornecedores, clientes etc.) e, à sociedade em geral.

3.1.4 Planejamento do SGA

3.1.4.1 Considerações Gerais

A implantação de um Sistema de Gestão Ambiental requer a elaboração de planos para viabilizar os princípios que estarão contidos na política ambiental. O planejamento deve contemplar os aspectos ambientais, a legislação, as metas e os programas de gestão ambiental.

Os primeiros passos para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental devem estar baseados em três premissas que norteiam as primeiras ações concretas de implantação: concentrar ações inicialmente no atendimento das conformidades, limitando as fontes de penalidades; posteriormente, os aprimoramentos no desempenho ambiental podem ser conseguidos com o emprego de técnicas e procedimentos, bem como novas tecnologias que estejam disponíveis; com o amadurecimento de Sistema de Gestão, as questões ambientais podem ser incorporadas a todas as decisões de negócios.

Para que esta seqüência possa transcorrer de maneira objetiva, é fundamental que também haja o comprometimento do alto nível administrativo da organização em todas as fases de implantação do S.G.A.

3.1.4.2 Objetivos e Metas Ambientais

A identificação dos aspectos ambientais e a avaliação dos seus impactos, possibilita posicionar o atual desempenho ambiental da organização tendo como parâmetro a sua conformidade com os requisitos legais.

A Política Ambiental, é o ponto central no qual os objetivos e as metas específicas estão estar baseadas para conseguir o desempenho ambiental definido pela companhia.

Portanto, um pré-requisito básico para que possam ser estabelecidos os objetivos e as metas são a sua conformidade com a Política Ambiental. Os objetivos e as metas devem refletir os impactos ambientais significativos, devem considerar as expectativas das partes interessadas e, em sua elaboração devem estar envolvidas pessoas diretamente responsáveis pelo seu alcance.

As metas estabelecidas para atingir os objetivos devem ser claras, específicas e mensuráveis baseadas em um parâmetro indicativo que reflete o desempenho ambiental do aspecto considerado.

É uma prerrogativa do objetivo ambiental que seja garantida a sua revisão periódica, de acordo com a avaliação dos resultados do desempenho ambiental atingidos, com garantia de atendimento das partes interessadas.

3.1.4.3 Planos e Programas de Gerenciamento Ambiental

Estabelecidos as metas e os objetivos em consonância com a política ambiental da organização, é necessário que se implemente uma estrutura administrativa que dá suporte ao plano de ação ambiental.

O programa de gerenciamento ambiental especifica o cronograma, os recursos e as responsabilidades para a implementação dos planos de ação. Para tal, este programa deve estar integrado ao plano estratégico geral da organização, sendo que a participação efetiva da alta gerência é fundamental para a sua integração.

O plano de ação ambiental constituí-se de procedimentos concretos que a equipe de gestores deve tomar para que possa ser efetivada a meta proposta no programa de gestão.

O gerenciamento ambiental deve ser dinâmico, de maneira a refletir as constantes mudanças nos objetivos e, conseqüentemente, nas metas da organização que estão definidas nas diretrizes básicas propostas na Política Ambiental. Pode-se dividir o programa de gerenciamento em planos específicos para atender as características individuais de cada serviço.

O programa de gerenciamento ambiental pode ser dividido em processos de longo e de curto prazos.

Ao se planejar a longo prazo deve-se descrever as propostas de melhoria contínua, levando-se em conta os fatores internos e externos que podem influenciá-las. Como exemplo, pode-se citar os avanços tecnológicos, os recursos financeiros, o desenvolvimento legislativo e as expectativas das partes interessadas.

Ao planejar-se a curto prazo deve-se levantar as questões prioritárias, fazendo-se uma análise de custo benefício das opções identificando responsabilidades, recursos e cronograma.

3.1.5 Implementação do SGA

3.1.5.1 Capacidade para Implementação

Para implementar um SGA em uma organização é necessário que se desenvolva uma estrutura que possa dar o suporte necessário para que sejam cumpridas as diretrizes da política ambiental.

A implementação de um sistema de gestão pode ser feita por etapas, explorando-se primeiro as áreas que podem oferecer um retorno imediato, eliminado-se fontes de penalização e custos desnecessários com material ou energia.

Neste sentido, a organização deve dispor seus recursos humanos, equipamentos, instalações e recursos financeiros de maneira tal que viabilize a concretização dos objetivos ambientais. Na alocação destes recursos deve-se desenvolver mecanismos que avaliem os benefícios ambientais advindos deste processo.

É fundamental, portanto, que o SGA esteja integrado com os programas de gerenciamento geral da corporação. Nesta integração deve estar incluída a política da organização, a alocação dos recursos, os controles operacionais, os programas de treinamento e os sistemas de medição e monitoramento.

O gerenciamento ambiental exige que a responsabilidade para conseguir-se o desempenho ambiental estipulado seja de todos os membros da companhia, mas a responsabilidade de conduzir o processo tem que estar concentrada nas mãos de um profissional de função graduada e com a necessária autoridade, competência e recursos.

A responsabilidade coletiva pelo sucesso da implementação do sistema de gestão é de competência de todos os membros da organização, sendo que a motivação para que haja um total engajamento deve partir da alta gerência.

É de responsabilidade dos gestores a disseminação dos valores ambientais para todas as pessoas diretamente envolvidas, conscientizando-as da importância do alcance das metas ambientais e da responsabilidade de cada um neste processo.

Esta motivação pode ser conseguida a partir da abertura de espaço para a participação do funcionário na elaboração das metas ambientais que afetem diretamente a sua função na companhia, ou mesmo através do reconhecimento e recompensas pelo alcance dos objetivos estipulados.

A disseminação do conhecimento da questão ambiental a todas as pessoas envolvidas nas atividades da companhia é obtida através da adoção de treinamentos que estimulem a conscientização ambiental transmitindo aos funcionários uma base de conhecimento, que lhes dê noção sobre os impactos que suas atividades poderão ter sobre o meio ambiente.

Além do treinamento dos funcionários da própria companhia, cabe à organização também assegurar que os empreiteiros prestadores de serviços tenham também consciência para uma atuação ambientalmente responsável.

Um programa de treinamento possui os seguintes elementos:

- Identificação da necessidade de treinamento dos funcionários;
- Desenvolvimento de um plano de treinamento que atenda as necessidades definidas com a devida documentação;
- Verificação da conformidade do programa de treinamento aos requisitos regulatórios e organizacionais;
- Treinamento por temas ou grupos específicos de empregados;

3.1.5.2 Ações de Suporte

A base para a disseminação do conhecimento da questão ambiental depende de um eficiente mecanismo de comunicação. A comunicação deve demonstrar o comprometimento da administração com o meio ambiente, fazendo com que seja ampliada a conscientização sobre política ambiental, bem como comunicar, documentar e responder às partes interessadas sobre o desempenho ambiental da organização.

Paralelamente ao processo de comunicação, a organização deve apresentar uma documentação que registre todo o procedimento e o controle operacional do SGA. A definição de documentos específicos para cada procedimento além de conscientizar as partes interessadas sobre a concretização dos objetivos ambientais, permite também a avaliação do desempenho ambiental da empresa.

Com a efetiva documentação de todo o processo, é necessário que se estabeleça meios para o controle destes documentos. Os principais aspectos de uma efetiva gestão das informações ambientais são: os meios de identificação, coleta, indexação, arquivamento, armazenamento, manutenção, recuperação, retenção e disposição da documentação e registros pertinentes.

Estes documentos deverão ser reunidos e arquivados de maneira tal a formar um Manual de Gestão Ambiental que deverá estar disponível para consultas.

Este manual é um sumário que tem por objetivo ordenar os documentos relativos á política, descrevendo os meios para a concretização dos objetivos e das metas ambientais. Neste manual devem estar documentadas as principais funções, responsabilidades e procedimentos para descrever os aspectos do SGA, demonstrando que os seus elementos estão sendo implementados.

Implementado o SGA, a organização deve estabelecer mecanismos de manutenção e controle para medir o nível do desempenho ambiental estipulado na política ambiental. Para isto a empresa deve considerar as diferentes funções que contribuem para os seus efeitos mais significativos.

Além dos mecanismos de controle operacionais, devem ser estabelecidos também planos e procedimentos para situações de emergência que devem dar uma resposta rápida a incidentes ambientais inesperados.

Estes procedimentos devem levar em conta os incidentes decorrentes de condições anormais de operação e acidentes com potencial situação de emergência. Um eficiente plano de emergência deve ser periodicamente testado e revisado para que melhor possa prevenir e mitigar os impactos ambientais.

3.1.6 Medir e avaliar o SGA

3.1.6.1 Monitoramento

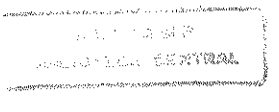
O SGA deve garantir o estabelecimento de ferramentas que avaliem e monitorem o desempenho ambiental da organização frente aos programas de gerenciamento previamente estabelecidos.

Os resultados obtidos do desempenho real devem ser analisados para identificar áreas de sucesso, bem como situações que exijam ações corretivas e aprimoramento. A evolução contínua dos processos de controle asseguram a credibilidade dos dados obtidos.

Através da contínua atividade de monitoramento é possível identificar indicadores de desempenho ambiental mais apropriados, sendo que estes indicadores devem ser objetivos, verificáveis e reproduzíveis, bem como consistentes com a política ambiental, econômicas e tecnologicamente viáveis.

O monitoramento deve ser continuamente documentado para que possam ser definidas responsabilidades e autoridades para investigação, prevenção e correção de não conformidades.

Os Relatórios ambientais são os testemunhos da efetiva implementação do Sistema de Gestão. Os relatórios devem ser arquivados e mantidos de modo que sejam protegidos de alterações, violações ou perdas.



3.1.6.2 Auditoria Ambiental

3.1.6.2.1 Considerações Gerais

Além dos mecanismos de monitoramento do desempenho ambiental real, a organização deve proceder também a realização de auditorias tanto de âmbito interno como de terceiros, por profissionais habilitados de forma objetiva e imparcial. As auditorias dão o respaldo legal para que possa ser demonstrada a responsabilidade ambiental da organização perante a uma entidade certificadora.

Por Auditoria Ambiental entende-se um processo de verificação sistemática e documentada, portanto dotado de um determinado critério de atuação, que tem por objetivo obter e avaliar evidências de auditoria.

As evidências de auditoria são informações, registros e declarações de fatos usados para determinar se os critérios estão sendo atendidos. Os critérios são as práticas, os procedimentos, a legislação, as normas e os processos que são comparados com as evidências.

A auditoria pode ser feita por uma organização para constatar a conformidade legal, o desempenho ambiental, o passivo e o sistema de gestão. A auditoria deve ser realizada em três níveis. Em um primeiro, o cliente audita a própria organização, que é a auditoria interna. Em um segundo nível o cliente audita os fornecedores e no terceiro nível a organização é auditada por uma entidade neutra que é denominada por auditoria externa.

3.1.6.2.2 Princípios de Auditoria Ambiental

Um primeiro princípio da auditoria ambiental preconiza a necessidade de estabelecer-se os objetivos, como prerrogativa do cliente e, o escopo da auditoria determinado pelo auditor, para que se possa atingir o objetivo estabelecido.

A auditoria ambiental deve ser dotada de independência, competência e objetividade. A independência deve ser garantida para que os trabalhos sigam seu curso normal e não sofram influências ou pressões de nenhum tipo. A objetividade e competência são o resultado da combinação adequada do conhecimento, aptidão e da experiência do grupo de auditoria.

Neste sentido deve-se zelar por seu trabalho, empregando-se cautela e habilidade na condução da auditoria, garantindo-se o sigilo das informações e a confiança do cliente.

Os trabalhos devem ser dotados de uma procedimento sistemático que dá consistência e confiabilidade à auditoria, bem como uma metodologia clara e documentada de autuação.

No processo de auditoria, a figura do auditor é de extremo significado para a qualidade do trabalho desenvolvido, exigindo-se que este não seja subordinado a julgamentos tendenciosos, tenha competência para expressar as suas idéias oralmente e por escrito. Deve demonstrar também diplomacia no trato com as pessoas e capacidade de julgamento baseado nas evidências coletadas.

Portanto, a auditoria deve primeiramente estabelecer quais são os critérios adotados que devem ser confrontados com as evidências levantadas para obtenção das constatações.

