GABRIEL TEIXEIRA SILVA ARAÚJO

LEONARDO SPERANDIO COTT

METODOLOGIA DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS APLICADA AO CÁLCULO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Projeto de Graduação apresentado ao Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Professor Doutor Antônio Sergio Ferreira Mendonça

VITÓRIA
2011

GABRIEL TEIXEIRA SILVA ARAÚJO

LEONARDO SPERANDIO COTT

METODOLOGIA DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS APLICADA AO CÁLCULO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Projeto de Graduação apresentado ao Programa de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Aprovado em _____ de julho de 2011.

COMISSÃO EXAMINADORA

_____
Professor Doutor Antônio Sergio Ferreira Mendonça
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

_____
Professor Doutor Renato Ribeiro Siman
Universidade Federal do Espírito Santo
Examinador Interno

_____
Felipe Martins Mello
Cepemar Serviços de Consultoria em Meio Ambiente
Examinador Externo

AGRADECIMENTOS

Ao nosso orientador, Profº. Dr. Antônio Sergio Ferreira Mendonça, pela atenção e pelo empenho em nos guiar até o fim deste trabalho, e especialmente por ter contribuído e acreditado em nossa formação acadêmica.

Aos pais, pelo incentivo e apoio, por terem acreditado, e pela educação que nos foi dedicada.

A todos os colegas do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, bem como aos profissionais desta instituição, que compartilharam conosco todos os momentos de nossa vida acadêmica.

À empresa CEPEMAR Serviços de Consultoria em Meio Ambiente LTDA. e à empresa FERROUS Logística S/A. pelo fornecimento das informações imprescindíveis à realização deste trabalho.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a elaboração deste trabalho, e àqueles que virão a apreciá-lo.

METODOLOGIA DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS APLICADA AO CÁLCULO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL[1]

Gabriel Teixeira Silva ARAÚJO[2]; Leonardo Sperandio COTT[3]

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar a metodologia elaborada para a avaliação do impacto global de empreendimentos com potencial de causar significativo impacto socioambiental, licenciados por meio da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), possibilitando a definição do Índice de Magnitude, e, por conseguinte, do Valor da Compensação Ambiental, conforme metodologia instituída pelo Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009. No escopo do trabalho foram abordados os temas necessários para elucidação quanto à temática principal, sendo tratados os aspectos legais, institucionais e técnicos relativos ao licenciamento ambiental na esfera de competência federal, à avaliação e valoração de impactos ambientais, e, em especial, à compensação ambiental. Finalmente, depois de apresentado o embasamento teórico necessário e a metodologia elaborada, foi procedida à aplicação desta para um empreendimento real em processo de licenciamento junto ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), consistindo na Planta de Filtragem e Terminal Portuário Privativo para Embarque de Minério de Ferro, da Ferrous Logística S/A, em Presidente Kennedy (ES).

Palavras-chave: Compensação Ambiental, Licenciamento Ambiental, Estudo de Impacto Ambiental, Avaliação de Impacto Ambiental, Valoração de Impactos Ambientais.

[1] Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Ambiental do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheiro Ambiental

[2] Graduando do curso de Engenharia Ambiental do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo. Email: gabrieltsa@hotmail.com

[3] Graduando do curso de Engenharia Ambiental do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo. Email: leosperandiocott@hotmail.com

METHOD OF VALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACT APPLIED TO CALCULATION OF THE VALUE OF ENVIRONMENTAL COMPENSATION [4]

Gabriel Teixeira Silva ARAÚJO[5]; Leonardo Sperandio COTT[6]

ABSTRACT

This study aims to present the methodology developed for assessing the overall impact of projects with potential to cause significant social and environmental impact, licensed through the preparation of Environmental Impact and its Environmental Impact Report (EIA/RIMA), enabling the definition of the Magnitude Index, and, consequently, Value of Environmental Compensation, according to the methodology established by Decree nº 6.848 of May 14, 2009. In the scope of work were discussed themes necessary for clarification as to the main theme, and being treated the legal aspects, institutional and technical related to environmental licensing in the sphere of federal jurisdiction, assessment and valuation of environmental impacts, and in particular, compensation environmental. Finally, after presenting the theoretical background necessary and methodology developed, was to implement this project for a real of process licensing with the Brazilian Institute of Environment and Natural Resources (IBAMA), consisting of the Filtration Plant and Private Port Terminal Shipment of Iron Ore, Ferrous Logística S/A, Presidente Kennedy (ES)

Keywords: Environmental Compensation, Environmental Permitting, Environmental Impact, Environmental Impact Assessment, Valuation of Environmental Impacts.

[4] Final Undergraduate Project presented to the Environmental Engineering Departament of the Technology Center of the Federal University of Espírito Santo, as a parcial requirement for obtaining the Environmental Engineer degree.

[5] Undergraduate of the Environmental Engineering course of the Technology Center of the Federal University of Espírito Santo. Email: gabrieltsa@hotmail.com

[6] Undergraduate of the Environmental Engineering course of the Technology Center of the Federal University of Espírito Santo. Email: leosperandiocott@hotmail.com

LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1: Fluxograma do processo de licenciamento ambiental de um empreendimento de grande porte, com destaque para a elaboração do EIA/RIMA e a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). 28

Figura 3-2: Principais fases do desenvolvimento do Estudo de Impacto Ambiental (EIA). 30

Figura 3-3: Entradas para o processo de tomada de decisão. 38

Figura 5-1: Fluxograma do histórico legal da determinação do valor da compensação ambiental. 77

Figura 7-1: Trajeto projetado para o mineroduto da Ferrous (em vermelho) e trajeto do mineroduto da Samarco (em azul). 92

Figura 7-2: Mapa das áreas de intervenção marítimas e terrestres. 93

Figura 7-3: Unidades de Conservação existentes na Área de Influência do Empreendimento. 95

Figura 7-4: Delimitação da Área de Influência Direta do Empreendimento - Meio Biótico. 97

Figura 7-5: Delimitação da Área de Influência Direta do Empreendimento - Meio Físico. 98

LISTA DE TABELAS

Tabela 7-1: Enquadramento da valoração encontrada para o empreendimento e definição do valor do IM. 105

Tabela 7-2: Cronograma financeiro do terminal portuário e planta de filtragem – definição do Valor de Referência (VR). 106

Tabela 7-3: Cálculo do Valor da Compensação Ambiental. 108

LISTA DE QUADROS

Quadro 4-1: Resumo dos Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental 55

Quadro 5-1: Tipos de Unidade de Conservação Integrantes do SNUC. 62

Quadro 5-2: Valor do Índice Biodiversidade. 73

Quadro 5-3: Valor do Índice Abrangência. 73

Quadro 5-4: Valor do Índice Temporalidade. 75

Quadro 5-5: Valor do Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias..... 75

Quadro 5-6: Valor do Índice Magnitude. 76

Quadro 7-1: Planilha para Valoração de Impactos para o Meio Físico. 100

Quadro 7-2: Planilha para Valoração de Impactos para o Meio Biótico. 103

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

2 OBJETIVO 15

2.1 OBJETIVO GERAL 15

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15

3 LICENCIAMENTO AMBIENTAL E ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) 16

3.1 INTRODUÇÃO 16

3.2 HISTÓRICO LEGAL 16

3.3 PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL 18

3.3.1 Identificação do órgão ambiental competente para licenciar 18

3.3.2 Licença Prévia 22

3.3.3 Elaboração do Projeto Básico 24

3.3.4 Licença de Instalação 24

3.3.5 Licença de Operação 26

3.4 ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) 27

3.4.1 Principais fases para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) 28

3.4.1.1 Processo de seleção 30

3.4.1.2 Escopo (ou Termo de Referência) 32

3.4.1.3 Diagnóstico 33

3.4.1.4 Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) 33

3.4.1.5 Prognóstico 35

3.4.1.6 Planejamento ambiental 35

3.4.1.7 Diretrizes gerais para a implantação do empreendimento 36

3.4.1.8 Relatório do Estudo de Impacto Ambiental 36

3.4.1.9 Revisão 37

3.4.1.10 Tomada de decisão 37

3.5 CONCLUSÃO 38

4 METODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL 41

4.1 INTRODUÇÃO 41

4.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA) 42

4.2.1 Método *Ad hoc* 44

4.2.2 Listas de controle (*checklist*) ... 45
4.2.2.1 Listas de controle simples ... 46
4.2.2.2 Listas de controle descritivas ... 46
4.2.2.3 Listas de controle escalar ... 47
4.2.2.4 Questionários ... 48
4.2.2.5 Lista de utilidade de atributos ... 49
4.2.3 Matrizes ... 49
4.2.4 Superposição de mapas ... 50
4.2.5 Redes de interação ... 51
4.2.6 Diagramas de sistemas ... 52
4.2.7 Modelos de simulação ... 53
4.2.8 Sistemas especialistas em computador ... 53
4.3 CONCLUSÃO ... 55
5 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL ... 59
5.1 INTRODUÇÃO ... 59
5.2 LEI Nº 9.985/00 – A LEI DO SNUC ... 60
5.3 DECRETO Nº 4.340, DE 22 DE AGOSTO DE 2002 ... 64
5.4 RESOLUÇÃO CONAMA Nº 371, DE 05 DE ABRIL DE 2006 ... 66
5.5 DECRETO Nº 6.848, DE 14 DE MAIO DE 2009 ... 68
5.5.1 Metodologia de Cálculo do Grau de Impacto Ambiental ... 70
5.5.1.1 Influência em Unidades de Conservação (IUC) ... 72
5.5.1.2 Índice Biodiversidade (IB) ... 72
5.5.1.3 Índice Abrangência (IA) ... 73
5.5.1.4 Índice Temporalidade (IT) ... 75
5.5.1.5 Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP) ... 75
5.5.1.6 Índice Magnitude (IM) ... 76
5.6 CONCLUSÃO ... 76
6 METODOLOGIA DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ... 78
6.1 INTRODUÇÃO ... 78
6.2 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS ... 78
6.3 METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE MAGNITUDE (IM) 83
6.4 CONCLUSÃO ... 90
7 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ... 91

7.1 INTRODUÇÃO 91
7.2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 91
7.3 CÁLCULO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 93
7.4 CONCLUSÃO 109
8 REFERÊNCIAS 110

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente está interligado diretamente à vida humana e não há como segregá-los. Todavia, a máquina capitalista nem sempre alcança o ponto de equilíbrio ideal para satisfazer às demandas de todas as partes envolvidas. Assim sendo, o Estado deve proceder de maneira a estabelecer limites e a preservar o bem comum. É direito fundamental do povo, assegurado pela Constituição Federal, tanto o meio ambiente equilibrado como o desenvolvimento econômico e social. Tais elementos formam o tripé do desenvolvimento sustentável. O equilíbrio desses méritos é fundamental para atingir a prosperidade desejada. (TCU, 2007)

Na busca pelo desenvolvimento sustentável o licenciamento ambiental aparece como ferramental fundamental, visando à compatibilização do desenvolvimento econômico e da livre iniciativa com o meio ambiente, dentro de sua resiliência e permanência.

O licenciamento ambiental consiste em um importante instrumento de gestão da Política Nacional de Meio Ambiente, que possibilita à administração pública efetuar o controle das atividades humanas que intervêm nas condições socioambientais. Desta maneira, tem por princípio garantir a sustentabilidade dos ecossistemas em suas variabilidades físicas, bióticas, sócio-culturais e econômicas. Deve, ainda, estar amparado pelos demais instrumentos de planejamento de políticas ambientais, como a avaliação ambiental estratégica; avaliação ambiental integrada; assim como por outros instrumentos de gestão - zoneamento ecológico econômico, planos de manejo de unidades de conservação, planos de bacia, etc (MMA, 2011).

Consistindo em um mecanismo para estimular o diálogo setorial, o licenciamento encerra a tendência de ações corretivas e individualizadas ao assumir um caráter preventivo, mas pró-ativo, com os diferentes usuários dos recursos naturais. É um momento de integração de políticas setoriais públicas e privadas relacionadas à questão ambiental. A política de transversalidade para o licenciamento é, por definição, uma política de compartilhamento das atribuições para a conservação ambiental por meio da sustentabilidade do país. Visando sua efetividade, os princípios de proteção ambiental devem ser incorporados ao planejamento daqueles setores que utilizam os recursos naturais (MMA, 2011).

O licenciamento ambiental é um procedimento legal prévio à instalação de empreendimentos ou atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente. As principais

diretrizes para a sua execução estão expressas na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 e nas Resoluções CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 e nº 237, de 19 de dezembro de 1997.

A Lei nº 6.938/81 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Já a Resolução CONAMA nº 001/86 estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

A Resolução CONAMA nº 237/97, por sua vez, dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência, bem como as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental. De acordo com este instrumento legal, o licenciamento de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio, depende de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA).

A estes empreendimentos é imposta a cobrança da Compensação Ambiental, que consiste em um mecanismo financeiro que visa a contrabalançar os impactos ambientais ocorridos ou previstos no processo de licenciamento ambiental. Trata-se, portanto de um instrumento relacionado com a mitigação dos impactos e imposto pelo ordenamento jurídico aos empreendedores, sob a forma preventiva implícita nos fundamentos do Princípio do Poluidor-Pagador (FARIA, 2008). Os principais instrumentos legais que instituem e regulamentam a compensação ambiental são, a nível federal, a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; o Decreto nº 4.340, 22 de agosto de 2002 e o Decreto nº 6.848, 14 de maio de 2009.

O Decreto nº 6.848/09 alterou e acrescentou dispositivos ao Decreto nº 4.340/02, para regulamentar a Compensação Ambiental. Este, por sua vez, regulamentou artigos da Lei nº 9.985/00, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

Anteriormente ao Decreto nº 6.848/09, o valor da compensação ambiental era fixado pelo órgão ambiental licenciador, não podendo ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos à implantação do empreendimento. A partir da publicação deste, o valor da compensação ambiental passou a ser calculado, de acordo com atributos do empreendimento e do local de implantação, sendo que meio por cento dos custos totais previstos para a

implantação do empreendimento passou a ser o valor máximo da compensação ambiental, e não mais o piso.

Para proceder ao cálculo da Compensação Ambiental, de acordo com o procedimento instituído pelo Decreto nº 6.848/09, é necessário avaliar a magnitude geral dos possíveis impactos ambientais negativos associados ao empreendimento, para posteriormente determinar o valor do Índice Magnitude (IM), um dos seis índices a ser definido para o cálculo do Valor da Compensação Ambiental.

Os Estudos de Impacto Ambiental e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), não contemplam uma análise integrada dos potenciais impactos que permita a valoração do impacto gerado pelo empreendimento como um todo, uma vez que valoram cada impacto ambiental de maneira segregada. Desta forma, a elaboração de uma metodologia que permita fazê-lo é eminente.

Vale ressaltar que, além deste aspecto de auxílio ao cálculo da Compensação Ambiental, uma metodologia que valore o impacto ambiental geral do empreendimento, possibilitando a classificação da magnitude desse impacto, fornecerá um parâmetro quantitativo que possibilitará a comparação direta do impacto ambiental causado por diferentes empreendimentos de porte e tipologia equivalentes, ou ainda de alternativas tecnológicas e locacionais de um mesmo empreendimento. Sendo assim, assume grande utilidade nas análises pertinentes ao processo de licenciamento, tanto por parte do órgão ambiental competente, quanto pelo empreendedor e a empresa consultora responsável pela elaboração dos estudos.

Com o intuito de suprir a carência supracitada, foi elaborado um procedimento de Valoração de Impactos, utilizando como base a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) elaborada pela empresa Cepemar Serviços de Consultoria em Meio Ambiente LTDA, contida no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) visando o licenciamento do empreendimento Terminal Portuário e Planta de Filtragem de Minério, da empresa Ferrous Resources do Brasil, em Presidente Kennedy (ES).

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste projeto de graduação consiste no desenvolvimento de uma Metodologia de Valoração do Impacto Ambiental Global de empreendimentos licenciados por Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), visando subsidiar o cálculo do valor da compensação ambiental, de acordo com o procedimento instituído pelo Decreto 6.848, de 14 de maio de 2009.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisão de literatura e de legislação sobre Licenciamento Ambiental e Compensação Ambiental;
- Revisão bibliográfica sobre metodologias de Análise de Impacto Ambiental (AIA) e de Valoração de Impactos Ambientais, englobando aspectos conceituais e metodológicos, potenciais limitações, assim como as principais ferramentas disponíveis;
- Apresentação da metodologia de Valoração de Impactos Ambientais desenvolvida;
- Aplicação desta metodologia para o empreendimento Terminal Portuário e Planta de Filtragem de Minério, da empresa Ferrous Resources do Brasil, em Presidente Kennedy, e demonstração do cálculo do Valor da Compensação Ambiental.

3 LICENCIAMENTO AMBIENTAL E ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

3.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo se propõe a dar uma visão geral do processo de Licenciamento Ambiental, destacando os empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio, das quais é exigida a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Inicialmente discorre acerca do Licenciamento Ambiental a nível federal, abordando o seu histórico legal, bem como os mais relevantes aspectos funcionais e institucionais inerentes ao processo.

Em seguida descreve as partes integrantes da estrutura do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), destacando a Avaliação de Impacto Ambiental.

3.2 HISTÓRICO LEGAL

De acordo com a Constituição Federal de 1988, em seu art. 225 (BRASIL, 1988):

> Art. 225. 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 e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Desse modo, o meio ambiente constitui-se direito fundamental do cidadão, sendo atribuição comum do governo e de cada indivíduo resguardá-lo.

Com vistas a esse fim, a busca pelo desenvolvimento sustentável consiste em um princípio norteador e inseparável da atividade econômica. Sendo assim, a violação desse princípio é inadmissível na realização de atividades tanto da iniciativa pública quanto privada. (TCU, 2007)

O licenciamento ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), cujo objetivo é compatibilizar a preservação do meio ambiente com o desenvolvimento econômico-social. Estes, além de essenciais para a sociedade, consistem em

direitos constitucionais. O grande desafio neste processo de compatibilização é que o exercício de um direito não comprometa o outro igualmente relevante. (TCU, 2007)

Na legislação ordinária, a previsão do licenciamento surgiu com a edição da Lei nº 6.938/81, que em seu art. 10 (BRASIL, 1981) estabelece:

> Art. 10. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento por órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.

O conceito de licenciamento ambiental segundo a Resolução CONAMA nº 237/97, em seu art. 1º (inciso I) (CONAMA, 1997), é o seguinte:

> I - Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras; ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

Entende-se por procedimento um sequenciamento de ações que tem por objetivo um fim – a concessão da licença ambiental. O processo de licenciamento é gerido no âmbito do Poder Executivo, por meio de seus órgãos ambientais nas diversas esferas, sendo advindo do exercício regular de seu poder de polícia administrativa.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97, em seu art. 1º (inciso II) (CONAMA, 1997), a licença ambiental é definida como:

> [...]
>
> II - Ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

Portanto, a licença ambiental consiste em uma autorização emitida pelo órgão público competente para que o empreendedor exerça seu direito à livre iniciativa, assegurando o atendimento às precauções requeridas, com intuito de resguardar o direito da coletividade ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Vale a ressalva de que, observada a natureza autorizativa da licença ambiental, esta possui caráter precário. Prova disso é a possibilidade

legal da cassação da licença em caso de descumprimento das condições estabelecidas pelo órgão ambiental.

3.3 PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O interessado no licenciamento de empreendimento ou atividade potencialmente poluidora deve encaminhar sua solicitação ao órgão ambiental competente para emitir a licença, podendo esse ser o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), os órgãos de meio ambiente dos estados e do Distrito Federal (OEMAS) ou os órgãos municipais de meio ambiente (OMMAS).

No que se refere aos prazos de análise por parte do órgão ambiental, para cada modalidade de licença, em função das peculiaridades da atividade ou empreendimento, bem como para a formulação de complementações, este pode variar desde que observado o prazo máximo de seis meses a contar da protocolização do requerimento até seu deferimento ou indeferimento, exceto nos casos de empreendimentos licenciados por meio de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e no caso de existir audiência pública, quando o prazo pode ser de até doze meses.

Para atendimento dos critérios e procedimentos legais inerentes ao processo de licenciamento é necessário um sequenciamento de ações, desde a identificação do órgão competente para licenciar até a obtenção da licença. Sendo assim, para melhor compreensão do processo este pode ser particionado em etapas subsequentes, que serão detalhadas nos próximos itens.

3.3.1 Identificação do órgão ambiental competente para licenciar

De acordo com a Constituição Federal de 1988, em seu art. 23 (incisos III, VI e VII) (BRASIL, 1988) é competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios:

[...]

III - proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos;

[...]

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

No que tange ao licenciamento, tal competência comum foi delimitada pela Lei nº 6.938/81. Esse normativo estabeleceu que, via de regra, a tarefa de licenciar é dos estados, cabendo ao IBAMA atuar supletivamente, substituindo o órgão estadual em sua ausência ou omissão. Sendo assim, não cabe ao órgão federal rever ou suplementar a licença ambiental concedida pelos estados (OLIVEIRA, 2005).

Este mesmo dispositivo legal atribuiu ao IBAMA competência originária para licenciar. Coube a esse órgão a responsabilidade pelo licenciamento de atividades e obras com significativo impacto ambiental, de âmbito nacional ou regional. A Resolução CONAMA nº 237/97, em seu art. 4 (incisos I, II, III, IV e V) (CONAMA, 1997) enquadra os seguintes empreendimentos nesta situação:

I – localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União.

II – localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados;

III – cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;

IV – destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEM;

V – bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica.

A Lei de Gestão de Florestas Públicas, Lei nº 11.284, de 02 de março de 2006, em seu art. 83, (BRASIL, 2006), estabeleceu que a exploração de florestas e formações sucessoras, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá de prévio licenciamento, em regra, dos órgãos ambientais estaduais. No entanto, esta atribuição é do IBAMA nos seguintes casos:

I - nas florestas públicas de domínio da União;

II - nas unidades de conservação criadas pela União;

III - nos empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional, definidos em resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

A Resolução CONAMA nº 378, de 19 de outubro de 2006 (CONAMA, 2006), em seu art. 1º (incisos I, II, III, IV e V), para fins do disposto no inciso III, §1o, art. 19 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (BRASIL, 1965), com redação dada pelo art. 83 da Lei nº 11.284 (BRASIL, 2006), define como competência do IBAMA a aprovação dos seguintes empreendimentos:

I - exploração de florestas e formações sucessoras que envolvam manejo ou supressão de espécies enquadradas no Anexo II da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, promulgada pelo Decreto nº 76.623, de 17 de novembro de 1975, com texto aprovado pelo Decreto Legislativo nº 54, de 24 de junho de 1975;

II - exploração de florestas e formações sucessoras que envolvam manejo ou supressão de florestas e formações sucessoras em imóveis rurais que abranjam dois ou mais Estados;

III - supressão de florestas e outras formas de vegetação nativa em área maior que:

a) dois mil hectares em imóveis rurais localizados na Amazônia Legal;

b) mil hectares em imóveis rurais localizados nas demais regiões do país;

IV - supressão de florestas e formações sucessoras em obras ou atividades potencialmente poluidoras licenciadas pelo IBAMA;

V - manejo florestal em área superior a cinqüenta mil hectares.

A Resolução CONAMA nº 237/97, em seu art. 5 (incisos I, II, III e IV) (CONAMA, 1997), relaciona as situações em que a competência pelo licenciamento recai sobre os órgãos estaduais e distrital. Sendo de sua responsabilidade os seguintes empreendimentos e atividades:

I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;

II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios;

IV – delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

Por sua vez, os órgãos ambientais municipais possuem a competência para o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daqueles sobre os quais houve delegação pelo estado por instrumento legal ou convênio (CONAMA, 1997, art. 6º).

A já mencionada Lei de Gestão de Florestas Públicas, que modificou a Lei do Código Florestal, introduziu uma alteração na competência legal municipal para licenciar. Na exploração de florestas e formações sucessoras, tanto de domínio público como de domínio privado, de acordo com disposto no art. 19, §2º (incisos I, II e III), da Lei nº 4.771 (BRASIL, 1965), com redação dada pelo art. 83 da Lei nº 11.284 (BRASIL, 2006), o licenciamento será competência dos municípios nos seguintes casos:

I - nas florestas públicas de domínio do Município;

II - nas unidades de conservação criadas pelo Município;

III - nos casos que lhe forem delegados por convênio ou outro instrumento admissível, ouvidos, quando couber, os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal.

A problemática da distribuição de competências realizada pelos normativos é assunto gerador de dúvidas e discussões a respeito da definição da esfera responsável pelo licenciamento frente a situações concretas. No Parecer 312/CONJUR/MMA/2004, a consultoria jurídica do Ministério do Meio Ambiente avalia um caso concreto de conflito de competência entre o IBAMA e o órgão estadual e traz elucidações pertinentes sobre o tema. A conclusão do parecer estabelece que o fundamento para repartição da competência para licenciamento entre os entes da federação é o impacto ambiental do empreendimento. Para essa repartição, não é relevante se o bem é de domínio da União, dos estados ou dos municípios. O que deve ser levado em consideração é a predominância do interesse, com base na abrangência dos impactos ambientais diretos (e não indiretos) da atividade. (TCU, 2007)

Todavia, tal distribuição de competências ainda é fator gerador de dúvidas e somente será plenamente esclarecida mediante a regulamentação das competências comuns da União, dos estados e dos municípios, previstas no art. 23 da Constituição Federal.

3.3.2 Licença Prévia

O interessado na obtenção da licença prévia (LP) de um empreendimento deve procurar o órgão ambiental competente ainda na fase preliminar de planejamento do projeto. Primeiramente, o órgão ambiental definirá, com a participação do empreendedor, os documentos, projetos e estudos ambientais necessários para iniciar o processo de licenciamento. Posteriormente, o empreendedor deve contratar a elaboração dos estudos ambientais, os quais devem atender a todas as exigências estabelecidas pelo órgão licenciador.

