

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE ENERGIA**

**APLICABILIDADE DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL
INTEGRADA NO LICENCIAMENTO DE PEQUENAS
CENTRAIS HIDRELÉTICAS NO ESTADO DE
MINAS GERAIS**

CLÓVIS VITÓRIO GIACÓIA NEDER

Itajubá, Setembro de 2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE ENERGIA**

CLÓVIS VITÓRIO GIACÓIA NEDER

**APLICABILIDADE DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL
INTEGRADA NO LICENCIAMENTO DE PEQUENAS
CENTRAIS HIDRELÉTICAS NO ESTADO DE
MINAS GERAIS**

Dissertação submetida ao programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências em Engenharia de Energia.

Área de concentração: Exploração do uso racional de recursos naturais e energia

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Lucio Tiago Filho
Co-Orientadora: Prof^ª. Dra. Maria Inês Nogueira Alvarenga

**Setembro de 2014
Itajubá - MG**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE ENERGIA**

CLÓVIS VITÓRIO GIACÓIA NEDER

**APLICABILIDADE DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL
INTEGRADA NO LICENCIAMENTO DE PEQUENAS
CENTRAIS HIDRELÉTICAS NO ESTADO DE
MINAS GERAIS**

Dissertação aprovada por banca examinadora em 11 de setembro de 2014, conferindo ao autor o título de **Mestre em Ciências em Engenharia de Energia.**

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Geraldo Lucio Tiago Filho

Prof^ª. Dra. Maria Inês Nogueira Alvarenga

Prof^ª. Dra. Maria Rita Raimundo e Almeida

Prof. Dr. Benedito Claudio da Silva

Itajubá 2014

Dedico este trabalho a minha esposa Andressa, a minha filha Maria, aos meus pais, Paulo e Maria Aparecida, e ao meu irmão Paulo, exemplos de força e determinação na minha vida.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, que não me deixou desistir em nenhum momento desta longa caminhada.

Ao professor Dr. Geraldo Lucio Tiago Filho e professora Dra. Maria Inês Nogueira Alvarenga, exemplo de competência, sucesso e por ter me encorajado.

Aos demais professores que de alguma forma contribuíram para o meu desenvolvimento científico.

A Paula Aprigliano e aos amigos do curso de Engenharia de Energia em especial ao Carlos Marcondes, Gilberto Capistrano, Karina Berti, Bruno, Edson, Aldenia e todos que pela ajuda mútua, conhecimentos transmitidos e companheirismo durante essa jornada.

Aos funcionários do Instituto de Recursos Naturais - IRN e do Centro de Excelência em eficiência Energética - EXCEN - da UNIFEI, pelo apoio concedido.

A minha esposa Andressa Begalli Ferreira Neder, pela ajuda, companheirismo e principalmente pela paciência nesta jornada.

A Anne Noelle e Margarete, secretárias de Pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação.

Ao Frederico Maritan, que me desafiou e me ajudou a organizar minhas idéias juntamente com Marília Xavier e Luiz Augusto.

Por fim, a todos que, com seus conhecimentos, incentivos e críticas colaboraram para o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

A Avaliação Ambiental Integrada (AAI) visa identificar e avaliar os efeitos sinérgicos e cumulativos resultantes dos impactos ambientais ocasionados pelo conjunto de aproveitamentos hidrelétricos nas bacias hidrográficas do país. No Brasil, este tema é relativamente recente, sendo que em 2004 foi assinado um termo de compromisso entre Ministério do Meio Ambiente, Ministério de Minas e Energia, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis, Advocacia Geral da União e o Ministério Público. Com o objetivo de estabelecer diretrizes gerais para a elaboração do termo de referência para a realização da AAI dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia do Rio Uruguai. Em 2012, foi publicada pela Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável a Deliberação Normativa COPAM nº 175 que regulamenta a AAI no Estado de Minas Gerais. A proposta deste trabalho é verificar a aplicabilidade da AAI regulamentada pela Deliberação Normativa COPAM nº 175 de 08 de maio de 2012 como ferramentas direcionadas ao desenvolvimento mais sustentável no segmento de geração hidrelétrica. Com isto a possibilidade de propor melhorias na regulamentação e na elaboração destas avaliações ambientais integradas e, como consequência, sua utilização como norteador no processo Licenciamento Ambiental de projetos hidrelétricos de pequeno porte que serão implantados no estado de Minas Gerais. Criou-se uma matriz de verificação utilizando indicadores para verificar o índice de cumprimento da DN nº 175/2012. Após a análise conclui-se que a aplicabilidade da Avaliação Ambiental Integrada encontra alguns problemas estruturais como a falta de mão de obra técnica especializada, a baixa qualidade dos estudos ambientais usados como base de dados, o aumento no prazo do licenciamento ambiental e, conseqüentemente, o aumento no custo ambiental.

Palavras chave: Avaliação Ambiental Integrada; Deliberação Normativa; empreendimentos hidrelétricos.

ABSTRACT

The Integrated Environmental Assessment (IEA) seeks to identify and evaluate the synergistic and cumulative effects resulting from environmental impacts caused by the set of hydroelectric projects in river basins of the country. In Brazil, this topic is relatively recent, and in 2004 a term of commitment between the Ministry of Environment, Ministry of Mines and Energy, the Brazilian Institute of Environment and Renewable Resources, the Attorney General and the Attorney General was signed with in order to establish general guidelines for the preparation of terms of reference for conducting AAI of hydroelectric projects in the Uruguay River basin and, in 2012, was published by the Secretary of State for the Environment and Sustainable Development Normative Resolution N° 175 COPAM regulating the AAI in the State of Minas Gerais. The purpose of this work is to verify the applicability of AAI COPAM regulated by Normative Resolution N°. 175 of May 8, 2012 as a tool aimed at the sustainable development hydroelectric generation segment. With it the possibility of proposing improvements in the regulation and development of these integrated environmental assessments and, as a consequence, its use as a guideline in the process of environmental licensing small hydropower projects that will be deployed in the state of Minas Gerais. Created a check matrix using indicators to check the compliance record of the DN No. 175/2012. After analysis it was concluded that the applicability of Integrated Environmental Assessment finds some structural problems such as lack of technical manpower specialized, low quality of environmental studies used as database, the increase within the environmental licensing and hence increasing environmental cost.

Key words: Integrated Environmental Assessment; Normative Deliberation; hydroelectric projects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do licenciamento ambiental	20
Figura 2 – Estrutura metodológica geral	32
Figura 3 – A Avaliação Integrada	35
Figura 4 – Localização das bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais.....	56
Figura 5 – Fluxograma da metodologia adotada no trabalho.....	57
Figura 6 – Índices de cumprimento da Deliberação Normativa COPAM nº 175/2012 de acordo com as matrizes de verificação utilizadas.	75
Figura 7 – Representação da matriz de verificação na comparação com estudos analisados versus cumprimento da legislação DN nº 175/201297	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Processo de avaliação e licenciamento ambiental dos projetos hidrelétricos no Brasil.....	22
Tabela 02 – Prazos legais de emissão de licenças comparados com prazos reais.....	23
Tabela 03 – Comparação entre a Avaliação de Impacto Ambiental e a Avaliação Ambiental Estratégica.....	30
Tabela 04 – Profissionais sugeridos para atender as atividades Exigidas pela DN COPAM 175 /2012	42
Tabela 05 – Técnicos da SUPRAM – SM.....	48
Tabela 06 – Deficiências nos Estudos de Impacto Ambiental.	53
Tabela 07 – Aspectos, pesos e variáveis utilizadas na Avaliação da Aplicabilidade da AAI.....	58
Tabela 08 – Notas dadas pelo avaliador versus possibilidades de cenários	60
Tabela 09 – Indicador final e valores possíveis.....	62
Tabela 10 – Matriz de verificação do cumprimento do Anexo Único da DN COPAM nº 75/2012 simulando um caso pessimista, mediano e ideal.....	63
Tabela 11 – Resumo dos Custos Atribuídos aos Estudos de Avaliação Ambiental Integrada – AAI	66
Tabela 12 – Matriz de verificação do cumprimento do Anexo Único da DN COPAM nº 175/2012 para o Estudo de AAI Bacia do Rio Santo Antônio	68
Tabela 13 – Matriz de verificação do cumprimento do Anexo Único da DN COPAM nº 175/2012 para o Estudo de AAI Bacia do Rio Doce	70
Tabela 14 – Matriz de verificação do cumprimento do Anexo Único da DN COPAM nº 175/2012 para o Estudo de AAI Bacia do Rio Paranaíba	72
Tabela 15 – Verificação de Comprimento do Item 15 do Anexo único da DN COPAM nº. 175/2012.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAD - Avaliação Ambiental Distribuída

AAE – Avaliação Ambiental Estratégica

AAF - Autorização Ambiental de Funcionamento

AAI – Avaliação Ambiental Integrada

AGU - Advocacia Geral da União

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

CGH – Centrais Geradoras Hidrelétricas

CONAMA – Conselho Nacional de Política Ambiental

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental

DN – Deliberação Normativa

EIA-RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental

EPE - Empresa Brasileira de Estudos Energéticos

FCE - Formulário de Caracterização do Empreendimento

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IHP - The Unesco International Hydrological