A confiabilidade das constatações é resultado do rigor com que são obtidas as evidências e, da pertinência com a qual foram definidos os critérios. Deve-se ressaltar que dentro de uma auditoria o elemento incerteza é inerente ao processo, pois as evidências são apenas uma amostra das informações disponíveis.

A Auditoria Ambiental é composta pelas fases abaixo relacionadas:

- **Pré - Auditoria.** Compreende um conjunto de atividades que tem por objetivo fazer um revisão preliminar de informações e documentos sobre a instalação a ser auditada. Na fase de pré-auditoria é montada a equipe de auditores e distribuída as tarefas que cada membro deverá executar. A partir da formação da equipe é formulado um plano de auditoria que delineia a condução dos trabalhos.
- **Atividade de Campo.** É a fase de auditoria propriamente dita. A sua execução consiste da coleta e análise das evidências para que possa ser montados os relatórios que especificam a atual situação da empresa.
- **Pós Auditoria.** Esta fase consiste na elaboração do relatório final de auditoria, bem como a assistência ao plano de ações corretivas e o seu respectivo relatório de acompanhamento, sendo que as duas últimas são opcionais por parte da equipe auditora.

3.1.7 Aprimoramento Contínuo do SGA

Na fase final de implantação, o SGA prevê o aprimoramento contínuo como uma meta para a melhoria geral do desempenho ambiental sendo que esta melhoria contínua é fruto dos mecanismos de medição e monitoramento.

Um dos itens da melhoria contínua é a revisão freqüente do Sistema de Gestão Ambiental que deverá ter um escopo amplo para que possa abordar todas as atividades, produtos e serviços da organização.

No escopo de revisão do SGA devem estar incluídos:

- A revisão dos objetivos e metas ambientais, adequação á Política Ambiental e a avaliação do desempenho ambiental;
- As constatações das auditorias;
- A avaliação de sua efetividade.
- A contínua adequação da política ambiental e a necessidade de alterações calcados nos itens:
  - mudança na legislação;
  - mudança nas expectativas e requerimentos das partes interessadas;
  - avanços científicos e tecnológicos;
  - lições apreendidas em função de incidentes ambientais;
  - preferências de mercado;
  - relatórios e comunicação.

O conceito de aprimoramento contínuo está ligado à necessidade da avaliação contínua do desempenho ambiental das atividades e serviços. O aprimoramento contínuo deve identificar as áreas e as oportunidades para o aperfeiçoamento do SGA, bem como determinar e corrigir as causas de não conformidades.

Desenvolver um plano de ações corretivas e o controle da eficiência destas ações é uma condição básica para alcançar-se o aprimoramento contínuo que pressupõe-se, com documentação de qualquer alteração nos procedimentos que levem à melhoria do processo.

3.2 ESTUDOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Segundo MOREIRA Apud TOMMASI (1994) o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) "é um conjunto de procedimentos, alguns de natureza administrativa, destinados primeiramente, a fazer com que os impactos ambientais de um projeto sejam sistematicamente analisados e assegurar que os resultados dessa análise influenciem os procedimentos para a implantação do projeto, controlando os efeitos ambientais esperados".

O Estudo de Impacto Ambiental deve ser considerado como um instrumento para a discussão do planejamento, em todos os níveis, propondo alternativas tecnológicas que minimize os efeitos indesejáveis e alternativas locacionais que evitem a implantação de projetos em ambientes impróprios, impactáveis. Segundo LOWOL Apud TOMMASI (1994) "... as ações ambientais em grande parte dos países do mundo estão pautadas no planejamento. Entende-se por planejamento um processo racional de tomada de decisões".

O EIA é, portanto, um instrumento de política ambiental onde a sua principal contribuição é viabilizar projetos que sejam ambientalmente corretos. Para tal, o EIA possibilita que os impactos ambientais de projetos, programas, planos ou políticas sejam considerados, fornecendo ao público informações para a sua efetiva participação.

O Estudo de Impacto Ambiental deve conter no mínimo as seguintes atividades.

- **"Diagnóstico Ambiental.** Completa descrição da área de influência do projeto e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implementação do projeto, considerando-se:
    - o meio físico - o subsolo, ás águas, o ar, e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos de aptidão do solo, os corpos d´águas, o regime hidrológico, as correntes marítimas, as correntes atmosféricas;

- o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;
- meio sócio - econômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais, e a potencial utilização futura desses recursos.

- **Prognóstico Ambiental:** Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminados: os impactos positivos e negativos, diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazo, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.
- **Medidas Mitigadoras:** Definição das medidas para mitigar os impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.
- **Monitoramento:** Elaboração do programa de monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados ", CONSELHO (1986).

3.3 PLANEJAMENTO DE HIDRELÉTRICAS

A fase de Inventário é uma etapa preliminar do levantamento de dados, tanto de engenharia como da área ambiental. Tem o objetivo de selecionar dentre as alternativas, a melhor divisão de queda, com relação aos parâmetros ambientais, energéticos e econômicos.

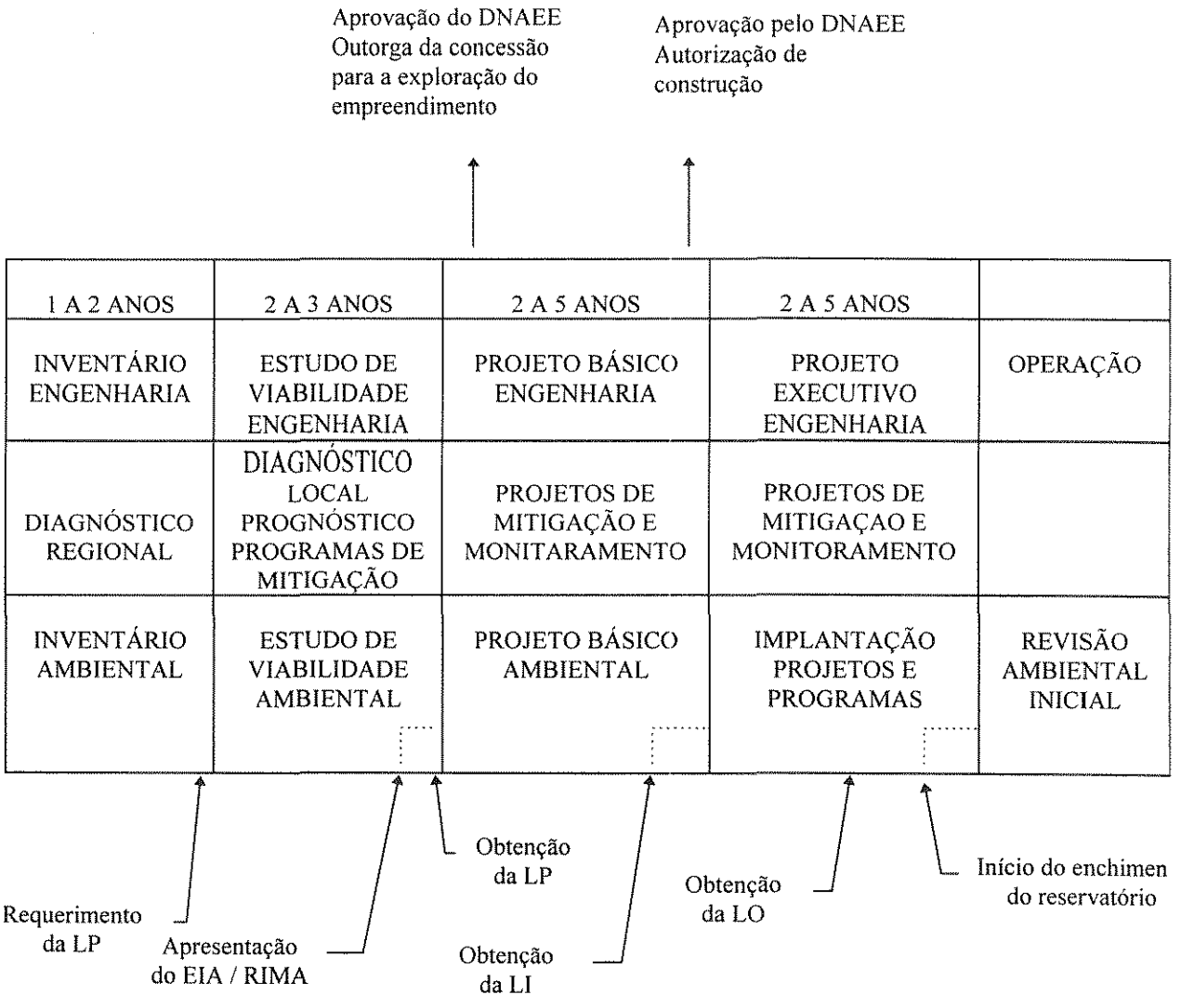
A fase de estudos de Viabilidade, concentra-se na avaliação dos impactos específicos de cada empreendimento, bem como os respectivos programas de controle. No final desta fase, ao reunir-se os estudos da etapa de Inventário, o EIA / RIMA deve estar concluído, sendo requisito básico para a obtenção da Licença Prévia junto ao órgão ambiental responsável. Tendo a Licença Prévia e tendo aprovados os estudos de viabilidade de engenharia, é concedido o direito de exploração do aproveitamento junto ao DNAEE.

A fase seguinte refere-se a elaboração do Projeto Básico tanto de engenharia quanto ambiental que devem ser encaminhados respectivamente ao DNAEE, que autoriza a construção da usina, e ao órgão ambiental responsável, que emite a Licença de Instalação.

Paralelamente à construção da usina, são implementados os programas ambientais propostos no Estudo de Impacto Ambiental Esta etapa corresponde ao Projeto Executivo. A autorização do DNAEE para o enchimento do reservatório é condição prévia para emissão da Licença de Operação.

É recomendado que os contatos da concessionária com o órgão ambiental responsável pelo licenciamento tenham início na etapa de Viabilidade do empreendimento. Ao final desta etapa, é recomendável a realização de audiências públicas para melhor informar a população e complementar a análise do projeto.

A seguir apresenta-se um esquema das etapas de planejamento e projeto:



* Realização de audiência pública

** Antes da realização da licitação para construção do empreendimento

FIGURA 2 Planejamento e Licenciamento de Empreendimentos Hidrelétricos.

FONTE: SUREHMA & GTZ (1992).

3.4 SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - SIGRH.

Esta seção tem por objetivo descrever a Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos proposto para o Estado de São Paulo. O texto está baseado nas publicações de COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA CAPIVARI E JUNDIAÍ (1996) e CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (1990).

O Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH, foi estabelecido pela lei 7663/91 visando a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e a aplicação e atualização do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Este órgão é composto por dois tipos de colegiados com funções consultivas e deliberativas:

- Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH). Órgão tripartite constituído por 11 representantes das Secretarias do Estado, 11 prefeitos municipais e 11 representantes da sociedade civil de atuação no âmbito estadual. Dentre as suas funções abrange:

    - Discutir e aprovar proposta de projeto de lei referente ao Plano Estadual de Recursos Hídricos;
    - Apreciar o relatório final sobre a situação dos recursos hídricos no Estado;
    - Exercer funções normativas e deliberativas relativas à formulação, implementação e acompanhamento da Política Estadual;
    - Propor ao Governo do Estado critérios e normas sobre a cobrança pelo uso da água;
    - Estabelecer critérios e normas relativos ao rateio dos custos entre os beneficiados;

- Deliberar sobre os programas de aplicação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos;
- Decidir, originalmente, sobre os conflitos entre os Comitês de Bacias;
- Aprovar o regimento interno dos Comitês de Bacias.

- Comitês de Bacias Hidrográficas - CBH. Órgão tripartite constituído por representantes do Estado, Município e Sociedade Civil com atuação nas bacias hidrográficas. Entre as suas atribuições estão:

  - Aprovar o Plano de Utilização dos recursos hídricos da bacia hidrográfica;
  - Aprovar os recursos anuais de aplicação de recursos financeiros;
  - Aprovar o que for de interesse da Bacia Hidrográfica para integrar o Plano Estadual de Recursos Hídricos;
  - Promover o entendimento, cooperação e eventual conciliação entre os usuários dos recurso hídricos;
  - Promover estudos, divulgação e debates dos programas prioritários de serviços e obras.

No âmbito estadual, existe o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI constituído por representantes das secretarias de Estado e as entidades a ela vinculadas, com atribuições de dar apoio técnico e administrativo ao funcionamento do CRH e aos Comitês de Bacias.