O empreendedor deverá requerer formalmente a licença e apresentar os estudos elaborados, além de documentos e projetos definidos inicialmente. Nessa fase do processo ainda não é apresentado o projeto básico, que será elaborado somente depois da licença prévia ser expedida. A solicitação de licença deve ser publicada em jornal oficial do ente federativo e em periódico regional ou local de grande circulação (BRASIL, 1981, art. 10, § 1º).

É obrigatório constar no procedimento de licenciamento ambiental a certidão da Prefeitura Municipal, declarando a conformidade locacional e tipológica do empreendimento ou atividade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando cabível, a autorização para supressão de vegetação e a outorga para o uso da água, a serem emitidas pelos órgãos competentes (CONAMA, 1997, art. 10, § 1º).

Depois de recebida a solicitação de licença e toda a documentação pertinente, o órgão ambiental deve analisar o processo e realizar, caso necessário, vistoria técnica no local de implantação do empreendimento. Esclarecimentos e complementações podem ser solicitados por parte do órgão ambiental uma única vez, podendo haver reiteração do pedido, caso aqueles não tenham sido satisfatórios.

A solicitação de esclarecimentos e complementações formuladas pelo órgão ambiental deve ser atendida pelo empreendedor dentro do prazo máximo de quatro meses, a contar do recebimento da respectiva notificação. Tal prazo poderá ser prorrogado, uma vez justificado e em comum acordo entre empreendedor e órgão ambiental. O pedido de licença pode ser arquivado caso as informações não sejam prestadas dentro do prazo legal. Caso isto ocorra, haverá a necessidade de iniciar outro processo de licenciamento, gerando novos custos de análise (CONAMA, 1997, art. 15 e 16).

É possível, nesta etapa, a realização de audiência pública, ocasião na qual a comunidade é chamada a avaliar os impactos socioambientais do empreendimento e as respectivas medidas mitigadoras. Estas audiências são disciplinadas pela Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1987 (CONAMA, 1987), e visam expor aos interessados o conteúdo do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impactos sobre o Meio Ambiente (RIMA), esclarecendo dúvidas e recebendo críticas e sugestões. Caso ocorra audiência, é aberto um novo prazo para esclarecimentos e complementações advindas dos debates e questionamentos levantadas pelo público.

A definição da necessidade de audiência pública, no caso concreto, é realizada: a critério do órgão ambiental; por solicitação de entidade civil; por solicitação do Ministério Público; ou por abaixo-assinado de pelo menos 50 cidadãos. De qualquer maneira, o órgão ambiental deve abrir prazo de 45 dias para a solicitação de audiência pública, contados a partir da data do recebimento do RIMA. A negação da realização de audiência pública por parte do órgão ambiental, no caso de haver solicitação na forma regimental, resulta em anulamento da licença prévia concedida.

Depois de concluída a análise, o órgão licenciador emite parecer técnico conclusivo e, quando cabível, parecer jurídico, decidindo pelo deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando a devida publicidade. O órgão ambiental deve emitir parecer técnico conclusivo que manifeste claramente suas conclusões e propostas de encaminhamento bem como seu posicionamento a respeito da viabilidade ambiental do empreendimento.

Quando da expedição da licença prévia, o órgão ambiental deve estabelecer as medidas mitigadoras a serem contempladas no projeto de implantação. A obtenção da licença de instalação é condicionada pelo cumprimento dessas medidas.

Depois do pagamento e da retirada da licença prévia, o empreendedor deve publicar informativo comunicando a concessão no diário oficial da esfera de governo que licenciou e em jornal de grande circulação.

Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos com significativo impacto ambiental, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), o empreendedor deve despender um valor referente à Compensação Ambiental, favorecendo financeiramente a implantação e manutenção de Unidades de Conservação (UCs) (BRASIL, 2000, art. 36). A forma de definição do Valor da

Compensação Ambiental, bem como os aspectos legais e institucionais inerentes, é objeto específico de estudo deste trabalho, sendo, portanto, apresentado com detalhamento nos itens subsequentes.

3.3.3 Elaboração do Projeto Básico

Após o recebimento da Licença Prévia (LP), o passo seguinte a ser dado pelo empreendedor consiste na elaboração do Projeto Básico do empreendimento (projeto de engenharia), sendo este o conjunto de elementos necessários e suficientes, em nível de precisão adequado para caracterizar a obra, o serviço, o complexo de obras ou o complexo de serviços objeto da licitação. Sua elaboração se baseia nas indicações dos estudos técnicos preliminares, visando garantir a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento. A avaliação dos custos da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução devem ser possibilitadas pelo projeto (BRASIL, 1993, art. 6º).

Tratar adequadamente a questão ambiental no Projeto Básico implica em adotar, na sua elaboração, as alternativas técnicas e locacionais aprovadas na Licença Prévia e incluir as medidas mitigadoras e compensatórias definidas como condicionantes (BRASIL, 1993, art. 6º).

A elaboração do Projeto Básico previamente à concessão da Licença Prévia não deve ser adotada. Quando da solicitação da licença, não há o que assegure ao empreendedor que ela será outorgada. Outra hipótese possível é que, para a concessão da licença, o projeto tenha que passar por alterações da natureza técnica ou locacional. Por isso, não faz sentido que sejam despendidos recursos com a elaboração de Projeto Básico uma vez existente a possibilidade deste não ser autorizado ou ser autorizado mediante modificações na sua essência. Sendo assim, é recomendado que ele seja elaborado após a concessão da Licença Prévia, quando estará atestada a viabilidade ambiental no que concerne à localização e à concepção do empreendimento (TCU, 2007).

3.3.4 Licença de Instalação

A solicitação da Licença de Instalação (LI) deve ser feita junto ao mesmo órgão ambiental que emitiu a licença prévia (TCU, 2007).

Quando da solicitação da licença de instalação, o empreendedor deve:

- comprovar o cumprimento das condicionantes estabelecidas na licença prévia;
- apresentar os planos, programas e projetos ambientais detalhados e respectivos cronogramas de implementação;
- apresentar o detalhamento das partes dos projetos de engenharia que tenham relação com questões ambientais.

Os mencionados planos, programas e projetos ambientais detalhados são objeto de análise técnica no órgão ambiental, com possível manifestação de órgãos ambientais de outras esferas de governo (CONAMA, 1997, art. 4º, § 1º e art. 5º, parágrafo único). Depois dessa análise, é elaborado parecer técnico com posicionamento a favor ou contra a concessão da licença de instalação.

Em caso de parecer favorável, o empreendedor efetua o pagamento do valor cobrado pela licença, recebe-a e publica anúncio de sua concessão no diário oficial da esfera de governo que concedeu a licença e em periódico de grande circulação na região de implantação do empreendimento.

No período de vigência da Licença de Instalação, o empreendedor deve implementar as condicionantes determinadas, com vistas à mitigação dos impactos socioambientais passíveis de ocorrer no decorrer da fase de instalação da obra, por meio de medidas que devem ser tomadas antes do início de operação. Para a obtenção da Licença de Operação é imprescindível que as condicionantes da Licença de Instalação tenham sido cumpridas.

Iniciar as obras sem a devida Licença de Instalação consiste em indício de grave irregularidade, ensejando a interrupção do repasse de recursos financeiros federais. As licitações de obras, instalações e serviços que demandem licença ambiental somente devem ocorrer após a obtenção da Licença de Instalação. Nesse momento, o empreendimento já tem sua viabilidade ambiental atestada pelo órgão competente bem como sua concepção, localização e projeto de instalação devidamente aprovados (TCU, 2007). O prazo de validade dessa licença é estabelecido pelo cronograma de instalação do projeto ou atividade, não podendo ser superior a 6 (seis) anos (IBAMA, 2011).

3.3.5 Licença de Operação

Quando do requerimento da Licença de Operação, o empreendedor deve comprovar junto ao mesmo órgão ambiental que concedeu as licenças anteriores (TCU, 2007):

- a implantação de todos os programas ambientais que deveriam ter sido executados durante a vigência da licença de instalação;
- a execução do cronograma físico-financeiro do projeto de compensação ambiental;
- o cumprimento de todas as condicionantes estabelecidas quando da concessão da Licença de Instalação. No caso de haver alguma condicionante da licença prévia pendente, sua implementação também deve ser comprovada nessa oportunidade.

Depois de requerida a Licença de Operação, e previamente à sua obtenção, o empreendedor pode realizar testes pré-operacionais, exclusivamente após autorização do órgão ambiental.

Embasado nos documentos, projetos e estudos solicitados ao empreendedor, além de pareceres de outros órgãos ambientais porventura consultados e em vistoria técnica no local do empreendimento, o órgão competente elabora parecer técnico sobre a possibilidade da concessão da Licença de Operação. Em caso favorável, o interessado deve efetuar o pagamento da licença e providenciar a publicação de comunicado a respeito do fato no diário oficial da esfera de governo que licenciou e em jornal regional ou local de grande circulação.

Posteriormente à concessão da Licença de Operação, o empreendedor é obrigado a implementar as medidas de controle ambiental e as demais condicionantes estabelecidas, sob pena de suspensão ou cancelamento da licença pelo órgão outorgante. De modo geral, as condicionantes visam à implementação correta dos programas de monitoramento e acompanhamento ambiental do empreendimento. Além disso, elas objetivam a prevenção de riscos à saúde e ao meio ambiente.

O início das operações do empreendimento sem a devida licença de operação é considerado indício de grave irregularidade, acarretando na suspensão de repasse de recursos federais.

O prazo de validade da licença é estabelecido pelo órgão, não podendo ser inferior a 4 (quatro) anos e superior a 10 (dez) anos (IBAMA, 2011). No que tange à renovação da Licença de Operação, o requerimento deve ser feito com antecedência de no mínimo 120 dias

da expiração do prazo de validade da licença anterior, mediante publicação do pedido em diário oficial e jornal de grande circulação (CONAMA 1997, art. 18 e BRASIL, 1981, art. 10).

3.4 ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

O Processo de Avaliação de Impacto Ambiental engloba as atividades necessárias para a viabilização ambiental de um empreendimento. Dispostas a seguir:

- relação com uma série de órgãos ambientais, agências reguladoras e demais órgãos envolvidos com o licenciamento ambiental;
- elaboração e execução de estudo de localização do empreendimento;
- determinação, preparação, envio e acompanhamento da análise de vários documentos necessários para a legalização ambiental do empreendimento, entre eles o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA);
- participação em audiências públicas ou privadas;
- obtenção das respectivas licenças ambientais viabilizando o empreendimento ambientalmente.

Dentro do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, um dos itens com maior significância é o desenvolvimento e a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento. Este origina outro documento que é o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e suas partes componentes, caso corretamente embasada, detalhada, com seus resultados apresentados de forma clara, incluindo as vantagens e desvantagens da implementação do projeto, é instrumento de grande auxílio à análise da viabilidade socioambiental do empreendimento.

3.4.1 Principais fases para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA)

A Figura 3-1 apresenta as principais fases do processo de licenciamento ambiental de um empreendimento de grande porte, destacando aquelas inerentes à elaboração do EIA/RIMA, e, dentro de seu escopo, a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

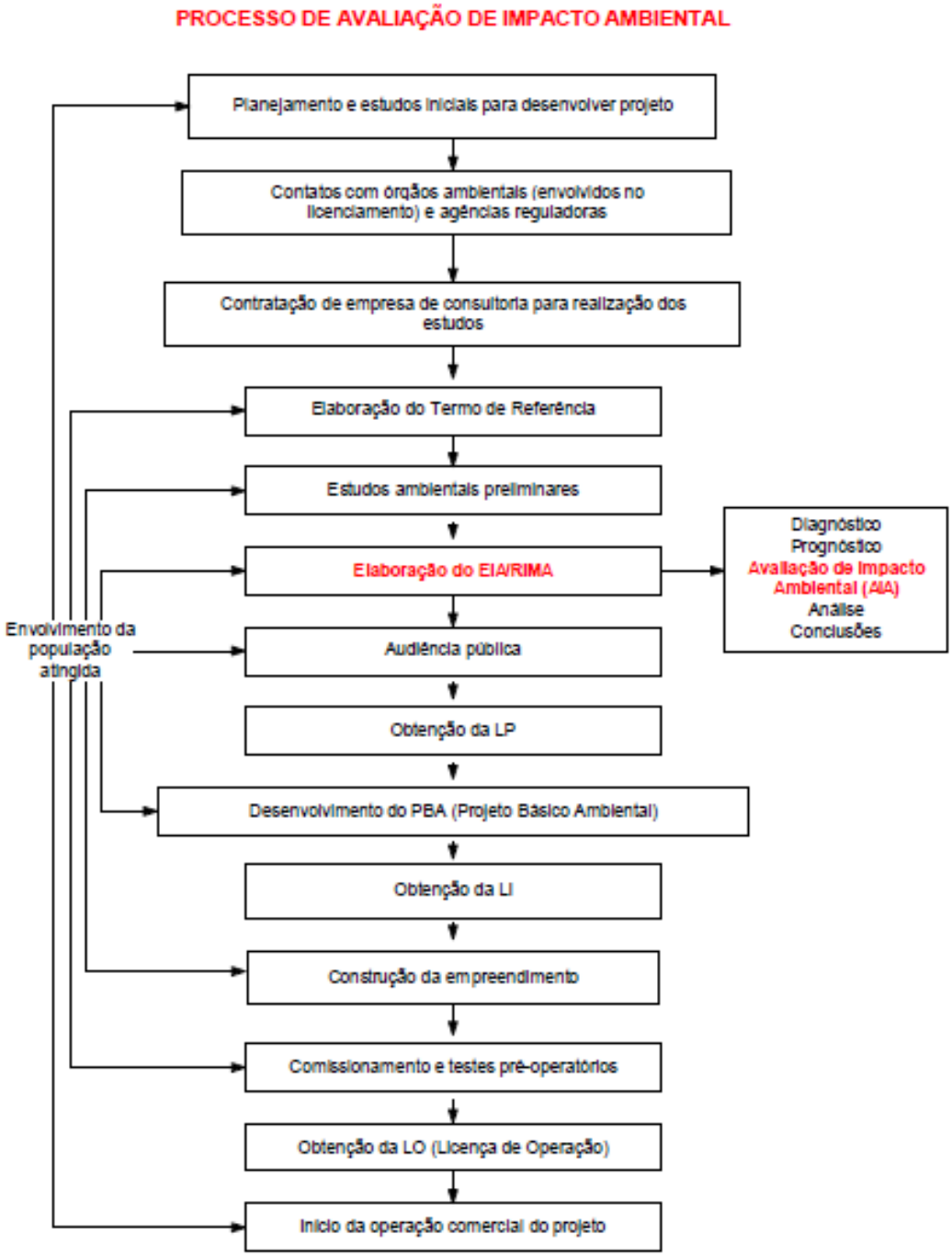

Figura 3-1: Fluxograma do processo de licenciamento ambiental de um empreendimento de grande porte, com destaque para a elaboração do EIA/RIMA e a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).
Fonte: Stamm (2003).

O método comumente utilizado para apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) reúne os estudos ambientais para a implantação de um determinado empreendimento, propondo uma análise minuciosa da região em sua atual situação (diagnóstico ambiental) e projetando sua condição futura em virtude dos diversos cenários simulados, inclusive o de não-implementação do empreendimento (prognóstico), sistematizando os dados disponíveis, avaliando os impactos ambientais e propondo um planejamento ambiental para mitigar, compensar e monitorar os impactos socioambientais negativos e potencializar os impactos positivos avaliados (STAMM, 2003).

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) deve ser um processo estruturado, envolvendo uma série de atividades ordenadamente desenvolvidas, visando atingir o objetivo maior, a obtenção da licença. Considerando um modelo completo, as principais fases do Estudo de Impacto Ambiental são:

- Seleção;
- Escopo (ou Termo de Referência);
- Diagnóstico;
- Avaliação de Impacto Ambiental;
- Prognóstico;
- Planejamento ambiental;
- Diretrizes gerais para a implantação do empreendimento;
- Relatório do Estudo de Impacto Ambiental (RIMA);
- Revisão;
- Envolvimento público;
- Tomada de decisão.

Estas fases, esquematizadas na Figura 3-2, compõem o que é considerado de maneira geral nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA). Contudo, deve ser evidenciado que há outros elementos que podem ser incluídos, dentre os quais: a participação de órgãos governamentais

e agências que são partes componentes do processo, previsão de melhorias contínuas durante as diversas fases de implantação do empreendimento, entre outros.

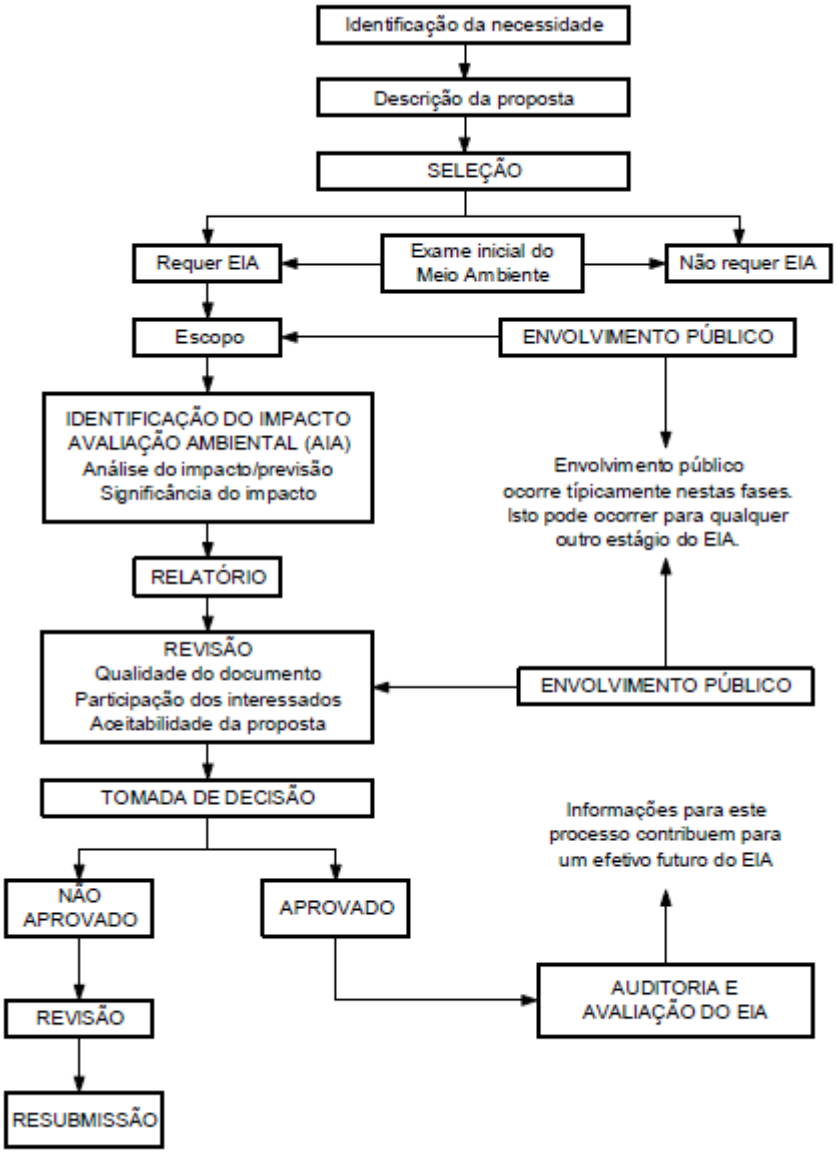

Figura 3-2: Principais fases do desenvolvimento do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).
Fonte: Stamm (2003).

3.4.1.1 Processo de seleção

O processo de seleção deve ser o mais breve, durante a elaboração do projeto, de maneira que os empreendedores estejam cientes das suas obrigações para com o meio ambiente. Ainda nesta etapa de seleção, é identificado se o projeto ou atividade deve estar sujeito ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) (STAMM, 2003, apud MORGAN, 1998, p.57). Para aqueles

selecionados, deve ser previamente definido o nível de avaliação necessário, se completo ou parcial. O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) geralmente deve ser requerido para projetos que envolvam (CONAMA, 1986 e CONAMA, 1997):

- exploração de recursos naturais;
- infra-estrutura;
- atividades industriais;
- indústrias de extração;
- gestão de resíduos e
- substancial modificação nas atividades de agricultura ou pesca.

Ou que:

- afetem a saúde humana;
- aumentem a poluição ou causem algum impacto adverso em: espécies em extinção, áreas protegidas, ambientes frágeis, diversidade biológica, fatores sociais ou econômicos.

Os processos de seleção envolvem uma, ou a combinação, das seguintes técnicas (adaptado de UNEP, 2000):

- Avaliação inicial do meio ambiente (Relatório Ambiental Preliminar – RAP);
- Lista de projetos (CONAMA, 1986);
- Listas de exclusão.

A avaliação inicial do meio ambiente é um método de custo reduzido, pois utiliza informações que já estão disponíveis. No caso de não necessidade de Estudo de Impacto Ambiental (EIA), a informação coletada para uma análise inicial do meio ambiente pode ser usada como apoio para o apropriado planejamento ou proposta do projeto.

A Resolução CONAMA nº 001/86 define os projetos que estão sujeitos ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e estabelece critérios específicos que podem ser usados para determinar

quais os empreendimentos que não deverão submeter-se a ele e qual o nível de análise que será exigida para estes casos.

As listas de exclusão são listas elaboradas com uma série de questões que podem estar ligadas ao caráter do meio receptor, impacto ambiental do projeto, resiliência do meio ambiente natural e humano, confiança sobre a previsão dos impactos ambientais, presença de planejamento, estrutura política e demais processos de tomada de decisão e grau de interesse público, entre outras. Caberá ao empreendedor responder as questões apresentadas e julgar se o seu projeto estará sujeito ao Estudo de Impacto Ambiental e qual o seu nível.

3.4.1.2 Escopo (ou Termo de Referência)

O escopo (ou Termo de Referência) é o instrumento orientador para a elaboração de qualquer tipo de Estudo de Impacto Ambiental.

O escopo identifica os temas mais prováveis a serem analisados durante a elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA). O escopo não deve ter por objetivo apenas o EIA, deve também incluir uma descrição de todos os processos que compõem o empreendimento.

O resultado final da fase de escopo pode ser expresso em um documento formal, com assuntos a serem discutidos, ou pode ser um documento mais informal com uma estrutura de escopo a ser revisada pelo empreendedor. Se formal ou informal, o teste para a estrutura do escopo é sua utilidade e robustez, como demonstrado ao longo das sucessivas fases do Estudo de Impacto Ambiental (STAMM, 2003).

A vantagem da fase de escopo é que se apresenta como uma oportunidade de um canal aberto de diálogo entre os empreendedores e o público. Estas discussões podem levar naturalmente a uma solução dos problemas percebidos. As desvantagens são: a demora, o custo e o gasto com recursos de força de trabalho e a necessidade da cooperação dos empreendedores.

A região próxima ao local definido para implantação do empreendimento deve ser compartimentada em áreas de estudo. Estas áreas servem para identificar a amplitude dos trabalhos de Avaliação de Impacto Ambiental, nos meios físico, biótico e socioeconômico. A delimitação das áreas de influência de um determinado projeto é um dos requisitos legais da Resolução CONAMA nº001/86 para avaliação de impactos ambientais, constituindo-se em

fator de grande importância para o direcionamento da coleta de dados voltada para o diagnóstico ambiental.

Este requisito é expresso nas diretrizes constantes no Artigo 5°, inciso III da referida Resolução: "[...] definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos denominada de área de influência do projeto, considerando em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza" (CONAMA, 1986). Classicamente, são utilizados os conceitos de:

- Área de Influência Direta (AID), como sendo aquele território onde as relações sociais, econômicas, culturais e os aspectos físico-biológicos sofrem os impactos de maneira primária, tendo suas características alteradas, ou seja, há uma relação direta de causa e efeito (CEPEMAR, 2010);

- Área de Influência Indireta (AII), onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta e, de modo geral, com menor intensidade, em relação ao anterior (CEPEMAR, 2010).

3.4.1.3 Diagnóstico

Segundo Stamm (2003), a visão geral da área de estudo é permitida por um diagnóstico ambiental bem executado. Esta análise é construída a partir das observações dos aspectos ambientais das situações que podem ser modificadas com a implantação do empreendimento.

Para a completa descrição do diagnostico ambiental ele deve ser composto por uma análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área antes da implantação do empreendimento, considerando: o meio físico, o meio biótico e o meio socioeconômico.

3.4.1.4 Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)

Avaliação de Impacto Ambiental objetiva a identificação dos impactos ambientais causados pelo empreendimento sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, de maneira que permita uma decisão lógica e racional sobre a sua implementação ou não. Para o alcance deste

objetivo são empregados artifícios de identificação e avaliação de impactos que requerem uma análise mais detalhada.

De acordo com Stamm (2003), uma vez que seus resultados influenciam o planejamento e a execução do projeto, é provavelmente mais útil analisar a Avaliação de Impacto Ambiental como um método para análise e avaliação das melhores condições ambientais disponíveis, do que somente como um procedimento para viabilizar os projetos mais apropriados.

Uma quantidade extensiva de métodos foi criada para avaliar os impactos ambientais potenciais de um empreendimento (STAMM, 2003, apud SOUZA, 1997; SUREHMA/GTZ, 1992; e RODRIGUES, 1998). No Capítulo 4 serão apresentados e detalhados os principais métodos existentes, abordando os aspectos de aplicabilidade, bem como as vantagens e desvantagens de cada um deles. Os métodos abordados são:

- Método *ad hoc*;
- Listas de verificação (*checklist*);
- Matrizes;
- Sistemas de informação geográfica;
- Redes de interação;
- Diagramas de sistemas;
- Modelos de simulação;
- Sistemas especialistas em computador.

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) não é apenas um método utilizado para prevenir efeitos adversos, contudo, serve ao mesmo tempo para auxiliar os países a explorarem os seus recursos naturais de maneira sustentável, maximizando os seus benefícios e diminuindo os danos.

3.4.1.5 Prognóstico

O prognóstico simula como a qualidade ambiental da região pode ser alterada com a implantação do empreendimento. Caracteriza os principais impactos ambientais futuros na área de influência direta e indireta, considerando a interação dos diferentes fatores ambientais.