LI - Licença de Instalação

LO - Licença de Operação

LP - Licença Prévia

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MME - Ministério de Minas e Energia

MP - Ministério Público

NEPA – National Environmental Policy act

OAB – Ordem dos Advogados do Brasil

PBA – Projeto Básico Ambiental

PCA – Plano de Controle Ambiental

PCH - Pequena Central Hidrelétrica

PU – Parecer Único

RAS - Relatório Ambiental Simplificado

SEMAD - Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SUPRAM - Superintendências Regionais de Regularização Ambiental

UFLA - Universidade Federal de Lavras

UHE – Usina Hidrelétrica

UNEP- United Nations Environment Programme

ZEE - Zoneamento Ecológico Econômico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa.....	14
2. OBJETIVOS	16
2.1. Objetivo principal	16
2.2. Objetivos específicos.....	16
3. REFERÊNCIAL TEÓRICO	17
3.1 Histórico	17
3.2 Licenciamento Ambiental.....	18
3.2.1 Simplificação do Procedimento do Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Hidrelétricos.....	23
3.3 Avaliação de Impacto Ambiental	24
3.4 Avaliação Ambiental Estratégica	27
3.5 Avaliação Ambiental Integrada.....	29
3.5.1 Produtos esperados e Resultados.....	34
3.5.2 Avaliação Ambiental Distribuída	36
3.5.3 Termo de Referência	39
3.5.4 Profissionais Envolvidos na Avaliação Ambiental Integrada	40
3.6 Zoneamento Ecológico Econômico.....	41
3.7 Obstáculos para a aplicação dos Instrumentos de Política Ambiental	44
3.7.1 Custo Ambiental do Licenciamento de PCH's.....	44
3.7.2 Carência de Profissionais no Brasil.....	46
3.7.3 Base de Dados.....	49
3.7.4 Qualidade dos Estudos de Impacto Ambiental.....	50
4 MATERIAIS E MÉTODOS	55
4.1 Metodologia utilizada Neste Trabalho Para Atribuir Custos aos Estudos	64
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	67
5.1 Verificações do cumprimento da Deliberação Normativa COPAM	67
5.2 Análise do custo Atribuído aos Estudos de AAI.....	74
5.3 Disponibilidade de Mão de Obra Técnica Especializada	75
5.4 Prazos	76
5.5 Limitações	77

6. CONCLUSÃO.....	80
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
REFERÊNCIAS	84
ANEXOS	92

1 INTRODUÇÃO

Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um processo sistemático para identificar, prever e evitar efeitos ambientais das ações e projetos propostos pela sociedade. Este processo é aplicado na fase de planejamento, antes de se tomar decisões importantes e de se assumir compromissos econômicos, sendo feito com o objetivo de verificar a viabilidade ambiental do projeto FITZPATRICK & SINCLAIR (2003; 2009); SINCLAIR et al (2008); PETTS (1999).

A AIA deve ser feita com o objetivo de reduzir a carga de impactos ambientais causados por uma atividade, levando-se em conta a necessidade de promoção de um desenvolvimento sustentável. Desta forma, como resultado, a Avaliação de Impacto Ambiental tornou-se de importância cada vez maior, por ser uma ferramenta essencial para a decisão da viabilidade ambiental de empreendimentos, mantendo ao mesmo tempo o desenvolvimento e a preservação ambiental. Este papel é formalmente organizado no Princípio 17 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável: "Avaliação de Impacto Ambiental, como instrumento nacional, deve ser empreendida para atividades planejadas que possam vir a ter um impacto adverso significativo sobre o meio ambiente e estão sujeitas a uma decisão de uma autoridade nacional competente (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 1992).

A Avaliação Ambiental Integrada – (AAI), que também utiliza da metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental em seu desenvolvimento, visa identificar e avaliar os efeitos sinérgicos e cumulativos resultantes dos impactos ambientais ocasionados pelo conjunto de aproveitamentos hidrelétricos nas bacias hidrográficas do país. De acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 175, de 08 de maio de 2012, no seu *caput*, dentre os objetivos desse instrumento, destacam-se o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade da bacia; delimitação das áreas de fragilidade ambiental e de conflitos, bem como as potencialidades relacionadas aos aproveitamentos hidrelétricos; identificação de diretrizes ambientais para a elaboração de Termos de Referência para os estudos associados ao licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia hidráulica, bem como ações ambientais de caráter mitigatório, de monitoramento e de compensação, que podem ser antevistas como de implementação necessária nas diferentes fases de licenciamento ambiental dos empreendimentos hidrelétricos previstos (COPAM, 2012). A qualidade do estudo de AAI depende diretamente do termo de referência exigido pelo órgão competente.

Os Termos de Referências (TR), base para elaboração de qualquer estudo ambiental, são poderosas ferramentas de gestão estratégica que podem ajudar a alcançar os objetivos da organização e a concretizar o plano de governo. Estes termos podem conter uma ou dezenas de páginas, dependendo da complexidade do produto que se deseja e da metodologia a ser aplicada para produzi-lo. Em 15 de setembro de 2004, após a assinatura do Termo de Compromisso, entre Ministério de Minas e Energia, Ministério de Meio Ambiente, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Advocacia Geral da União e Ministério Público, o Termo de Referência, que norteia a execução das AAI's, teve sua metodologia desenvolvida inicialmente pelo Ministério do Meio Ambiente e IBAMA (GEDIEL et al., 2007).

De acordo com a *Food and Agriculture Organization of United Nations* (FAO, 1995) não existem formatos universais para os termos de referência. No entanto, existem regras gerais que devem ser observadas quando se prepara um TR para a Avaliação Ambiental Integrada. O estudo deve assegurar que os consultores se concentrem sobre as principais questões e os impactos mais graves prováveis. As oportunidades para melhorar os aspectos positivos do projeto também devem ser destacadas. O estudo deve identificar os recursos naturais relevantes, o ecossistema e a população susceptível de ser afetada. Impactos diretos e indiretos devem ser identificados assim como quaisquer grupos particularmente vulneráveis ou espécies ameaçadas. Em alguns casos, serão realizadas análises subjetivas e os consultores devem dar uma indicação do grau de risco ou de confiança e os pressupostos em que as conclusões foram tiradas. Na maioria dos casos, a saída será exigir um relatório sobre o ambiente existente, os impactos do projeto proposto sobre o meio ambiente e os efeitos do meio ambiente sobre o projeto, tanto positivos quanto negativos, as medidas mitigadoras a serem tomadas e de quaisquer ações necessárias.

De acordo com Almeida et al. (2010) algumas pesquisas sobre a qualidade dos estudos ambientais aprovados pelos órgãos ambientais estaduais mostraram que a qualidade dos mesmos deixa muito a desejar, quando comparados a Resolução CONAMA N° 1/86 e aos TR's. Embora as exigências no detalhamento das medidas de controle ambiental apresentadas nos Projetos Básicos Ambientais (PBA's) mantenham o objetivo original de evitar, mitigar e compensar os danos ambientais, observa-se uma distância entre o diagnóstico ambiental, que deveria ter o caráter informativo sobre a área de influência do empreendimento e as medidas de controle ambientais indicadas.

Porém, as exigências e condicionantes ambientais podem inviabilizar a construção de novos aproveitamentos o que seria desastroso para um país que possui uma crescente demanda por energia elétrica.

Não se tem uma média do que serão investidos com estudos ambientais, licenças e programas ambientais entre outras exigências dos órgãos licenciadores. Cada aproveitamento possui suas particularidades, seus conflitos, talvez o que torna difícil mensurar ou fazer uma média deste custo. O que se sabe é que cada vez mais o custo ambiental faz com que projetos de geração de energia não saiam do papel.

De acordo com estudo apresentado pelo CERPCH (2013), há algo em torno de 25.913 MW de potencial hidráulico identificados e disponíveis para a implantação de PCH.

Considerando um custo médio de implantação no Brasil de R\$ 6.500.000 por MW instalado e que o custos dos estudos e do licenciamento ambiental estejam por volta de 5%, há um mercado potencial em torno de R\$ 6 bilhões a serem atendido nas próximas décadas (TIAGO FILHO et al., 2012)

Afirmam Tiago Filho et al. (2003) que, diante do cenário brasileiro, o mercado de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) apresenta grande potencial hidroelétrico, sendo altamente atrativo a investidores estrangeiros, o que levará à necessidade de uma maior atenção a esses pequenos aproveitamentos para a geração em um futuro próximo.

Portanto é de extrema importância discutir a forma mais eficiente e viável de aplicação das ferramentas de gestão ambiental propostas pelas entidades públicas a fim de que sejam eficazes em seus objetivos de promover o desenvolvimento sustentável.