Para dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos, existe o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, que conta com recursos do Estado, União, Municípios e da cobrança pela utilização dos recursos hídricos.

Este fundo é supervisionado por um Conselho de Orientação - COFEHIDRO composto por quatro Secretários de Estado e quatro representantes dos municípios. O objetivo do fundo é orientar e aprovar a captação dos recursos conforme os objetivos e as metas do Plano Estadual de Recursos Hídricos.

A estratégia de gerenciamento dos recursos hídricos para o Estado de São Paulo esta vinculada às unidades de Bacias Hidrográficas. De acordo com este critério, o território estadual está dividido em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI´s.

As funções das Unidades de Gerenciamentos são:

- Orientar a criação dos Comitês de Bacias;
- Indicação representantes dos Municípios para o CRB, com o objetivo de formar consórcios intermunicipais;
- Elaborar Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos e Planos de Bacias Hidrográficas;
- Delegar poderes aos municípios para a gestão da água no âmbito exclusivamente local.

A divisão dos Comitês de Bacias toma por base os UGRHI´s. Atualmente, nas 22 Unidades de Gerenciamento, estão constituídos 20 comitês de bacias, sendo que dois Comitês abrangem duas unidades cada um.

A execução da Política de Recursos Hídricos está especificada no Plano Estadual de Recursos Hídricos. Este Plano Estadual, instituído pela lei 7663, é constituído por um conjunto de objetivos e diretrizes gerais, que estabelece e gerência os programas de aproveitamento, recuperação e proteção dos recursos hídricos.

O Plano Estadual tem como base os Planos de Bacias, que são elaborados para a área de atuação de cada Comitê de Bacia. Estes planos devem conter também diretrizes gerais, a nível regional, capazes de orientar os Planos Diretores dos Municípios bem como as metas de curto prazo.

Os Planos de Bacias devem apresentar o diagnóstico da situação atual da área analisada e definir os projetos a serem realizados bem como as responsabilidades de execução. Além disto, devem estabelecer um levantamento dos custos estimados, a relação das fontes de financiamentos, e um cronograma de execução.

Os Planos de Bacias são elaborados pelas Secretarias Executivas dos respectivos comitês e pelas entidades vinculadas ao do CORHI a nível regional.

Com relação ao Plano Estadual, logo após a sua consolidação, este deve ser discutido e aprovado pelo Conselho Estadual (CRH) que posteriormente o encaminha ao Governador e a Assembléia Legislativa para a aprovação final.

Os investimentos com os recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos devem constar do plano regional, elaborado na esfera do Comitê de Bacia. Para a sua aprovação, é necessário o encaminhamento à Secretaria Executiva do COFEHIDRO, que o analisa segundo as normas do Manual de Procedimentos Operacionais.

A fiscalização da execução das prerrogativas estabelecidas no Plano de Bacias é feito através do Relatório de Situação, elaborado anualmente para avaliar a qualidade e a quantidade das águas, o cumprimento dos programas previstos, os ajustes necessários no cronograma, bem como as metas e necessidades financeiras estipuladas.

Os procedimentos executados pelo CRH e pelos Comitês de Bacias devem ser devidamente documentados e arquivados para futuras auditorias. Além de ter o caráter de uma avaliação técnica, o Relatório de Situação possui o objetivo de estabelecer um mecanismo de comunicação social, possibilitando assim uma participação mais direta de toda a comunidade.

4. PROPOSTA DE MODELO

O modelo de gerenciamento ambiental proposto para a área de geração de uma concessionária de energia, compreende as fases de planejamento, projeto e operação de uma usina hidrelétrica. Para melhor explicar o modelo proposto, toma-se como exemplo os estudos para a implantação de três pequenas centrais (Anhanguera, Retiro e Palmeiras) situadas no rio Sapucaí, ao norte do Estado de São Paulo. Para a elaboração deste modelo foram utilizados os trabalhos da CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS (1986), CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS (1991), SUREHMA & GTZ (1992), TOMMASI (1994), BAUART ENGENHARIA(1989).

4.1 Inventário da Bacia Hidrográfica

Segundo o DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (1984), "na etapa de Inventário são desenvolvidos os estudos dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica ou de um trecho de curso d'água, envolvendo a realização de atividades multidisciplinares de escritório e de campo".

Estas atividades, objetivam conduzir o processo decisório para a escolha da divisão de queda ideal de um empreendimento hidrelétrico. O processo de escolha deve procurar compatibilizar a variável ambiental com as demais variáveis pertinentes à análise.

Segundo o modelo proposto, pretende-se que o processo decisório não fique exclusivamente nas mãos do empreendedor. Portanto, devem ser estabelecidos mecanismos que democratizem este processo e envolva a participação dos demais agentes.

Portanto, para efetivar tal proposta, este modelo lança mão dos Comitês de Bacias, que é um órgão representativo da comunidade e legalmente constituído.

Assim sendo, no intuito de preservar o interesse comum, este modelo propõe que o processo decisório deva ser um exercício conjunto entre o empreendedor responsável pelo projeto e uma comissão representativa do Comitê de Bacias Hidrográficas regional.

As alternativas levantadas devem passar por uma análise conjunta das partes para que possam ser avaliados os parâmetros do processo, no sentido de eleger-se uma divisão de queda ideal.

A alternativa escolhida deve ser submetida ao plenário do Comitê de Bacias ao qual, de acordo com suas normas, deve aprová-lo ou submetê-lo a novas análises. A posição final do Comitê deve ser oficial, garantindo o seu comprometimento com a alternativa escolhida.

Desta maneira, é estabelecido como órgão executor do projeto o empreendedor, delegando ao Comitê de Bacias a incumbência de fiscalizar e subsidiar o processo decisório.

4.1.1 Estudos Preliminares

Os estudos preliminares compreendem levantamentos de dados feitos preferencialmente em escritórios referentes ao meio físico, biótico e antrópico. São utilizadas informações disponíveis em entidades com atuação na região como IBGE, órgãos estaduais e municipais, universidades e outros. No caso da inexistência de dados relativos à área, deve-se proceder a um levantamento em campo.

Estes dados adquiridos devem subsidiar a escolha dos parâmetros que são considerados em uma análise a qual define a divisão de queda ideal para os empreendimentos.

A diversidade dos dados para subsidiar esta análise deve ser a mais ampla possível incluindo informações ambientais, energéticas e econômicas.

Para estabelecer-se estes parâmetros é feito um "Cheklist" a partir de uma listagem de parâmetros ponderada, cuja valoração é obtida de discussões e debates entre a equipe do empreendedor e a do Comitê de Bacia. Segue abaixo um exemplo de elenco de parâmetros para análise:

- Maximização da energia gerada;
- Minimização da deterioração da qualidade da água;
- Maximização da área abrangida para distribuição de energia;
- Minimização da inundação de áreas com a conseqüente perda do patrimônio vegetal, atividades agrícolas e pecuária;
- Minimização das áreas urbanas inundadas;
- Maximização dos benefícios decorrentes do uso múltiplo do reservatório;
- Minimização na proliferação de vetores e disseminação de doenças endêmicas;
- Minimização da interrupção\desativação dos sistemas de comunicação e transporte.

4.1.2 Estudos Finais

Na fase final de Inventário, os parâmetros estabelecidos são utilizados através da análise multicriterial para que se possa eleger uma divisão de queda ideal para a bacia hidrográfica.

A divisão de queda selecionada é alvo de novos estudos ambientais mais detalhados que complementam os levantamentos já realizados, com a comprovação em campo dos dados levantados em escritórios. Os estudos ambientais nesta fase tem por objetivo:

- A caracterização, a nível regional, do meio ambiente anterior à implantação do projeto;
- Fazer uma identificação prévia da interferência da alternativa selecionada na organização econômica, social e cultural da região;
- Fornecer informações que possam servir de referência a futuros trabalhos de planejamento regional.

A análise dos dados possibilita a realização de um novo prognóstico mais detalhado das interferências ambientais decorrentes da opção da divisão de queda. De posse deste prognóstico, é montado um relatório no qual deve constar um histórico do processo de avaliação de todas as alternativas bem como um parecer de justificativa de exclusão, na hipótese de se rejeitar a alternativa selecionada, assumindo a responsabilidade tanto a comissão do Comitê de Bacias quanto o Empreendedor.

Cabe portanto ao Comitê de Bacias a incumbência de aprovar os procedimentos para a execução dos trabalhos bem como a sua fiscalização.

Um segundo relatório contendo a justificativa da alternativa escolhida e os estudos ambientais detalhados a nível regional, deve ser submetido ao plenário do Comitê de Bacias para aprovação final.

Em casos extremos de indeferimento do relatório, todo o processo deve ser realimentado a partir da fase na qual foi identificado o problema. Caso contrário o relatório é aceito e apto para ser dado prosseguimento.

4.2 Estudos de Viabilidade

4.2.1 Características Gerais

Os estudos de Viabilidade conforme o DEPARTAMENTO... (1984), objetiva "realizar um conjunto de análises de um determinado empreendimento constante do melhor esquema de divisão de queda, estabelecido no estudo de Inventário, para o obtenção de dados básicos consistentes e, a definição da concepção global do

empreendimento compreendendo o dimensionamento das estruturas e a definição da infra - estrutura básica".

As escalas que são utilizadas nos trabalhos devem abranger dados a nível regional e local. Neste sentido, defini-se como Área de Influência, o conjunto de território da bacia hidrográfica sob influência dos efeitos do empreendimento. Área Diretamente Afetada, compreende o território delimitado pela construção das obras civis e do reservatório.

Ao distribuir as etapas do Estudo de Impacto Ambiental nas fases de Inventário e Viabilidade, busca-se otimizar de maneira racional a questão ambiental junto ao processo decisório do empreendimento.

4.2.2 Caracterização do Empreendimento

Junto ao levantamento de dados ambientais, é necessário fazer-se uma caracterização de todas as atividades desenvolvidas, levando-se em conta a localização do empreendimento, as obras civis e o reservatório. Cada segmento da obra deve ser objeto de descrição detalhada com apresentação cartográfica em escalas adequadas.

A síntese dos dados técnicos da obra deve constar de um relatório final que sintetize as suas características principais. Deve-se apresentar um plano de operação da usina e do reservatório de modo a possibilitar a avaliação de seus efeitos sobre o meio ambiente.

Para o exemplo tomado, optou-se por adotar uma divisão de queda com três usinas, sendo que as suas características relevantes são:

A UHE Retiro possui a crista na elevação 560,00 m com 25 metros de altura máxima sobre a fundação e 600 m de comprimento de crista. A queda bruta é de 13 m o que propicia a obtenção de 15 MW de potência instalada por meio de três unidades geradoras compostas por turbinas tipo "Bulbo S ".

A UHE Palmeiras a crista na elevação 550,00 m e altura máxima sobre a fundação de 31 m. O comprimento da crista é de 500 m e a queda bruta de 17 m. Esta

configuração lhe confere a potência de 20 MW gerados a partir de três unidades do tipo " Bulbo S ".

A crista da UHE Anhanguera está na conta 530,00 m e a altura máxima sobre a fundação é de 30 m o que possibilita obter 15 MW de potência instalada. O comprimento de crista é de 420 m e a turbina geradora do tipo " Bulbo S ".

Segue abaixo um mapa com a localização da bacia hidrográfica o rio Sapucaí.