A elaboração do prognóstico ambiental deve considerar os efeitos negativos ou positivos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico decorrentes do empreendimento. A identificação e a avaliação dos impactos ambientais positivos e negativos devem, conjuntamente, permitir que sejam focalizadas as alterações no meio ambiente decorrentes da implantação do empreendimento. Os impactos são identificados, descritos, quantificados, qualificados e classificados de acordo com a magnitude, importância, natureza, extensão, etc.

A região com ou sem empreendimento deve ser considerada no prognostico. No caso “sem o empreendimento” deverá ser considerada a tendência de desenvolvimento da área baseado nos dados levantados na fase de diagnóstico.

3.4.1.6 Planejamento ambiental

A reparação dos danos causados pelo projeto e a compensação das alterações provocadas no meio ambiente é o objetivo fundamental previsto no planejamento ambiental. Ele é um conjunto de programas no qual indica ações (medidas) ambientais mitigadoras, compensatórias, preventivas e de monitoramento para os impactos ambientais identificados. Medidas mitigadoras são aquelas capazes de atenuar os efeitos dos impactos negativos ou reduzir a sua magnitude. Sendo identificada a impossibilidade ou insuficiência da mitigação de determinados impactos, devem ser seguidas medidas compensatórias (AGRAR, 2002). Há também medidas adotadas para maximizar a tendência de impactos positivos do empreendimento, denominadas medidas potencializadoras.

As medidas compensatórias estão relacionadas aos impactos que são inevitáveis e para os quais não existem ações capazes de diminuir os seus efeitos, apenas sendo possível compensar a intervenção com a implementação de ações relacionadas às perdas sofridas e que possam gerar efeitos positivos no meio ambiente.

Sempre que houver a possibilidade de evitar o desencadeamento de impactos ambientais potenciais indesejáveis são aplicadas medidas preventivas. Essas medidas ambientais servem

para a obtenção um diagnóstico da área de influência do empreendimento nas suas diversas fases, monitorando as modificações que vierem a ocorrer, comparando-as com os impactos previstos no EIA/RIMA, de modo a detectar efeitos inesperados a tempo de corrigi-los e a verificar a aplicação e a eficiência das medidas mitigadoras (STAMM, 2003, apud ELETROSUL, 1995).

Os programas ambientais e as medidas de proteção ambiental podem ser levados em consideração em todas as fases do empreendimento, sendo: planejamento, implantação, operação e descomissionamento.

3.4.1.7 Diretrizes gerais para a implantação do empreendimento

Para a definição de uma estratégia (Plano Diretor) para a implantação do empreendimento são utilizadas as diretrizes estratégicas. O Plano Diretor é um instrumento utilizado para associar um empreendimento à região de influência onde será implantado, considerando as potencialidades e as vulnerabilidades na perspectiva do desenvolvimento sustentável (STAMM, 2003).

As diretrizes para o Plano Diretor, nesse primeiro estágio, refletem a visão que o empreendedor tem da situação ainda sem a participação dos grupos de interesse.

Em seguida, o empreendedor tem a possibilidade de entrar em contato com as autoridades políticas locais e estaduais, lideranças da comunidade, empresários, Organizações Não Governamentais (ONGs), demais envolvidos e interessados pretendendo definir quais serão as diretrizes gerais (ou Plano Diretor) para a inserção do empreendimento na comunidade.

3.4.1.8 Relatório do Estudo de Impacto Ambiental

De acordo com a Resolução CONAMA 001, de 23 de janeiro de 1986, em seu art 9º (parágrafo único):

> Parágrafo Único - O RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação.

Sendo assim, o relatório deve apresentar uma síntese de todos os estudos realizados e os resultados obtidos nas diversas etapas anteriormente descritas, consistindo em uma compilação do EIA, em linguagem menos técnica, mais simplificada e acessível à população.

3.4.1.9 Revisão

A revisão tem como objetivo a verificação da qualidade do relatório e avaliação do grau de aceitação da proposta do projeto.

O relatório deve estar em conformidade com o escopo elaborado. Além disso, deve ser analisado se são apresentadas e estudadas as alternativas ao projeto com seus respectivos impactos, a sua forma de mitigação e o monitoramento necessário. A condução da Avaliação de Impacto Ambiental deve ter levado em consideração o ponto de vista de todos os envolvidos (STAMM, 2003).

Por fim, deve ser verificado se o nível de informação existente é o suficiente e se condiz com as necessidades do público envolvido, dos órgãos ambientais e dos empreendedores, pretendendo permitir a continuidade do projeto sem transtornos futuros.

3.4.1.10 Tomada de decisão

Esta tomada de decisão se refere à decisão interna do empreendedor de continuar com o Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, entregando o Estudo de Impacto Ambiental para análise do órgão de meio ambiente responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento, para posterior marcação da audiência pública para sua apresentação e discussão.

Os responsáveis pela tomada de decisão devem entender os conceitos e objetivos do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, conhecer como o Estudo de Impacto Ambiental é aproveitado em organizações e projetos similares em outras partes do mundo. Além disso, devem estar cientes das necessidades da Política de Meio Ambiente exigida pela organização, convenções e legislações; de como os conceitos de meio ambiente e desenvolvimento sustentável estão sendo implementados dentro da organização responsável pela proposta do projeto; as implicações dos procedimentos do Estudo de Impacto Ambiental para a tomada de

decisão; e as implicações políticas, legais e de gestão pública associada ao meio ambiente.O resumo de tal processo é apresentado na Figura 3-3.

Após a análise do EIA/RIMA, a decisão a ser adotado pelos responsáveis pode ser uma das abaixo discriminadas:

- projeto aprovado;
- projeto aprovado com restrições;
- maiores investigações sobre problemas específicos a serem realizadas antes da aprovação do projeto ou exigência de documento suplementar caso houver problemas significantes relacionados com o EIA/RIMA original;
- projeto rejeitado.

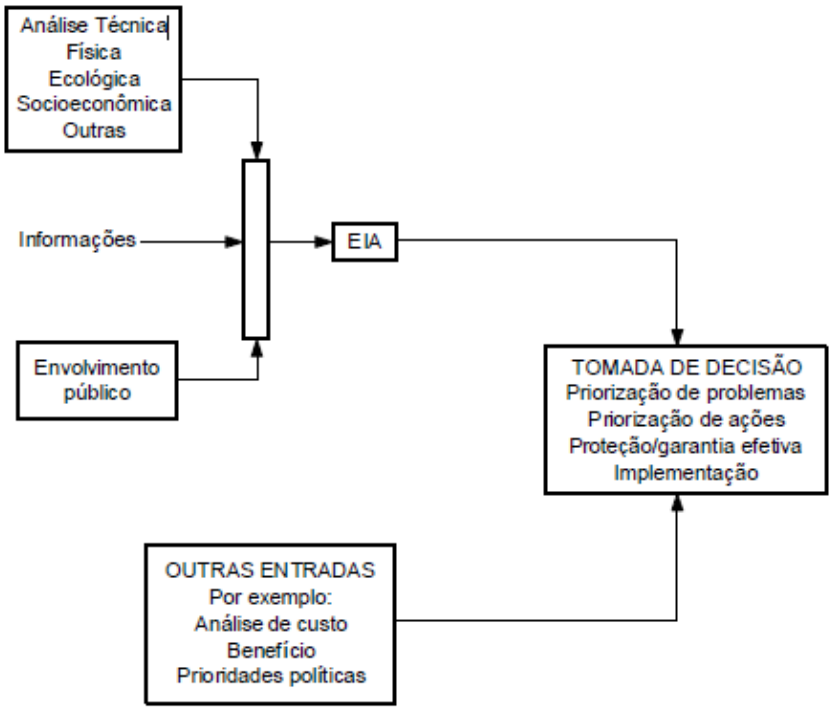

Figura 3-3: Entradas para o processo de tomada de decisão.
Fonte: UNEP (2000).

3.5 CONCLUSÃO

Conforme apresentado no presente capítulo, o processo de Licenciamento Ambiental, importante instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente, consiste em um

procedimento sistematizado pelo meio do qual a administração pública busca exercer o necessário controle sobre as atividades humanas que interferem nas condições ambientais, visando à conciliação do desenvolvimento econômico com o uso dos recursos naturais. As especificidades de cada uma das fases do processo de licenciamento são legalmente estabelecidas e regulamentadas. Uma das características mais relevantes do processo consiste na participação popular.

O fato de o licenciamento ambiental ser realizado na fase de projeto é um aspecto complicador. Isso porque, nessa fase, os empreendedores já investiram grandes recursos financeiros na mobilização de equipes de especialistas das áreas de economia, administração, engenharia e meio ambiente, entre outros. Esse quadro leva a um sistema de pressões e contrapressões que transforma o processo em um conjunto de atitudes reativas das partes envolvidas. No centro dos embates está a emissão de um documento que libera ou não o início das obras preliminares – e não a busca do consenso e da mediação.

No caso de licenciamento de empreendimentos ou atividades efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio é exigida a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Este estudo apresenta elevada complexidade, envolvendo uma ampla equipe técnica multidisciplinar. O conteúdo mínimo do EIA/RIMA é definido pelo órgão ambiental competente para licenciar o empreendimento, por meio da emissão do Termo de Referência (TR).

O EIA compreende, inicialmente, a análise das condições atuais relativas às principais variáveis físicas, bióticas e socioeconômicas do meio, além da identificação, descrição e classificação dos impactos previstos em decorrência da implantação do empreendimento e as medidas mitigadoras necessárias para prevenir, amenizar ou reverter a tendência destes impactos. Posteriormente, é prognosticada a condição futura do local, considerando as diferentes alternativas locacionais e tecnológicas do empreendimento, além da hipótese de não implantação do mesmo. Por fim, a equipe técnica conclui sobre a viabilidade socioambiental do projeto nas condições estudadas.

Em nosso País, esses estudos, elaborados por obrigação legal, integram um processo de natureza administrativa em que os impactos ambientais são analisados, salvo exceções, sem que sejam estabelecidas as relações entre eles, de um modo integrado. O licenciamento ambiental, na maioria dos casos, tem como peça central um documento constituído de uma

grande quantidade de informações, sem uma especial atenção para uma imprescindível integração analítica.

No âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), uma das partes de maior relevância diz respeito à Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), na qual são identificadas as interferências mais relevantes sobre os meios físico, biótico e socioeconômico passíveis de serem desencadeadas pela implantação do empreendimento. Devido à complexidade e à importância da AIA no escopo do EIA e, consequentemente, do processo de licenciamento ambiental, diversas metodologias para avaliação de impactos foram criadas e aprimoradas ao longo do tempo. O Capítulo 4 se destina a apresentar algumas delas, abordando os aspectos metodológicos, bem como suas vantagens e desvantagens, com destaque para as mais conhecidas e empregadas.

4 METODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1 INTRODUÇÃO

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é, assim, um componente integrado no desenvolvimento de projeto e está contido no processo de tomada de decisão, proporcionando retroalimentação contínua entre conclusões e concepção da proposta (VERDUM, 1992).

Segundo Baasch (1995), a AIA é instrumento de política ambiental capaz de tornar viável o desenvolvimento em harmonia com o uso dos recursos naturais e econômicos. Portanto, pode ser vista como ciência e arte, ao refletir as preocupações com aspectos técnicos que fornecem subsídios à tomada de decisão, considerando as vantagens e desvantagens de uma proposta em sua dimensão econômica, social e ecológica.

Em termos de Brasil, segundo Verdum (1992), a AIA aparece pela cobrança de órgãos financiadores internacionais, sendo, posteriormente, incorporada como instrumento da política nacional do meio ambiente, no início da década de 80. A sua legislação fundamenta-se nas leis dos Estados Unidos da América (EUA), primeiro país a exigi-la para projetos, programas e atividades do Governo, isto já ao final dos anos 60, como recurso de planejamento para prevenir impactos ao meio ambiente. A aplicação prática da legislação da AIA, no Brasil, prioriza o licenciamento de projetos, à semelhança da abordagem francesa, surgida em meados dos anos 70. Em outras palavras, a legislação brasileira vincula a utilização da AIA aos sistemas de licenciamento de órgãos de controle ambiental para atividades poluidoras ou degradadoras do meio ambiente.

Sendo assim os métodos desenvolvidos são resultados das exigências dos órgãos de controle ambiental, da legislação em vigor, dos organismos internacionais de financiamento, muitas vezes dos próprios empreendedores e até da evolução das técnicas disponíveis. Serão apresentados neste capítulo, dentro da bibliografia existente, os principais métodos utilizados para Avaliação de Impacto Ambiental.

4.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA)

Para realização da Avaliação de Impacto Ambiental, os envolvidos necessitam compreender como e quando cada método é mais adequado para ser utilizado como uma ferramenta para identificação de impactos e suas causas.

Segundo Stamm (2003), há três tarefas principais normalmente envolvidas na fase de avaliação:

- identificar os impactos ambientais diretos, indiretos, cumulativos e outros e assegurar as causas prováveis dos impactos;
- analisar detalhadamente os impactos para determinar sua natureza, magnitude, extensão e efeito; e
- julgar a significância dos impactos (sua importância, necessidade e possibilidade de mitigação).

A gama de impactos usualmente abrangidos pela AIA, especialmente os puramente biofísicos, foi ampliada pelo movimento para sustentabilidade. Em 1994, o Comitê de Desenvolvimento do "*Organization for Economic Cooperation and Development* - OECD" incluiu as seguintes variáveis, no conceito de meio ambiente, para serem objeto da Avaliação de Impacto Ambiental (UNEP, 2000):

- efeitos na saúde humana, bem-estar, ecossistemas e agricultura;
- efeitos no clima e na atmosfera;
- uso de recursos naturais (regenerativo e mineral);
- utilização e disposição de resíduos; e
- restabelecimento de locais arqueológicos, paisagem, monumentos e consequências sociais próximo ao local do projeto.

Sendo assim, a abrangência das Avaliações de Impacto Ambiental foi ampliada para incorporar as áreas sociais, de saúde, de assuntos econômicos e outros.

É necessário proceder a uma avaliação lógica e sistemática no refinamento da lista de impactos que requerem investigação detalhada, visando assegurar que todas as causas prováveis dos impactos são identificadas, bem como as interações entre eles.

Quando do início da implementação da AIA, o método mais empregado como abordagem era o *ad hoc*. A experiência mostrou que as Avaliações de Impacto Ambiental baseadas neste tipo de método tornavam-se, por vezes, desestruturadas e não identificavam todos os impactos significantes. Além disso, resultavam em longas coleções descritivas de informação, que não forneciam embasamento satisfatório para a tomada de decisão e nem possibilitavam conhecer a interação entre ação e impacto ambiental.

Ao longo do tempo novos métodos formais foram desenvolvidos e a eficiência e/ou eficácia dos métodos existentes foi adaptada ou aprimorada. Em alguns casos houve adaptação de métodos para utilização em setores específicos, aumentando a eficiência e a precisão do processo de identificação de impacto.

Diversos métodos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) são conhecidos. No entanto, não existe um método específico que seja apropriado para ser utilizado em todos os tipos de projeto, nem aquele que seja superior aos demais. Isto de deve à multiplicidade de situações passíveis de ocorrer, à extensa variedade de escalas e tipos de projetos e a qualidade das informações a eles associadas, bem como à quantidade de impactos ambientais de ocorrência possível (SUREHMA/GTZ, 1992). Cada método possui vantagens e desvantagens e envolve uma gama de projetos nos quais sua utilização é mais viável (STAMM, 2003, apud MORGAN, 1998).

De acordo com SUREHMA/GTZ (1992), os métodos da AIA são métodos estruturados para identificar, coletar, organizar e apresentar dados sobre impactos ambientais, de maneira compreensível e objetiva.

Os principais métodos são (STAMM, 2003, apud RODRIGUES, 1998; SUREHMA/GTZ, 1992; SOUSA, 2000 e MORGAN, 1998):

- *Ad hoc*;
- Listas de controle;
  - Simples;

- Descritivas;
- Escalares;
- Questionários;
- Multiatributos.

- Matrizes;
- Sobreposição de mapas;
- Redes de interação;
- Diagramas de sistemas;
- Modelos de simulação; e
- Sistemas especialistas em computador.

A seguir é apresentada uma sucinta explicação acerca de cada um destes métodos, abordando os principais aspectos relativos à sua empregabilidade e as vantagens e desvantagens associadas.

4.2.1 Método *Ad hoc*

Devido à necessidade de tomar decisões sobre a implantação de projetos surgiu o método *ad hoc*. Uma de suas vantagens é que ele leva em consideração razões econômica ou técnicas, além de considerar pareceres de especialistas em cada tipo de impacto resultante do projeto.

O método *ad hoc* é formado por grupos de trabalho multidisciplinares com especialistas em vários campos de atuação, ou em cada área a ser afetada pelo projeto, que irão apresentar suas opiniões baseadas na experiência para a elaboração de um relatório que relaciona o projeto e seus impactos ambientais. A prioridade para seleção de especialista é ter alguma experiência ou afinidade com o tipo de projeto a ser analisado.

Este método geralmente é adequado a casos de escassez de informações quando fornece orientação para utilização de métodos mais sofisticados. O método de Delphi (ou método de Delfos) é um dos exemplos mais conhecidos do método de *ad hoc*.

Uma das maiores vantagens do método *ad hoc* é que ele pode ser desenvolvido e sintetizado em pequeno período de tempo e quando não existe uma grande disponibilidade de informações sobre os impactos resultantes. Entretanto, esse método apresenta significativa subjetividade dos resultados, que depende principalmente da qualidade do grupo de especialistas que estão realizando a análise e do nível de informação existente para o projeto. Também como desvantagem não existe uma análise sistemática e em profundidade dos impactos resultantes do projeto.

4.2.2 Listas de controle (*checklist*)

As listas de controle podem assumir formas variadas. Consistem em listas de atributos ambientais possíveis de ser afetadas pelo projeto em análise. Variam desde simples listas de impactos ambientais causados pelo projeto até complexos inventários que podem incluir escala e significância de cada impacto sobre o meio ambiente (UNEP, 2000).

Cinco tipos de listas de controle básicas são citados na bibliografia: simples, descritivas, escalares, questionários e multiatributivas (SUREHMA/GTZ, 1992 e RODRIGUES, 1998).

As principais vantagens associadas a este método são: a facilidade de compreensão; a listagem de todos os fatores ambientais passíveis de serem afetados (SUREHMA/GTZ, 1992), podendo inclusive avaliá-los por meio de critérios próprios; bom método para fixação de prioridades e ordenação de informações e seleção de locais.

Como desvantagens deste método, podem ser citadas: não identificação de impactos diretos e indiretos; desconsideração de características temporais e espaciais; segregação entre a ação e o impacto; ausência de análise de interações entre impactos ambientais; desconsideração da dinâmica dos sistemas ambientais; não indicação, na maior parte dos casos, da magnitude dos impactos ambientais; e subjetividade dos seus resultados (SUREHMA/GTZ, 1992).

4.2.2.1 Listas de controle simples

As listas de controle simples consideram somente os atributos ambientais. São úteis para evitar a omissão de algum tipo de atributo. Não consideram o comportamento de cada tipo de impacto, a técnica empregada para sua previsão e nem os dados requeridos para a avaliação da significância sobre os atributos listados. Uma possível forma de tornar esta listagem mais completa é a inclusão de tópicos (atributos) abrangentes, por exemplo: ar, água, flora, fauna, clima, etc.

Um exemplo deste tipo de lista é aquela que apresenta os atributos ambientais com suas características físico-químico-biológicas. Pode estar inclusas ainda as ações de desenvolvimento para um dado projeto, dividida em possíveis alterações no cenário ambiental, com seus respectivos impactos. As listas de controle simples também podem elencar os atributos (fatores ambientais), destacando em qual fase do desenvolvimento do projeto ocorrerá a incidência de tal atributo.

Estas listas podem ser adaptadas a vários tipos de especificidades, por meio da inclusão de outros atributos ou variáveis. Segundo Rodrigues (1998), este tipo de lista pode ser importante para a avaliação das implicações do projeto, constituindo-se em uma lista prévia para uma formulação mais elaborada. Também é útil para diagnosticar ambientalmente uma área de influência.

4.2.2.2 Listas de controle descritivas

Este outro tipo de lista de controle inclui, além dos atributos, informações sobre os critérios de avaliação dos impactos. Tais critérios objetivam relacionar os efeitos ambientais aos atributos e seus grupos sociais afetados. Esta informação adicional visa facilitar a definição dos objetivos para a obtenção das informações relevantes para uma tomada de decisão sobre o projeto em análise. Estas informações também são úteis para subsidiar um diagnóstico dos tipos de mitigação e monitoramento que serão necessários.

Como exemplo deste tipo de lista cita-se a apresentação dos fatores ambientais com as consequências ligadas à implantação do projeto e seus respectivos critérios de avaliação. Segundo SUREHMA/GTZ (1992), as listas de controle descritivas podem tomar a forma de

questionário, no qual uma série de perguntas em cadeia buscar fornecer um tratamento integrado à análise de impactos.

Este tipo de lista de controle não permite quantificar os valores dos impactos, somente a sua identificação e relacionamento com alguns atributos.

Por conseguinte, não é o tipo ideal para comparação entre alternativas de projeto visando a sua otimização, ou mesmo à avaliação da viabilidade de realização ou não do projeto em análise.

4.2.2.3 Listas de controle escalar

São úteis para análise de projetos com várias alternativas de viabilização, possibilitando a comparação entre elas em uma base definida. Podem ser utilizadas para a comparação entre os estados anterior e posterior à implementação do projeto (RODRIGUES, 1998).

A seleção da melhor alternativa pode ser feita através da atribuição de valores numéricos, sinais ou letras para cada fator ambiental. Este tipo de lista relaciona, na primeira coluna, os atributos ambientais (fatores) e, na outra coluna, o projeto a ser implementado. A coluna do projeto deve ser dividida nas possíveis alternativas em análise. Cada atributo relacionado a um tipo de alternativa deve ser avaliado numericamente, através de critérios previamente definidos. A soma final e a sua análise à luz destes critérios define qual a melhor alternativa a ser implementada. Informações adicionais podem ser incluídas, como a variação diferencial de cada atributo. Tal dado indica quais atributos são mais vantajosos ou prejudiciais e onde é necessário tomar maiores cuidados com relação a mitigação e monitoramento. Este aspecto é útil para avaliar a demanda tecnológica de controle de cada atributo ambiental de um dado projeto (STAMM, 2003).

A definição da complexidade da escala de atributos deve ser feita levando em consideração o tipo de projeto, sua escala, seus impactos ambientais, etc.

A seleção dos atributos também pode considerar a legislação vigente e seus respectivos limites de tolerância.

Pode ser elaborada uma lista para apresentação destes dados, considerando para cada atributo os níveis estimados antes e após a implementação do projeto para a mesma alternativa. Neste caso as listas fornecem uma avaliação do projeto antes e depois da sua implantação.

4.2.2.4 Questionários

Na ausência de dados específicos e confiáveis, ou devido aos custos elevados para obtenção desta informação, ou ainda à dificuldade de se obter avaliações precisas das consequências de um projeto sobre o meio ambiente, os empreendedores recorrem à experiência de especialistas (consultores) (RODRIGUES, 1998).

Neste método os consultores, baseados nas suas experiências e em bibliografia apropriada, desenvolvem um questionário específico para o projeto em análise. A finalidade deste questionário é a valoração dos impactos ambientais do projeto.

O questionário deve apresentar seus objetivos (o que será valorado) e uma lista de variáveis (ou impactos) a serem valorados. A definição do questionário envolve diversas consultas a especialistas, nas diferentes áreas. Este questionário deve ser respondido pelos consultores contratados para o desenvolvimento do projeto. No caso de desejo dos empreendedores, ou em virtude da complexidade do projeto, esta técnica pode ser aliada com outra equipe de especialistas e a técnica *ad hoc*. A avaliação final de consenso entre os dois grupos deve ser feita conjuntamente (STAMM, 2003).

Vale ressaltar que na análise das variáveis ambientais de um projeto, seja através de consultores experientes, seja através de material técnico disponível, em qualquer alternativa, sempre há um grau de subjetividade associado aos métodos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). O presente método carrega certo grau de subjetividade introduzida pelos especialistas.

Neste método também não é obtida a valoração da significância das variáveis e de seus impactos.

4.2.2.5 Lista de utilidade de atributos

Este método é baseado na teoria de multiatributos. Deve ser utilizado na análise de projetos que envolvam mais de uma alternativa, com diferentes tipos de impactos ambientais que necessitem ser avaliados. Como o anterior, este método também é baseado em análises de consultores.

Consiste em selecionar, inicialmente, uma série de parâmetros passíveis de medição ou estimação. Para cada parâmetro devem ser obtidos seus valores de ocorrência real e potencial. A fim de avaliar estimativas de ocorrência de parâmetros podem ser utilizados modelos computacionais ou dados existentes de projetos similares. Deve ser definido, ainda, um fator de utilidade e uma constante de importância relativa, para cada parâmetro. O somatório das constantes de importância deve ser igual a unidade. Definidos todos estes valores, pode ser composto o índice de qualidade ambiental (IQA) para cada alternativa em estudo. Inicialmente é feito, para cada parâmetro do projeto, o produto dos valores de ocorrência pelo fator de utilidade e a constante de importância. Posteriormente é feito o somatório dos resultados de todos os parâmetros, visando obter um IQA para cada alternativa do projeto. Quanto mais próximo da unidade (IQA mais alto), melhor a qualidade ambiental da alternativa em análise (RODRIGUES, 1998).

A aplicação deste método envolve algumas subjetividades, que podem ser minimizadas por meio de informações de consultores especializados e pela obtenção de dados confiáveis de outros projetos semelhantes. De acordo com Rodrigues (1998), este método tem sua aplicação vinculada ao conhecimento profundo da importância de cada parâmetro no projeto em análise e da definição adequada das funções e utilidades. No entanto, ele oferece um modelo sistematizado que possibilita a comparação de situações e projetos em uma mesma base de consideração.