1.1. Justificativa

O baixo custo para viabilização de empreendimentos hidrelétricos no Brasil se confirmou do ponto de vista econômico, uma vez que não houve uma avaliação apropriada sobre impactos ambientais e sociais, que a implantação desse modelo trouxe com a viabilização das grandes usinas hidrelétricas no passado. Entretanto, nas últimas três décadas, foram sendo gradativamente, exigidas no processo de viabilização de empreendimentos hidrelétricos, ações por parte do empreendedor visando à minimização dos impactos ambientais.

O conceito do licenciamento ambiental consolidou-se a partir da década de 1980. Também nesta época, introduziu-se no Brasil a AIA e a proposição de medidas e programas ambientais, que visam o desenvolvimento sustentável.

Segundo RAMOS et al., (2005) as medidas compensatórias eram negociadas de forma a apenas ressarcir o dano material provocado, sem a preocupação de criar condições efetivas de induzir ao desenvolvimento mais sustentável. Os reflexos advindos da regulamentação das leis que dispõem sobre o licenciamento e a eficiência de suas ferramentas de controle propostas para se atingir o desenvolvimento mais sustentável, leia-se o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), além do Projeto Básico Ambiental (PBA), estudos aprovados pelos órgãos ambientais que ainda deixam muito a desejar quanto sua eficiência.

Um próximo passo na evolução dos instrumentos de avaliação de impactos ambientais foi à análise ambiental de cenários regionais e o conjunto de atividades realizadas em um espaço geográfico mais amplo, pois os estudos ambientais exigidos nos processos de licenciamento, em sua grande maioria, avaliam localmente os impactos ambientais de cada empreendimento de forma isolada podendo assim subestimar alguns danos. É neste contexto que surge a Avaliação Ambiental Integrada, analisada neste trabalho.

Portanto, diante do exposto, este trabalho se justifica pela necessidade de compreender melhor as políticas ambientais empregadas e a legislação referente à Avaliação Ambiental Integrada no estado de Minas Gerais, tentando fortalecer o elo entre; órgão ambiental, empreendedor e meio ambiente.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo principal

Verificar a aplicabilidade da Avaliação Ambiental Integrada regulamentada pela Deliberação Normativa COPAM nº 175 de 08 de maio de 2012 como ferramenta direcionada ao desenvolvimento sustentável no segmento de geração hidrelétrica de pequeno porte.

2.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral da pesquisa, foi necessário o estabelecimento dos seguintes objetivos específicos.

- Desenvolver uma ferramenta para verificação de indicadores de cumprimento da Deliberação Normativa 175/2012;
- Levantar discussões sobre a Deliberação Normativa nº 175/2012;
- Verificar os custos de elaboração dos Estudos de Avaliação Ambiental Integrada;
- Verificar a condição de cumprimento da legislação vigente no estado de Minas Gerais em empreendimento hidrelétricos.
- Propor mudanças no anexo único da Deliberação Normativa nº 175/2012.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 Histórico

Baseado no direito Norte Americano (National Environmental Policy Act – NEPA, 1969) que inseriu a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) nos EUA, devido a pressões de grupos ambientalistas às limitações das análises estritamente econômicas e técnicas dos empreendimentos, em 1981, surgiu no Brasil a Avaliação de Impacto Ambiental - AIA como um dos instrumentos da Lei Federal nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação SOUZA, 1999 apud SÁNCHEZ (2008).

De acordo com BRAGA et al. (2002), a Lei Federal nº 6.938/1981, foi, na realidade, a primeira lei a abordar o meio ambiente, abrangendo os diversos aspectos envolvidos e as várias formas de degradação ambiental, e não apenas a poluição causada pelas atividades industriais ou o uso de recursos naturais, como ocorreu nas grandes obras feitas no Brasil anteriormente a esta data.

A Lei nº 6.938/81, em seu art. 20, menciona que a Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, visando assegurar no país, condições ao desenvolvimento sócio econômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana.

Dentre os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, conforme a Lei nº. 6.938/1981 e posteriores alterações pela Lei nº 7.804/1989 e Lei nº 8.028/1990, somados a avaliação de impacto ambiental, estão o licenciamento e o zoneamento ambiental, que são destacados no presente trabalho.

Além dos instrumentos citados outros vêm sendo criados conforme as ciências ambientais evoluem no conhecimento do meio ambiente, sendo um dos exemplos a Avaliação Ambiental Integrada (AAI), objeto deste trabalho. Esse instrumento foi tratado pela primeira vez em 2004, no âmbito federal, pelo Termo de Compromisso entre os Ministérios do Meio Ambiente, Minas e Energia, entre outros órgãos citados anteriormente. Na legislação estadual ela surge com a Deliberação Normativa (DN) COPAM nº 175, de 08 de maio de 2012, que dispõe sobre a utilização da AAI como instrumento de apoio ao planejamento da implantação

de novos empreendimentos hidrelétricos no Estado de Minas Gerais. Esta deliberação ainda diz que a AAI será de responsabilidade dos empreendedores.

De acordo com Borges, (2012) o Conselho Nacional do Meio Ambiente arquivou a proposta de resolução, que previa a exigência de realização de estudos integrados de bacias hidrográficas para liberação do licenciamento ambiental de novas usinas hidrelétricas. Esta proposta de criação de resolução baseava-se no argumento de que as usinas têm sido liberadas de forma independente, sem considerar o efeito cumulativo que seus reservatórios causam aos rios e à região onde são erguidas. O documento tratava ainda da exigência de realização de estudos de impacto ambiental (EIA/Rima) para todo tipo de aproveitamento hidrelétrico.

As duas propostas foram arquivadas pelo CONAMA, que se comprometeu a voltar a discutir o assunto, independentemente do arquivamento. Antes da decisão do conselho a proposta já havia sido refutada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e pelos ministérios do Meio Ambiente e de Minas e Energia (BORGES, 2012).

3.2 Licenciamento Ambiental

Como uma das funções constitucionalmente atribuídas ao Estado é de conservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado, o licenciamento ambiental, como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, faz parte da tutela administrativa preventiva, ou seja, visa à preservação do meio ambiente, prevenindo ou minimizando a ocorrência de impactos negativos (FINK; ALONSO JÚNIOR; DaWALIBI, 2002).

O Licenciamento Ambiental é um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação, modificação e operação de atividades e empreendimentos potencialmente poluidores ou utilizadores dos recursos naturais que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, desde que verificado, em cada caso concreto, que foram preenchidos pelo empreendedor, os requisitos legais exigidos (OLIVEIRA, 2002 apud BARBOSA, 2004).

No Brasil e no mundo, o licenciamento ambiental é uma prática relativamente recente. Os estudos necessários para o licenciamento só começaram a ganhar importância na década de 1980 e apesar de ferramentas mais avançadas, ainda persistem muitas dúvidas nas tomadas de decisões (ALMEIDA, 2004).

De acordo com Oliveira, (2002) apud Barbosa (2004), existem dois tipos de licenciamento: “Licenciamento preventivo que ocorre previamente ao desenvolvimento da implantação do empreendimento e Licenciamento corretivo que ocorre simultaneamente ou após a implantação do empreendimento”.

Fink, Alonso Júnior e DaWalibi (2002), comentam que, caso o órgão ambiental competente verifique que o empreendimento não é potencialmente poluidor ou causador de significativa impacto ou degradação, poderá definir outros tipos de estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento, ou até mesmo dispensar os empreendimentos de licenciamento.

Isso ocorre com relação aos empreendimentos de pequeno potencial de impacto ambiental, onde prevê a possibilidade de se estabelecerem procedimentos simplificados para o licenciamento ambiental, sob o crivo dos Conselhos de Meio Ambiente. Em Minas Gerais são exigidos o Relatório de Controle Ambiental, criado para a hipótese da dispensa do EIA/RIMA, e o Plano de Controle Ambiental (PCA), destinado a propor diretrizes para o monitoramento ambiental do empreendimento, bem como o projeto executivo de implantação das medidas mitigadoras ou corretivas (BARBOSA, 2004).

A Resolução CONAMA nº 06/1987 dispõe acerca do licenciamento do Setor Elétrico especificamente. Tal Resolução, porém, deve ser analisada juntamente com a Resolução CONAMA nº 237/1997 (BRASIL, 1997) já que esta última regulamenta o licenciamento ambiental no Brasil.

A fim de acelerar o suprimento de demanda energética da época e agilidade para expedição das licenças, a Resolução CONAMA nº 279/2001 traz que os licenciamentos ambientais para os empreendimentos de geração de energia elétrica, em especial PCH's, podem também adotar o licenciamento ambiental simplificado, para empreendimentos com pequeno potencial de impacto ambiental. A resolução adotou as seguintes definições: (CONAMA, 2001)

- Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – estudos dos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação do empreendimento, bem como o diagnóstico ambiental da região contendo sua caracterização e identificação dos impactos ambientais e medidas de controle, mitigação e compensação;
- Relatório de detalhamento dos Programas Ambientais – apresenta as medidas mitigatórias e compensatórias e os programas ambientais proposto no RAS;
- Reunião Técnica Informativa – promovida pelo órgão ambiental competente para discussão do RAS, relatório de detalhamento dos programas ambientais e demais informações, garantida a consulta e participação pública;

Conforme Fink, Alonso Júnior e DaWalibi (2002), deverá constar obrigatoriamente, entre os documentos que instruem o requerimento da licença ambiental, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que aquele tipo de empreendimento e o respectivo local de sua instalação estão de acordo com a legislação de uso e ocupação do solo.