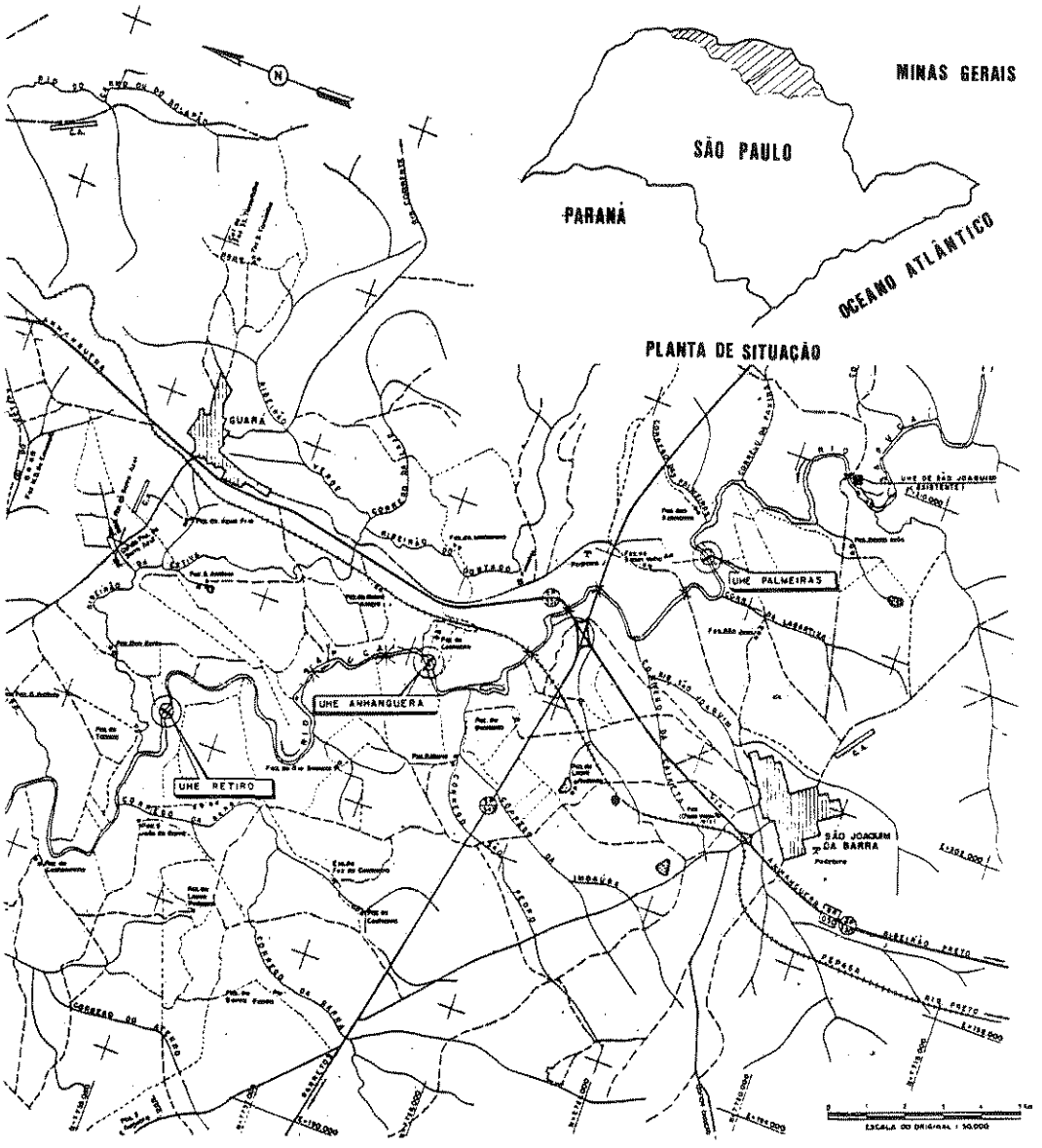


FIGURA 3 Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí.

FONTE: BAUART ENGENHARIA (1989).

4.2.3 Levantamento Básico

O Plano de Levantamento Básico é um conjunto de procedimentos que visam caracterizar a região onde será implantado o empreendimento. Os estudos envolvem a Área de Influência e a Área Diretamente Afetada.

Os resultados são apresentados em um relatório no qual especifica-se os objetivos do trabalho, a descrição dos métodos empregados, as conclusões, as recomendações e as referências bibliográficas.

A escolha dos dados a serem levantados estão diretamente relacionados com a escala de trabalho, as características da usina hidrelétrica e do meio sócio - ambiental.

Portanto, não existe uma regra que defina especificamente os tipos de dados necessários para a caracterização de uma área. A listagem básica de dados que estão diretamente ligados aos impactos ambientais de usinas hidrelétricas deve contemplar aspectos do meio físico, biótico e antrópico.

Os dados relativos à Área de Influência, em sua grande maioria são levantados na etapa de Inventário, restando para esta fase, completar a caracterização da área com o levantamento de dados específicos.

A Área Diretamente afetada, carece de um estudo mais aprofundado de campo, pois trata-se de um levantamento realizado em uma escala menor para que se possa obter detalhes da área do empreendimento.

Os dados obtidos nos dois levantamentos acima citados, devem ser cruzados com os dados de engenharia da usina, realizando um prognóstico dos impactos ambientais. Com relação ao exemplo estabelecido, o diagnóstico ambiental estabelece algumas características principais da área.[1]

O relevo é caracterizado por colinas amplas e médias, morros amplos e arredondados além de morretes alongados e espigões. Segundo a carta de solos do Estado de São Paulo os tipos de solos encontrados na Bacia Águas Limpas são o Latossolo Roxo, o Latossolo Vermelho - Amarelo - fase arenosa, Litossolo - fase substrato basáltico, Rigossolos e Hidromóficos.

---

[1] O objetivo desta descrição não é ser exaustiva em sua caracterização, mas apenas exemplificar aspectos relevantes da região. Para maiores informações consultar BAUART ENGENHARIA (1989).

Com relação aos recursos hídricos, a bacia do Sapucaí possui uma área de 650 Km^2. O comprimento total do Rio do Sapucaí é de 350 Km tendo como seus principais afluentes o Ribeirão Gaivota, na margem esquerda e o Ribeirão Pardal na margem direita.

A formação vegetal identificada na área corresponde aos tipos de mata ciliar, mata secundária de planalto de maior porte, pasto, campo antrópico, brejo e campo de cultivo. Dentre as espécies identificadas pode-se destacar entre outros o Jatobá, Cambuí, Peroba, Canela e o Camboatá.

A atividade antrópica na região restringiu as populações faunísticas das áreas de matas ciliares, o que ocasionou o desaparecimento de inúmeras espécies animais.

A fauna aquática foi fortemente atingida devido ao desaparecimento das lagoas marginais, ao assoreamento dos rios e a poluição por agrotóxicos que comprometeram diversas espécies de peixes bem como os microorganismos.

O município de São Joaquim da Barra possui uma população estimada em 80.000 habitantes e o de Guará conta com uma população da ordem de 15.000 habitantes. Em São Joaquim da Barra, a população está concentrada na zona urbana enquanto que em Guará, a população concentra-se mais na zona rural.

Com relação à atividade econômica, o município de Guará possui sua base econômica concentrada na agropecuária destacando-se em um primeiro plano a pecuária leiteira seguido pelo cultivo de soja, cana de açúcar e algodão. As propriedades são predominantemente de pequeno e médio porte.

O município de São Joaquim da Barra, tem a maior atividade centrada nas indústrias de característica regional com destaque para a alimentícia e para a de couro. Em menor escala estão surgindo outros ramos de indústrias como a metalurgia e a de produtos químicos.

Destaca-se também nos dois municípios o setor de comércio, confirmando uma tendência, que se estende desde o século XVIII.

Com relação a demanda por energia elétrica, São Joaquim da Barra consome cerca de 100.000 MWh e Guará consome 20.000 MWh. Ambos possuem uma rede de distribuição de energia que atende a toda população.

4.2.4 Plano de Controle Ambiental

O Plano de Controle Ambiental é um conjunto de medidas decorrentes do levantamento de dados do empreendimento e do meio ambiente, com o objetivo de identificar e analisar os possíveis impactos ambientais, bem como propor ações para mitigar os efeitos negativos decorrentes.

Os estudos que fazem parte do âmbito do Plano de Controle Ambiental estão divididos nas seções básicas:

4.2.4.1 Prognóstico das Condições Emergentes.

Nesta fase são feitas previsões de impactos ambientais decorrentes da implantação da obra. A previsão dos impactos compreende o período que se estende desde o início da construção da barragem até a operação da usina.

A metodologia de abordagem desta fase prevê que sejam conduzidas análises individualizadas dos impactos ambientais bem como considerações de efeitos sinergéticos . Constam do relatório final, as conclusões e as recomendações decorrentes desta análise e a bibliografia consultada. São abordadas questões relativas as áreas:

- **Social**. As repercussões sociais devem ser analisadas no campo da sociologia urbana e rural. Devem ser analisados aspectos quanto a qualidade de vida da população atingida, a composição, estrutura e a expectativa frente a necessidade de uma mudança compulsória;
- **Antrópica**. A análise das repercussões antrópicas com relação as atividades econômicas, deve-se tomar por base o levantamento da renda regional sacrificada a partir dos segmentos de produção. Com relação aos núcleos urbanos diretamente atingidos e aos territórios municipais afetados, nestes devem ser analisados os elementos de infra-estrutura, patrimônio paisagístico e arqueológico;

- **Fauna e Flora**. Com relação à fauna e flora deve-se levantar a área inundada do reservatório, avaliando-se a porcentagem de habitats de espécies perdidos, os efeitos sobre a ictiofauna e a importância relativa da fauna e flora afetada.
- **Físico.** Quanto aos aspectos físicos devem ser analisados aspectos relativos à instabilidade de taludes marginais, elevação do lençol freático, intensificação do processo erosivo e degradação do solo para construção da barragem.

4.2.4.2 Programas de Controle Ambiental.

Os Programas de Controle Ambiental visam neutralizar ou atenuar os efeitos decorrentes dos impactos identificados e analisados na fase anterior.

Para cada programa é elaborado um relatório que contenha os objetivos e metas a serem atingidos, bem como um cronograma físico e financeiro com a especificação das fontes e usos dos recursos. Segue abaixo uma sugestão de listagem de programas ambientais específicos para usinas hidrelétricas.

- Programa de controle de uso da terra;
- Programa de reintegração do canteiro da obra;
- Programa de monitoramento da qualidade da água;
- Programa de limpeza da bacia de acumulação;
- Programa de salvamento e conservação da fauna e flora silvestre;
- Programa de salvamento e conservação da fauna aquática;
- Programa de recuperação ambiental;
- Programa de reassentamento da população rural ;
- Programa de relocação de infra estrutura regional;
- Programa de saneamento e saúde pública;
- Programa de salvamento e preservação do patrimônio cultural, histórico, arqueológico e paisagístico.

Todos os programas devem ser concebidos dentro das características gerenciais do Sistema de Gestão Ambiental proposto. Apresenta-se a seguir um exemplo de implementação do SGA para um dos programas de controle ambiental:

1. Planejamento

PLANOS E PROGRAMAS DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL

ETAPA PROJETO/CONSTRUÇÃO

ASPECTO AMBIENTAL: Decomposição da vegetação submersa.

IMPACTO AMBIENTAL : Eutrofização do reservatório com a conseqüente diminuição, no final do ciclo, da fauna e flora lacustre.

POLÍTICA AMBIENTAL RESPECTIVA AO ASPECTO: Respeitar a sustentabilidade do meio ambiente

OBJETIVO DO PLANO ESTRATÉGICO: Promover a limpeza prévia dos reservatórios.

META DO PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL: Retirar toda a vegetação da área dos reservatórios, garantindo a sua integridade estrutural e do meio ambiente circunvizinho.

PLANO DE AÇÃO[2]: (AÇÃO 1) Realizar previamente um minucioso levantamento faunístico e florístico das áreas a serem inundadas.

[2] Plano de Ação: Como será implementada uma ação ambiental.

(AÇÃO 2) Promover a coleta de espécies vegetais não catalogadas e transferi -las para áreas compatíveis.

(AÇÃO 3) Promover o resgate e a transferência de animais silvestres para áreas compatíveis.

(AÇÃO 4) Promover a limpeza dos reservatórios com a possibilidade de venda da madeira.

INDICADOR[3]: Especificações técnicas de limpeza de reservatórios.

RECURSOS DISPONIBILIZADOS: Orçamento, funcionários e duração[4]

AÇÃO 1: 3 técnicos especializados.
R$ 7.000,00
1mês

AÇÃO 2: 2 técnicos especializados e 1 operário
R$ 5.000,00
1 mês

AÇÃO 3: 1 técnico e 2 operários
R$ 8.000,00
2 mês

AÇÃO 4: 1 técnico e 5 operários
R$ 18.000,00
1 mês

CRONOGRAMA: As datas de início e término de cada uma das ações deverão ser estipulados de acordo com o cronograma geral das obras.

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Gerente do departamento do meio ambiente da concessionária.

---

[3] Mecanismo: para se medir a eficácia das ações ambientais

[4] Os valores apresentados são a título de exemplo, não possuindo conotação com despesas reais.

Com relação ao exemplo citado, ao planejar-se um programa, as medidas relativas à implementação deste, pressupõem que haja um engajamento direto tanto da alta gerência quanto dos funcionários.