4.2.3 Matrizes

Matrizes são técnicas bidimensionais que relacionam ações com fatores ambientais. O método é proveniente da carência que as listas de controle apresentavam. Basicamente o método contempla uma tabela, na qual há a interação entre uma atividade (ação proposta) e uma dada característica ambiental (fator ambiental).

As matrizes funcionam como listas de controle bidimensionais. Os comentários podem ser efetuados nas células visando realçar a severidade do impacto ou outras características relacionadas à sua natureza. Esses comentários podem ser realizados de diferentes maneiras, segue abaixo alguns exemplos (UNEP, 2000):

- símbolos podem identificar o tipo de impacto (como direto, indireto, cumulativo);
- números ou uma gama de tamanhos de ponto para indicar uma maior ou menor característica do impacto (magnitude, importância, severidade, significância, etc.);
- podem ser feitos comentários descritivos.

Com a utilização do método de matrizes podem ser avaliados os impactos a serem gerados pelo empreendimento. Uma grande vantagem é que podem ser conhecidas as ações propostas que causam o maior número de impactos e aquelas que afetam os fatores ambientais mais relevantes.

O melhor exemplo do método de matrizes é a matriz de interação, que foi desenvolvida por Leopold et al (1971). A matriz contém 88 características ambientais e as 100 ações de projetos, nos quais são possíveis 8.800 interações entre eles (LEOPOLD et al., 1971). A matriz de Leopold foi e continua a ser adaptada amplamente e deu origem a uma série de outras matrizes.

Este método tem como vantagem, segundo Costa et al (2005), a fácil compreensão dos resultados; a abordagem de fatores biofísicos e sociais; o fato de acomodar dados qualitativos e quantitativos; além de fornecer boa orientação para o prosseguimento dos estudos e introduzir multidisciplinaridade.

Como desvantagens podem ser marcados os seguintes aspectos: a dificuldade para distinguir os impactos diretos dos indiretos; a não identificação dos aspectos espaciais dos impactos e a não consideração da dinâmica dos sistemas ambientais analisados (SUREHMA/GTZ, 1992).

4.2.4 Superposição de mapas

Este método foi desenvolvido com intuito de ser utilizado para sistemas geográficos. Basicamente era uma superposição de imagens impressas em transparências (RODRIGUES,

1998). A intensidade da cor nos mapas varia de acordo com a intensificação dos impactos ambientais mais graves. Atualmente, com a evolução da computação gráfica e informações obtidas por satélites, radares ou fotografias digitalizadas, este método tornou-se mais simples, rápido, manipula uma série significativa de informações rapidamente e o nível de precisão atual é incomparavelmente maior do que os métodos anteriores.

Uma versão mais atualizada do método ("*Geographic Information System* – GIS") através da utilização do computador aumentou a sua gama de aplicação e tornou o método mais exato. Este tipo de método divide a área de um mapa em células e para cada célula armazena uma grande gama de informação (STAMM, 2003, apud MUNN, 1979). Um ponto que deixa a desejar na utilização de um sistema "GIS" é a despesa envolvida para a realização de um estudo deste nível. Além disso, outras desvantagens são: não admite fatores ambientais que não possam ser mapeados, possui difícil integração dos impactos socioeconômicos e não considera a dinâmica dos sistemas ambientais (SUREHMA/GTZ 1992). O principal ponto positivo deste método é a identificação do impacto, sua apresentação direta, espacial dos resultados e na gestão de impactos cumulativos.

4.2.5 Redes de interação

As redes de interação são esquemas que representam a sequência de operações entre os componentes de um projeto (STAMM, 2003, apud MORRIS, 2000). As redes de interação simulam o projeto antes da sua implementação, contribuindo para a avaliação dos parâmetros de uma forma conjunta e simultânea.

O método das redes de interação tem o objetivo de identificar impactos indiretos e sinergéticos (secundários), subsequentes ao impacto principal (STAMM, 2003, apud MORGAN, 1998).

Com a finalidade de viabilizar a identificação das interações entre impactos (indiretos, sinergéticos, etc.) as redes de interação foram criadas. Este método admite uma abordagem integrada na análise dos impactos e suas interações, facilitam a troca de informações entre disciplinas (SUREHMA/GTZ, 1992), relacionando as ações para a avaliação de cada impacto com os processos de um mesmo projeto, bem como as medidas de mitigação.

As redes são utilizadas para direcionar a equipe envolvida para confecção de uma matriz de avaliação (matriz de interação) destes impactos, expondo quais serão os impactos e onde (localização) eles deverão ser analisados. Uma matriz de interação geralmente é composta por uma lista de fatores ambientais (eixo horizontal) e uma lista de atividades (eixo vertical) relacionadas ao projeto.

O método de redes pode ser usado combinado conjuntamente com outros métodos, pois é útil e garante a identificação de impactos de segunda ordem. Entretanto, redes mais detalhadas podem ser demoradas e complicadas de serem produzidas, a menos que seja através de um programa de computador.

As redes de interação apresentam como desvantagens a não consideração do fator tempo (STAMM, 2003, apud MORGAN, 1995), não definem a sua importância relativa, não consideram aspectos espaciais e temporais (SUREHMA/GTZ, 1992).

4.2.6 Diagramas de sistemas

A partir da evolução do método de redes de interação surgiu o método dos diagramas de sistemas. Estes diferem das redes por incluir uma indicação da intensidade do impacto ambiental (RODRIGUES, 1998). A principal característica dos diagramas de sistemas aplicados ao impacto ambiental é a consideração do fluxo de energia. A energia entra no sistema, passa pelos diversos elementos, gera diferentes processos e sai.

A análise energética dos sistemas foi inicialmente proposta por ODUM (1983). Para a construção de diagramas de fluxo de energia há uma simbologia específica. Pelo diagrama podem ser determinados os efeitos das ações e o comportamento do sistema, avaliando a intensidade dos impactos (STAMM, 2003, apud MORGAN, 1998). Estes diagramas podem ser aplicados a vários tipos de sistemas e, portanto, podem assumir formas complexas.

Como desvantagens, pode ser considerado que este método não avalia intensidade de ruído, fatores estéticos e variáveis socioculturais.

4.2.7 Modelos de simulação

Os modelos de simulação são programas de computador que buscam simular os diversos sistemas ambientais de um projeto (STAMM, 2003, SOUZA, 1997). Esta simulação pode ser realizada a partir dos diagramas de sistemas. Este método de Avaliação de Impacto Ambiental é o único que pode introduzir a variável temporal para considerar a dinâmica dos sistemas (SUREHMA/GTZ, 1992). A resposta destes programas são gráficos que representam o comportamento dos sistemas dentro de parâmetros definidos. Este tipo de método foca o objetivo da pesquisa somente nos fatores fundamentais para a definição do seu comportamento. Apresenta a interação entre os sistemas ambientais e seus impactos relacionados com o tempo de ocorrência (SUREHMA/GTZ, 1992). É desejável que se evite um número exagerado de medições ou análise de fatores, uma vez que cada simulação agrega complexidade ao modelo (método) e também pode incluir erros. Assim sendo, o modelo deve ser mantido de maneira simples, sem a inclusão de complexidades supérfluas.

O seu objetivo é fornecer diagnósticos e prognósticos da qualidade ambiental da área de influência do projeto. Por ser um método mais sofisticado e dispendioso (STAMM, 2003, SOUZA, 1997) que os demais, é geralmente empregado em projetos de grande porte. Os modelos de simulação utilizam modelagem matemática que tende a simplificar a realidade (UNEP, 2002).

Existe atualmente uma grande quantidade de modelos de simulação específicos para as mais diversas áreas, sistemas e tipos de projeto. Segundo SUREHMA/GTZ (1992), outras vantagens, além daquelas informadas anteriormente, são: promover a troca de informações e interações entre as disciplinas e organizar um grande número de variáveis quantitativas e qualitativas.

4.2.8 Sistemas especialistas em computador

Nos sistemas especialistas o usuário é questionado sistematicamente com uma série de perguntas desenvolvidas através de conhecimento preexistente do sistema e as suas inter-relações a serem investigadas (UNEP, 2000).

A partir das revisões dos sistemas especialistas e das respostas dadas a cada pergunta o usuário é direcionado para uma próxima pergunta. Sistemas especialistas consistem em

métodos particularmente intensivos de análise de informação. Eles também possuem potencial para ser mais eficazes no futuro uma vez que são construídos lógica e sistematicamente com o passar do tempo, sendo constantemente revisados e aprimorados em função da experiência em projetos similares desenvolvidos anteriormente.

4.3 CONCLUSÃO

No QUADRO 4-1 é apresentada a compilação das informações referentes a cada um dos métodos de AIA abordados no texto, destacando os aspectos inerentes à aplicabilidade de cada um deles, bem como suas vantagens e desvantagens.

Tipo de método		Descrição breve	Aplicação	Vantagens	Desvantagens
Métodos *Ad Hoc*		Reunião de especialistas; criação de grupo de trabalho com profissionais de diversas disciplinas	Avaliações em tempo curto e quando há carência de dados A legislação vigente no país não permite sua utilização como método de AIA	Rapidez Baixo custo	Não promovem análise sistemática dos impactos Resultados com alto grau de subjetividade e fundamento técnico-científico deficiente
Listagens de Controle	**Simples**	Listas de fatores ambientais, as vezes associados a parâmetros e ações do projeto	Diagnóstico ambiental da área de influência	Ajudam a lembrar de todos os fatores ambientais que podem ser afetados, evitando omissões de impactos ambientais relevantes	Não identificam impactos diretos ou indiretos Não consideram características temporais dos impactos, nem espaciais Não analisam as interações dos fatores ou dos impactos ambientais Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais
	Descritivas	Listas mais orientadas para análise dos impactos (fontes de dados, técnicas de previsão); questionários	Diagnóstico ambiental da área de influência; análise dos impactos		
	Escalares	Listas mais escaladas de valores para fatores e impactos ambientais	Diagnóstico ambiental; comparação de alternativas		
Matriz de interação		Listagens de controle bidimensionais dispondo nas linhas os fatores ambientais e nas colunas a ações do projeto; cada célula de interseção representa a relação de causa e efeito geradora de impacto	Identificação dos impactos ambientais diretos	Boa disposição visual do conjunto de impactos diretos Simplicidade de elaboraçao Baixo custo	Não identificam impactos diretos enão consideram características espaciais dos impactos Subjetividade na atribuição da magnitude, usando valores simbólicos para expressá-la Não atendem as demais etapas do EIA Não considram a dinâmica dos sistemas ambientais
Sobreposição de mapas		Preparação de cartas temáticas em transparência; síntese das interações dos fatores ambientais por superposição das cartas ou processamento no computador	Projetos lineares - escolha de alternativas de menor impacto. Diagnóstico ambientais.	Boa disposição visual; dados mapeáveis.	Subjetividade dos resultados e não quantifica a magnitude dos impactos Não admite fatores ambientais; não mapeáveis; difícil integração de impactos socioeconômicos Não atende às demais etapas do EIA e não considera a dinâmica dos sistemas ambientais

QUADRO 4-1: RESUMO DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL
Fonte: adaptado Moreira (1992)

Tipo de método	Descrição breve	Aplicação	Vantagens	Desvantagens
Redes de interação	Gráfico ou diagrama representado cadeia de impacto gerados pelas ações do projeto	Identificação dos impactos ambientais diretos e indiretos (secundários, terciários, etc.)	Abordagem integrada na análise dos impactos e suas interações Facilidade de troca de informações entre disciplinas	Não destacam impostância relatica dos impactos Não consideram aspectos temporais e espaciais dos impactos Não atendem as demais etapas do EIA Não preveêm cálculo de magnitude Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais
Diagramas de sistemas	Difere das redes por incluir indicação da intensidade do impacto Consideram o fluxo de energia	Avaliação da intensidade dos impactos	Permite determinar os efeitos das ações e o comprotamento do sistema, avaliando a intensidade dos impactos Podem ser aplicados a vários tipos de sistemas	Não avalia a intensidade de ruído, fatores estéticos e variáveis socioculturais
Modelos de Simulação	Modelos matemáticos computadorizados que representam o funcionamento dos sitemas ambientais	Diagnósiticos e prognósticos da qualidade ambiental da área de influência Comparação de alternativas - cenários Projetos de grande porte	Considera a dinâmica dos sistemas ambientais, interação entre fatores e impactos, variável temporal Promovem troca de informaçoes e integrações das disciplinas Tratamento organizado de grande número de variáveis qualitativas e quantitativas	Representação de qualidade imperfeita Custo elevado Uso de computadores
Sistemas especialistas em computador	Questionamentos sistemáticos ao usuário com uma série de perguntas, através do conhecimento do sistema e suas inter-relações a serem investigadas	Métodos particularmente intensivos de análise de informação Geração, no computador, da mesma solução que seria dada por um especialista	Potencial de revisão e aprimoramento como o passar do tempo	Necessidade de um sistema bem programado Necessidade de revisar e aprimorar o sistema constantemente Exige rercusos humanos capacitados

QUADRO 4-1: RESUMO DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (CONTINUAÇÃO)
Fonte: adaptado Moreira (1992)

Por meio da análise e comparação dos métodos apresentados é possível afirmar que nenhum método para avaliação de impacto necessariamente é o mais apropriado para ser usado em todas as ocasiões (LEOPOLD et al., 1971). Por vezes, dois métodos podem ser combinados para tornar a avaliação mais completa e exata (STAMM, 2003, apud MORGAN, 1998).

A escolha do método mais adequado para ser utilizado pode depender de diversos fatores e incluir (SUREHMA/GTZ, 1992):

- tipologia e porte do projeto;
- objetivo da avaliação;
- alternativas a serem avaliadas;
- natureza dos impactos prováveis;
- natureza e conveniência do método de identificação do impacto;
- experiência da equipe de AIA com o método de identificação do impacto selecionado;
- recursos disponíveis – custo, informação, tempo e pessoal;
- tipo de envolvimento público no processo; e
- experiência do empreendedor com o tipo e o porte do projeto.

Para a seleção do método a ser empregado, inicialmente deve ser realizada a identificação dos impactos ambientais. Estes devem ser analisados com relação a sua dimensão, potencial e natureza. Tal previsão pode utilizar dados físicos, biológicos, socioeconômicos, antropológicos e outras técnicas. Pode empregar modelos matemáticos, foto-montagem, modelos físicos, modelos socioculturais, modelos econômicos, experiências ou julgamentos especialistas. Em diversos casos este trabalho deve ser levado a cabo por especialistas nas áreas de interesse (STAMM, 2003).

Com vistas à prevenção de despesas desnecessárias, as técnicas de previsão de impactos utilizadas devem estar alinhadas à extensão da Avaliação de Impacto ambiental (AIA), ao porte do projeto e à importância dos impactos. Quando possível, os impactos devem ser previstos de modo quantitativo, pois isto auxilia na comparação entre alternativas. Se, porém,

a quantificação for difícil, é importante que sejam empregadas técnicas que possibilitem a comparação sistemática dos impactos.

A alteração proveniente de um impacto particular pode ser avaliada pela comparação do estado atual com o estado futuro esperado dos componentes ambientais. Uma das primeiras etapas envolvidas na análise detalhada de um impacto é a coleta de informação, que permitirá descrever a situação do cenário básico no momento da implantação. É provável que, em alguns casos, algumas das condições do cenário básico atual ainda sejam verificadas quando o projeto for implantado.

Alguns empreendimentos podem levar muito tempo para entrar em operação, em especial os de grande porte. Neste caso as previsões devem ser feitas considerando a evolução das condições do cenário básico durante este espaço de tempo. Isto envolve a consideração dos seguintes fatores (STAMM, 2003):

- estado atual;
- tendências atuais e futuras;
- efeitos dos projetos já implementados; e
- efeitos dos projetos que serão completados previamente à implementação do projeto considerado.

Em algumas ocasiões não será possível proceder à coleta de dados. Assim sendo, o especialista de AIA, ou a equipe, deverá empregar seu próprio julgamento para fazer previsões e cenarizações. Nos casos em que isto ocorrer deverão ser incluídas as explicações pertinentes.

5 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

5.1 INTRODUÇÃO

No âmbito da questão ambiental, a expressão “compensação” é empregada, de modo geral, em dois sentidos. Em sentido amplo, denota uma forma de reparação que compreende a recuperação de um ambiente modificado por uma atividade ou empreendimento, sem prejuízo de outras medidas adotadas – de natureza pecuniária ou não. Todavia, quando se refere a “medidas compensatórias”, passa a conferir um sentido estrito à expressão. Nesse caso, se refere a medidas de cunho não necessariamente pecuniário (COSTA, 2007).

As medidas compensatórias são, portanto, aquelas destinadas a compensar impactos ambientais negativos, adotadas voluntariamente pelos responsáveis por esses impactos, ou exigidas pelo órgão ambiental competente. São destinadas a compensar aqueles impactos que não podem ser evitados. Distinguem-se das denominadas “medidas mitigadoras”, destinadas a prevenir impactos adversos ou a reduzir aqueles que não podem ser evitados (COSTA, 2007).

A Compensação Ambiental é um mecanismo financeiro que visa a contrabalançar os impactos ambientais ocorridos ou previstos no processo de licenciamento ambiental. Trata-se, portanto, de um instrumento relativo à impossibilidade de mitigação e imposto pelo ordenamento jurídico aos empreendedores, sob a forma preventiva implícita nos fundamentos do Princípio do Poluidor-Pagador. Nesse contexto, a licença ambiental elimina o caráter de ilicitude do dano causado ao ambiente do ato, porém não desobriga o causador do dever de indenizar (FARIA, 2008).

No Brasil, a origem histórica do mecanismo da Compensação Ambiental está associada, em especial, aos grandes projetos do setor elétrico, sobretudo aqueles situados na Amazônia. Como resultado de um intenso processo de diálogo entre técnicos daquele setor e membros proeminentes da comunidade científica, a Compensação Ambiental surgiu como uma forma de criação de áreas voltadas à conservação da biodiversidade das áreas afetadas (FARIA, 2008).

Em geral, a implantação de um projeto hidrelétrico ocasiona a inundação da vegetação existente na área destinada à formação do reservatório. Tal fato, por si só, constitui um conjunto de impactos ambientais significativos, especialmente nos casos em que a topografia

da região leva à inundação de extensas áreas. Esses impactos são sentidos pela parcela do ecossistema onde se insere o empreendimento, com perdas expressivas de elementos faunísticos e florísticos.

Mediante a esse quadro, a criação de uma área de proteção destinada, ao menos, a servir de testemunho das características do ambiente original foi defendida por renomados cientistas, dando origem ao mecanismo da Compensação Ambiental. Sendo assim, a implantação de um projeto que modificasse uma parcela do ambiente natural tornaria o empreendedor obrigado a viabilizar a existência de uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral. Portanto, como principal finalidade, tal unidade teria o objetivo de manter, para as futuras gerações, uma área de características o mais semelhantes possível às da região afetada (FARIA, 2008).

O instrumento da Compensação Ambiental está expresso no art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, a Lei do SNUC (BRASIL, 2000):

> Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório – EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.

A regulamentação desse dispositivo foi feita pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto 2002, posteriormente alterado pelo Decreto nº 6.848, de 14 maio de 2009.

Nos itens posteriores deste capítulo serão abordados as principais definições e os aspectos relacionados à Compensação Ambiental, com ênfase na determinação do valor a ser pago pelo empreendedor. Neste escopo, serão contemplados os mais relevantes instrumentos legais ligados ao tema, com vistas à apresentação da evolução técnico-jurídica experimentada desde a Lei nº 9.985/00 até o Decreto nº 6.848/09.

5.2 LEI Nº 9.985/00 – A LEI DO SNUC

No Brasil, ainda que já existissem áreas protegidas desde 1937 (criação do Parque Nacional do Itatiaia por meio do Decreto nº 1.713, de 14 de junho de 1937; localizado na divisa entre os Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, na Serra da Mantiqueira), apenas com a Lei nº 6.938/81 foi possível o surgimento de um agrupamento de Unidades de Conservação (UC), ainda que sem critérios e rumos concretos, geridas com escassez de

recursos e carentes de uma ação definida de política ambiental. Obviamente, esta conjuntura dificultava sobremaneira o atingimento da finalidade proposta para tais unidades (COSTA, 2007).

De 1937 até os dias atuais, atribui-se o à Constituição Federal de 1988 o papel de verdadeiro divisor de águas, por estabelecer para o Poder Público, em todos os níveis de governo, a obrigação de definir áreas a serem especialmente protegidas e indicar quais dos elementos existentes no seu interior não merecem proteção especial, surgindo desse mandamento, a Lei nº 9.985/00 (COSTA, 2007).

Esta Lei institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação (BRASIL, 2000).

A Unidade de Conservação (UC) é uma área instituída pelo Poder Público para a proteção de uma determinada porção relevante do ambiente. As UCs compreendem o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais. Uma vez legalmente instituídos pelo Poder Público, esses espaços existem com objetivos de conservação e com limites definidos. Devem estar sob um regime especial de administração e sobre eles devem ser aplicadas garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

Segundo Milaré (2005), para a configuração jurídico-ecológica de uma unidade de conservação deve haver: a relevância natural, o caráter oficial, a delimitação territorial, o objeto conservacionista e o regime especial de proteção e administração.

Dessa maneira, o solo, o clima, as paisagens, os corpos d'água, a atmosfera, a fauna, a flora e os microorganismos são somente alguns componentes significantes na avaliação que antecede a criação de uma UC – assim como todos os processos ecológicos presentes nos ecossistemas naturais. Essa avaliação deve considerar, também, aspectos históricos e culturais, uma vez que entre as categorias de UC existem aquelas que possuem entre as suas principais funções proteger o patrimônio histórico e cultural, bem como as práticas e o modo de vida de populações tradicionais. Nesses casos, a proteção ambiental é associada a objetivos que deverão permitir o uso sustentável dos recursos naturais. Sendo assim, a denominação Unidade de Conservação faz menção a um conjunto de variadas formas de proteção à natureza (FARIA, 2008).

O SNUC possui um conjunto de diretrizes e normas, cujo objetivo principal é modernizar a gestão e o manejo das UC no Brasil. Segundo Faria (2008), o texto da lei estimula, inclusive, a criação de outros sistemas de Unidades de Conservação, por parte dos Estados e dos Municípios.

Segundo Szklarowsky (2002), a lei não faz menção ao Distrito Federal, que tem *status* constitucional. É uma falha irreparável, pois o Brasil é uma República Federativa formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal. Este não se confunde com nenhuma das entidades político-constitucionais, já que goza de autonomia política e administrativa, nos termos da Constituição.

O art. 7º da Lei nº 9.985, de 2000, divide as UCs integrantes do SNUC em dois grupos, de acordo com suas especificidades (ver QUADRO 5-1). Por conta das características extremamente diversificadas da realidade brasileira, tornou-se necessário considerar uma distinção entre Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

Proteção Integral	**Uso sustentável**
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico
Parques (Nacional, Estadual e Municipal)	Floresta Nacional
Monumento Natural	Floresta Estadual
Refúgio de Vida Silvestre	Reserva Extrativista
	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

QUADRO 5-1: TIPOS DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO INTEGRANTES DO SNUC.

As Unidades de Proteção Integral devem ser criadas com o objetivo básico de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei. Os ecossistemas devem ser mantidos livres de alterações causadas por interferência humana, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais – ou

seja, aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

Por sua vez as Unidades de Uso Sustentável têm a finalidade de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de alguma parcela dos seus recursos naturais. Assim, essa categoria de UC permite o uso direto e sustentável, ou seja, a exploração do ambiente – como, por exemplo, a coleta e o uso, comercial ou não, dos recursos naturais – que deve ser feita de modo a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos (BRASIL, 2000).

Segundo Faria (2008), o funcionamento correto do SNUC tem como condição a elaboração de um plano de manejo para cada UC. Trata-se de um documento de natureza técnica, por meio do qual são estabelecidos o zoneamento e as normas que devem regular o uso da área e o manejo dos recursos naturais que a compõem. O plano deve prever medidas de integração com os grupos sociais circunvizinhos.

Esse plano consiste no principal instrumento de gestão da unidade. Ao proibir quaisquer usos ou atividades que contrariem as diretrizes e normas estabelecidas o plano de manejo deve possuir fundamentação sustentada de acordo com os objetivos gerais de uma UC, mas, também, com os objetivos específicos de cada unidade (FARIA, 2008).

Os planos de manejo devem abranger a zona de amortecimento e os corredores ecológicos. A zona de amortecimento compreende a área do entorno da unidade, na qual, necessariamente, o uso dos bens ambientais e as atividades desenvolvidas devem ser compatíveis com a proteção ambiental. Nessa área, as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, visando à minimização dos impactos negativos sobre a respectiva UC. Por sua vez, os corredores ecológicos são porções de ecossistemas naturais, ou seminaturais, que interligam as UCs, permitindo o fluxo de genes e o movimento da biota entre elas, facilitando a dispersão de espécies, a recomposição de áreas degradadas e a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, áreas mais extensas que a da própria UC (BRASIL, 2000).

No caso de atividades ou empreendimentos de significativo impacto ambiental, cujo licenciamento é fundamentado em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório – EIA/RIMA, é atribuída ao empreendedor a obrigação de apoiar financeiramente a

implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, por meio do mecanismo de compensação ambiental.

Em relação ao valor da compensação ambiental a ser pago pelo empreendedor, o § 1º do art. 36 da Lei do SNUC determina (BRASIL, 2000):

> § 1º - O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

Percebe-se que é definido um percentual mínimo, contudo não há a fixação de um valor máximo, deixando a decisão a cargo do órgão ambiental licenciador. O texto da lei também não define uma metodologia padrão para ser utilizada no cálculo das compensações. Como consequencia, os valores estipulados para a compensação são arbitrários, não padronizados e podem alcançar valores ilimitados. O resultado é a geração um elevado grau de incerteza para os investidores, que pode vir a desestimular a realização de empreendimentos. Adicionalmente a esta incerteza, os valores possíveis de serem atingidos podem ser altos o suficiente para inibirem o projeto. A inviabilidade de empreendimentos pode ser altamente custosa para a sociedade na medida em que representa um entrave ao crescimento econômico no país.