Tiago Filho et al., (2012) mostram o fluxograma do processo de licenciamento para PCH no estado de Minas Gerais na (FIGURA 1). Cabe ressaltar que esse fluxograma descreve basicamente o processo genérico de licenciamento ambiental no Estado e que o início de tudo acontece quando o empreendedor preenche ou contrata uma consultoria para fazer o preenchimento do Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCE) e o protocoliza nas Superintendências Regionais de Regularização Ambiental (Supram's).

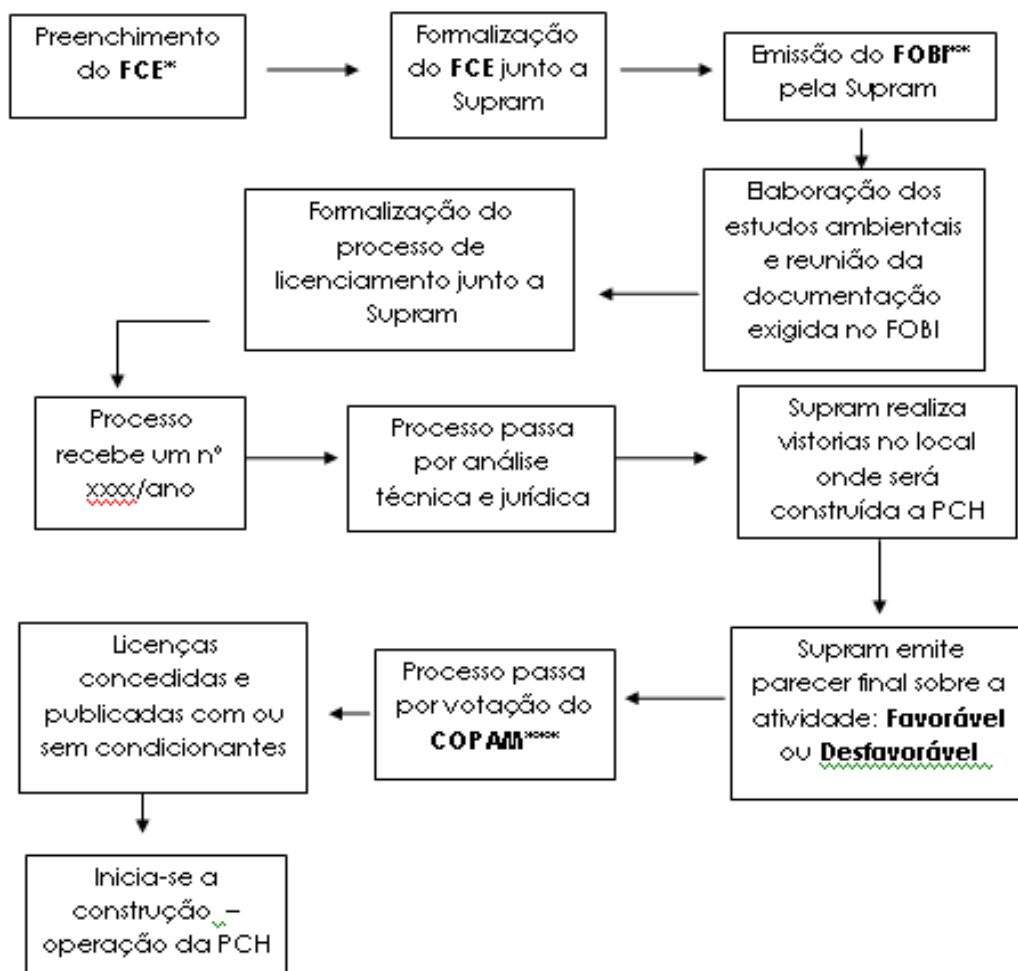


FIGURA 1 – Fluxograma do licenciamento ambiental
Fonte: TIAGO FILHO et al. (2012)

* Formulário de Caracterização do Empreendimento.

** Formulário de Orientação Básica Integrado.

*** Conselho Estadual de Política Ambiental.

De acordo com Fink; Alonso Júnior; DaWalibi (2002):

“O licenciamento ambiental não deve ser encarado como um obstáculo ao exercício pleno das atividades econômicas e do princípio da livre iniciativa, contudo, com a consciência cada vez mais nítida da finitude dos recursos naturais, é imprescindível a adoção de um mecanismo de verificação prévia do quanto é possível se economizar desses recursos e qual a sua importância para a própria sobrevivência humana. Esse mecanismo é, sem dúvida, o licenciamento ambiental”

De acordo com a Lei Estadual 7.772/1980 o licenciamento ambiental é o procedimento administrativo por meio do qual o poder público autoriza a instalação, ampliação, modificação e operação de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores (MINAS GERAIS, 1980).

O licenciamento ambiental é feito perante os órgãos ambientais, tais como o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o qual se responsabiliza pelas licenças dos empreendimentos e atividades com impacto ambiental de âmbito nacional ou que afetem diretamente o território de dois ou mais estados, entre outras situações. Já os órgãos ambientais estaduais fazem o licenciamento de empreendimentos e atividades cujos impactos diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais municípios e em unidade de conservação ou em florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente de domínio estadual. Órgãos ambientais municipais se responsabilizam pelos empreendimentos e atividades de impacto local e dos que lhes forem delegados pelos Estados através de instrumento legal ou de convenio. (MMA, 2002)

Independente de ocorrer no âmbito da União, estados ou municípios, o processo de licenciamento ambiental é dividido em três etapas (SEMAD, 2004):

- **Licença Prévia (LP):** é concedida na fase preliminar de planejamento do empreendimento ou atividade aprovando, mediante fiscalização prévia obrigatória ao local, a localização e a concepção do empreendimento, bem como atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidas nas próximas fases de sua implementação. Tem validade de até quatro anos.
- **Licença de Instalação (LI):** autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionante. Tem validade de até seis anos.
- **Licença de Operação (LO):** autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após fiscalização prévia obrigatória para verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, tal como as medidas de controle ambiental e as condicionantes porventura determinadas para a operação. É concedida com prazos de validade de quatro ou de seis anos estando, portanto, sujeita à revalidação periódica. A LO é passível de cancelamento, desde que configurada a situação prevista na norma legal.

O artigo oitavo da Resolução CONAMA nº 01 de 23 de janeiro de 1986, prevê:

“Correrão por conta do proponente do projeto todas as despesas e custos referentes à realização do estudo de impacto ambiental, tais como: coleta e aquisição dos dados e informações, trabalhos e inspeções de campo, análises de laboratório, estudos técnicos e científicos e acompanhamento e monitoramento dos impactos, elaboração do RIMA e fornecimento de pelo menos 5 (cinco) cópias” (CONAMA, 1986)

A Resolução CONAMA nº 237, de 16 de dezembro de 1997 em seu Parágrafo único descreve:

“O empreendedor e os profissionais que subscrevem os estudos previstos no caput deste artigo serão responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais”. (CONAMA, 1997)

O peso e o custo do licenciamento ambiental para aproveitamentos hidrelétricos no Brasil são grandes, e ultimamente tem crescido a cada ano. Cabe ressaltar também que o prazo para um empreendimento desta natureza conseguir todas as licenças ambientais em muitos casos ultrapassa os quatro anos.

Segundo a Deliberação Normativa Copam nº 175, de 08 de maio de 2012 em seu Parágrafo primeiro do artigo primeiro: “A elaboração da AAI será de responsabilidade dos empreendedores”(COPAM, 2012).

A Tabela 01 mostra os prazos mínimos para concluir o processo de licenciamento ambiental no Brasil.

Tabela 01 - Processo de avaliação e licenciamento ambiental dos projetos hidrelétricos no Brasil.

EPE		MME ANEEL	EMPREENDEDOR		
ESTUDOS AMBIENTAIS AAI EIA RIMA					RLO RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO
	LP LICENÇA PRÉVIA		LI LICENÇA DE INSTALAÇÃO	LO LICENÇA DE OPERAÇÃO	↓ ↓ ↓ ↓
ESTUDO DE INVENTÁRIO	ESTUDO DE VIABILIDADE	PROCESSO LICITATÓRIO	PROJETO BÁSICO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
2 ANOS	1 ANO	1/2 ANO	1 ANO	4 ANOS	> 50 ANOS

Fonte: Tucci e Mendes (2006)

Segundo a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), qualquer que seja a licença requerida, o prazo para manifestação do órgão ambiental acerca do requerimento é de até seis

meses. Apenas no caso de requerimentos que envolvem EIA/Rima, o prazo pode ser estipulado em até 12 meses. Para requerimentos de revalidação de LO, o prazo é de até 90 dias. Ainda segundo a FEAM, não se considera o tempo gasto pelo empreendedor para apresentar informações complementares nesses prazos (DUPAS, 2004)

A tabela 02 compara prazos legais de emissão de licenças ambientais com os prazos reais de duas Pequenas Centrais Hidrelétricas no Estado de Minas Gerais.