2. Recursos Humanos, Físicos e Financeiros

O financiamento para os programas destinados à primeira fase devem estar vinculados ao financiamento total do projeto. Do orçamento total, deve estar claramente especificado o montante destinado aos projetos ambientais. Cabe à gerência de meio ambiente da concessionária destinar as verbas necessárias para cada um dos programas.

Os técnicos devem ser remanejados das duas prefeituras caso haja disponibilidade. Com relação à mão de obra não especializada, deve ser dada preferência para a contratação de operários da própria localidade, evitando-se um elevado fluxo migratório. Os operários que vierem de outras regiões, devem ficar alojados no próprio acampamento das usinas.

3. Responsabilidade e Prestação de Contas

Dentro do organograma da concessionária, a gerência de meio ambiente está subordinada diretamente à presidência da companhia. Isso se faz necessário em virtude deste setor estar atuando em programas dentro das três diretorias (geração, transmissão e distribuição).

O quadro abaixo define os responsáveis de cada área para com os projetos ambientais. Estruturalmente, o sistema de gestão ambiental fica assim definido:

Quadro de Responsabilidades

RESPONSABILIDADES	PESSOA ENCARREGADA
DIREÇÃO GERAL DA COMPANHIA	PRESIDENTE
POLÍTICA AMBIENTAL	PRESIDENTE, DIRETORES, GERENTES
MONITORAMENTO DO DESEMPENHO AMBIENTAL	GERENTE DO MEIO AMBIENTE
DIREÇÃO DO SGA	GERENTE DO MEIO AMBIENTE
ASSEGURAR A CONFORMIDADE DO SGA	TODOS OS GERENTES
ASSEGURAR O APRIMORAMENTO CONTÍNUO	TODOS OS GERENTES
IDENTIFICAR AS EXPECTATIVAS DAS PARTES	GERENTE COMERCIAL
CUMPRIR COM OS PROCEDIMENTOS DEFINIDOS	TODOS OS FUNCIONÁRIOS

4. Treinamento e Conscientização

Devem ser promovidos programas de treinamento com o objetivo de capacitar técnicos específicos para o desenvolvimento dos programas ambientais. Estes técnicos tem a incumbência de coordenar determinadas atividades ambientais além de promover cursos de treinamento para todos os funcionários da companhia.

Os cursos de procedimentos ambientais devem ser específicos para cada área, e necessariamente devem englobar desde a alta gerência até os operários não qualificados.

Sempre que possível, devem ser incluídos nos cursos técnicos para treinamento dos operários, questões ambientais relacionadas ao tema exposto.

Além dos cursos de treinamento ambiental para os funcionários da empresa, devem ser promovidos também cursos para a comunidade local. Para isto, devem ser promovidos cursos em escolas, empresas, órgãos públicos e demais entidades.

A conscientização deve necessariamente atingir a alta gerência demonstrando a importância estratégica do gerenciamento ambiental. A conscientização para as questões ambientais, não deve ficar restrita apenas aos funcionários da concessionária. Junto às propagandas da concessionária nos órgãos de imprensa, devem ser divulgadas mensagens de conscientização da população para as questões ambientais, visando também a conservação de energia.

5. Comunicação, Relatórios e Documentação.

Deve ser estabelecido um procedimento de registro interno do desempenho ambiental de cada atividade efetuado através de relatórios periódicos, e que devem estar disponíveis tanto para consulta interna como para as auditorias.

Todos os relatórios ambientais devem estar arquivados na gerência ambiental, sendo que o responsável pela sua guarda é o respectivo gerente. Devem ser arquivadas nos setores, cópias de relatórios que dizem respeito à área, ficando sob responsabilidade do gerente setorial.

Além dos relatórios, devem ser abertos outros canais de comunicação interna, como por exemplo um jornal mensal. Devem ser realizadas reuniões diretas com os funcionários periodicamente de cada setor, para que possam ser ouvidas as sugestões e críticas, caso estas ocorram.

Com relação a comunicação externa, deve estar disponível um número de telefone que ficará aberto à população, para coletar as críticas e sugestões com relação as questões ambientais.

Devem ser utilizados os meios de comunicação de massa, jornais, rádios e televisão, para que a população possa melhor ser informada. Fica a cargo da gerência comercial a comunicação com os fornecedores.

Com relação a documentação, em todo documento devem ser identificadas a divisão de procedência e destino, a função, a atividade e a pessoa de contato. Os documentos devem ser aprovados por uma pessoa responsável antes da sua emissão. Cópias de documentos atualizados devem estar disponíveis nos setores que são de

interesse. Documentos obsoletos devem ser removidos ou destruídos, se convenientes, com autorização do responsável pela área.

A equipe da gerência ambiental deve elaborar um Manual de Gestão Ambiental cujo escopo deve conter os documentos relativos à política, os objetivos, metas, os programas e os seus responsáveis, bem como os resultados do desempenho ambiental.

4.3 PROJETO BÁSICO

Segundo o DNAEE, "o Projeto Básico é a etapa em que o aproveitamento, como concebido no Estudo de Viabilidade, é detalhado e tem definido o seu orçamento, de forma a permitir a elaboração dos documentos de licitação das obras civis", DEPARTAMENTO (1984).

Os programas ambientais elaborados na fase Viabilidade são detalhados com maior profundidade e convertidos em projetos para implantação ou adequados para a sua implementação em uma etapa posterior. De uma maneira geral, a escolha pelo detalhamento ou adequação de um programa depende da existência ou não de elementos que possibilitem a sua implementação.

Na etapa de Projeto Básico, são elaborados estudos ambientais referentes ao Controle Ambiental e Uso Múltiplo. São feitos estudos relativos à atualização do Plano de Desapropriação e é elaborado o cronograma físico - financeiro do empreendimento.

4.3.1 Atividades de Controle Ambiental

4.3.1.1. Projetos de Controle Ambiental

O detalhamento dos programas de Controle Ambiental, visam elaborar projetos para implantação imediata, referentes à neutralização ou mitigação dos impactos ambientais.

Os projetos apresentados nesta fase devem conter necessariamente.

- Justificativa e objetivos do projeto;
- Metas do projeto;
- Requisitos para implementação do projeto;
- Operacionalização do projeto;
- Cronograma físico - financeiro de implementação;
- Quadro de fontes e usos.

Os projetos executados nesta fase para implementação imediata são:

- Projeto de controle do uso do solo;
- Projeto de monitoramento da qualidade da água;
- Projeto de limpeza da bacia de acumulação;
- Projeto de salvamento e conservação da fauna e da flora silvestre e aquática;
- Projeto de saneamento e saúde pública;
- Projeto de preservação do patrimônio cultural, histórico e arqueológico.

4.3.1.2. Adequação dos Programas da Etapa de Viabilidade

Determinados programas, de acordo com o estágio em que se encontram, necessitam de uma adequação dos dados coletados. Estes estudos se referem a uma atualização técnico-financeira, necessária em virtude de estarem defasados em relação ao período em que foram elaborados. Os programas que devem ser adequados são:

- Programa de reintegração do canteiro de obras;
- Programa de reassentamento da população rural e indígena;
- Programa de relocação dos núcleos urbanos;
- Programa de relocação da infra - estrutura regional.

4.3.2 Plano de Emergência

Em uma situação de crise, a atuação da concessionária deve estar orientada de modo a abordar o problema de uma maneira sistêmica, e não apenas buscando culpados individuais.

Para que uma empresa atue de maneira sistêmica é necessário que ela seja planejada para atuar desta maneira. A atuação de cada setor da concessionária está interligado de modo que a visão da atividade daquele setor deve estar inserida no conjunto de atividades da companhia. Para isto, é necessário que a gestão ambiental da companhia estabeleça esta ponte entre todos os setores e também da companhia com o meio externo.

Dentro deste contexto sistêmico a elaboração de um plano de emergência ambiental deve estar integrado ao plano global de emergência que por sua vez deve ser um dos itens de um plano de prevenção de acidentes. Este plano deve incluir ações que se estendam desde o setor de recrutamento de funcionários, até a ação da brigada de incêndio.

O plano de emergência estabelece ações preventivas que passam pelo monitoramento periódico das atividades e do treinamento de todos os funcionários para enfrentar esta situação dentro do seu setor. Cabe ao gerente ambiental coordenar os procedimentos com relação ao meio ambiente nesta situação.

Todos os responsáveis por setores devem atuar conjuntamente, respeitando os procedimentos estipulados no plano geral de emergência.

Em uma situação de emergência, o objetivo primeiro do programa é garantir a integridade física da população. Para tal, deve estar prevista a comunicação externa através do rádio, jornal e da televisão respeitando a imagem da companhia.

É de responsabilidade da equipe da gerência ambiental estabelecer programas específicos para cada situação, visando preservar os recursos naturais e no caso da impossibilidade, recuperá-los o máximo possível.

Caso não haja capacitação técnica dentro dos quadros da concessionária para remediar a situação, a empresa deve buscar auxílio nas entidades externas competentes.

4.3.3 Plano de Utilização

O Plano de Utilização do reservatório objetiva especificar os programas de uso integrado dos recursos hídricos. Este é um instrumento normativo de uso e ocupação do reservatório e áreas marginais que compatibiliza a exploração do potencial do reservatório com a conservação dos recursos naturais.

As atividades relativas ao Plano de Utilização não são de responsabilidade exclusiva do empreendedor. A comissão representativa do Comitê de Bacias deve participar diretamente tanto da elaboração junto com o empreendedor, quanto da implementação e operação do plano.

Esta participação deve existir também na destinação de recursos, pois os programas de uso múltiplo do reservatório referem-se a toda a comunidade, desde os agentes públicos quanto os privados.

O Plano de Utilização do reservatório é constituído por dois elementos:

4.3.3.1 Plano Diretor.

O Plano Diretor é um instrumento no qual são delineadas as diretrizes para o uso múltiplo do reservatório. Os estudos estão divididos em três áreas de influência:

- **Área de Intervenção Específica**. Corresponde à área de toda massa líquida que compõe o reservatório.
- **Área de Intervenção Direta**. Corresponde à faixa de terra desapropriada.
- **Área de Intervenção Indireta**. Corresponde à faixa de terra externa da região desapropriada, mas que faz parte da área de influência do reservatório.

O Plano Diretor deve compreender um cronograma físico - financeiro de todos os programas ambientais previstos. Os estudos estão divididos em três programas básicos.

- **Zoneamento do Reservatório e Áreas Marginais**. Estes estudos visam determinar as atividades para exploração mais adequadas, baseados nos dados colhidos no Plano de Levantamento Básico e Plano de Controle Ambiental.
- **Programas de Exploração da Área a ser Inundada**. Estes estudos visam estabelecer programas de utilização intensiva dos recursos naturais da área a ser inundada. A exploração deve contemplar a área agrícola, mineral e florestal levando-se em conta a região de intervenção e a compatibilidade com o Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação.
- **Estudos de Uso Múltiplo**. Utilização do reservatório para outros fins que não seja o exclusivo para a geração de energia. As possibilidades de usos múltiplos do reservatório são:

  - Navegação;
  - Agricultura Irrigada;
  - Aquicultura e pesca comercial;
  - Turismo, recreação e lazer;
  - Abastecimento domiciliar e industrial;
  - Conservação dos recursos naturais;
  - Controle de enchentes.

4.3.3.2 Código do Reservatório

O Código do Reservatório é um instrumento legal que define as normas e recomendações para o uso da área desapropriada. O objetivo é compatibilizar as competências legais e institucionais entre os diversos usuários.

A proposta para o código compreende aos seguintes itens:

- Estabelecer normas de uso e ocupação;
- Recomendações para a formação de uma equipe de manutenção e fiscalização;
- Recomendação para a celebração de convênios;
- Recomendação para situações de emergência.

4.3.4 Plano de Desapropriação

O Plano de Desapropriação é composto por um conjunto de estudos que visam estabelecer a área a ser desapropriada ou adquirida de acordo com as necessidades de controle ambiental e usos múltiplos. Este deve garantir um adequado processo de desapropriação onde os valores a serem indenizados são reinvestidos na região.

Devem constar do Plano de Desapropriação as fichas de pesquisas e questionários, bem como as metodologias de análise e as tábuas de cálculos. O roteiro metodológico do Plano de Desapropriação é composto pelos seguintes estudos:

- Determinação da área a ser desapropriada ou adquirida.

Esta área deve conter as necessidades técnicas com relação aos fatores energéticos, de controle ambiental e de usos múltiplos.