O § 2º do art. 36 da Lei do SNUC atribui ao órgão ambiental licenciador a competência para definir as UC a serem beneficiadas, a partir das propostas apresentadas no EIA/RIMA e após ouvir o empreendedor. A criação de novas UC é uma alternativa permitida pelo dispositivo legal (BRASIL, 2000).

Deve-se destacar o que determina o § 3º do art. 36 da Lei, ou seja, caso o empreendimento afete uma UC específica, ou mesmo a sua zona de amortecimento, o licenciamento só poderá ser realizado mediante autorização do órgão responsável por sua administração. Nesse caso, a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias pelos recursos da compensação (BRASIL, 2000).

5.3 DECRETO Nº 4.340, DE 22 DE AGOSTO DE 2002

O decreto nº 4.340/02, entre outras providências, regulamenta artigos da Lei do SNUC. Em seu capítulo VIII, art. 31, dispõe (BRASIL, 2002):

Art 31. Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei no 9.985, de 2000, o órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto a partir dos estudos ambientais realizados quando do processo de licenciamento ambiental, sendo considerados os impactos negativos, não mitigáveis e passíveis de riscos que possam comprometer a qualidade de vida de uma região ou causar danos aos recursos naturais.

Parágrafo único. Os percentuais serão fixados, gradualmente, a partir de meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, considerando-se a amplitude dos impactos gerados, conforme estabelecido no caput.

Como acréscimo em relação ao texto do art. 36 da lei do SNUC, merece destaque o fato de serem considerados no escopo da compensação ambiental somente os impactos negativos não mitigáveis e passíveis de riscos, com potencial de comprometer a qualidade de vida de uma região ou danificar recursos naturais. Vale destacar que o mínimo valor possível para a compensação ambiental permanece sendo meio por cento dos custos totais previstos à implantação do empreendimento, e que a decisão acerca do exato percentual continua a cargo do órgão ambiental licenciador, mediante análise dos estudos ambientais.

Ainda que tenha havido um avanço na clareza da norma no que diz respeito a essa base de cálculo, foi mantida uma grande subjetividade para os critérios orientadores do órgão ambiental no processo de estabelecimento dos respectivos percentuais (FARIA, 2008).

Por sua vez, o art. 32 do Decreto nº 4.340/02 impõe a criação das Câmaras de Compensação Ambiental, no âmbito dos órgãos licenciadores. Formadas por representantes do respectivo órgão, tais câmaras têm o objetivo de empreender análises e, por conseguinte, indicar a forma com que será aplicada a respectiva compensação. A autoridade competente deve avaliar e, eventualmente, aprovar essa proposta, baseada nos estudos ambientais realizados e nos percentuais definidos (FARIA, 2008).

No que se refere à aplicação dos recursos da compensação ambiental, o Decreto nº 4.340/02, em seu art. 33 (incisos I a V), estabelece (BRASIL, 2002):

Artigo 33. A aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei no 9.985, de 2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

I - regularização fundiária e demarcação das terras;

II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e

V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

5.4 RESOLUÇÃO CONAMA Nº 371, DE 05 DE ABRIL DE 2006

A Resolução CONAMA nº 371 estabeleceu diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme instituído pela Lei do SNUC (CONAMA, 2006).

A principal alteração realizada por este instrumento legal foi, sem dúvida, a que consta em seu art. 15, conforme transcrito abaixo (CONAMA, 2006):

Art. 15. O valor da compensação ambiental fica fixado em meio por cento dos custos previstos para a implantação do empreendimento até que o órgão ambiental estabeleça e publique metodologia para definição do grau de impacto ambiental.

Observando a problemática já mencionada, relacionada à falta de sistematização na determinação do percentual a ser aplicado na compensação ambiental, foi estabelecido que enquanto o órgão ambiental competente pelo licenciamento de determinado empreendimento não estabelecesse e publicasse metodologia específica para definição deste percentual, seria cobrado somente o valor de meio por cento dos custos previstos para a implantação do empreendimento em questão, valor que até então consistia no mínimo aplicável à compensação ambiental.

Esta tentativa de eximir os órgãos ambientais da responsabilidade de determinação não embasada do grau de impacto aprouve por dar tratamento igual a todos os empreendimentos, sem considerar o impacto ambiental causado pelos mesmos até que fosse definida a metodologia por parte do órgão ambiental (DOMINGUES, 2010).

Outra alteração importante instituída pela Resolução CONAMA nº 371 diz respeito aos impactos a serem considerados para o estabelecimento do grau de impacto, conforme disposto em seu art. 2º (CONAMA, 2006):

Art. 2º O órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto ambiental causado pela implantação de cada empreendimento, fundamentado em base técnica específica que possa avaliar os impactos negativos e não

mitigáveis aos recursos ambientais identificados no processo de licenciamento, de acordo com o EIA/RIMA, e respeitado o princípio da publicidade.

§ 1º Para estabelecimento do grau de impacto ambiental serão considerados somente os impactos ambientais causados aos recursos ambientais, nos termos do art. 2º, inciso IV da Lei nº 9.985, de 2000, excluindo riscos da operação do empreendimento, não podendo haver redundância de critérios.

A principal alteração em relação ao Decreto nº 4.340 foi a desconsideração dos riscos da operação do empreendimento.

A presente resolução CONAMA também trouxe importantes esclarecimentos em relação à destinação dos recursos advindos da compensação ambiental, conforme disposto em seu art. 9º (CONAMA, 2006):

Art. 9º O órgão ambiental licenciador, ao definir as unidades de conservação a serem beneficiadas pelos recursos oriundos da compensação ambiental, respeitados os critérios previstos no art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000 e a ordem de prioridades estabelecida no art. 33 do Decreto nº 4.340 de 2002, deverá observar:

I - existindo uma ou mais unidades de conservação ou zonas de amortecimento afetadas diretamente pelo empreendimento ou atividade a ser licenciada, independentemente do grupo a que pertençam, deverão estas ser beneficiárias com recursos da compensação ambiental, considerando, entre outros, os critérios de proximidade, dimensão, vulnerabilidade e infra-estrutura existente; e

II - inexistindo unidade de conservação ou zona de amortecimento afetada, parte dos recursos oriundos da compensação ambiental deverá ser destinada à criação, implantação ou manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral localizada preferencialmente no mesmo bioma e na mesma bacia hidrográfica do empreendimento ou atividade licenciada, considerando as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, identificadas conforme o disposto no Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004, bem como as propostas apresentadas no EIA/RIMA.

Parágrafo único. O montante de recursos que não forem destinados na forma dos incisos I e II deste artigo deverá ser empregado na criação, implantação ou manutenção de outras unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral em observância ao disposto no SNUC.

Conforme estabelecido, as UCs que tenham sua área ou mesmo sua zona de amortecimento diretamente afetada pelo empreendimento ou atividade em licenciamento, devem ser as beneficiárias na aplicação dos recursos da compensação ambiental, independente do grupo a que pertençam. Caso inexista UC diretamente afetada, os recursos devem ser aplicados na criação, implantação ou manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, priorizando aquelas localizadas no mesmo bioma e bacia hidrográfica do empreendimento ou atividade.

5.5 DECRETO Nº 6.848, DE 14 DE MAIO DE 2009

Em 16 de dezembro de 2004, foi ajuizada pela Confederação Nacional das Indústrias (CNI) a ADI nº 3.378, para impugnar o artigo 36 da Lei nº 9.985/00 e seus §§ 1º, 2º e 3º, alegando, para tanto, que esses dispositivos feririam os princípios da legalidade, da separação de poderes, da razoabilidade e da proporcionalidade.

Em sessão de 9 de abril de 2008, o Tribunal Pleno do STF julgou, por maioria, parcialmente procedente a ação, para declarar a inconstitucionalidade da expressão "não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais para implantação do empreendimento", prevista no § 1º do artigo 36 da Lei nº 9.985/00. O valor da compensação, desse modo, deve ser fixado proporcionalmente ao impacto ambiental, em consonância com o EIA/RIMA, quando serão assegurados o contraditório e a ampla defesa, nos termos da decisão do STF.

Verifica-se que o V. acórdão do STF inadmitiu a vinculação da base de cálculo da compensação ambiental ao custo total do empreendimento, haja vista que o montante de recursos há de ser compatível e proporcional ao grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento. Sendo assim, o texto legal passou a ser: "o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade, sendo fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento".

Um ano após a decisão do STF que considerou inconstitucional a fixação, para a compensação ambiental, do piso de 0,5% do custo total do empreendimento, e ainda pendentes de julgamento ambos os Embargos de Declaração acima citados, foi editado, em 14 de maio de 2009, o Decreto nº 6.848, visando à alteração dos artigos 31 e 32 do Decreto nº 4.340, de 2002. Assim, passou a dispor o art. 31 do regulamento da compensação SNUC (BRASIL, 2009):

> Art. 31. Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente.
>
> § 1º O impacto causado será levado em conta apenas uma vez no cálculo.
>
> § 2º O cálculo deverá conter os indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e das características do ambiente a ser impactado.

§ 3º Não serão incluídos no cálculo da compensação ambiental os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

Como alteração significativa em relação ao texto do Decreto nº 4.340/02 e da resolução CONAMA nº 371/06, merece ênfase o fato de que devem ser considerados, para fins de determinação do grau de impacto, todos os impactos negativos sobre o meio ambiente, e não somente aqueles não mitigáveis e com potencial de gerar risco. Adicionalmente, a expressão "cálculo" passa a ser utilizada em detrimento de "estabelecimento" e "fixação", e é mencionado que devem ser considerados no cálculo indicadores relativos aos impactos do empreendimento e às características do local previsto à implantação, dando indícios de eliminação da simples determinação do Valor da Compensação Ambiental a critério do órgão ambiental.

Outra alteração relevante e importante de ser mencionada é que foram estabelecidos os custos referentes à implantação do empreendimento que podem ser abatidos do valor de referência utilizado para o cálculo da Compensação Ambiental.

No que se refere ao cálculo do Valor da Compensação Ambiental, o Decreto nº 6.848/09, em seu art. 2º, acrescente o art. 31-A ao Decreto nº 4.340/02, que determina (BRASIL, 2009):

Art. 31-A. O Valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, de acordo com a fórmula a seguir:

CA = VR x GI, onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental;

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais; e

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

§ 1º O GI referido neste artigo será obtido conforme o disposto no Anexo deste Decreto.

§ 2º O EIA/RIMA deverá conter as informações necessárias ao cálculo do GI.

§ 3º As informações necessárias ao calculo do VR deverão ser apresentadas pelo empreendedor ao órgão licenciador antes da emissão da licença de instalação.

A grande alteração efetuada pelo Decreto nº 6.848/09 é, sem dúvida, a limitação do Grau de Impacto (GI) a meio por cento, valor que até então era o mínimo a ser aplicado na compensação ambiental. O texto também deixa claro que, conforme expectativa gerada, o decreto estabelecerá, em seu anexo, a metodologia para cálculo do GI, embasada nas informações do EIA/RIMA. Quanto ao Valor de Referência (VR), novamente são explicitadas as possíveis deduções e é estabelecido que o empreendedor deve fornecer os dados para subsidiar a determinação deste valor previamente à emissão da licença de instalação.

Vale ressaltar que, em desacordo com a decisão do STF que inadmitiu a vinculação da base de cálculo da compensação ambiental ao custo total do empreendimento, na metodologia instituída o valor do investimento necessário para implantação do empreendimento (VR) permanece sendo base de cálculo para o valor da Compensação Ambiental (CA), sendo fator multiplicativo pelo percentual obtido pelo grau de impacto (GI).

Nos itens a seguir será apresentada, e comentada, a metodologia de cálculo do Grau de Impacto instituída no Anexo do Decreto nº 6.848/09.

5.5.1 Metodologia de Cálculo do Grau de Impacto Ambiental

De acordo com o texto constante no Anexo do Decreto nº 6.848/09, o Grau de Impacto (GI) deve ser calculado da seguinte maneira:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

O ISB visa contabilizar os impactos ocorridos diretamente sobre a biodiversidade na área de influência direta e indireta. Seu valor variar entre 0 e 0,25%. É ressaltado que os impactos

diretos sobre a biodiversidade que não extrapolarem as áreas de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias.

O ISB é calculado pela fórmula abaixo:

$$\text{ISB} = \frac{\text{IM x IB (IA + IT)}}{140}$$

Onde:

IM = Índice Magnitude;

IB = Índice Biodiversidade;

IA = Índice Abrangência; e

IT = Índice Temporalidade.

O CAP, cujo valor também varia de 0 a 0,25%, tem por finalidade contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. Para isto, é procedia a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Pode ocorrer de empreendimentos possuírem impactos insignificantes para a biodiversidade local, porém causarem intervenções que alteram a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias.

$$\text{CAP} = \frac{\text{IM x ICAP x IT}}{70}$$

Onde,

IM = Índice Magnitude;

ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e

IT = Índice Temporalidade.

Ao contrário do ISB e do CAP, que são índices calculados, os índices IUC, IB, IA, IT, ICAP e IM são índices a serem determinados, conforme critérios definidos no Decreto, considerando os atributos do empreendimento e do local previsto para sua implantação.

Nos itens a seguir é apresentado o detalhamento referente à definição do valor de cada um destes seis índices, conforme instituído no texto do Decreto nº 6.848/09.

5.5.1.1 Influência em Unidades de Conservação (IUC)

Esse índice varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. O IUC será diferente de 0 uma vez constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, conforme valores abaixo:

G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;

G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;

G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;

G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e

G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

É importante ressaltar que uma vez verificada interferência do empreendimento sobre UC de Proteção Integral (G1), o valor atribuído é superior em relação ao caso de interferência em UC de Uso Sustentável (G2, G3 e G4), sendo os valores iguais a 0,15% e 0,10%, respectivamente. Nos casos de influência do empreendimento na Zona de Amortecimento de UC, o valor é inferior a ambos apresentados acima, sendo equivalente a 0,05%. Esta subdivisão e ordenamento são coerentes com os objetivos definidos pela Lei do SNUC para cada grupo e com os usos preponderantes e as restrições de cada área.

5.5.1.2 Índice Biodiversidade (IB)

O IB varia de 0 a 3, conforme a QUADRO 5-2, buscando avaliar o estado de comprometimento da biodiversidade na situação prévia à implantação do empreendimento.

VALOR	ATRIBUTO
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

QUADRO 5-2: VALOR DO ÍNDICE BIODIVERSIDADE.
Fonte: Decreto nº 6.848/09.

5.5.1.3 Índice Abrangência (IA)

O IA varia de 1 a 4, conforme a QUADRO 5-3, e busca avaliar a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais.

VALOR	ATRIBUTOS PARA EMPREENDIMENTOS TERRESTRES, FLUVIAIS E LACUSTRES	ATRIBUTOS PARA EMPREENDIMENTOS MARÍTIMOS OU LOCALIZADOS CONCOMITANTEMENTE NAS FAIXAS TERRESTRE E MARÍTIMA DA ZONA COSTEIRA	ATRIBUTOS PARA EMPREENDIMENTOS MARÍTIMOS (PROFUNDIDADE EM RELAÇÃO À LÂMINA D'ÁGUA)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5 km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia e limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10 km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50 km	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50 km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

QUADRO 5-3: VALOR DO ÍNDICE ABRANGÊNCIA.
Fonte: Decreto nº 6.848/09.

Apesar de não ser explicitado no texto da definição do índice, uma vez que este compõe o cálculo do ISB, é definido que a limitação dos impactos a que se refere se trata da área de influência mais abrangente do empreendimento (Área de Influência Indireta).

O texto suscita dúvida em relação à definição deste índice, visto que não esclarece quais as áreas de influência que deverão ser consideradas na análise, se somente a AII referente aos meios físico e biótico (em geral a AII do meio biótico abarca a AII do meio físico) ou se a avaliação também deve abarcar a AII do meio socioeconômico para a definição da abrangência do impacto ambiental do empreendimento.

Considerando-se as definições usualmente empregadas na elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental, a AII do meio socioeconômico é, em geral, definida como a macroregião na qual está prevista a inserção do empreendimento (um conjunto de municípios vizinhos, ou a unidade federativa, por exemplo), considerando-se a possibilidade de ocorrência de impactos indiretos cuja definição da abrangência é, por vezes, inexata. Neste escopo podem ser citados impactos como: geração de empregos indiretos, geração de tributos, aquecimento de setores da economia, entre outros. Sendo assim, considerando-se na definição do IA a AII para o meio socioeconômico, dificilmente será atribuído valor diferente do máximo, equivalente a 4. Isto pode comprometer a avaliação, na medida em que a abrangência dos impactos será extrapolada e equalizada, e não avaliará, de fato, o comprometimento dos recursos ambientais.

Adicionalmente, considerando-se o caso de empreendimentos marítimos, cujo critério de definição do valor do IA está relacionado à profundidade, e empreendimentos terrestres, lacustres ou fluviais, cujo critério de definição de IA está ligado à ordem da bacia hidrográfica, pode-se inferir a intenção do legislador em considerar somente as áreas de influência dos meios físico e biótico, uma vez que a delimitação da área de influência para o meio socioeconômico destes empreendimentos não considera estes mesmos critérios, seguindo a definição apresentada. O conceito do ISB ratifica esta inferência, visto que este índice busca contabilizar os impactos ocorridos diretamente sobre a biodiversidade, o que foge ao escopo da área de influência do meio socioeconômico. Esta última abordagem poderia justificar a exclusão da AII do meio físico na análise do valor do IA, contudo, conforme previamente mencionado, a AII para o meio biótico é, em geral, mais abrangente que a AII para o meio físico, considerando a mobilidade apresentada pelos elementos faunísticos possivelmente afetados. Ademais, observando-se o fato de que os impactos inerentes ao meio físico podem acarretar em efeitos negativos à biota, considerar a AII do meio físico na análise do valor do IA consiste em um posicionamento conservador, tecnicamente justificável.

5.5.1.4 Índice Temporalidade (IT)

O IT assume valores de 1 a 4, conforme observado na QUADRO 5-4, e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Busca avaliar a persistência dos impactos negativos do empreendimento, considerando o tempo necessário para que a área de implantação retorne ao seu estado prévio.

VALOR	ATRIBUTO
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento

QUADRO 5-4: VALOR DO ÍNDICE TEMPORALIDADE.
Fonte: Decreto nº 6.848/09.

5.5.1.5 Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)

O ICAP assume valores de 0 a 3, conforme a QUADRO 5-5, avaliando o comprometimento sobre a integridade de parte significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

VALOR	ATRIBUTO
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

QUADRO 5-5: VALOR DO ÍNDICE COMPROMETIMENTO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS.
Fonte: Decreto nº 6.848/09.

O documento de referência para a definição deste índice é, atualmente, a atualização da Portaria MMA Nº 9, de 23 de janeiro de 2007 (MMA, 2007).

5.5.1.6 Índice Magnitude (IM)

Os valores deste índice variam de 0 a 3, conforme disposto na QUADRO 5-6, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

VALOR	ATRIBUTO
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

QUADRO 5-6: VALOR DO ÍNDICE MAGNITUDE.
Fonte: Decreto nº 6.848/09.

Vale ressaltar que os Estudos de Impacto Ambiental e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), não contemplam uma análise integrada dos impactos potenciais que permita a valoração do impacto gerado pelo empreendimento como um todo, uma vez que valoram cada impacto ambiental de maneira segregada. Desta forma, fez-se necessária a elaboração de uma metodologia que permitisse fazê-lo, e, consequentemente, determinar o valor do IM.

5.6 CONCLUSÃO

Conforme abordado no presente capítulo, desde a Lei nº 9.985/00 até o Decreto nº 6.848/09 ocorreram diversas alterações nas definições e procedimentos inerentes ao tema Compensação Ambiental. No que se refere ao objeto central deste trabalho, a determinação do valor da compensação ambiental, foi apresentada ao longo do capítulo a evolução técnico-jurídica experimentada, que segue ilustrada no fluxograma da Figura 5-1.

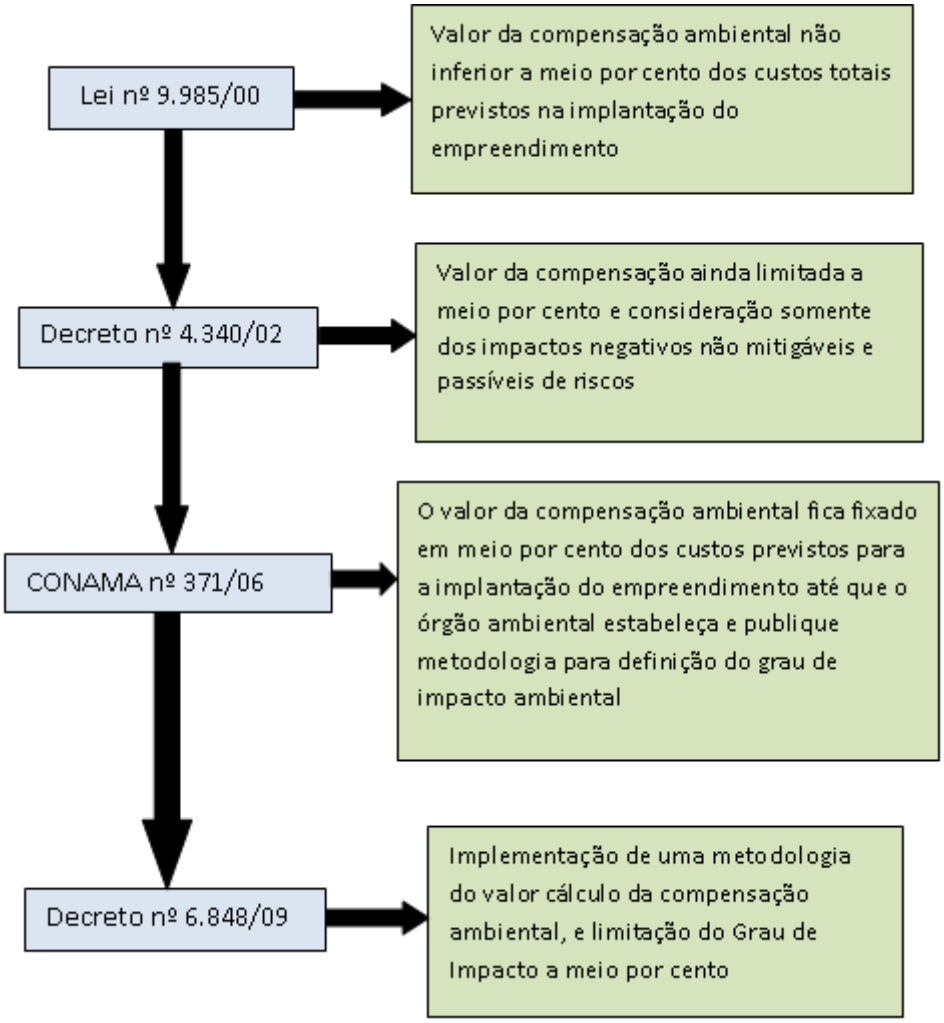

Figura 5-1: Fluxograma do histórico legal da determinação do valor da compensação ambiental.

6 METODOLOGIA DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

6.1 INTRODUÇÃO

Conforme anteriormente explicitado, uma das informações necessárias para o cálculo do Valor da Compensação Ambiental, segundo a metodologia instituida pelo Decreto nº 6.848/09, é a magnitude global do impacto ambiental do empreendimento ou atividade a ser licenciada, que consiste no Índice de Magnitude.

De acordo com o diagnosticado no item 5.5.1.6 – Indice de Magnitude (IM), os Estudos de Impacto Ambiental e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), não contemplam uma análise integrada dos impactos que permita a valoração do impacto gerado pelo empreendimento como um todo, uma vez que valoram cada impacto ambiental de maneira segregada.

Por conseguinte, visando estabelecer um procedimento sistematizado para o preenchimento desta lacuna, foi elaborada uma metodologia de valoração de impactos, a partir das planilhas de classificação dos impactos ambientais utilizadas em Estudos de Impacto Ambiental (EIA).

No presente capítulo será inicialmente apresentada a metodologia de identificação e classificação dos impactos ambientais tomada como referência para a elaboração da metodologia de valoração de impactos ambientais. Posteriormente, será apresentado o procedimento para determinação do IM, abordando o detalhamento dos apectos técnicos inerentes à sua utilização, bem como as fragilidades e potencialidades identificadas e sua aplicabilidade nos processos de licenciamento na esfera de competência federal.

6.2 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Conforme abordado no capítulo 4 – Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental, existem, no estado da arte, diversas metodologias para realização de Avaliações de Impacto Ambiental, sendo que nenhum dos métodos é o mais apropriado para ser utilizado em todas as ocasiões (LEOPOLD et al., 1971). Vale ressaltar que, por vezes, a combinação de métodos pode ser empregada para tornar a avaliação mais completa e exata (STAMM, 2003, apud MORGAN, 1998).

Para desenvolvimento da metodologia a ser apresentada, foi tomada como referência a metodologia de identificação e classificação dos impactos socioambientais utilizada nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) elaborados pela empresa Cepemar Serviços de Consultoria em Meio Ambiente LTDA.

Esta metodologia considera sempre a relação causa/efeito, tendo sido estabelecida a partir da discussão interdisciplinar das ações dos empreendimentos e dos diagnósticos ambientais das áreas de influência, utilizando-se como instrumento básico uma matriz de interação. Essa Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais utilizada pela CEPEMAR se baseia na Matriz de Leopold (SUREHMA/GTZ, 1992), com as adaptações pertinentes, vistas as particularidades de cada empreendimento com respeito às atividades a serem desenvolvidas nas suas diferentes fases (planejamento, instalação, operação e desativação).

Essa matriz de interação funciona como uma listagem de controle bidimensional, dispondo ao longo de seus eixos, vertical e horizontal, respectivamente, as ações do empreendimento, por fase de ocorrência, e os fatores ambientais que poderão ser afetados, permitindo assinalar, nas quadrículas correspondentes às interseções das linhas e colunas, os impactos de cada ação sobre os componentes por ela modificados (SUREHMA/GTZ,1992).