Em 2003, ocorrerão alterações no sistema de licenciamento ambiental em Minas Gerais, de acordo com a Lei Delegada nº 62/2003 e com a Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004 o licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais sofreu mudanças, deixou de ser analisado pela FEAM em Belo Horizonte e passou gradativamente a ser analisado nas SUPRAM's - Superintendências Regionais de Regularização Ambientais espalhadas pelo Estado.

Tabela 02 – Prazos legais de emissão de licenças comparados com prazos reais.

LICENÇA AMBEINTAL	Tempo máximo em meses para emissão de licença	PCH FUNIL Tempo gasto em meses	PCH CARANGOLA Tempo gasto em meses
Licença Prévia	12*	36	39
Licença de Instalação	6	9	11
Licença de Operação	6	49	48
TOTAL	24	94	98

Fonte: Próprio Autor

*Considerando que foram apresentados EIA-RIMA, onde o prazo de análise é maior.

3.2.1 Simplificação do procedimento do Licenciamento Ambiental de empreendimentos hidrelétricos

A simplificação do Licenciamento Ambiental em nível estadual ocorreu após a publicação da Deliberação Normativa COPAM nº 146, de 30 de abril de 2010, que instituiu a Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) para empreendimentos instalados até o ano de 2008. Esta deliberação dispensa o empreendedor de passar pelas etapas do processo de licenciamento ambiental (LP, LI e LO). Cabe ressaltar que este procedimento é válido

somente para empreendimentos instalados anterior ao ano de 2008, novos projetos são submetidos ao procedimento normal, ou seja, solicitar LP, LI e LO e cumprir todas exigências ambientais do órgão. A DN COPAM nº 74 de 2004 prevê dispensa de EIA-RIMA para empreendimentos com Área Inundada menor que 150 hectares e Capacidade Instalada menor que 30 MW.

A SUPRAM exige os estudos EIA-RIMA para as classes 5 e 6 e RCA-PCA para as classes 2 e 3 de acordo com Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004.

Para exemplificar o tempo gasto para o licenciamento no estado de Minas Gerais vamos tomar de exemplo as PCH's Funil e Carangola, citadas na Tabela 02, verifica-se que para a publicação da Licença Prévia, houve um atraso de 24 meses para a PCH Funil e um atraso de 27 meses para a PCH Carangola, na Licença de Instalação, houve um atraso de 3 meses para a PCH Funil e um atraso de 5 meses para a PCH Carangola. Para a publicação da Licença de Operação houve um atraso de 43 meses para a PCH Funil e um atraso de 42 meses para a PCH Carangola. O total de tempo de atraso para a PCH Funil foi de 70 meses ou quase seis anos e para PCH Carangola foi de 74 meses, pouco mais de seis anos. Incluindo a Elaboração da AAI no processo de licenciamento ambiental teremos o seguinte cenário; se considerarmos o prazo ótimo para elaboração do estudo em 10 meses e o prazo ótimo de análise de 03 meses deste estudo pela SUPRAM, estamos falando de pelo menos mais 13 meses para a conclusão do processo de licenciamento.

O atraso no prazo de conclusão do processo de licenciamento ambiental não este somente ligado aos órgãos ambientais, este atraso se deve também pela baixa qualidade dos estudos ambientais, que conseqüentemente gera solicitação de informações complementares e geralmente o empreendimento não cumpre o prazo para entregar estas informações.

3.3. Avaliação de Impacto Ambiental

O termo impacto ambiental hoje é visto como danos ambientais causados por empreendimentos no meio ambiente, mas os impactos ambientais também podem ocorrer de forma positiva, que resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

A legislação brasileira define na Resolução CONAMA nº1/1986 artigo 1, o termo impacto ambiental como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetem:

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

As atividades sociais e econômicas;

As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

A qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986).

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um dos instrumentos mais importantes para a proteção dos recursos ambientais, tanto que o art. 225, inciso IV, § 10, da Constituição Federal declarou como: sendo um dos deveres do Poder Público exigir na forma da Lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente estudo prévio de impacto ambiental a que se dará publicidade (BRASIL, 1988).

A Avaliação de Impacto Ambiental foi introduzida no ordenamento jurídico brasileiro, ainda que timidamente, pela Lei nº 6.803 de 1980, que estabelece diretrizes federais para o zoneamento industrial em áreas críticas de poluição. Em seu Art. 10:

“§ 3º Além dos estudos normalmente exigíveis para o estabelecimento de zoneamento urbano, a aprovação das zonas a que se refere o parágrafo anterior, será precedida de estudos especiais de alternativas e de avaliações de impacto, que permitam estabelecer a confiabilidade da solução a ser adotada (BRASIL, 1980)”.

De acordo com BRAGA et al. (2002), posteriormente a Resolução CONAMA nº 001/1986, veio estabelecer a exigência de realização de um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente. Tal relatório é acessível ao público, devendo suas cópias permanecer à disposição dos interessados e, conforme o caso deverá ser feita audiência pública para exame e discussão de seu conteúdo. As Audiências Públicas foram disciplinadas pela Resolução CONAMA nº 9, de 03/12/87 publicada somente em 5 de julho de 1990.

No artigo 2º da resolução CONAMA 001/86, é disposto uma série de atividades para as quais se torna indispensável o Estudo de Impacto Ambiental - EIA e seu respectivo RIMA, dentre as quais, elenca em seu Inciso VII: *“as obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para quaisquer fins hidrelétricos acima de 10 MW”*(CONAMA, 1986), percebendo-se, desse modo, que o empreendimento hidrelétrico para a geração de energia, para ser implantado, deverá ser submetido ao processo de licenciamento ambiental, antecedido do EIA/RIMA.

Em seu Artigo 6º, tal resolução estabelece:

“ as atividades técnicas que devem ser desenvolvidas no Estudo de Impacto Ambiental, como o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, a análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, a definição de medidas mitigadoras de seus impactos negativos, que, no caso de aproveitamento hidroelétrico, são decorrentes da inundação da área para formação do reservatório, ocasionando mudança compulsória da população, além de outros relacionados aos recursos ambientais afetados”.

Estabelece ainda em seu artigo 11,

§ 2º que o órgão ambiental competente, sempre que julgar necessário promoverá a realização de audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e discussão do RIMA. Ainda na resolução CONAMA 001/86, o Estudo de Impacto Ambiental deve ser elaborado por equipe multidisciplinar, a qual tem presença participativa e atuante de especialistas da sociedade civil ao procedimento de planejamento nacional em âmbito federal, estadual e municipal (BRASIL, 1986).

Para Andrioli & Fernandes (1996), o EIA é um instrumento de caráter técnico científico que subsidia uma das etapas da AIA, sendo esta etapa, dentro do processo de AIA, a que possui maior conteúdo técnico científico e também que consome mais tempo e recursos.

Nesse sentido, conforme o estabelecido pela Resolução CONAMA nº 001/86, um Estudo de Impacto Ambiental deve conter as seguintes etapas (CONAMA, 1986):

1. Informações gerais de um projeto;
2. Caracterização do empreendimento incluindo processo, tecnologia investida, informações básicas;
3. Área de influência com limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos;
4. Diagnóstico ambiental da área de influência;
5. Análise dos impactos ambientais;
6. Proposição de medidas mitigadoras;
7. Programa de monitoramento dos impactos ambientais;

Segundo Machado (1999) apud Tommasi (1994), o EIA é de maior abrangência do que o RIMA e o engloba em si. O estudo compreende o levantamento da literatura científica e legal pertinente, trabalhos de campo, análises de laboratório e a própria redação do relatório.

Para TOMMASI (1994), a introdução, na Constituição Nacional, de todo um avançado capítulo sobre meio ambiente que incluiu em seu § 1º, Inciso IV, a exigência do EIA, coloca o Brasil entre os países com legislação mais avançada.

No entanto, como dito anteriormente, a AIA possui vários instrumentos de gestão além dos estudos ambientais para licenciamento, que serão tratados a seguir.

3.4 Avaliação Ambiental Estratégica

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), um tipo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) está intimamente ligada ao desenvolvimento sustentável, tema de discussões globais. Embora não seja de aplicação obrigatório no Brasil, é preciso conhecer como a AAE é tratada no resto do mundo.

A AAE foi criada para suprir as deficiências detectadas nos convencionais Estudos de Impacto Ambiental (EIA) conforme apresentado na Tabela 6. Estes dois instrumentos são diferentes. O primeiro, trata de uma avaliação com magnitude maior de certa região, considerando impactos futuros, e é realizado pelo governo por meio de planos, programas e políticas. Já o segundo, é realizado para instalação do empreendimento específico, sendo que os impactos são relacionados à obra.