- Elementos básicos para a avaliação:
    - Terras e benfeitorias;
    - Áreas urbanas;
    - Áreas de turismo e lazer;
    - Riquezas naturais e culturais.
- Estimativa dos custos de aquisição e desapropriação:
    - Objetivos das pesquisas de preços;
    - Definição dos universos das pesquisas e dos planos de amostragens;
    - Definição das variáveis e dos elementos de coleta;
    - Verificação de questionários e opiniões.
- Recomendação para a condução do processo de desapropriação:
    - Áreas abrangidas pelo Plano de Controle Ambiental e Plano de Utilização;
    - Levantamentos aerofotogranométricos e cadastrais;
    - Serviços topográficos e de nivelamento;
    - Elementos necessários para elaboração dos decretos de utilidade pública;
    - Determinação dos preços básicos;
    - Avaliação administrativa;
    - Aquisição de terras e benfeitorias;
    - Cronograma de atividades;
    - Custos do processo de desapropriação.

A responsabilidade e atuação da comissão do Comitê de Bacias devem contemplar também a fiscalização dos resultados dos programas ambientais. Portanto, devem estar previstas de seis em seis meses auditorias ambientais internas por setores, que devem ser conduzidas por uma equipe formada por membros do departamento de meio ambiente da companhia.

Devem estar previstas anualmente auditorias internas de todo o sistema de gestão ambiental a ser realizada por uma equipe multisetorial dirigida pelo gerente do meio ambiente.

Esta auditoria ambiental do sistema de gestão deve ser analisada e integrada junto às demais auditorias técnicas da empresa, para que juntas possam estabelecer um posicionamento da companhia.

Devem ser contratados periodicamente auditores externos para se fazer uma avaliação, não condicionada aos vícios dos auditores internos, do desempenho ambiental do sistema de gestão. A auditora externa também objetiva a obtenção dos certificados ISO 9001 e ISO 14001.

Por fim, aprimoramento contínuo é um compromisso da companhia para com a sociedade e o meio ambiente. A partir do momento em que se completa um ciclo de planejamento, novos objetivos e metas devem ser estipulados com vistas ao aprimoramento do desempenho ambiental.

4.4 PROJETO EXECUTIVO

A exemplo da etapa de Projeto Básico, os programas atualizados na etapa anterior são detalhados nesta fase e transformados em projetos para a sua implantação imediata. Estes projetos dizem respeito a atividades de Controle Ambiental e ao Uso Múltiplo do reservatório.

Os programas detalhados nesta etapa são:

- Projeto de reassentamento da população rural e indígena;
- Projeto de relocação dos núcleos urbanos;
- Projeto de relocação da infra - estrutural regional;
- Projeto de turismo, recreação e lazer;
- Projeto de conservação dos recursos naturais.

O Projeto Executivo conclui toda a etapa de planejamento e elaboração dos projetos tanto de engenharia quanto ambientais. Nesta etapa, a elaboração dos projetos ambientais restantes e a sua implementação são feitos paralelamente à construção do empreendimento.

A exceção que se faz é com relação aos programas de reintegração do canteiro de obras e da vila residencial que devido ao estágio de construção do empreendimento, devem ser postergados para a etapa de operação da usina, estágio em que já foram concluídas as obras de engenharia.

4.5 OPERAÇÃO

Na etapa Operação, os projetos ambientais estão implementados e o sistema de gestão possui a característica de controle dos programas e planejamento de novos projetos.

Assim, etapa Operação o SGA completa o ciclo previsto na norma ISO 14001, com as fases de revisão ambiental inicial, planejamento, implementação, revisão final e a melhoria contínua do processo. Portanto, o sistema assim constituído se torna apto para submeter-se ao processo de certificação ambiental.

Ao iniciar-se a etapa de Operação deve ser realizada uma primeira auditoria interna para verificar-se a conformidade ambiental dos programas previstos na etapa de Projeto/Construção para que se possa estabelecer a real situação ambiental do empreendimento.

Em caso de necessidade de um reajuste no processo, deve-se elaborar um planejamento de ações aos moldes do modelo já especificado no planejamento.

4.5.1 Monitoramento

Tomando-se como exemplo ilustrativo de um processo de monitoramento, o caso da Bacia do Rio Sapucaí, a avaliação do desempenho ambiental da qualidade da água deve ser feita realizando-se uma análise contínua dos reservatórios.

Para isto devem ser firmados convênios com faculdades ou órgãos ambientais, para que testes de laboratório possam ser realizados. Os recursos financeiros necessários para realização dos exames devem ser estabelecidos conjuntamente pelo empreendedor e pelo Comitê de Bacias, já que os resultados são destinados a toda a comunidade.

O empreendedor deve manter uma equipe de técnicos que se incumbirá de recolher as amostras, e no caso de uma emergência, esta equipe deve tomar as primeiras providências para sanar o problema.

Os resultados dos testes devem estar disponíveis em boletins regulares que são distribuídos aos demais empreendimentos que utilizam-se das águas tanto a montante como a jusante do reservatório.

A avaliação do desempenho ambiental deve ser estendida para os aspectos sócio-culturais, onde devem ser criadas metodologias e critérios para que se possa mensurar o quanto os programas estão sendo absorvidos pela população.

4.5.2 Auditorias externas e internas

A pré-auditoria compreende um conjunto de atividades que tem por objetivo fazer um revisão preliminar de informações e documentos sobre a instalação a ser auditada. Na fase de pré-auditoria é montada a equipe de auditores e são distribuídas as tarefas que cada membro deverá executar. A partir da formação da equipe é formulado um plano de auditoria que delineia a condução dos trabalhos.

Na definição do escopo da auditoria devem estar descritos a localização física da organização, as atividades a serem auditadas, o período de auditoria, bem como a maneira como são registradas as constatações.

Se faz necessário que antes do auditor ir a campo, o mesmo faça uma análise crítica da documentação da organização. Dentre os documentos solicitados devem constar a política ambiental, os programas, os relatórios anuais e outros.

O plano de auditoria, ao ser elaborado, deve definir a pessoas e atividades ligados ao escopo da auditoria. Deve-se definir os elementos do SGA a serem auditados e os procedimentos adotados. O plano deve definir também um calendário de reuniões e a duração da auditoria. Os procedimentos de retenção da documentação e a garantia do caráter confidencial devem estar bem claras, para resguardar-se o interesse das partes envolvidas.

Esta fase preliminar visa dotar a equipe de auditores de todas as informações necessárias para que possam ser iniciados os trabalhos de auditoria de campo.

A próxima etapa depois da fase preliminar, é a auditoria propriamente dita, denominada de atividade de campo. Para executar uma auditoria, é necessário que sejam coletadas as evidências e avaliadas, comunicando-se as constatações à organização auditada.

A auditoria inicia-se com uma reunião de abertura onde é apresentada a equipe auditora. Nesta reunião são revistos o objetivo, o escopo e o plano de auditoria, verificando-se a existência de recursos e instalações disponíveis para que os trabalhos possam ser desenvolvidos.

Estabelecido o consenso na reunião de abertura, os trabalhos são iniciados a partir da coleta de evidências. O levantamento das evidências são feitos a partir de entrevistas com funcionários, exames de documentos e observações das atividades. Além disto, deve-se fazer um exame dos programas e procedimentos de amostragens, que garantam a eficácia das medições. As não conformidades devem ser levantadas e devidamente registradas. As não conformidades devem ser levantadas a partir da análise crítica das evidências passando por uma fase de julgamento e outra de declaração desempenho.

Após serem levantadas, as evidências são analisadas para que possam ser comprovadas as não conformidades e devidamente documentadas e, os trabalhos são encerrados com uma reunião final onde são apresentadas as constatações ao auditado,

esclarecendo os pontos que suscitarem divergências, resolvendo-os antes que seja emitido o relatório final.

O relatório final de auditoria, bem como a assistência ao plano de ações corretivas e o seu respectivo relatório de acompanhamento são atividades desenvolvidas na fase de pós auditoria, sendo que as duas ultimas são opcionais por parte da equipe auditora.

O relatório final é de responsabilidade do auditor líder, que deve abordar os tópicos contidos no plano de auditoria, referindo-se às constatações das não conformidades baseadas nas evidências levantadas.

O relatório deverá ser distribuído de acordo com a determinação do cliente considerando-se que este será de sua propriedade exclusiva. Faz-se necessário que, todos os documentos de trabalhos, bem como o relatório final, sejam segura e adequadamente arquivados para comprovações ou novas auditorias.