Cada uma dessas interações é avaliada considerando-se os impactos resultantes quanto ao seu tipo, categoria, área de abrangência (extensão), duração (temporalidade), reversibilidade, magnitude e prazo. Os diversos fatores ambientais presentes nessa matriz são definidos e estabelecidos em função do diagnóstico ambiental previamente realizado.

A matriz proporciona uma visão integrada das ações do empreendimento, dos impactos decorrentes delas e dos fatores ambientais afetados, permitindo observar quais as ações mais impactantes, qual a fase do empreendimento gerará maior número de impactos e quais os fatores ambientais mais afetados.

Na metodologia utilizada pela Cepemar (2010), a partir da identificação dos impactos potenciais do empreendimento, procede-se à descrição de cada impacto identificado, bem como à classificação/valoração desses impactos. Para esta classificação (Tipo de Impacto, Categoria do Impacto, Área de Abrangência, Duração, Reversibilidade, Magnitude e Prazo), a Cepemar utiliza planilhas específicas, que são preenchidas conjuntamente pela equipe multidisciplinar responsável pela elaboração do estudo com base nos critérios preestabelecidos.

Para um melhor entendimento e mais fácil análise, essa matriz é subdividida em diferentes planilhas, que são apresentadas por meio afetado, com os impactos classificados, as observações pertinentes e as medidas mitigadoras ou potencializadoras propostas.

Para a interpretação/classificação/valoração dos impactos ambientais, é desenvolvida uma análise criteriosa que permite estabelecer previamente um prognóstico sobre eles, adotando-se os seguintes critérios para cada atributo:

a) Tipo de impacto

Este atributo para classificação do impacto considera a consequência do impacto ou de seus efeitos em relação ao empreendimento, podendo ser classificado como **direto** ou **indireto**. De modo geral, os impactos indiretos são decorrentes de desdobramentos consequentes dos impactos diretos (CEPEMAR, 2010).

b) Categoria do impacto

Na metodologia utilizada pela Cepemar (2010), o atributo categoria do impacto considera a sua classificação em **negativo** (adverso) ou **positivo** (benéfico).

c) Área de abrangência

A definição criteriosa e bem delimitada das áreas de influência de um determinado empreendimento permite a classificação da abrangência de um impacto em local, regional ou estratégico, conforme estabelecido a seguir (CEPEMAR, 2010):

- **Local:** quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na área diretamente afetada pelo empreendimento (ADA) ou na área de influência direta (AID) definida para o empreendimento.

- **Regional:** quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na área de influência indireta (AII) definida para o empreendimento.

- **Estratégico:** quando o impacto, ou seus efeitos, se manifestam em áreas que extrapolam as Áreas de Influência definidas para o empreendimento, sem contudo se apresentar como condicionante para ampliar tais áreas.

d) Duração ou temporalidade

Este atributo de classificação/valoração de um impacto corresponde ao tempo de duração do impacto na área em que se manifesta, variando como temporário ou permanente. Adotam-se os seguintes critérios para classificação em temporário ou permanente (CEPEMAR, 2010):

- **Temporário:** Quando um impacto cessa a manifestação de seus efeitos em um horizonte temporal definido ou conhecido.

- **Permanente:** Quando um impacto apresenta seus efeitos estendendo-se além de um horizonte temporal definido ou conhecido.

e) Reversibilidade

Segundo metodologia empregada pela Cepemar (2010), a classificação de um impacto segundo este atributo considera as possibilidades de ele ser reversível ou irreversível, para o que são utilizados os seguintes critérios:

- **Reversível:** Quando é possível reverter a tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades do empreendimento, levando-se em conta a aplicação de medidas para sua reparação (no caso de impacto negativo) ou com a suspensão da atividade geradora do impacto.

- **Irreversível:** Quando mesmo com a suspensão da atividade geradora do impacto não é possível reverter a sua tendência.

f) Prazo para a Manifestação de um Impacto

Este atributo de um impacto considera o tempo para que ele, ou seus efeitos, se manifestem independentemente de sua área de abrangência, podendo ser classificado como imediato, médio prazo ou longo prazo, procurando atribuir um aspecto quantitativo de tempo para este atributo, de forma a permitir uma classificação geral segundo um único critério de tempo, como se segue (CEPEMAR, 2010):

- **Imediato:** ocorre imediatamente ao início das ações que lhe deram origem (até 1 ano).

- **Médio Prazo:** ocorre após um período médio contado do início das ações que o causaram (de 1 a 10 anos).

- **Longo Prazo:** ocorre após um longo período contado do início das ações que o causaram (acima de 10 anos).

g) Magnitude ou intensidade

Este atributo, na metodologia utilizada, considera a intensidade com que o impacto pode se manifestar, isto é, a intensidade com que as características ambientais podem ser alteradas, adotando-se uma escala nominal de **fraco, médio, forte** ou **variável** (CEPEMAR, 2010).

Sempre que possível, a valoração da intensidade de um impacto deve ser realizada segundo um critério não subjetivo, o que permite uma classificação quantitativa, portanto, mais precisa.

Todavia, observa-se que a maior parte dos impactos potenciais previstos na Análise dos Impactos não é passível de ser mensurada quantitativamente, dificultando a comparação entre os efeitos decorrentes do empreendimento com a situação anterior à sua instalação, não permitindo assim uma valoração objetiva com relação à magnitude dos impactos.

Neste sentido, conforme metodologia aplicada pela Cepemar (2010), é fundamental que o diagnóstico ambiental realizado na área de influência do empreendimento tenha a profundidade e a abordagem condizente com a necessidade de formular um prognóstico para a região considerada, no qual as alterações decorrentes do empreendimento possam ser mais bem avaliadas, mesmo que somente de forma qualitativa, e, consequentemente, valoradas de forma mais precisa. Da mesma forma, é imprescindível o conhecimento das atividades a serem desenvolvidas pelo empreendimento, de forma a permitir um perfeito entendimento da relação de causa e efeito entre as atividades previstas (aspectos ambientais) e os componentes ambientais considerados.

Neste contexto, de forma a reduzir a subjetividade da avaliação quanto à magnitude de um impacto, é importante a presença de profissionais experientes e capacitados na equipe técnica, bem como uma permanente avaliação histórica envolvendo empreendimentos similares em outras áreas e seus efeitos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Nesses casos em que os impactos potenciais apresentam-se com dificuldades de quantificação, não sendo passíveis de serem avaliados segundo referências bibliográficas ou uma escala preestabelecida, utiliza-se para a sua classificação uma escala subjetiva, de 1 a 10, com a seguinte forma de valoração (CEPEMAR, 2010):

- 1 a 3 = Intensidade Fraca
- 4 a 7 = Intensidade Média
- 8 a 10 = Intensidade Forte

De acordo com a metodologia aplicada pela Cepemar (2010), com relação à classificação dos impactos como de magnitude variável, observa-se que correspondem aos impactos cuja magnitude pode variar segundo as diferentes intensidades das ações que o geraram, provocando efeitos de magnitudes diferentes.

6.3 METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE MAGNITUDE (IM)

A presente metodologia foi elaborada face à necessidade de valorar o impacto ambiental global do empreendimento anteriormente verificada, com vistas a permitir a definição do valor do Índice de Magnitude e, consequentemente, viabilizar o cálculo do Valor da Compensação Ambiental.

Neste item são abordados os aspectos técnicos, metodológicos e funcionais referentes à criação e à aplicação da metodologia, bem como a avaliação crítica desta por parte dos autores, tendo em vista a identificação das suas potencialidades e fragilidades.

De início, é importante ressaltar que esta metodologia visa à valoração do impacto ambiental de um empreendimento cujo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) já tenham sido elaborados. Sendo assim, utiliza como referência a avaliação e a classificação dos impactos ambientais realizada pela equipe técnica responsável pela elaboração dos estudos e não demanda novos estudos e avaliações, consistindo, portanto, em uma ferramenta de apoio à avaliação procedida pelo órgão ambiental competente na definição do Índice de Magnitude necessário ao cálculo do Grau de Impacto do empreendimento. Deste modo, é condizente com o estabelecido no § 2º do art. 31-A do Decreto 4.340/02, incluído pelo art. 2º do Decreto 6.848/09: “O EIA/RIMA deverá conter as informações necessárias ao cálculo do GI” (BRASIL, 2009).

Conforme abordado no item anterior, a metodologia de identificação e classificação dos impactos ambientais tomada como referência para o desenvolvimento da presente metodologia considera a classificação de cada um dos impactos ambientais de acordo com

sete atributos, e suas respectivas qualificações, que são: tipo (direto ou indireto), categoria (positivo ou negativo), área de abrangência (local, regional ou estratégico), duração (temporário ou permanente), reversibilidade (reversível ou irreversível), magnitude (fraca, média, forte ou variável) e prazo (imediato, médio ou longo). Esta metodologia também compreende a elaboração de planilhas resumo, contendo a compilação das classificações conferidas a cada um dos impactos ambientais.

Tomando por base essas planilhas resumo, presentes no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), foi criada uma planilha de Valoração dos Impactos, por meio da utilização do software Microsoft Office Excel.

Para proceder à valoração dos impactos, foi definido um valor para cada qualificação, obedecendo a uma ordenação estabelecida entre os atributos e entre as qualificações de um mesmo atributo. Esta ordenação foi definida pela equipe autora, baseada em literatura científica atualizada referente ao tema, na opinião de técnicos especialistas com vasta experiência na elaboração de Avaliações de Impacto Ambiental (AIA), bem como na própria experiência adquirida pela participação em processos de AIA. Os aspectos primordiais considerados na presente avaliação foram a significância e a importância relativa de cada um dos atributos e suas qualificações, além da possibilidade e a complexibilidade de controle e mitigação de um impacto com determinada classificação.

Dentre os atributos, a maior importância foi atribuída à magnitude, seguido da reversibilidade, duração, área de abrangência, tipo e prazo de manifestação.

O atributo categoria foi utilizado na planilha para indicar se o impacto ambiental seria valorado negativa ou positivamente, recebendo respectivamente os valores -1 e 1.

Definida a ordenação dos atributos, cada qualificação recebeu um valor, a partir da ordenação das qualificações de um mesmo atributo. O valor da qualificação de menor importância de um atributo é sempre igual a 1. Uma vez que alguns atributos possuem duas qualificações e outros possuem três, a ponderação obtida a partir da ordenação dos atributos e qualificações foi relativizada, visando obter valores consistentes, representativos e correlacionáveis. Abaixo é apresentada a valoração de cada uma das qualificações de cada atributo, seguindo a ordenação estabelecida entre os atributos e as qualificações, devidamente justificada.

- **Categoria**: negativo = -1; positivo = 1.

- **Magnitude**: fraca = 1; média = 5; forte = 10; variável = 5.

O atributo magnitude foi definido com sendo o de maior peso, uma vez que, de acordo com a metodologia de identificação e classificação de impactos utilizada como referência, este atributo considera todos os demais da avaliação. Sendo assim, ele consiste em uma compilação das características de um determinado impacto, reunindo informações referentes a todos os aspectos técnicos avaliados.

Em relação à ordenação das qualificações, foi atribuído menor valor à qualificação fraca, seguida da qualificação média e, por fim, com maior valor, a qualificação forte. Em relação à qualificação variável, foi definido valor equivalente à qualificação média, visto que, conforme definição previamente apresentada, impactos de magnitude variável correspondem aos impactos cuja magnitude pode variar segundo as diferentes intensidades das ações que o geraram, provocando efeitos de magnitudes diferentes.

- **Reversibilidade**: reversível = 1; irreversível = 8.

O atributo reversibilidade é extremamente relevante nas avaliações de impacto ambiental, sendo, portanto, definido como segundo de maior peso. Este atributo considera a possibilidade de reversão da tendência de um determinado impacto ou dos efeitos decorrentes das atividades do empreendimento, considerando a aplicação de medidas mitigadoras ou ainda com a suspensão da atividade geradora do impacto. Assim sendo, a classificação de um impacto como irreversível implica que, ainda que sejam aplicadas medidas mitigadoras ou ainda que a atividade geradora do impacto seja suspensa, não é possível reverter a tendência do impacto.

Percebe-se, portanto, que uma vez classificado com irreversível, o impacto ambiental demanda atenção redobrada, devendo ser objeto de monitoramento e avaliação constante, e, em diversos casos, condicionando a aplicação de medidas compensatórias, visando indenizar o meio ambiente e/ou os demais atores afetados, tendo em vista a impossibilidade de mitigação.

Logicamente, considerou-se maior valoração à qualificação irreversível e menor valoração à qualificação reversível.

- **Duração**: temporário = 1; permanente = 6.

O atributo duração foi definido com terceiro de maior peso, corresponde ao tempo de duração do impacto na área em que se manifesta, possuindo assim grande importância nos processos de avaliação de impacto ambiental, influenciando no planejamento e na cenarização da qualidade ambiental futura da área de influência de um empreendimento.

Impactos classificados como permanentes apresentam seus efeitos estendendo-se além de um horizonte temporal definido ou conhecido, o que implica na necessidade de aplicação de medidas mitigadoras ou programas ambientais enquanto forem verificados efeitos decorrentes da manifestação do impacto, podendo assim exigir atenção e mobilização de esforços por horizontes de tempo prolongados. Por sua vez, impactos classificados como temporários cessam sua manifestação em um horizonte de tempo conhecido, permitindo melhor delimitação das suas consequências e da mobilização de recursos para sua mitigação e controle.

Mediante o exposto, a qualificação permanente recebeu maior valor, sendo atribuído menor valor à qualificação temporário.

- **Área de Abrangência**: local = 1; regional = 4; estratégico = 6.

Considerado como o quarto atributo de maior peso, a área de abrangência considera a delimitação da manifestação espacial dos impactos ambientais, tendo por referência as áreas de influência definidas.

Em geral, a maior parte dos impactos é limitada à AID (abrangência local) ou à AII (abrangência regional) do empreendimento, áreas estas exaustivamente estudadas quando da realização do Diagnóstico Ambiental. Este fato permite inferir que, uma vez limitados a estas áreas, os impactos ambientais podem ser controlados e/ou mitigados com menor nível de complexidade.

No entanto, há impactos que em determinadas situações podem extrapolar estas áreas (abrangência estratégica), sem, contudo, condicionar sua ampliação. Impactos comumente classificados como de abrangência estratégica são aqueles relacionados a eventos acidentais, cujas proporções dependem de diversas condições ambientais e operacionais, dificultando a previsão da dimensão espacial atingida pelo impacto. Nestes casos, a imprecisão na delimitação espacial dos efeitos implica em maior complexidade para controle e mitigação

dos impactos, visto que podem atingir áreas que extrapolam os limites das áreas de influência e não são, portanto, bem conhecidas e estudadas.

Desse modo, a qualificação de maior valor foi estratégico, seguido de regional e, por fim, com menor valor, local.

- **Tipo**: indireto = 1; direto = 4.

Definido como sendo o segundo atributo de menor peso, o tipo considera a consequência do impacto ou de seus efeitos em relação ao empreendimento. Os impactos que decorrem diretamente das atividades relacionadas às diversas fases do empreendimento, consistindo em efeitos intrínsecos à atividade, são classificados como diretos. Por sua vez, aqueles que se manifestam em função de desdobramentos dos impactos diretos ou são produtos da combinação de impactos diretos e fatores socioambientais são classificados com indiretos. Vale ressaltar que um mesmo impacto pode ser classificado como direto e indireto, caso possua diferentes condições de manifestação.

Uma vez que decorrem diretamente das atividades relacionadas ao empreendimento e que condicionam a ocorrência dos impactos indiretos, a qualificação direta foi definida como de maior valor em detrimento da indireta. Este fato é justificável pela constatação de que os impactos indiretos não ocorreriam caso inexistissem os diretos.

- **Prazo**: longo = 1; médio = 2; imediato = 3.

O atributo prazo, ao qual foi atribuído menor peso, considera o tempo para a ocorrência da manifestação dos impactos ou seus efeitos em relação ao início das ações que os originam. Impactos que se manifestam imediatamente ao início das atividades causadoras são classificados como imediatos, por sua vez, aqueles que se manifestam a médio e a longo prazo em relação às ações geradoras são classificados com as qualificações médio e longo, respectivamente.

Para estes dois últimos, há tempo hábil para planejamento de ações de controle, monitoramento e medidas mitigadoras, mesmo após a atividade geradora do impacto. No entanto, para o caso de impactos de prazo imediato, as ações de mitigação e controle devem ser planejadas e implementadas previamente ao início das atividades geradoras dos impactos.

Desse modo, foi atribuído maior valor à qualificação imediato, valor intermediário à qualificação médio e menor valor à qualificação longo.

De acordo com essa valoração, quanto maior, em módulo, o valor recebido, mais significativo é o impacto.

Elaborada a presente metodologia de valoração, foi utilizada uma função do Microsoft Excel para localizar nas planilhas de classificação dos impactos a qualificação recebida pelo impacto ambiental dentro de cada atributo. Atribuindo zero às demais qualificações do atributo, é efetuada a adição dos valores recebidos em cada qualificação, fornecendo uma valoração final para o impacto. Posteriormente multiplica-se esse total obtido pela somatória dos valores das qualificações "negativo" e "positivo" (pertencentes ao atributo categoria), de forma que impactos negativos sejam valorados negativamente, impactos positivos positivamente e impactos concomitantemente negativos e positivos recebam a valoração nula.

Uma vez que o Decreto nº 6.848/09 explicita que devem ser considerados para o cálculo apenas os impactos negativos (BRASIL, 2009), a valoração total existente ao fim da planilha de impactos de cada meio, não considera os impactos com valoração zero (concomitantemente positivos e negativos) e os impactos positivos. Também por esse motivo, foi criado um contador da quantidade total de impactos negativos.

Ressalta-se que não foi considerada a planilha dos impactos do meio socioeconômico, uma vez que o texto do Decreto nº 6.848/09 trata da magnitude dos impactos negativos em relação ao comprometimento dos recursos ambientais (BRASIL, 2009), sendo os impactos do meio socioeconômico direcionados a outro escopo. Vale ressaltar que os impactos do meio socioeconômico são em grande parte positivos, e que desconsiderá-los na análise é um procedimento meramente conceitual, não acarretando em alterações significativas e comprometimento do resultado. Uma análise semelhante e com maior grau de aprofundamento foi realizada na discussão do item 5.5.1.3 Índice Abrangência (IA).

Sendo assim, as valorações encontradas ao fim das planilhas do meio físico e biótico são somadas, obtendo-se a valoração total dos impactos ambientais do empreendimento.

O Índice Magnitude (IM), conforme apresentado, recebe valores de 0 a 3, de acordo com a existência e relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos

sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada (BRASIL, 2009).

Sendo que 0 indica a ausência de impacto ambiental significativo negativo, 1 indica pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais, 2 média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais, e 3 alta magnitude do impacto ambiental negativo (BRASIL, 2009).

Dessa forma, a fim de enquadrar em uma dessas quatro classes a valoração total obtida para o empreendimento, fez-se necessário encontrar o valor do limite inferior e superior para cada intervalo.

Para tal, foi criado um impacto denominado “Pior Caso”, valorado de forma a medir o máximo valor negativo possível para um impacto. Este caso mais crítico corresponde a um impacto negativo, do tipo direto e indireto, de área de abrangência estratégica, duração permanente, irreversível, de forte magnitude, e prazo de manifestação imediato. De acordo com o método de valoração utilizado, o valor encontrado para o “Pior Caso” foi de -38.

Este valor, quando multiplicado pelo obtido no contador de impactos negativos previamente citado, fornece o limite superior do quarto intervalo (alta magnitude do impacto ambiental negativo). Para a definição dos demais limites foram considerados os seguintes intervalos: de 0 a 30% do valor máximo: Pequena Magnitude do Impacto Ambiental Negativo (sendo que o intervalo de 0 a 5% foi destinado à classe de Ausência de Impacto Ambiental Significativo Negativo); de 30% a 70% do valor máximo: Média Magnitude do Impacto Ambiental Negativo; e de 70% a 100% do valor máximo: Alta Magnitude do Impacto Ambiental Negativo. Vale ressaltar que esse procedimento é condizente com as divisões em classes encontradas na literatura científica referente ao tema, e, ainda, com a escala subjetiva utilizada para a definição da magnitude dos impactos ambientais pela metodologia de identificação e classificação dos impactos ambientais tomada com referência, conforme apresentado no item 6.2.

Finalmente, a valoração total dos impactos do empreendimento é enquadrada em um dos quatro intervalos, sendo possível definir o valor do Índice Magnitude (IM).

6.4 CONCLUSÃO

No que se refere à avaliação crítica dos aspectos técnicos e da aplicabilidade da metodologia apresentada, é importante salientar, de início, que a existência de subjetividade é intrínseca a qualquer procedimento de valoração de impactos ambientais, uma vez que as ciências ambientais não são exatas e que os estudos inerentes à Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) precedem a ocorrência fatídica dos impactos, consistindo, portanto, em uma cenarização da qualidade ambiental futura da área de estudo.

Na presente metodologia a existência de subjetividade se dá, em especial, na definição dos pesos e valorações de cada um dos atributos e suas respectivas qualificações, visto que, apesar da consulta a profissionais especialistas e à literatura científica atualizada, o julgamento dos autores, baseado na experiência adquirida com a participação em processos de Avaliações de Impacto Ambiental (AIA), exerceu influência na definição da ordenação da importância e no estabelecimento de pesos aos atributos e qualificações de cada impacto.

Todavia, apesar de envolver carga subjetiva, a metodologia elaborada apresenta aspectos positivos de expressiva relevância que a viabilizam e justificam a sua aplicação.

O mais importante destes é que ela cria um procedimento sistematizado para a avaliação da magnitude global do impacto ambiental de um empreendimento, antes inexistente, permitindo a definição do valor do Índice de Magnitude (IM) instituído pelo Decreto nº 6.848/09, e, consequentemente, o cálculo do Valor da Compensação Ambiental (CA). Ademais, consiste em uma ferramenta de apoio ao órgão ambiental licenciador, de fácil compreensão e aplicação, que não demanda avaliações técnicas e estudos adicionais ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA), em consonância com o estabelecido no § 2º do art. 31-A do Decreto 4.340/02, incluído pelo art. 2º do Decreto 6.848/09: "O EIA/RIMA deverá conter as informações necessárias ao cálculo do GI" (BRASIL, 2009).

Desse modo, a metodologia exime os técnicos do órgão ambiental da responsabilidade da realização da definição da magnitude do impacto ambiental do empreendimento somente pela análise do conteúdo do EIA, dispondo uma ferramenta sistematizada e equalizadora, e retirando grande parte da subjetividade que seria envolvida no processo.

No capítulo seguinte será realizada a aplicação da metodologia apresentada, para um empreendimento real, o qual já obteve Licença Prévia (LP), ilustrando os procedimentos inerentes à sua aplicação e exemplificando o processo global de cálculo do Valor da Compensação Ambiental.

7 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

7.1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo será efetuada a aplicação da Metodologia de Valoração de Impactos explicitada no item 6.3, para um empreendimento real em processo de licenciamento na esfera federal (IBAMA), consistindo na Planta de Filtragem e Terminal Portuário Privativo para Embarque de Minério de Ferro, da empresa Ferrous Logística S/A, em Presidente Kennedy (ES). Este empreendimento obteve Licença Prévia, LP 395/2011, emitida em 01 de março de 2011 (IBAMA, 2011). O Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para este empreendimento foi elaborado pela empresa Cepemar Serviços de Consultoria em Meio Ambiente LTDA.

Primeiramente será realizada uma breve caracterização do empreendimento, destacando os aspectos locacionais, tecnológicos, as principais instalações e processos a serem utilizados.

Posteriormente será calculado o Valor da Compensação Ambiental (CA) para este empreendimento, segundo metodologia instituída pelo Decreto nº 6.848/09, com a definição e justificativa do valor de cada um dos índices necessários ao cálculo do CA. Neste escopo, será aplicada a metodologia apresentada no item 6.3, visando possibilitar a determinação do valor do Índice de Magnitude (IM).

7.2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A empresa responsável pelo empreendimento em questão é denominada FERROUS LOGÍSTICA S/A, diretamente controlada pela Ferrous Resources do Brasil S/A, a qual é titular de 100% das ações da Ferrous Logística S/A. Essa empresa tem como objetivo social o desenvolvimento do projeto logístico, que compreende mineroduto e porto, destinado ao escoamento da produção das minas da Ferrous, sem prejuízo de vir a ser, no futuro, utilizado por outros mineradores da região do Quadrilátero Ferrífero do Estado de Minas Gerais.

Entre 2007 e 2008 foram adquiridas cinco minas de minério de ferro no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, maior região produtora de minério de ferro do Brasil, situadas entre 50 km e 80 km para o sul e sudoeste de Belo Horizonte, MG.

A empresa tem como meta o desenvolvimento de suas minas objetivando a produção e venda de 50 milhões de toneladas por ano (Mtpa) de produtos de minério de ferro. Aproximadamente 90% da produção será de *pellet feed* (minério de granulometria fina, menor que 0,15 mm, utilizado na fabricação de pelotas).

Para atingir esta meta a empresa planeja o desenvolvimento de suas minas no Estado de Minas Gerais, a construção de um mineroduto para atender a logística do transporte de minério de ferro e um porto no Estado do Espírito Santo (Figura 7-1).

Figura 7-1: Trajeto projetado para o mineroduto da Ferrous (em vermelho) e trajeto do mineroduto da Samarco (em azul).
Fonte: Cepemar (2010).

A área destinada à implantação do empreendimento está situada na região costeira do município de Presidente Kennedy, no extremo sul do Estado do Espírito Santo, próximo à divisa com o Estado do Rio de Janeiro.

O empreendimento a ser implantado consiste num terminal portuário especializado na exportação de minério de ferro, sendo composto por infraestrutura marítima (ponte de acesso, quebra-mar e píer de embarque) e uma retroárea dotada de planta de filtragem da polpa de minério, a qual será transportada pelo mineroduto desde as minas localizadas em Minas Gerais até o município de Presidente Kennedy, e de pátios de armazenagem de minério, bem como estruturas administrativas e de apoio a operação. Entre outras intervenções marinhas a serem executadas durante a fase de implantação do empreendimento menciona-se a execução de dragagem para a viabilização de um canal de acesso e bacia de evolução, bem como área de descarte de material dragado situada na plataforma continental adjacente.