A maioria das definições de AAE se limita a dizer que é uma avaliação ambiental de políticas, planos e programas, quando, na verdade, é mais que isto. É o conjunto de atividades estratégicas realizadas por órgãos públicos por meio de políticas, planos e programas, com objetivo de mostrar potenciais impactos, presentes e futuros, de certa região, direcionando que tipo de empreendimento poderá ser implantado (NEPA,1996).

As primeiras linhas do que hoje se pode chamar de AAE, foram criadas em 1969, pelo *National Environmental Policy Act*, (Ato sobre a Política Nacional do Meio Ambiente), nos Estados Unidos da América, impondo às agências federais a preparação de declaração dos impactos ambientais que afetariam a qualidade do meio ambiente humano (NEPA,1996). Entretanto, os Estados Unidos não evoluíram e continuam com o mesmo ato. Por ser este um instrumento muito vago, alguns Estados possuem seus próprios planos, como a Califórnia, mas poucas avaliações já foram feitas.

Depois de 20 anos, em 1989, o Banco Mundial adotou uma diretiva interna permitindo avaliações regionais que utilizassem o Estudo de Impacto Ambiental. A Comunidade Econômica da Europa propôs a primeira diretiva sobre Avaliação Ambiental nas Políticas, Planos e Programas, que foi aceita pelo Conselho da União Européia, no dia 27 de junho de 2001, ficando conhecida como *SEA Directive* - (Diretiva Europeia) sobre Avaliação Ambiental Estratégica (OLIVEIRA, 2014).

Em 21 de março de 2003, os países-membros da Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (*United Nations Economic Commission for Europe*) assinaram Protocolo de Avaliação Ambiental Estratégica para a Convenção de Avaliação de Impacto Ambiental,

em um contexto sem fronteiras, mais conhecido como Protocolo de Kiev. O referido documento tem como objetivo a alta proteção ao meio ambiente, contemplando as consequências ambientais com um projeto oficial de planos e programas, além de estabelecer que a AAE seja feita antes das tomadas de decisões. Este protocolo só entrará em vigor quando 16 membros, de um total de 56, da UNECE, ratificarem, aceitarem e aprovarem. Até o presente momento, somente Albânia, República Tcheca, Finlândia e Suécia ratificaram o protocolo (Maglio, 2005).

Ressalte-se que o Protocolo de Kiev usa como base os princípios da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO,1992), realizada na cidade do Rio de Janeiro, Brasil em junho de 1992. O evento, que ficou conhecido como ECO-92 ou Rio-92, fez um balanço tanto dos problemas existentes quanto dos progressos realizados, e elaborou documentos importantes que continuam sendo referência para as discussões ambientais, quais sejam o princípio 4 (para alcançar o desenvolvimento sustentável, a proteção ambiental deve constituir parte integrante do processo de desenvolvimento) e o 10 (assegurar a participação em nível apropriado de todos os cidadãos).

Em âmbito geral, a maioria dos países da União Européia se baseia na Diretiva da AAE, além de emendas aos planos regionais e municipais. Alguns países como França, Reino Unido e Dinamarca, possuem seus próprios atos. Outros, como a Alemanha, não possuem. Estes atos impõem aos governos regionais e municipais a preparação de planos sobre todos os assuntos, como, por exemplo, projetos sobre transportes e urbanizações, incluindo em todos eles a Avaliação Ambiental Estratégica, ou seja, todos os planos deverão ser precedidos deste instrumento.

Um aspecto interessante a ser atentado é que em muitos países são elaborados EIA em paralelo com AAE, e, em muitos casos, os dois estudos acabam se juntando. Este fato ocorre quando uma avaliação está sendo feita em uma determinada região e um estudo está sendo realizado para determinado empreendimento nela inserido, podendo ocorrer fusão de ambos. Cabe ressaltar que se o EIA e a AAE forem utilizados de maneira correta eles não se fundem pois tem papel diferente um do outro, a Tabela 3 exemplifica a função da AAE.

No Canadá, em 1990, foi formado o Conselho Diretivo de Avaliação Ambiental Estratégica, que estabeleceu às autoridades federais o planejamento de avaliações ambientais previamente ao início das obras, e, quando concluídas, voltassem para o Conselho, para aprovação. Em 1999, foi feito um guia para implementação da AAE, que está sendo analisado pela Agência de Avaliação Ambiental do Canadá.

No Brasil, a AAE só foi regulamentada pelo Estado de São Paulo, mediante a Resolução CONSEMA nº 44, de 29 de dezembro de 1994 que designa a Comissão de Avaliação Ambiental Estratégica. Está em trâmite no Senado Federal o Projeto de Lei nº 2.072, de 2003, que dispõe sobre Avaliação Ambiental Estratégica de políticas, planos e programas, modificando a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, que se encontra na Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania (BRASIL, 2003).

Na Tabela 03 são apresentadas algumas comparações entre a Avaliação de Impacto Ambiental e a Avaliação Ambiental Estratégica.

3.5 Avaliação Ambiental Integrada

De acordo com a UNESCO (1987), apesar da existência de outras referências históricas a respeito da elaboração e da utilização da metodologia da Avaliação Ambiental Integrada, muitos autores consideram como sendo o marco histórico dessa metodologia, o programa desenvolvido em 1974 pela *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)*, denominado de *The Unesco Internacional Hydrological Programme (IHP)*, o qual foi idealizado visando encontrar soluções viáveis para os problemas mundiais relacionados à gestão de recursos hídricos. Esse programa teve seus objetivos básicos expandidos, visando abranger, não só os problemas relacionados aos processos hidrológicos e suas relações com o meio ambiente e atividades humanas, mas também os aspectos técnicos e científicos relacionadas às multi-proposições e conservação dos recursos hídricos e seus impactos no desenvolvimento econômico e social de uma determinada região.

Em virtude do programa *Internacional Hydrological Programme*, em 1985, a UNESCO e a *United Nations Environment Programme (UNEP)*, por meio de um projeto conjunto buscaram desenvolver uma metodologia integrada que proporcionasse aos gestores e tomadores de decisão sobre recursos hídricos, uma efetiva avaliação e gestão ambiental dos recursos hídricos existentes em uma determinada bacia hidrográfica, ou seja:

Tabela 03 - Comparação entre a Avaliação de Impacto Ambiental e a Avaliação Ambiental Estratégica.

Aspecto comparado	Avaliação de Impacto Ambiental	Avaliação Ambiental Estratégica
Quanto à proposta de desenvolvimento	É reativo a uma proposta de desenvolvimento	É pró-ativo e informa propostas de desenvolvimento
Quanto ao efeito no meio ambiente	É utilizado para avaliar o efeito de uma proposta desenvolvimento sobre o meio ambiente e condições sócio-econômicas	É utilizado para avaliar o efeito do meio ambiente existente e das condições sócio-econômicas sobre o desenvolvimento de oportunidades e ou de constrangimentos
Quanto ao foco ao qual o estudo se refere	Refere-se a um projeto específico	Referem-se a áreas, regiões ou setores de desenvolvimento.
	Permite a identificação de impactos em projetos específicos	Permite o desenvolvimento de um quadro contra o qual impactos positivos e negativos podem ser medidos
	É focada na mitigação dos impactos negativos e valorização dos impactos positivos	Está focada em manter um nível escolhido de meio ambiente, qualidade e condições sócio-econômicas (por exemplo, através da identificação de objetivos de sustentabilidade e os limites da mudança aceitável).
Quanto à metodologia	Tem um começo e final bem definido e se concentra em informar sobre uma decisão específica em um determinado ponto em tempo	É um processo que visa o desenvolvimento de uma sustentabilidade quadro para informar contínuo de tomada de decisão sobre um período de tempo
Quanto ao ponto de vista	Tem um ponto de vista estreito, e inclui um elevado nível de detalhe.	Tem um ponto de vista amplo e inclui um baixo nível de detalhe para fornecer uma visão e um quadro global

Fonte: Adaptado por CSIR, 1996

“Uma metodologia integrada para a avaliação da eficácia da gestão ambientalmente racional dos recursos hídricos e do estado do meio ambiente relacionados com a água em bacias hidrográficas” (UNESCO, 1987, p.4).

A UNESCO e a UNEP tinham a expectativa de que a elaboração dessa nova metodologia integrada viesse a difundir os princípios do Desenvolvimento Sustentável, devendo ser aplicada tanto nos planejamentos de novos projetos, como aqueles já existentes.

Com relação à definição da AAI, Tucci & Mendes (2006, p.239) destacam que: *“a Avaliação Ambiental Integrada na bacia hidrológica é entendida como a identificação dos impactos a partir do conjunto de ações que interagem na bacia e que se refletem no seu próprio espaço”.*

Cabe salientar que, da mesma forma que no EIA, a AAI considera os impactos em três dimensões: meio socioeconômico, meios físico e biótico. Nestes dois últimos meios, são avaliados o ambiente terrestre e o ambiente aquático, sendo que o primeiro pode extrapolar o espaço da bacia hidrográfica, enquanto o último depende, particularmente, da bacia.