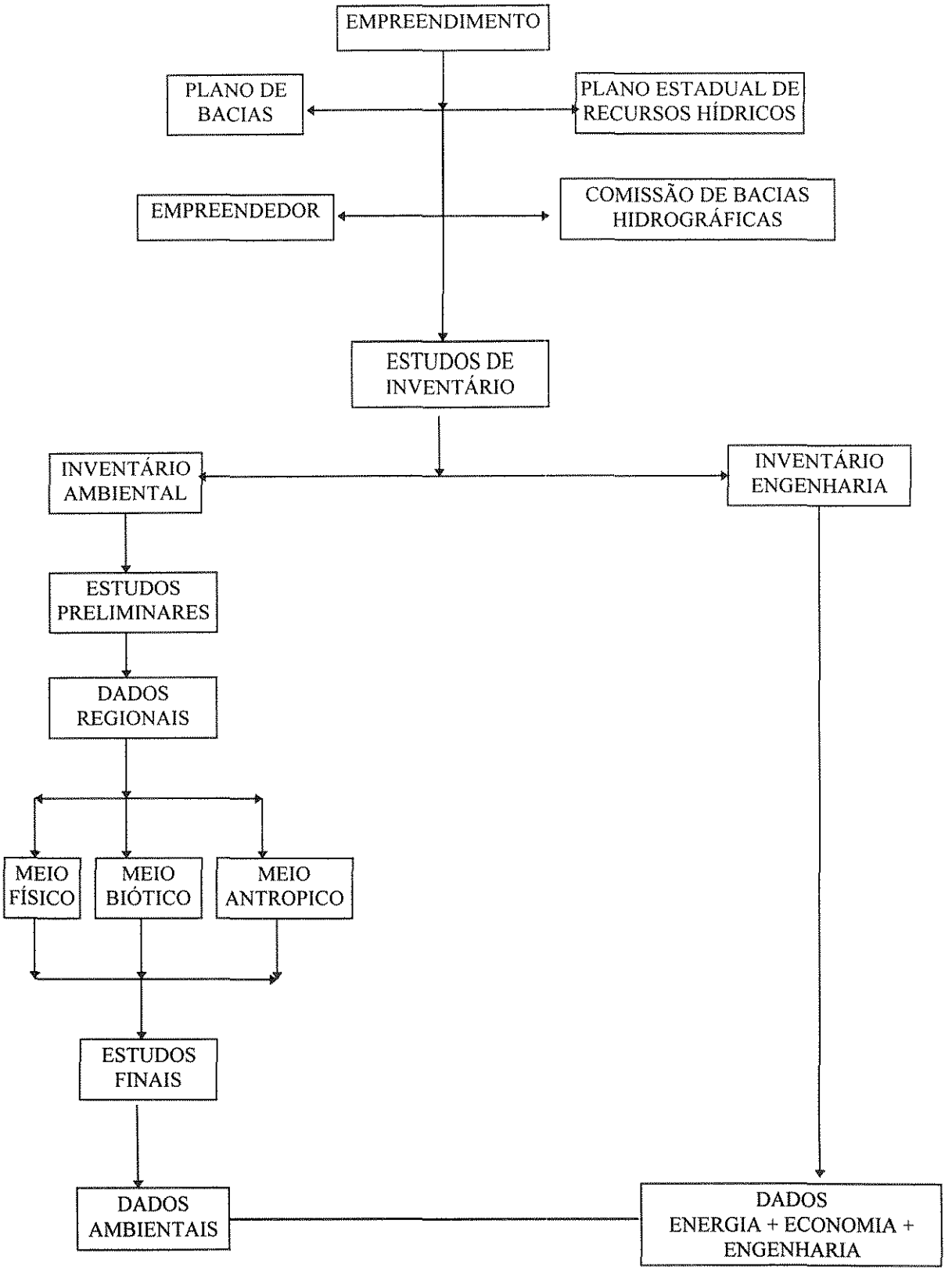
4.5.3 Aprimoramento Contínuo

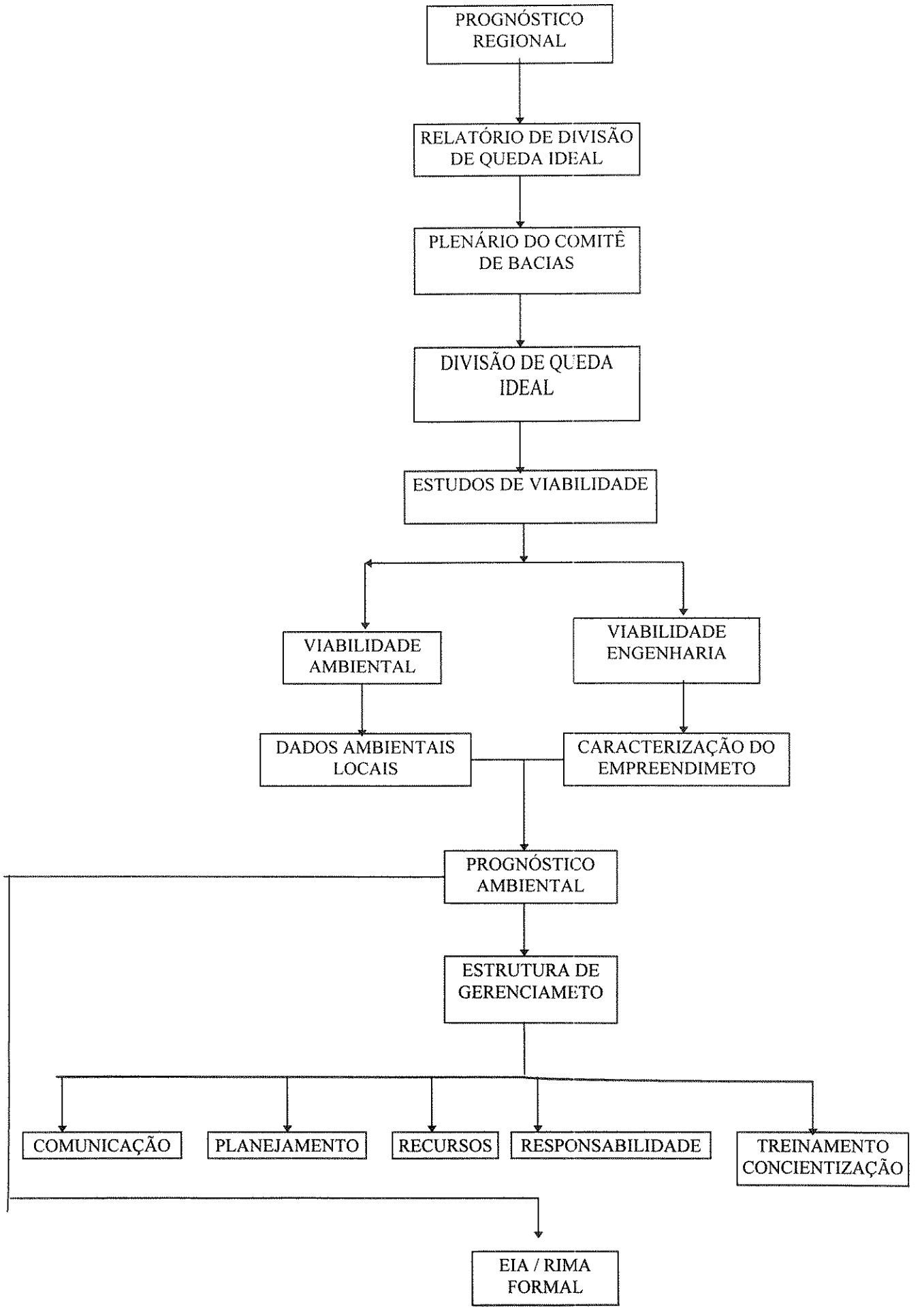
O aprimoramento contínuo é um compromisso do empreendedor para com a sociedade e o meio ambiente. A partir do momento em que se completa um ciclo de planejamento, novos objetivos e metas deverão ser estipulados com vistas ao aprimoramento do desempenho ambiental.

O aprimoramento contínuo não deve estar restrito apenas ao sistema de gestão. Deve-se trabalhar também o produto, no caso a energia elétrica, para que se avalie o seu real potencial de degradação ambiental. Esta avaliação deve ser feita através de uma análise do ciclo de vida do produto desde a fonte geradora até a sua utilização pelo consumidor final.

A análise do ciclo de vida do produto, pode trazer importantes subsídios para a avaliação do desempenho ambiental da companhia, além de contribuir para mudanças no processo do ciclo de energia visando uma postura ambientalmente mais correta.

4.6 DIAGRAMA DO MODELO




PROGNÓSTICO REGIONAL
RELATÓRIO DE DIVISÃO DE QUEDA IDEAL
PLENÁRIO DO COMITÊ DE BACIAS
DIVISÃO DE QUEDA IDEAL
ESTUDOS DE VIABILIDADE
VIABILIDADE AMBIENTAL
VIABILIDADE ENGENHARIA
DADOS AMBIENTAIS LOCAIS
CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMETO
PROGNÓSTICO AMBIENTAL
ESTRUTURA DE GERENCIAMETO
COMUNICAÇÃO
PLANEJAMENTO
RECURSOS
RESPONSABILIDADE
TREINAMENTO CONCIENTIZAÇÃO
EIA / RIMA FORMAL

PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL
PROJETO BÁSICO
PROJETO BÁSICO AMBIENTAL
PROJETO BÁSICO ENGENHARIA
PLANO DE EMERGÊNCIA
ADEQUAÇÃO DOS PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL
FINANCIAMENTO FEHIDRO EMPREENDEDOR
PLANO DE UTILIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO
PLANO DE DESAPROPRIAÇÃO
PLANO DIRETOR
CÓDIGO DO RESERVATÓRIO
PROJETO EXECUTIVO
ADEQUAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

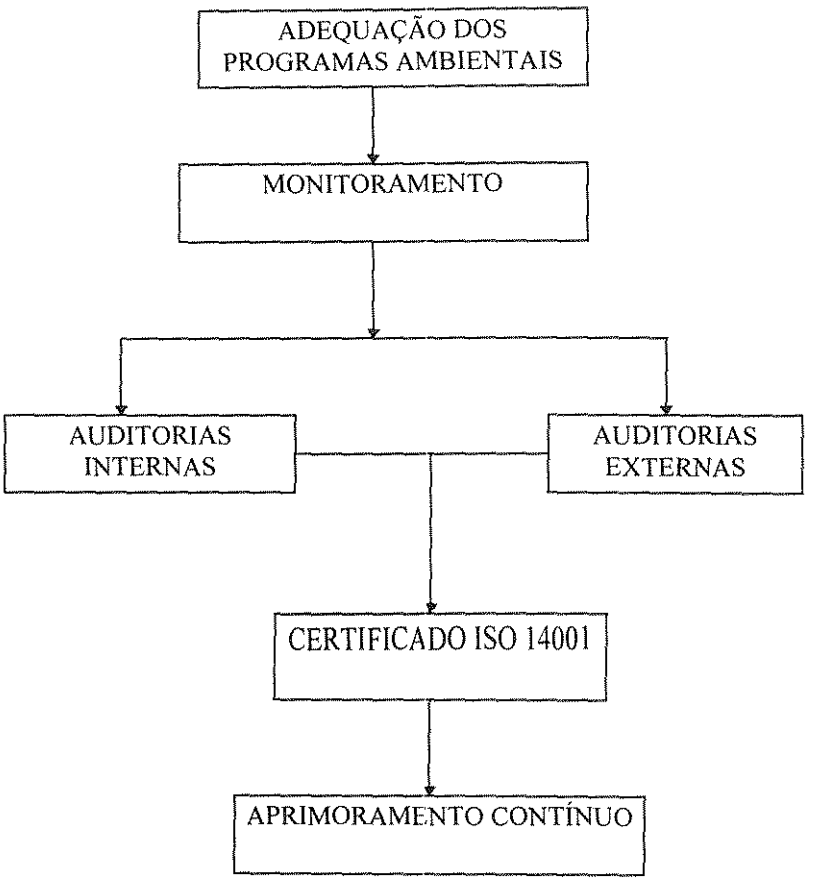


FIGURA 4 Diagrama do Modelo Proposto

5. CONCLUSÃO

O Sistema de Gestão Ambiental estabelecido pode significar um real ganho ambiental na medida em que as suas diretrizes sejam efetivamente implementadas. Neste sentido espera-se que:

1. A exigência do comprometimento na participação de todos os funcionários no processo de gestão ambiental, condiciona o setor a investir mais em programas de treinamento e concientização;
2. Investir na formação profissional, acarreta a melhoria da qualidade dos serviços prestados, bem como uma atuação mais responsável com relação ao aspecto ambiental;
3. O processo de conscientização possui um caráter disseminador de idéias, a medida em que cada funcionário introduz no seu convívio social, posturas ambientais mais corretas;
4. Os programas de auditoria ambiental são importantes ferramentas de avaliação do SGA frente ao nível de desempenho ambiental estabelecido.

O modelo proposto neste trabalho procura inserir o interesse social de uma comunidade, que irá sofrer um processo de intervenção em sua dinâmica econômica - social e ambiental, no processo decisório do planejamento energético regional. Para isto, o modelo utiliza um instrumento participativo estabelecido pelo Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, tomando como exemplo o Estado de São Paulo.

A integração do interesse social ao processo de decisão, demonstra ser uma postura necessária devido a atual tendência de desestatização do setor. Esta medida, somada com outras de mesmo caráter, podem trazer uma substancial contribuição para a discussão do processo de privatização do setor elétrico. Dentro deste novo quadro, as questões ambientais devem ser apresentadas e encaminhadas de maneira a proteger os interesses da sociedade como um todo.

Inserido neste contexto de desestatização do setor, a adoção de um sistema de gestão ambiental pode contribuir para a análise dos empreendimentos em uma fase pré-privatização. Diante do quadro que possivelmente se apresente, medidas de correção e adequação dos desvios podem ser orientadas para atingir uma melhor condição ambiental.

A conseqüência direta desta ação é um salto ambiental positivo na medida em que reverte, quando possível, o passivo ambiental para um nível aceitável. Esta adequação do passivo ambiental pode trazer uma valorização do capital da empresa.

Em uma fase de pós-privatização, a gestão ambiental pode ser integrada à gestão administrativa, mantendo uma linha de atuação que vise a melhoria contínua dos aspectos relativos ao meio ambiente.

A adoção de um Sistema de Gestão Ambiental pode contribuir com o processo de fiscalização, introduzindo o conceito de controle de mercado, que deve surgir a partir do interesse do empreendedor pela certificação. Este mecanismo deve somar-se às tradicionais medidas de controle direto exercidas pelo Estado.

O controle pelo mercado acrescenta uma nova variável ao processo de fiscalização e amplia os agentes envolvidos. O papel de fiscalizador deve continuar sendo uma prerrogativa do Estado, mas cria-se um conceito mais amplo, denominado de Partes Interessadas, que englobam o próprio Estado, os empregados, a população atingida, bem como a todos que de uma maneira ou de outra sofram as influências da ação do empreendimento.

Neste novo contexto, adiciona-se ao controle ambiental por ação direta do Estado, mecanismos de mercado que tendem induzir as empresas a uma postura pró-ativa através de uma ação condicionada a um ganho competitivo.

A participação de cada um dos agentes fica configurada na medida em que estes, para garantirem seus próprios interesses, devem pressionar o empreendedor a uma atuação ambiental mais responsável.

Do lado do governo, a pressão se fez através do cumprimento da legislação. Isto quer dizer que o fato de uma companhia adotar um Sistema de Gestão Ambiental não a isenta de submeter-se ao controle das instituições legalmente instituídas.

Por conta dos financiadores, tanto internos como externos, a questão ambiental está incorporada como um dos indicadores para a liberação de recursos e neste sentido, o gerenciamento deve contribuir para a demonstração da capacidade de uma organização em internalizar a questão ambiental.

Quanto às comunidades, direta e indiretamente afetadas, estas exercem um importante papel de pressão sobre o setor na medida em que se mobilizam e, se organizam, quando seus interesses entram em conflito com os interesses do empreendedor.