O terminal portuário e a planta de filtragem farão parte da unidade de produção da Ferrous, sendo prevista numa primeira etapa a exportação de 25 Mtpa (milhões de toneladas por ano)

de minério de ferro, a qual será ampliada para 50 Mtpa (milhões de toneladas por ano) numa segunda etapa.

Na Figura 7-2 apresenta-se mapa com as áreas marítimas terrestres e marítimas, compreendendo quebra-mar, ponte de acesso, canal de navegação e área de descarte, retroárea e alojamento.

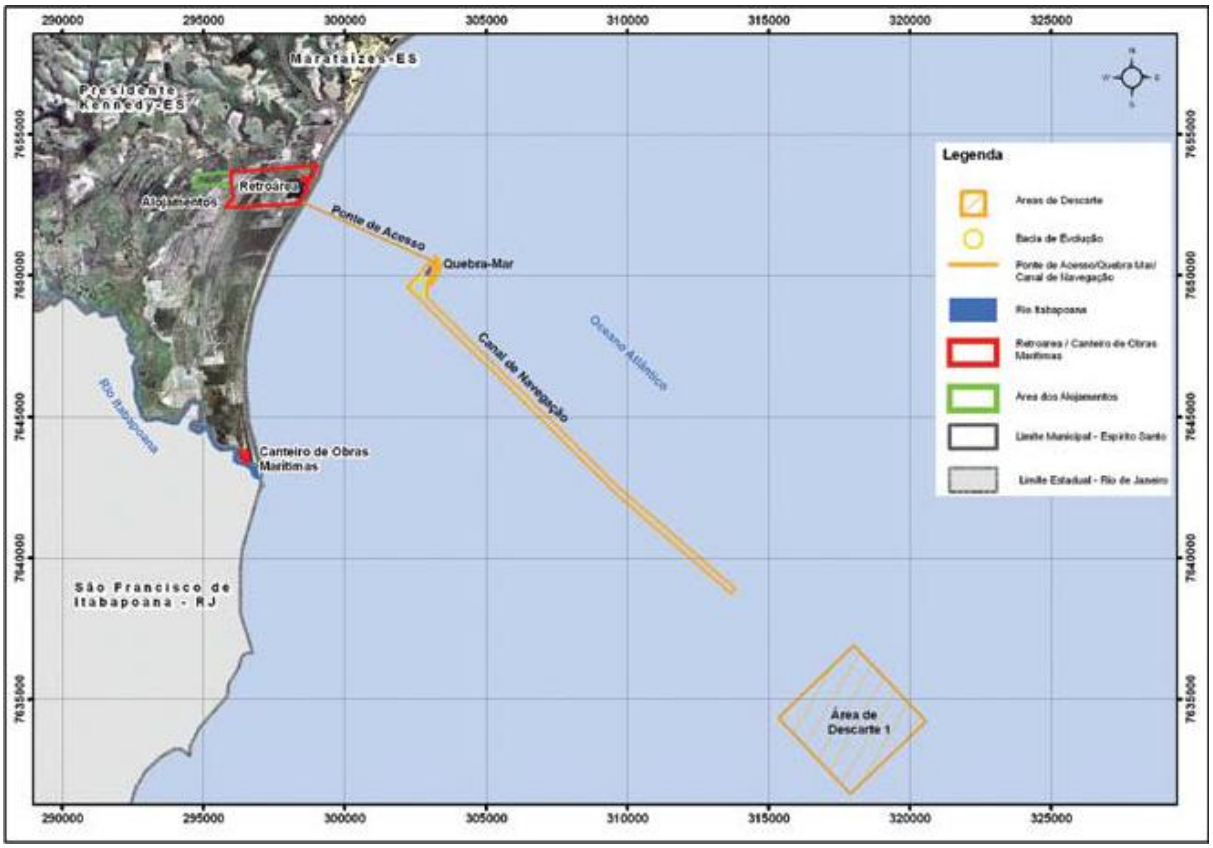

Figura 7-2: Mapa das áreas de intervenção marítimas e terrestres.
Fonte: Cepemar (2010).

7.3 CÁLCULO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Depois de caracterizado o empreendimento, considerando a metodologia de cálculo instituída pelo Decreto nº 6.848/09, apresentada no item 5.5, será calculado o Valor da Compensação Ambiental (CA).

Sendo assim, serão descriminados a seguir os valores atribuídos aos seis índices necessários para a determinação do Grau de Impacto (GI), devidamente justificados, bem como o Valor de Referência (VR), possibilitando o cálculo do CA. Ressalta-se que na definição do valor de

cada índice não será novamente efetuada uma abordagem aprofundada assim como no item 5.5.1.

Em relação ao Índice de Magnitude (IM), quando da definição do seu valor, será aplicada a metodologia apresentada no item 6.3, com o detalhamento teórico necessário.

- **Influência em Unidades de Conservação (IUC)**

Considerando o empreendimento em questão, observando o mapa apresentado na Figura 7-3, que apresenta concomitantemente a delimitação das áreas de influência do empreendimento e as Unidades de Conservação existentes nos arredores do mesmo, percebe-se que não há interseção de Unidades de Conservação, nem suas Zonas de Amortecimento, com a Área de Influência do empreendimento (considerando as Áreas de Influência do meio físico e biótico).

Portanto, de acordo com a classificação instituída pelo Decreto nº 6.848, apresentada acima, o valor que deve ser atribuído ao índice IUC é de 0%.

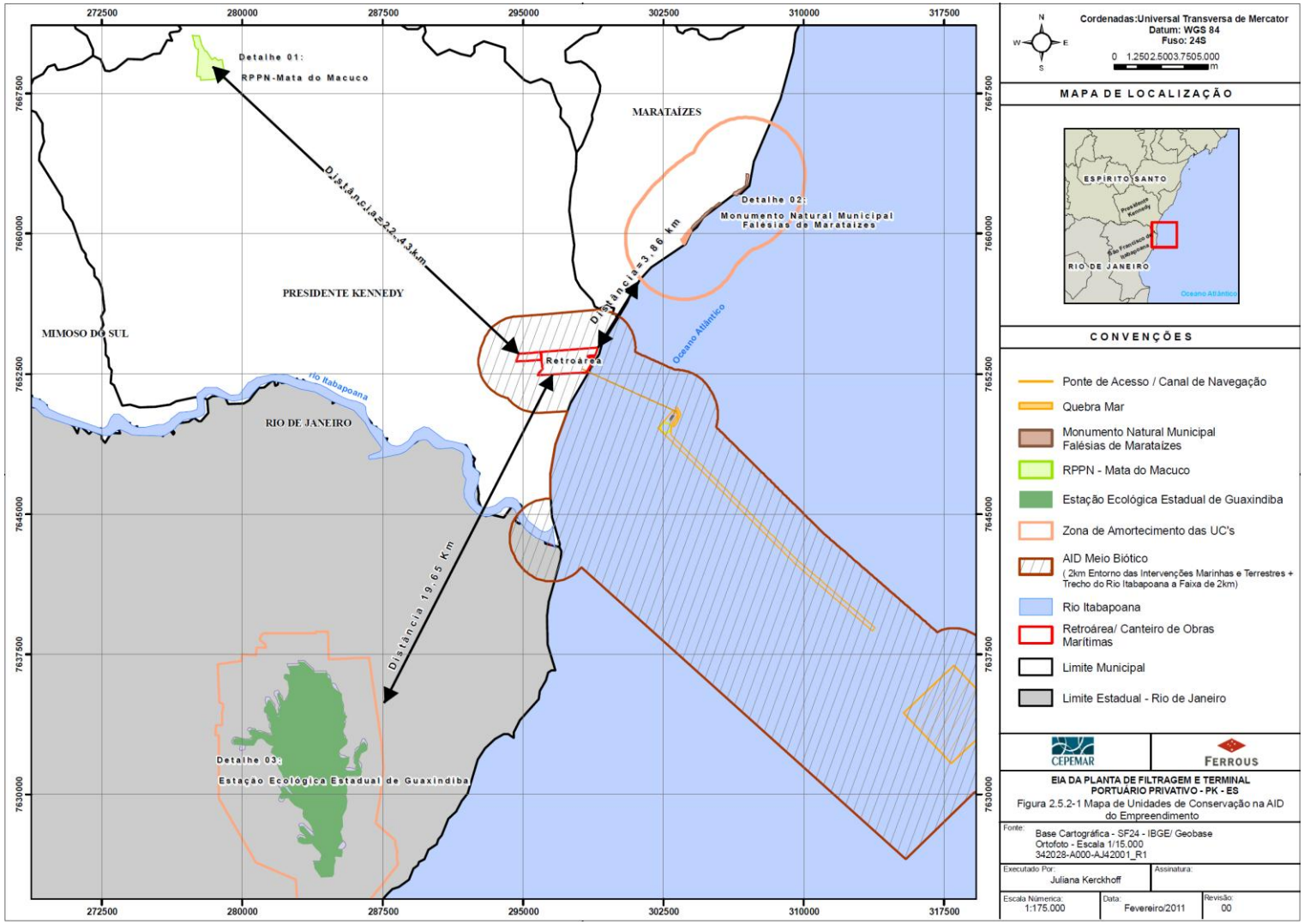

Figura 7-3: Unidades de Conservação existentes na Área de Influência do Empreendimento.
Fonte: Cepemar (2010).

- **Índice Biodiversidade (IB)**

Conforme apresentado no Diagnóstico Ambiental do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento, na Área de Influência do Meio Biótico é verificada a ocorrência tanto de espécies endêmicas, quanto ameaçadas de extinção, dentre as quais: *Rhinobatos horkelii* (viola), *Liolaemus lutzae* (lagartixa-de-areia), *Spizaetus melanoleucus* (gavião-pato), *Machaeropterus regulus* (tangará-rajado) e *Schiffornis turdina* (flautim-marrom), entre outros.

Sendo assim, de acordo com o estabelecido pelo Decreto nº 6.848, o valor aplicável ao IB é máximo, igual a 3.

- **Índice Abrangência (IA)**

Inicialmente, por ser um empreendimento com instalações tanto em terra quanto no mar, a Planta de Filtragem e o Terminal Portuário são enquadrados na segunda coluna do quadro 5-3.

Analisando-se o mapa apresentado nas Figura 7-4, pode-se concluir que o maior raio da Área de Influência mais abrangente do Meio Biótico é de 62,56 Km, portanto, de acordo com o estabelecido pelo Decreto nº 6.848, o valor que deve ser atribuído ao IA é 4.

Ressalta-se que no EIA não foi delimitada uma AII para o meio físico, sendo esta considerada equivalente a AID (Figura 7-5), cujo maior raio é inferior ao apresentado para a AII do meio biótico.

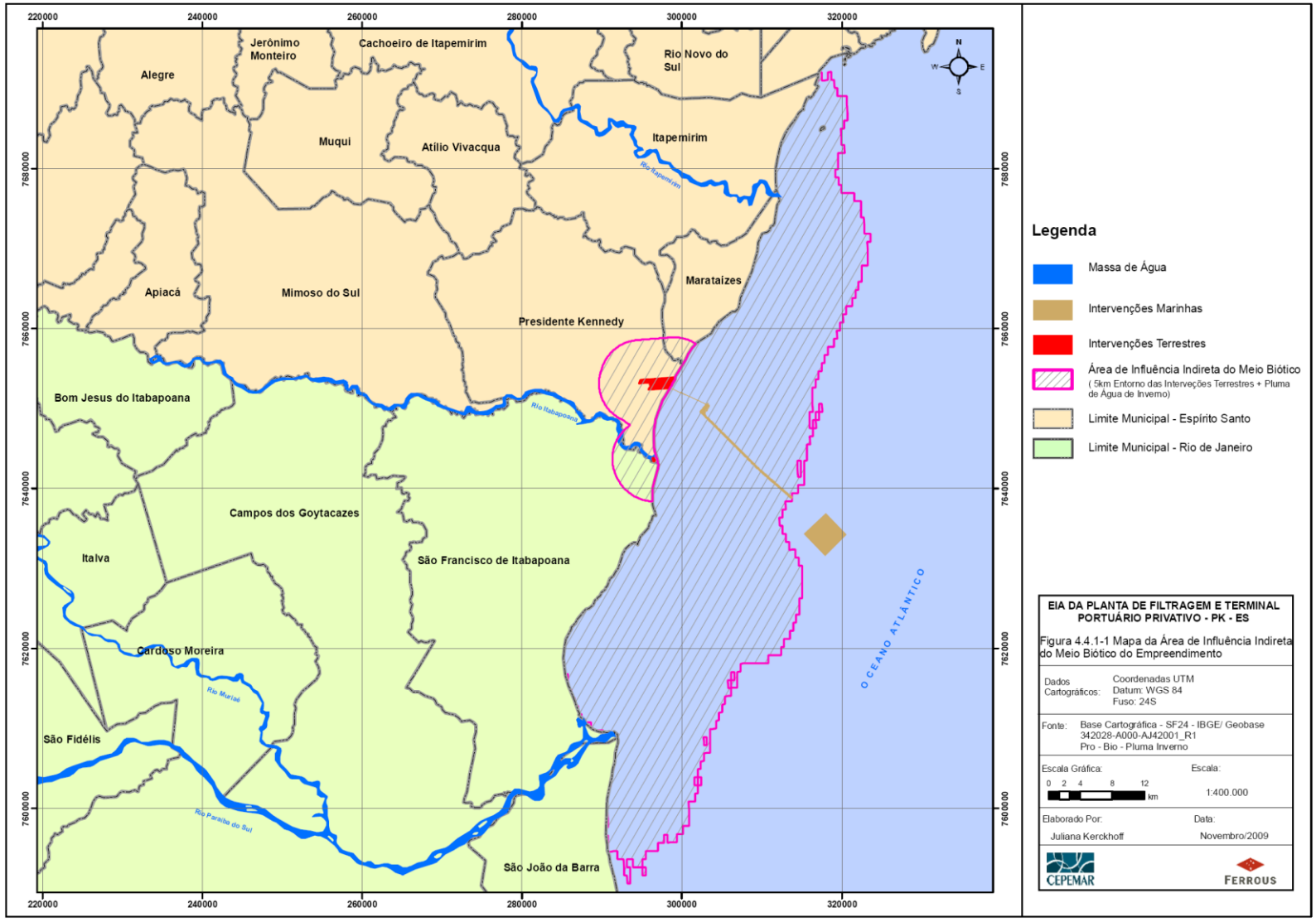

Figura 7-4: Delimitação da Área de Influência Indireta do Empreendimento - Meio Biótico.
Fonte: Cepemar (2010).

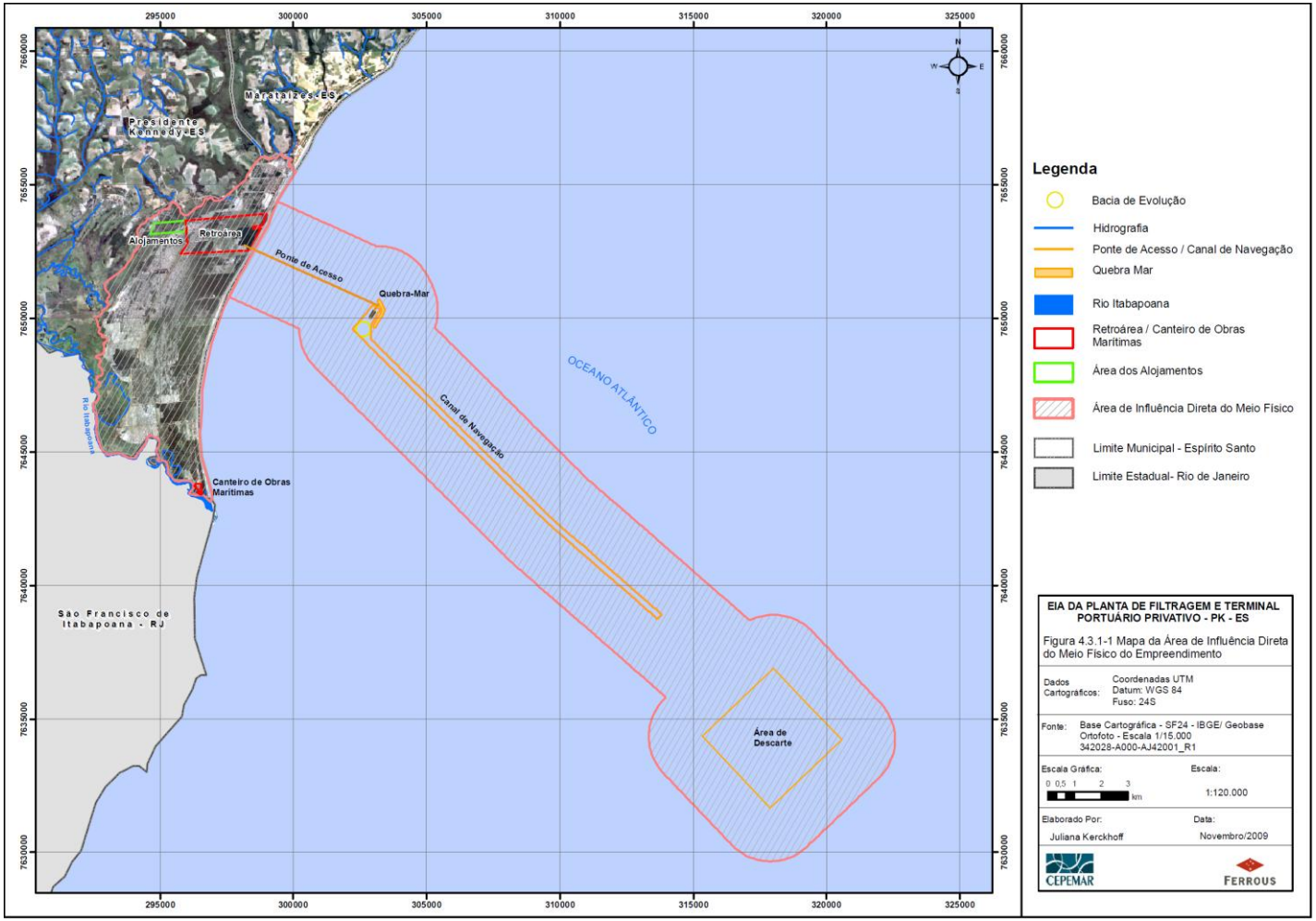

Figura 7-5: Delimitação da Área de Influência Direta do Empreendimento - Meio Físico.
Fonte: Cepemar (2010).

- **Índice Temporalidade (IT)**

O grande número de atividades e impactos potenciais associados ao empreendimento, dentre os quais se verifica a previsão de ocorrência de impactos irreversíveis, aliado à diversidade ambiental da sua Área de Influência, na qual estão contidas áreas terrestres, marítimas e fluviais, são fatores que tornam extremamente difícil uma avaliação consistente da resiliência do ambiente.

Visando evitar manifestações subjetivas e avaliações comprometidas, optou-se, por segurança, por trabalhar com o cenário de pior caso, conferindo o valor máximo ao Índice Temporalidade (IT), igual a 4.

- **Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)**

A Área Prioritária MaZc307 – Praia das Neves, classificada como de Importância Biológica Extremamente Alta pela Portaria MMA Nº 09, de 23 de janeiro de 2007, está inserida na Área de Influência do empreendimento. Este fato é suficiente para conferir valor máximo ao ICAP, equivalente a 3.

- **Índice Magnitude (IM)**

Para o empreendimento Planta de Filtragem e Terminal Portuário, utilizando as planilhas de classificação dos impactos contidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e empregando a metodologia apresentada no item 6.3, foi concluído que o presente empreendimento apresenta "média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais". Portanto o Índice Magnitude recebeu valor 2. As planilhas de classificação de valoração dos impactos são apresentadas nos quadros 7-1 e 7-2, e o enquadramento do resultado para definição do valor do IM é apresentado na tabela 7-1.

FASE	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	ASPECTO AMBIENTAL/FONTE DO IMPACTO	IMPACTOS POTENCIAIS	TIPO		CATEGORIA		ÁREA DE ABRANGÊNCIA			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE		MAGNITUDE				PRAZO			VALORAÇÃO
				Direto	Indireto	Positivo	Negativo	Local	Regional	Estratégico	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	Fraco	Médio	Forte	Variável	Imediato	Médio	Longo	
INSTALAÇÃO	Limpeza de Terreno/Terraplanagem/Aterros	Movimentação de terra e alteração do uso do solo	Intensificação de dinâmica superficial	X			X	X			X		X		X				X			-11
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
			Alteração na qualidade ambiental dos solos		X		X	X			X		X		X				X			-8
			Valoração	0	1	0	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
			Alteraçoes morfológicas	X			X	X				X		X	X				X			-23
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	0	8	1	0	0	0	3	0	0	
			Alterações quali-quantitativas dos recursos hidricos superficiais	X			X	X				X		X		X			X			-27
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	0	8	0	5	0	0	3	0	0	
			Alterações na qualidade dos recursos hidricos subterrâneos		X		X	X			X		X			X			X			-12
			Valoração	0	1	0	-1	1	0	0	1	0	1	0	0	5	0	0	3	0	0	
			Interferências com atividades de mineração		X		X	X				X		X	X				X			-20
			Valoração	0	1	0	-1	1	0	0	0	6	0	8	1	0	0	0	3	0	0	
		Emissão de Material Particulado e Gases de Combustão	Poluição Atmosférica	X			X	X			X		X		X				X			-11
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
	Transporte de pessoal, insumos e equipamentos	Emissão de Material Particulado e Gases de Combustão	Poluição Atmosférica	X			X	X			X		X		X				X			-11
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	

QUADRO 7-1: PLANILHA PARA VALORAÇÃO DE IMPACTOS PARA O MEIO FÍSICO.
Fonte: Adaptado Cepemar (2011).

FASE	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	ASPECTO AMBIENTAL/FONTE DO IMPACTO	IMPACTOS POTENCIAIS	TIPO		CATEGORIA		ÁREA DE ABRANGÊNCIA			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE		MAGNITUDE				PRAZO			VALORAÇÃO
				Direto	Indireto	Positivo	Negativo	Local	Regional	Estratégico	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	Fraco	Médio	Forte	Variável	Imediato	Médio	Longo	
INSTALAÇÃO	Obras Civis/ Montagem/ Alojamentos e Canteiro de obras	Geração e armazenamento de residuos, efluentes e combustiveis	Alterações quali-quantitativas dos recursos hidricos superficiais	X			X	X				X		X	X				X			-23
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	0	8	1	0	0	0	3	0	0	
			Alterações na qualidade dos recursos hidricos subterrâneos		X		X	X			X		X			X			X			-12
			Valoração	0	1	0	-1	1	0	0	1	0	1	0	0	5	0	0	3	0	0	
			Alterações na qualidade ambiental dos solos		X		X	X			X		X		X				X			-8
			Valoração	0	1	0	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
		Construção da ponte de acesso, píer e quebra-mar (intervenções maritimas)	Alterações morfodinâmicas e sedimentares	X			X	X				X	X				X		X			-25
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	0	0	10	0	3	0	0	
			Interferências com atividades de mineração		X		X	X				X		X	X				X			-20
			Valoração	0	1	0	-1	1	0	0	0	6	0	8	1	0	0	0	3	0	0	
		Dragagem e descarte em ambiente marinho	Alterações morfodinâmicas e sedimentares	X			X	X				X	X		X				X			-16
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
			Alterações na qualidade d'água	X			X	X			X		X		X				X			-11
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
			Alterações nas características dos sedimentos de fundo	X			X	X				X	X		X				X			-16
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
		Lançamento acidental de óleo no mar	Contaminação ambiental devido ao lançamento acidental de óleo no mar		X		X		X		X		X				X		X			-20
			Valoração	0	1	0	-1	0	4	0	1	0	1	0	0	0	10	0	3	0	0	

QUADRO 7-1: PLANILHA PARA VALORAÇÃO DE IMPACTOS PARA O MEIO FÍSICO (CONTINUAÇÃO).
Fonte: Adaptado Cepemar (2011).

FASE	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	ASPECTO AMBIENTAL/FONTE DO IMPACTO	IMPACTOS POTENCIAIS	TIPO		CATEGORIA		ÁREA DE ABRANGÊNCIA			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE		MAGNITUDE				PRAZO			VALORAÇÃO
				Direto	Indireto	Positivo	Negativo	Local	Regional	Estratégico	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	Fraco	Médio	Forte	Variável	Imediato	Médio	Longo	
OPERAÇÃO	Transporte de pessoal, insumos e equipamentos	Emissão de Material Particulado e Gases de Combustão	Poluição Atmosférica	X			X	X				X	X		X				X			-16
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
	Operação da planta de filtragem	Geração e armazenamento de resíduos, efluentes e combustíveis	Alterações quali-quantitativas dos recursos hídricos superficiais	X			X	X				X		X		X			X			-27
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	0	8	0	5	0	0	3	0	0	
			Alterações na qualidade dos recursos hídricos subterrâneos		X		X	X			X		X			X			X			-12
			Valoração	0	1	0	-1	1	0	0	1	0	1	0	0	5	0	0	3	0	0	
			Alterações na qualidade ambiental dos solos		X		X	X			X		X		X				X			-8
			Valoração	0	1	0	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
		Emissão de Material Particulado e Gases de Combustão	Poluição Atmosférica	X			X	X				X	X		X				X			-16
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
		Lançamento do efluente sanitário e industrial no mar	Alterações na qualidade d'água	X			X	X				X	X			X			X			-20
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	0	5	0	0	3	0	0	
	Operação portuária	Lançamento acidental de óleo no mar	Contaminação ambiental devido ao lançamento acidental de óleo no mar		X		X		X		X		X				X		X			-20
			Valoração	0	1	0	-1	0	4	0	1	0	1	0	0	0	10	0	3	0	0	
		Queda acidental de minério no mar	Alterações nas características dos sedimentos de fundo		X		X	X				X	X		X				X			-13
			Valoração	0	1	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
VALORAÇÃO TOTAL	-406																					

QUADRO 7-1: PLANILHA PARA VALORAÇÃO DE IMPACTOS PARA O MEIO FÍSICO (CONTINUAÇÃO).
Fonte: Adaptado Cepemar (2011).