Tucci & Mendes (2006) ressaltam que em setembro de 2004 foi assinado um termo de compromisso entre o MMA, MME, IBAMA, AGU e o MP, com o objetivo de estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração do termo de referência para a realização da Avaliação Ambiental Integrada dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia do Rio Uruguai. No primeiro semestre de 2005, o termo de referência foi detalhado no MMA, com base em um grupo de trabalho multissetorial, resultando no documento aplicado à bacia do rio Uruguai.

Sendo assim, nessa e em outras bacias a AAI está sendo aplicada dentro de uma nova visão ambiental, que é definida pela EPE (2008), a partir do seguinte objetivo:

“avaliar a situação ambiental da bacia com os empreendimentos hidrelétricos implantados e os potenciais barramentos, considerando seus efeitos cumulativos e sinérgicos sobre os recursos naturais e as populações humanas, e os usos atuais e potenciais dos recursos hídricos no horizonte atual e futuro de planejamento. A AAI leva em conta a necessidade de compatibilizar a geração de energia com a conservação da biodiversidade e manutenção dos fluxos gênicos, e sociodiversidade e a tendência de desenvolvimento socioeconômico da bacia, a luz da legislação e dos compromissos internacionais assumidos pelo governo federal”.

De acordo com a Empresa Brasileira de Estudos Energéticos (EPE) do estudo de AAI da UHE Teles Pires, a cumulatividade compreende o efeito de impactos de incidência localizada provocados por empreendimento hidrelétrico, que, acrescidos dos impactos de mesma natureza gerados por outros empreendimentos hidrelétricos, concorrem para uma intensificação de determinado efeito de um impacto na região. Dessa forma, efeitos cumulativos não pressupõem interferência de um empreendimento por outro. Por meio deste conceito de cumulatividade toma-se a bacia hidrográfica como um todo, avaliando-a como resultante da interação complexa de fenômenos que se relacionam espacialmente. A apropriação deste conceito no âmbito da bacia hidrográfica, com empreendimentos acontecendo concomitantemente, orienta para que a cumulatividade seja avaliada apenas espacialmente (EPE, 2009).

Ainda, segundo a EPE (2009) são considerados efeitos sinérgicos dos impactos aqueles efeitos que ultrapassam os limites físicos/geográficos de um determinado empreendimento, e que, interagindo com os impactos resultantes de outros empreendimentos produzem um efeito distinto daqueles efeitos que lhe deram origem. Como exemplo, pode-se

citar a alteração do regime fluvial e a interferência sobre o processo migratório de peixes, que se agrava conforme a passagem do barramento, do mais a jusante ao mais a montante, alterando as condições originais de rio e provocando a sobrevivência de espécies distintas daquelas inicialmente ocorrentes.

Conforme Tucci & Mendes (2006) o processo de AAI apresenta uma estrutura metodológica baseada nas seguintes etapas (figura 2.):

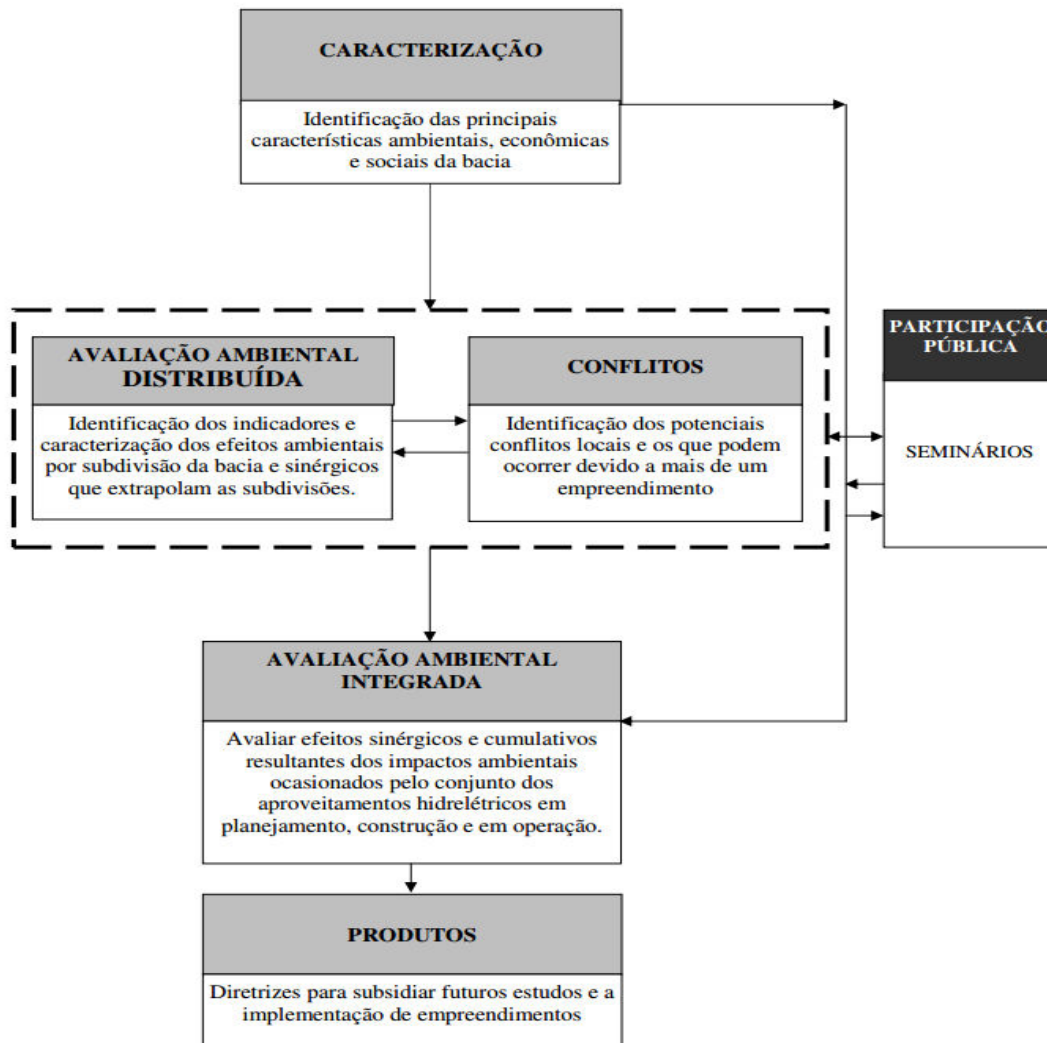


FIGURA 2 – Estrutura metodológica geral
Fonte: Tucci & Mendes (2006).

De acordo com Tucci & Mendes (2006), com base nos resultados das etapas anteriores são definidos os temas prioritários relacionados com os ecossistemas e suas interações que podem ser abordados na avaliação integrada. Por exemplo, inundações em diferentes seções dos rios, entrada e saída de vazão dos rios (balanço hídrico), qualidade da água de rios e reservatórios, erosão e sedimentação, nutrientes, produção pesqueira, navegação energia. Os modelos integradores devem ser capazes de representar o comportamento destes processos,

apresentando os indicadores que caracterizem os resultados e indicando resultados positivos e negativos em função das ações nos diferentes ecossistemas. Para a seleção das variáveis, indicadores e os modelos que caracterizem os processos e permitam avaliar os impactos cumulativos e sinérgicos, deve-se estabelecer as variáveis representativas e os indicadores, que caracterizem os processos e permitam avaliar os impactos sinérgicos e cumulativos. A seleção das variáveis representativas está relacionada diretamente à identificação dos principais efeitos na etapa anterior do estudo. Por exemplo, identificado que existirão problemas de eutrofização, será necessário representar a produção e transporte de fósforo e do nitrogênio na bacia. Os processos que retratam o comportamento dos ecossistemas, representados pelas variáveis e indicadores, devem ser modelados de forma qualitativa e quantitativa, considerando toda a área de abrangência do estudo, de acordo com o melhor conhecimento científico e tecnológico apropriado à precisão esperada neste tipo de estudo.