Devido ao caráter incipiente no qual se encontram as práticas de gestão ambiental aplicáveis a área de geração hidrelétrica, espera-se que esta metodologia possa contribuir para o avanço dos estudos desta questão junto ao setor elétrico.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BAUART ENGENHARIA. Estudo de impacto ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos - Palmeiras, Retiro e Anhanguera, na bacia do rio Sapucaí-Mirim - São Paulo. São Paulo, 1989.

BRASIL. Constituição - 05 out. 1988. Título VIII, cap. VI. Dispõe sobre o meio ambiente. *Brasília*, 1988.

BRASIL. Lei n. 6938 - 31 ago. 1981. Dispões sobre a política nacional de meio ambiente. *Brasília*, 1981.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, [1996]. http://www.embratel.net.br/infoserv/eletrobr/index.html

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS. Rio de Janeiro. *Manual de estudos de efeitos ambientais dos sistemas elétricos*. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1986. 91p.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS. Rio de Janeiro. *Manual de pequenas centrais hidrelétricas*. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1v. 1982.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS. Rio de Janeiro. *Plano diretor do meio ambiente do setor elétrico 1991 - 1993*. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1991. v.1. 115p.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA CAPIVARI E JUNDIAÍ. Campinas: Arte Brasil, 1996. 76p.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Plano estadual de recursos hídricos: Primeiro plano do Estado de São Paulo. São Paulo: DAEE, 1990. 120p.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução n. 001 de 23 jan. 1986. *Diário Oficial da União,* Brasília, 17 fev. 1986.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, Brasília. Portaria n. 125; *Normas para apresentação de estudos e de projetos de exploração de energia.* Brasília, 1984. 65p.

FERREIRA, Aurélio B. H. *Pequeno dicionário brasileiro da língua portuguesa.* Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira S.A., 1987. 703p.

INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION, Genebra. *ISO/DIS 14004*: General guidelines on principles, systems and supporting techniques. Genebra, 1995. (Manual)a

MARIOTONI, C. A., BADANHAN, L. F. Análise de características de PCH's brasileiras, visando contribuir para o estudo de impactos ambientais causados pelas áreas inundadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 7, 1996, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CBE,1996. p761-773.

MARTINEZ, Carlos Barreira. *Interações entre o planejamento e o projeto de UHE's.* O caso das pequenas centrais hidrelétricas no brasil. Campinas :UNICAMP, 1994. 338p. Tese de doutorado - Faculdade de Engenharia Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas.

MOREIRA, Iara Verocai Dias. *Vocabulário básico sobre meio ambiente*. 3.ed. Rio de Janeiro: FEEMA/PETROBRÁS, 1991. 246p.

NOSSO futuro comum. 1. ed. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988. 430p.

PINHEIRO, L. G. L., SILVA, M. A. A. *Gerenciamento ambiental*. São Paulo: CETESB, 1996. 87p. (Apostila).

PINHEIRO, L. G. L. *Revisão ambiental inicial*. São Paulo: LUIZ GONZAGA - QUALIBIENTAL CONSULTORIA, 1996. 3p. (Apostila).

REIS, Maurício J. L. *ISO 14000*. Um novo desafio para a sua competitividade. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Ltda, 1996. 196p.

RODRIGUES, J.M., Cabo A. R. *Planejamento ambiental, paisagens e desenvolvimento sustentável*. 1996. (Apostila).

SUREHMA & GTZ. *MAIA*. Manual de avaliação de impactos ambientais. 1. ed. Curitiba: SUREHMA, 1992.

TOMMASI, L. Roberto. *Estudos de impacto ambiental*. São Paulo: CETESB Terragraphy, 1994. 355p.

7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABNT. NBR ISO 14001 - Sistema de gestão ambiental - Especificações e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996. 14p.

ABNT. NBR ISO 14004 - Sistema de gestão ambiental - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro, 1996. 32p.

ABNT. NBR ISO 14010 - Diretrizes para auditoria ambiental - Princípios gerais. Rio de Janeiro, 1996. 6p.

BADANHAN, Luís Fernando. Uma proposta de gerenciamento ambiental para pequenas centrais hidrelétricas In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, XII, 1997, Vitória - ES. *Anais*... Vitória: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 1997. p146 - 151.

BARROS, C., MENANDRO, L. A auditoria ambiental no setor elétrico brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 6, 1995, Rio de Janeiro. *Anais*... Rio de Janeiro: CBE, 1995. p.345-400.

BAUART ENGENHARIA. Estudo de impacto ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos - Palmeiras, Retiro e Anhanguera, na bacia do rio Sapucaí-Mirim - São Paulo. São Paulo, 1989.

BORGHTTI, J. R. et al. Ações sócio-ambientais na hidrelétrica de Itaipu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 6, 1995, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CBE, 1995. p.140-146.

BRANCO, Samuel Murgel. *Poluição, proteção e usos múltiplos de represas.* São Paulo: CETESB, 1977. 185p.

BRASIL. Constituição - 05 out. 1988. Título VIII, cap. VI. Dispõe sobre o meio ambiente. Brasília. 1988.

BRASIL. Lei n. 6938 - 31 ago. 1981. Dispões sobre a política nacional de meio ambiente. Brasília, 1981.

BSI. BS 7750 - Specification for environmental management systems. Londres, 1994. 20p.

CARVALHO M. M. S. *Política Ambiental.* São Paulo: CETESB/FEM, 1996. 87p. (Apostila)

CAVALCANTI N. R. *A ISO 14000.* São Paulo: Instituto de Geociência, 1995. 17p.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, [1996]. http://www.embratel.net.br/infoserv/eletrobr/index.html

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS. Rio de Janeiro. *Manual de estudos de efeitos ambientais dos sistemas elétricos.* Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1986. 91p.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS. Rio de Janeiro. *Manual de pequenas centrais hidrelétricas.* Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1v. 1982.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS. Rio de Janeiro. *Plano diretor do meio ambiente do setor elétrico 1991 - 1993.* Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1991. v. 1. 115p.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA CAPIVARI E JUNDIAÍ. Campinas: Arte Brasil, 1996. 76p.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO. *Reservatórios:* modelo piloto de projeto integral. São Paulo: CESP, 1978. (Manual)

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Plano estadual de recursos hídricos: Primeiro plano do Estado de São Paulo. São Paulo: DAEE, 1990. 120p.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Plano estadual de recursos hídricos 1994 - 1995. São Paulo: DAEE, 1995. 29p.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução n. 001 de 23 jan. 1986. *Diário Oficial da União,* Brasília, 17 fev. 1986.

COSTA, A. L. Martins. *Hidrelétricas, ecologia e progresso*: contribuição para um debate. Rio de Janeiro: CADI, 1990. 68p.

CULLEY, C. W. Integrating ISO 14000 into your quality system. In: *Professinal Safety.*

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, Brasília. Portaria n. 125; *Normas para apresentação de estudos e de projetos de exploração de energia.* Brasília, 1984. 65p.

FABRIZY, M. P. Meio ambiente e escolha energética da sociedade: o caso das pequenas centrais hidrelétricas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 6, 1995, Rio de Janeiro. *Anais*... Rio de Janeiro: CBE, 1995. p.250-252.

FERREIRA, Aurélio B. H. *Pequeno dicionário brasileiro da língua portuguesa.* Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira S.A., 1987. 703p.

FRANÇA, Júnia Lessa. *Manual para normalização de publicações técnico - científicas.* 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 1992. 196p.

FROSINI, H. L., FRAZÃO R. Sistema de gestão ambiental. In *CQ-Qualidade*, 1996. 11p.

INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION, Genebra. *ISO/DIS 14004*: General guidelines on principles, systems and supporting techniques. Genebra, 1995. (Manual)a

INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION, Genebra. *ISO/WR 14031.4*: Environmental performance evaluation. Genebra, 1995. (Manual)b.

INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION, Genebra. *ISO/WR 14040*: Life aycle assessment - principles and framwork. Genebra, 1995. (Manual).

MARIOTONI, C. A., BADANHAN, L. F. Análise de características de PCH's brasileiras, visando contribuir para o estudo de impactos ambientais causados pelas áreas inundadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 7, 1996, Rio de Janeiro. *Anais*... Rio de Janeiro: CBE,1996. p761-773.

MARIOTONI, C. A., BADANHAN, L. F. O potencial energético das pequenas centrais hidrelétricas, analisado sob a óptica ambiental, levando-se em consideração a área ocupada pelos reservatórios. In: THIRD LATIN - AMERICAN CONGRESS: ELETRICITY GENERATION AND TRANSMISSION, III, 1997, Campos de Jordão - SP. *Anais...* Campos de Jordão: Third Latin - American Congress, 1997. p786-791.

MARIOTONI, C. A., BADANHAN, L. F. Contribution to the analysis of environmental impacts in order to design brazilian hydroeletric power plants. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENERGY AND THE ENVIRONMENT: EFFICIANT UTILISATION OF ENERGY AND WATER RESOURCES, 1997, Limassol - Chipre. *Anais...* Limassol: International Conference on Energy, 1997. P248-255.

MARIOTONI, C. A., BADANHAN, L. F. Uma abordagem do gerenciamento ambiental baseado na norma ISO 14001, aplicado a um aproveitamento hidroenergético. In: Simpósio de Ciências da Engenharia Ambiental, II, 1997, São Carlos - SP. *Anais...* São Carlos: Simpósio de Ciencias da Engenharia Ambiental, 1997. P25-27.

MARTINEZ, Carlos Barreira. *Interações entre o planejamento e o projeto de UHE's.* O caso das pequenas centrais hidrelétricas no brasil. Campinas :UNICAMP, 1994. 338p. Tese de doutorado - Faculdade de Engenharia Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas.

MOREIRA, Iara Verocai Dias. *Vocabulário básico sobre meio ambiente.* 3.ed. Rio de Janeiro: FEEMA/PETROBRÁS, 1991. 246p.

MOREIRA, Manuela M. A. Interação entre os estudos ambientais e de engenharia em cada etapa para construção de uma usina hidrelétrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 6, 1995, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CBE, 1995. p.124-129.

MÜLLER, Arnaldo Carlos. *Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento.* Rio de Janeiro: Makron, 1996. 412p.

NORMAS DE GESTÃO AMBIENTAL. In *CQ-Qualidade,* 1995. 9p.

NOSSO futuro comum. 1. ed. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988. 430p.

PACA, S. A. O licenciamento ambiental das pequenas centrais hidrelétricas; uma comparação entre Brasil e Europa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 7, 1996, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CBE,1996.

PIMENTEL, Geraldo. A viabilidade sócio-ambiental para o caso do setor elétrico brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 6, 1995, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CBE, 1995. p.70-75.

PINHEIRO, L. G. L. *Revisão ambiental inicial.* São Paulo: LUIZ GONZAGA - QUALIBIENTAL CONSULTORIA, 1996. 3p. (Apostila).

PINHEIRO, L. G. L., SILVA, M. A. A. *Gerenciamento ambiental.* São Paulo: CETESB, 1996. 87p. (Apostila).

REIS, Maurício J. L. *ISO 14000.* Um novo desafio para a sua competitividade. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Ltda, 1996. 196p.

REUNIÃO DO TC 207. Rio de Janeiro: IBS, 1996. 11p. (Resumos).

RIO, Gisela A. P. Implicação do sistema de gestão ambiental sobre as empresas de energia elétrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 7, 1996, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CBE,1996.

RODRIGUES, J.M., Cabo A. R. *Planejamento ambiental, paisagens e desenvolvimento sustentável.* 1996. (Apostila).

ROSA, L. Pinguelli. *Impactos de grandes projetos hidrelétricos e nucleares.* Rio de Janeiro: AIE/COPPE, 1988. 199p.

SACHS I. Paradigma do crescimento responsável. In. *Gestão Ambiental.* 1996.

SÃO PAULO. Lei 7.663 - 1991. Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos e sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos. *São Paulo.* 1991.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. *Manual de orientação*: Estudo de impacto ambiental - EIA relatório de impacto ambiental - RIMA. São Paulo: Coordenadoria de Planejamento Ambiental, 1992. 40p.

SILVA, H. V., CAVALCANTI, T. R. A auditoria ambiental como instrumento de gerenciamento em unidades de geração de energia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 6, 1995, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CBE, 1995. p.10-15.

SUREHMA & GTZ. *MAIA.* Manual de avaliação de impactos ambientais. 1. ed. Curitiba: SUREHMA, 1992.

TOMMASI, L. Roberto. *Estudos de impacto ambiental.* São Paulo: CETESB Terragraphy, 1994. 355p.