FASE	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	ASPECTO AMBIENTAL/FONTE DO IMPACTO	IMPACTOS POTENCIAIS	TIPO		CATEGORIA		ÁREA DE ABRANGÊNCIA			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE		MAGNITUDE				PRAZO			VALORAÇÃO
				Direto	Indireto	Positivo	Negativo	Local	Regional	Estratégico	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	Fraco	Médio	Forte	Variável	Imediato	Médio	Longo	
INSTALAÇÃO	Limpeza de terreno/Terraplanagem/Aterros	Supressão de Vegetação	Perda de Cobertura Vegetal	x			x	x				x		x			x		x			-32
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	0	8	0	0	10	0	3	0	0	
			Perda de Diversidade da fauna terrestre		x		x	x				x		x			x		x			-29
			Valoração	0	1	0	-1	1	0	0	0	6	0	8	0	0	10	0	3	0	0	
			Perda de Habitats para a fauna terrestre	x			x	x				x		x			x		x			-32
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	0	8	0	0	10	0	3	0	0	
			Perturbação e afugentamento da fauna	x			x	x				x	x			x			x			-20
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	0	5	0	0	3	0	0	
	Transporte de pessoal, insumos e equipamentos	Movimentação de veículos	Perturbação e afugentamento da fauna	x			x	x				x	x		x				x			-16
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
			Atropelamento de animais		x		x		x			x	x		x				x			-16
			Valoração	0	1	0	-1	0	4	0	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
		Movimentação de Embarcações	Interferência na comunidade pelágica	x	x		x			x		x	x		x				x			-22
			Valoração	4	1	0	-1	0	0	6	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
			Interferência na comunidade bentônica	x			x	x				x	x		x				x			-16
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
	Obras Civis/ Montagem/ Alojamentos e Canteiro de obras	Construção da planta de filtragem (intervenções terrestres)	Perturbação e afugentamento da fauna	x			x	x				x	x			x			x			-20
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	0	5	0	0	3	0	0	
			Aumento da pressão de caça e captura de animais		x		x		x		x		x			x			x			-15
			Valoração	0	1	0	-1	0	4	0	1	0	1	0	0	5	0	0	3	0	0	
			Aumento da pressão sobre recursos florestais		x		x		x		x		x			x			x			-15
			Valoração	0	1	0	-1	0	4	0	1	0	1	0	0	5	0	0	3	0	0	
		Construção da ponte de acesso, píer e quebra-mar (intervenções maritimas)	Interferência na comunidade pelágica	x	x		x			x		x	x			x			x			-26
			Valoração	4	1	0	-1	0	0	6	0	6	1	0	0	5	0	0	3	0	0	
			Interferência na comunidade bentônica	x			x	x			x			x		x			x			-22
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	1	0	0	8	0	5	0	0	3	0	0	
		Lançamento do efluente das embarcações no mar	Interferência na biota marinha (plâncton)	x			x	x			x		x		x				x			-11
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
		Dragagem e descarte em ambiente marinho	Interferência na comunidade pelágica	x			x	x			x		x		x				x			-11
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
			Interferência na comunidade bentônica	x			x	x				x		x			x		x			-32
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	0	8	0	0	10	0	3	0	0	
		Lançamento acidental de óleo no mar	Interferência nos ecossitemas consteiros devido ao lançamento acidental de óleo no mar		x		x		x		x		x				x		x			-20
			Valoração	0	1	0	-1	0	4	0	1	0	1	0	0	0	10	0	3	0	0	
			Interferência na biota aquatica devido ao lançamento acidental de óleo no mar		x		x		x		x		x				x		x			-20
			Valoração	0	1	0	-1	0	4	0	1	0	1	0	0	0	10	0	3	0	0	

QUADRO 7-2: PLANILHA PARA VALORAÇÃO DE IMPACTOS PARA O MEIO BIÓTICO.
Fonte: Adaptado Cepemar (2011).

FASE	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	ASPECTO AMBIENTAL/FONTE DO IMPACTO	IMPACTOS POTENCIAIS	TIPO		CATEGORIA		ÁREA DE ABRANGÊNCIA			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE		MAGNITUDE				PRAZO			VALORAÇÃO
				Direto	Indireto	Positivo	Negativo	Local	Regional	Estratégico	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	Fraco	Médio	Forte	Variável	Imediato	Médio	Longo	
OPERAÇÃO	Transporte de pessoal, insumos e equipamentos	Movimentação de veículos	Perturbação e afugentamento da fauna	X			X	X				X	X		X				X			-16
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
			Atropelamento de animais		X		X		X			X	X		X				X			-16
			Valoração	0	1	0	-1	0	4	0	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
	Operação da planta de filtragem	Operação da planta de filtragem	Aumento da pressão de caça e captura de animais		X		X		X		X		X		X				X			-11
			Valoração	0	1	0	-1	0	4	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
			Aumento da pressão sobre recursos florestais		X		X		X		X		X		X				X			-11
			Valoração	0	1	0	-1	0	4	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
			Perturbação e afugentamento da fauna	X			X	X				X	X		X				X			-16
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
		Lançamento do efluente sanitário e industrial no mar	Interferência na biota marinha (plâncton)	X			X	X				X	X			X			X			-20
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	0	5	0	0	3	0	0	
	Operação portuária	Lançamento de agua de lastro	Introdução de espécies exóticas		X		X			X		X		X		X				X		-28
			Valoração	0	1	0	-1	0	0	6	0	6	0	8	0	5	0	0	0	2	0	
		Movimentação de embarcações	Interferência na comunidade pelágica	X	X		X			X		X		X		X			X			-33
			Valoração	4	1	0	-1	0	0	6	0	6	0	8	0	5	0	0	3	0	0	
			Interferência na comunidade bentônica	X			X	X				X	X		X				X			-16
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
		Lançamento acidental de óleo no mar	Interferência nos ecossitemas consteiros devido ao lançamento acidental de óleo no mar		X		X		X		X		X				X		X			-20
			Valoração	0	1	0	-1	0	4	0	1	0	1	0	0	0	10	0	3	0	0	
			Interferência na biota aquatica devido ao lançamento acidental de óleo no mar		X		X		X		X		X				X		X			-20
			Valoração	0	1	0	-1	0	4	0	1	0	1	0	0	0	10	0	3	0	0	
		Queda acidental de minério no mar	Interferência na comunidade bentônica	X			X	X				X	X		X				X			-16
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	3	0	0	
		Lançamento do efluente das embarcações no mar	Interferência na biota marinha (plâncton)	X			X	X				X		X	X				X			-23
			Valoração	4	0	0	-1	1	0	0	0	6	0	8	1	0	0	0	3	0	0	
		Geração de ruidos e luminosidade	Interferência na comunidade pelágica	X	X		X			X		X		X		X			X			-33
			Valoração	4	1	0	-1	0	0	6	0	6	0	8	0	5	0	0	3	0	0	
ALORAÇÃO TOTA	-654																					
			Pior Caso	x	x		x			x		x		x			x		x			
			Valoração	4	1	0	-1	0	0	6	0	6	0	8	0	0	10	0	3	0	0	-38
																					Contador (-)	57

QUADRO 7-2: PLANILHA PARA VALORAÇÃO DE IMPACTOS PARA O MEIO BIÓTICO (CONTINUAÇÃO).
Fonte: Adaptado Cepemar (2011).

Tabela 7-1: Enquadramento da valoração encontrada para o empreendimento e definição do valor do IM.

VALORAÇÃO TOTAL DOS IMPACTOS			
-1060			
MAGNITUDE DO IMPACTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO			
Ausência de impacto ambiental significativo negativo	0	até	-108,3
Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais	-108,4	até	-649,8
Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais	-649,9	até	-1516,2
Alta magnitude do impacto ambiental negativo	-1516,3	até	-2166,0

- **Cálculo do Valor da Compensação Ambiental**

Uma vez definido o valor de cada índice, resta apenas um dado de entrada para o cálculo do Valor da Compensação Ambiental, que é o somatório dos investimentos necessários para a implantação da Planta de Filtragem e do Terminal Portuário.

Este dado foi retirado do Cronograma Financeiro (tabela 7-2), apresentado no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento, que informa o total de investimentos previstos para a fase de implantação.

Tabela 7-2: Cronograma financeiro do terminal portuário e planta de filtragem – definição do Valor de Referência (VR).

Filtragem Presidente Kennedy - Duas Filtragens de 25Mtpa - CAPEX FILTRAGEM CONSOLIDADO (R$)											
Atividade	Total 50Mtpa	1	2	3	4	5	TOTAL 25Mtpa	6	7	8	9
ENGENHARIA	5.100.000,00	-	-	-	-	-	-	5.100.000,00	-	-	-
RECEBIMENTO DE POLPA E TANCAGEM	44.911.069,10	-	-	24.294.481,48	3.530.333,11	-	27.824.814,59	-	8.543.127,25	8.543.127,25	-
ESPESSAMENTO E TRAT.EFLUENTES	40.721.152,33	-	-	14.602.936,35	7.935.280,17	244.442,96	22.782.659,49	-	8.969.246,42	8.969.246,42	-
POND DE EMERGÊNCIA	14.669.360,35	-	-	3.997.159,67	4.634.153,47	6.038.047,21	14.669.360,35	-	-	-	-
ESTOCAGEM E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	4.966.578,00	-	1.000.000,00	3.955.041,26	-	-	4.955.041,26	11.536,74			
FILTRAGEM	458.636.561,40	-	22.499.224,64	111.005.695,79	56.764.708,63	12.749.560,63	203.019.189,69	99.844.145,39	18.634.506,40	118.478.651,79	18.660.068,14
TOTAL GERAL FILTRAGEM	**569.004.721,18**	-	**23.499.224,64**	**157.855.314,56**	**72.864.475,39**	**19.032.050,80**	273.251.065,38	**104.955.682,13**	**36.146.880,08**	**135.991.025,46**	**18.660.068,14**

Porto de Presidente Kennedy - 25 Mtpa (Jul/2013) e 50 Mtpa (Jul/2017) - CAPEX PORTO CONSOLIDADO (R$)											
Atividade	Total 50 Mtpa	1	2	3	4	5	Total 25 Mtpa	6	7	8	9
CUSTOS INDIRETOS	400.103.513,17	28.224.493,00	137.873.485,76	74.903.554,31	30.574.197,59	74.005.041,61	345.580.772,27	21.736.429,90	10.886.649,00	8.886.646,00	13.013.016,00
INFRAESTRUTURA E UTILIDADES	259.962.415,77	-	14.556.059,04	133.245.057,35	72.217.244,69	18.501.625,24	238.519.986,32	5.789.455,95	8.791.396,07	5.789.455,95	1.072.121,47
UNIDADES AUXILIARES	-	-	-				-	-	-	-	-
TERMINAIS E EQUIPAMENTOS	661.538.732,92	-	16.049.692,63	209.699.930,87	148.736.734,17	102.343.108,16	476.829.465,83	62.801.150,81	40.636.038,76	40.636.038,76	40.636.038,76
INFRAESTRUTURA MARITIMA	495.393.233,07	-	37.401.818,38	227.430.921,19	189.071.773,37	38.207.221,82	492.111.734,76	886.004,54	1.345.414,31	886.004,54	164.074,92
DRAGAGEM	291.401.711,56	-	25.500.000,00	142.692.438,26	61.153.902,11	-	229.346.340,38	6.826.090,83	38.474.330,13	16.754.950,22	-
ENERGIA E AUTOMAÇÃO	145.234.721,20	-	11.333.620,49	46.796.835,70	51.080.418,85	16.957.701,69	126.168.576,73	9.151.749,35	3.050.583,12	4.957.197,56	1.906.614,45
CONTINGENCIAS SOBRE TOTAL CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS (25%)	334.757.710,09	-	-	88.838.903,36	88.838.903,36	88.838.903,36	266.516.710,09	17.061.000,00	17.060.000,00	17.060.000,00	17.060.000,00
TOTAL GERAL PORTO	**2.588.392.037,78**	**28.224.493,00**	**242.714.676,31**	**923.607.641,05**	**641.673.174,14**	**338.853.601,87**	2.175.073.586,38	**124.251.881,38**	**120.244.411,39**	**94.970.293,04**	**73.851.865,60**

Porto de Presidente Kennedy - 25 Mtpa (Jul/2013) e 50 Mtpa (Jul/2017) - CAPEX GERAL - PORTO e FILTRAGEM (R$)											
Atividade	Total	1	2	3	4	5	Total 25Mtpa	6	7	8	9
FILTRAGEM	569.004.721,18	-	23.499.224,64	157.855.314,56	72.864.475,39	19.032.050,80	273.251.065,38	104.955.682,13	36.146.880,08	135.991.025,46	18.660.068,14
PORTO	2.588.392.037,78	28.224.493,00	242.714.676,31	923.607.641,05	641.673.174,14	338.853.601,87	2.175.073.586,38	124.251.881,38	120.244.411,39	94.970.293,04	73.851.865,60
TOTAL GERAL PORTO E FILTRAGEM	**3.157.396.758,96**	**28.224.493,00**	**266.213.900,95**	**1.081.462.955,60**	**714.537.649,53**	**357.885.652,67**	2.448.324.651,75	**229.207.563,51**	**156.391.291,46**	**230.961.318,50**	**92.511.933,73**
TOTAL DEDUZIDO PORTO E FILTRAGEM - VR	**2.753.146.946,28**										

Porto de Presidente Kennedy - 25 Mtpa (Jul/2013) e 50 Mtpa (Jul/2017) - CAPEX CUSTOS INDIRETOS (R$)											
DISCRIMINAÇÃO CUSTOS INDIRETOS	Total 50 Mtpa	1	2	3	4	5	Total 25 Mtpa	6	7	8	9
ENGENHARIA	120.830.616,54	22.701.809,00	46.855.343,54	24.995.196,19	11.448.303,25	8.866.364,66	114.867.016,64	5.963.599,90	-	-	-
ESTUDOS AMBIENTAIS	15.646.636,53	4.851.797,00	10.591.886,00	202.953,53	-	-	15.646.636,53	-	-	-	-
GERENCIAMENTO	48.668.536,39	-	1.391.666,67	12.796.377,09	12.248.043,75	6.124.021,88	32.560.109,39	5.036.143,00	5.036.143,00	4.036.141,00	2.000.000,00
CUSTOS SERVIÇOS EXTRAS E BENFEITORIAS DE APOIO ÀS OBRAS	95.191.566,44	-	50.051.961,53	30.031.176,92	-	-	80.083.138,44	5.036.143,00	5.036.143,00	4.036.142,00	1.000.000,00
PEÇAS REPOSIÇÃO	44.895.456,54	-	-	-	-	38.954.257,54	38.954.257,54	-	-	-	5.941.199,00
CUMPRIMENTO DE CONDICIONANTES	7.326.049,00	-	7.326.049,00	-	-	-	7.326.049,00	-	-	-	-
INDENIZAÇÃO AMBIENTAL	18.033.544,00	-	13.147.363,00	-	-	-	13.147.363,00	4.886.181,00			
SEGUROS OBRAS E EQUIPAMENTOS	21.025.232,67	-	1.719.462,65	6.877.850,58	6.877.850,58	2.292.616,86	17.767.780,67	814.363,00	814.363,00	814.363,00	814.363,00
SERVIÇOS TEMPORÁRIOS - GESTÃO ADMINISTRATIVA E PATRIMONIAL	7.460.640,39	670.887,00	6.789.753,39	-	-	-	7.460.640,39	-	-	-	-
START UP/COMISSIONAMENTO PARTIDA DA PLANTA	21.025.234,67	-	-	-	-	17.767.780,67	17.767.780,67	-	-	-	3.257.454,00
TOTAL GERAL CUSTOS INDIRETOS	**400.103.513,17**	**28.224.493,00**	**137.873.485,76**	**74.903.554,31**	**30.574.197,59**	**74.005.041,61**	345.580.772,27	**21.736.429,90**	**10.886.649,00**	**8.886.646,00**	**13.013.016,00**

Fonte: Cepemar (2011).

Os investimentos marcados em vermelho foram deduzidos do valor total, em concordância com o texto do Decreto nº 6.848/09, que define o valor do investimento (VR) conforme apresentado no item 5.5.

Dessa forma, foram deduzidos os seguintes investimentos: Contingência sobre o Total dos Custos Diretos e Indiretos, por não ser um gasto efetivo e sim uma margem de segurança aplicada à acurácia dos gastos previstos, além dos gastos indiretos: estudos ambientais, cumprimento de condicionantes, indenização ambiental, seguros de obras e equipamentos e serviços temporários - gestão administrativa e patrimonial, por estarem enquadrados nas deduções previstas pelo Decreto.

Finalmente, obtêm-se o valor de R$ 2.753.146.946,28 para o montante de investimentos necessários à implantação do empreendimento.

De posse de todos os dados de entrada necessários, pode-se calcular o Valor da Compensação Ambiental, empregando a formulação instituída pelo Decreto nº 6.848/09. Para simplificar o procedimento, foi criada uma planilha em Microsoft Excel, cuja interface é apresentada na Tabela 7-3.

Tabela 7-3: Cálculo do Valor da Compensação Ambiental.

Cálculo do Valor da Compensação Ambiental	
Dados de Entrada	
VR: Somatório dos investimentos necessários para a implantação do empreendimento (R$)	
VR = R$ 2.753.146.946,28	
IUC: Influência em Unidades de Conservação (%)	
IUC = 0,00	
IM: Índice Magnitude	
IM = 2	
IB: Índice Biodiversidade	
IB = 3	
IA: Índice Abrangência	
IA = 4	
IT: Índice Temporalidade	
IT = 4	
ICAP: Índice Comprometimento Área Prioritária	
ICAP = 3	
GI: Grau de Impacto nos ecossistemas (%)	
GI = 0,686	
ISB: Impacto sobre a Biodiversidade (%)	
ISB = 0,343	
CAP: Comprometimento de Área Prioritária (%)	
CAP = 0,343	
RESULTADO	
CA: Valor da Compensação Ambiental (R$)	
CA = R$ 13.765.734,73	

7.4 CONCLUSÃO

Foi obtido o percentual de 0,343% para os índices ISB e CAP, e de 0,686% para o Grau de Impacto (GI). Uma vez que o Decreto nº 6.848/09 limitou o valor dos dois primeiros índices a 0,25% e o do GI a 0,5%, este foi o percentual aplicado.

Sendo assim, multiplicando-se o percentual de 0,5 (GI) pelo Somatório dos Investimentos Necessários para a Implantação do Empreendimento (VR), foi obtido para o Valor da Compensação Ambiental (CA) o montante de R$ 13.765.734,73.

Uma vez que os indicadores empregados no cálculo do CA consideram os atributos do empreendimento e do local de implantação, o resultado obtido é condizente, observado o fato de que a área prevista para implantação do terminal portuário e planta de filtragem apresenta baixíssimo nível de antropização, sendo constituída por ambientes terrestres e marinhos com bom estado de preservação. Adicionalmente, o grande porte do empreendimento implicará na necessidade de significativas intervenções, em especial na região marinha, com instalação de estruturas e dragagem e descarte de grandes volumes de material.

No que se refere à metodologia elaborada para determinação do Índice de Magnitude (IM), quando da aplicação para o presente empreendimento foram ratificados os aspectos de simplicidade operacional e automatização, além do fato dela ser suficientemente embasada nas informações contidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Em suma, mediante as vantagens e potencialidades explicitadas, sugere-se que a metodologia apresentada no presente trabalho seja empregada pelo órgão ambiental federal (IBAMA), na definição do IM, e, consequentemente, no cálculo do CA, para os processos de licenciamento de atividades com potencial de causar significativo impacto ambiental, licenciadas por meio da elaboração de EIA/RIMA.

8 REFERÊNCIAS

AGRAR. UTE Resende – **Estudo de Impacto Ambiental – EIA/ RIMA**. Gerasul, Rio de Janeiro, fev.2002, 309 p.

BAASCH. S.S.N. **Um Sistema de Suporte Multicriterio Aplicado na Gestão dos Resíduos Sólidos nos Municípios Catarinenses.** 1995**.** Tese de Doutorado em Engenharia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: < http://www.eps .ufsc.br /teses/sandra/index/index.htm> . Acesso em: 03 abr. 2011.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

_____. Decreto nº 1.713, de 14 de junho de 1937. Cria o Parque Nacional de Itatiaia. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 jun. de 1937. Disponível em: < http://pt.scribd.com/doc/34948520/Ato-de-Criacao-do-Primeiro-Parque-Nacional-do-Brasil-Itatiaia-Act-of-the-First-Brazilian-National-Park>. Acesso em: 10 abr. 2011.

_____. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, 23 ago. 2002. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto /2002/d4340.htm>. Acesso em: 15 mar. 2011.

_____. Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009. Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, 15 mai. 2009. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6848.htm>. Acesso em: 15 mar. 2011.

_____. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 set. 1965. Disponível em: < http:// www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em: 20 mar. 2011.

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2 set. 1981. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm? codlegi=313>. Acesso em: 24 mar. 2011.

_____. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, 22 jun. 1993. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm >. Acesso em: 20 mar. 2011.

_____. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** BRASÍLIA, 19 jul. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985. htm>. Acesso em: 24 mar. 2011.

_____. Lei nº 11.284, de 02 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nº 10.683, de 28 de maio de 2003, nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972, nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, e nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, 03 mar. 2006. Disponível em: < http://www. planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm>. Acesso em: 20 mar. 2011.

CEPEMAR. **Informações Complementares do EIA - Estudo de Impacto Ambiental da Planta de Filtragem e Terminal Portuário Privativo para Embarque de Minério de Ferro Presidente Kennedy/ES**. CPM RT 052/11.

CEPEMAR. **EIA - Estudo de Impacto Ambiental da Planta de Filtragem e Terminal Portuário Privativo para Embarque de Minério de Ferro Presidente Kennedy/ES**. CPM RT 127/10.

CONAMA. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Define as situações e estabelece os requisitos e condições para desenvolvimento de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. **Diário Oficial [da] República**

Federativa do Brasil, Brasília, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 20 mar. 2011.

_____. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência, bem como as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, 22 dez. 1997. Disponível em: < http://www.mma. gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 20 mar. 2011.

_____. Resolução nº 371, de 5 de abril de 2006. Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, 6 abr. 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res37106.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2011.

_____. Resolução nº 378, de 19 de outubro de 2006. Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1o, art. 19 da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, 20 out. 2006. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=510>. Acesso em: 20 mar. 2011.

COSTA, M.V.; CHAVES, P.S.V.;OLIVEIRA, F.C. **Uso e técnica de Avaliação de Impacto Ambiental em estudos realizados no Ceará**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: < http://w ww.intercom.org.br/papers/nacionais/2005/resumos/R0005-1.pdf> Acesso em : 20 mar. 2011.

COSTA, S. S. **Compensação Ambiental: Uma alternativa de recursos para implementação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)**. Brasília, 2007, p. 202.

DOMINGUES, J. M.; CARNEIRO, J. S. A. **A compensação ambiental prevista pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC): a ADI nº 3.378 e o decreto nº 6.848/09**. Rev. direito GV vol. 6, nº 2, São Paulo, 2010.

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

FARIA, D. I. **Compensação Ambiental: Os Fundamentos e as normas; a gestão e os conflitos**. Brasília, 2008, p. 115.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal**. Disponível em: < http:// www.ibama.gov.br/licenciamento/>. Acesso em: 20 mar. 2011.

LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B. e BAISLEY, J. R. **A procedure for Evaluating Environmental Impact.** Washington: U. S. Geological Survey , 1971.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência, glossário**. 4 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável, e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**: Atualização – Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. Secretaria de Biodiversidade e Florestal. Brasília, 2007.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional do Meio Ambiente.** 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=46 &idMenu=5904>.Acesso em: 24 mar. 2011.

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

MOREIRA, I. V. D. Origem e síntese dos principais métodos de avaliação de impacto ambiental (AIA) In: **Manual de avaliação de impactos ambientais (MAIA)**. Curitiba, SUREHMA/ GTZ. 1992.

MORRIS, P.; THERIVEL, R. **Methods of Environmental Impact Assessment:** the natural and built environmental series 2. Londres:UCL Press Limited, 1995.

MUNN, R. E..Lecture 10 – **What is environmental assessment? Conecticut, Conservation of Natural Resources**, 1979. Disponível em: http://www.strath.ac.uk/Departments/ Geography/course_materials/cnr/lectur.../cnr_lec_10.htm>. Acesso em 18.05.2001.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 1988. 434 p.

OLIVEIRA, A. I. A. **Introdução à legislação ambiental brasileira e licenciamento ambiental**. Rio de janeiro, ed. Lumen Juris,2005. p. 318/319.

SOUSA, W. L. **Impacto Ambiental de Hidrelétricas**: uma análise comparativa de duas abordagens. Rio de Janeiro, 2000, 115 p. Dissertação (Mestre em Ciências em Planejamento Energético) – Programa de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, 2000.

SOUZA, T. M. **Meio Ambiente e participação no setor elétrico brasileiro**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, IV, 1997. p. 318-333.

STAMM, H.R. **Método para Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) em projetos de grande porte: Estudo de caso de uma usina termelétrica**. Florianópolis , 2003. 265p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Industrial da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

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

SZKLAROWSKY, L. F. SNUC **- Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Lei nº 9.985/2000.** Jus Navigandi, Teresina, ano 7, n. 58, 1 ago. 2002. Disponível em: <http://jus.uol.com.br/revista/texto/3076>. Acesso em: 10 abr. 2011.

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

TCU. Tribunal de Contas da União. **Cartilha de Licenciamento Ambiental**. 2. ed. Brasília 2007. Disponível em: <https://acessoseguro.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/683755.PDF>. Acesso em: 20 mar. 2011.

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

VERDUM, R.; MEDEIROS, R.M.V**. RIMA – Relatório de Impacto Ambiental:** legislação, elaboração e resultados. 2 ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1992.