Com base na caracterização dos ecossistemas e nos modelos teóricos são simulados os cenários especificados para avaliar as condições ambientais e atuais na bacia hidrográfica. As variáveis e os indicadores ambientais obtidos da simulação para os cenários estudados permitirão identificar as condições ambientais críticas e as condições necessárias para a sua sustentabilidade, além de analisar os impactos sinérgicos dos cenários. Os resultados obtidos nas simulações devem ser analisados, verificando se os mesmos produzem efeitos adicionais aos previstos nas fases anteriores. Nessa situação, deve-se retornar a etapa “aspectos ambientais principais” e verificar se todos os processos necessários estão representados, identificando os aspectos que não tenham sido caracterizados a priori para, então, com base nos indicadores e sua variação espacial e entre cenários, identificar as principais fragilidades do sistema quanto aos empreendimentos (TUCCI & MENDES 2006)

Na avaliação dos impactos nos diferentes cenários devem analisar impactos ambientais e sociais e medidas mitigadoras preventivas principalmente em nível de políticas e programas institucionais que poderão fazer parte de diretrizes para a gestão da bacia. Por exemplo: zoneamento de áreas de inundação, programas de conservação do solo, regulamentação sobre os efluentes urbanos, entre outros. Considerando estas medidas preventivas os cenários devem ser reavaliados para verificar sua efetividade. Estes resultados permitirão definir as diretrizes ambientais e sociais para a bacia dentro da gestão de recursos hídricos (TUCCI & MENDES 2006)

Entre as premissas da AAI, destaca-se a participação pública que trata do envolvimento público ao longo do desenvolvimento do estudo, com participação e retorno dos resultados às partes interessadas, em que devem ser ouvidos os principais segmentos sociais

da região em estudo, destinadas a coletar subsídios e informações para o desenvolvimento dos trabalhos. A participação pública deverá ser viabilizada por intermédio da realização de seminários para a apresentação, discussão e aporte de contribuições aos resultados parciais e finais da AAI. Os locais para a realização desses seminários devem ser distribuídos espacialmente na bacia. Cabe aqui destacar que, apesar da menção a alguns instrumentos que possibilitem a participação pública no processo de implementação da AAI, pode-se observar que ainda não há uma metodologia sistematizada e consolidada, a qual efetivamente viabilize a participação pública em toda sua essência (TUCCI & MENDES 2006).

3.5.1 Produtos esperados e resultados

Denominam-se produtos esperados os resultados obtidos com a realização da Avaliação Ambiental Integrada. Esses resultados consistem de uma consolidação das análises realizadas, apresentando medidas preventivas, como diretrizes, recomendações para estudos complementares e elementos fundamentais para os Estudos de Impactos Ambientais. Os produtos esperados envolvem também a avaliação e não a decisão a respeito dos investimentos na bacia. Nesse sentido, essa avaliação deve subsidiar a decisão estratégica ambiental na bacia (TUCCI & MENDES, 2006 apud GUERRA & GONÇALVES, 2011).

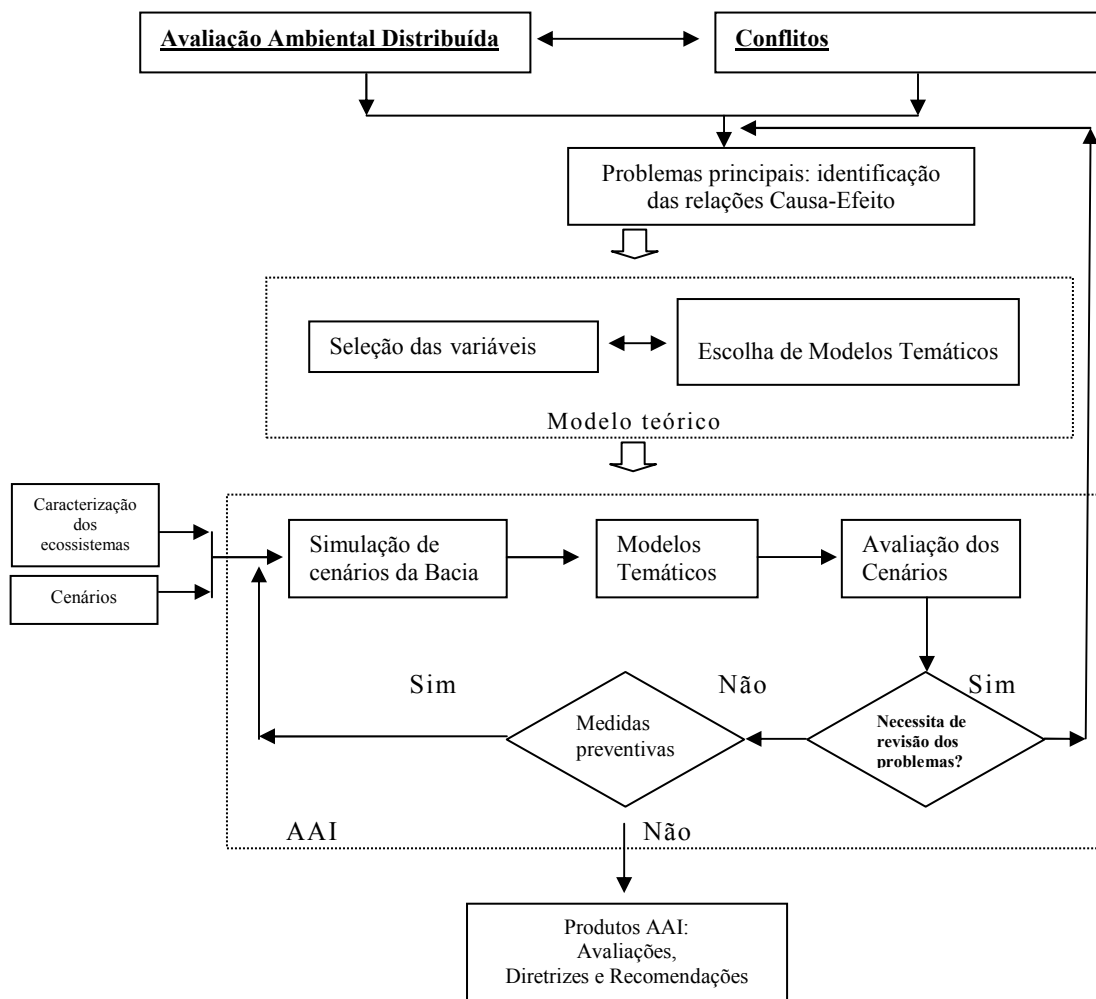


Figura 3: A Avaliação Integrada
Fonte: Tucci & Mendes (2006).

Os resultados consistem de uma consolidação das análises realizadas, apresentando medidas preventivas como diretrizes, recomendações para estudos complementares e elementos fundamentais para os EIA's. O resultado final do estudo poderá apresentar (TUCCI & MENDES 2006):

- Avaliação espacial e temporal dos efeitos integrados dos projetos previstos nos diferentes cenários;
- Diretrizes gerais para a implantação de novos projetos, considerando o resultado dos estudos de bacia realizados, as áreas de fragilidades, o uso e ocupação do solo e o desenvolvimento regional;
- Diretrizes técnicas gerais a serem incorporados nos futuros estudos ambientais dos projetos setoriais, para subsidiar o processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos em planejamento/projeto na área de abrangência dos estudos, a serem licenciados pelos órgãos ambientais competentes;

- Base de dados gerada pelo projeto em SIG, contendo todas as informações produzidas e obtidas ao longo do estudo para incorporação ao banco de dados georreferenciado. O estudo também poderá apresentar recomendações para:
- As avaliações que apresentarem grandes incertezas quanto os dados disponíveis e quanto à profundidade dos estudos, devem ser apresentadas recomendações quanto ao seu detalhamento e coleta de dados, para realização de futuros estudos ambientais de aproveitamentos hidrelétricos;
- As atividades integradoras na bacia para os empreendimentos existentes e planejados que visem redução dos impactos;
- Os estudos de viabilidade dos futuros empreendimentos;
- De diretrizes de um plano de inserção regional dos empreendimentos hidrelétricos previstos para a bacia, com vistas a potencializar os impactos positivos e minimizar os negativos, contemplando a definição de um arranjo institucional;
- Propor medidas de gestão preferencialmente institucionais para evitar conflitos e problemas futuros, orientando o licenciamento de projetos específicos. Deverão ser contemplados, entre outros: programas de prevenção de risco para redução das vulnerabilidades da sociedade e do meio ambiente na bacia; programa de monitoramento de informação, fiscalização de recursos ambientais e do meio ambiente ao longo da bacia; programas sustentáveis de educação, pesquisa, e orientação distribuída nos diferentes setores para garantir a sustentabilidade de longo prazo; propostas de ações para mitigação quanto aos impactos ambientais.

Ainda hoje não existe uma regulamentação legal sobre a responsabilidade pela elaboração e execução da Avaliação Ambiental Integrada em nível federal. Dos estudos analisados, dois deles foram elaborados pela Empresa de Pesquisa Energética - EPE vinculada ao Ministério de Minas e Energia e o terceiro foi elaborado em parceria com a Universidade Federal de Lavras (UFLA).

3.5.2 Avaliação Ambiental Distribuída

De acordo com Tucci & Mendes. (2006), a partir da compreensão das interações e da dinâmica dos processos socioambientais que ocorrem na bacia obtida por sua caracterização, essa etapa da metodologia tem como finalidade definir as áreas que se assemelhem ou que se distingam das demais, de modo a permitir a identificação e avaliação

dos impactos associados a um ou mais aproveitamentos em cada uma dessas áreas, bem como daqueles que extrapolam essas áreas. Os impactos deverão ser avaliados e hierarquizados utilizando indicadores socioambientais, que permitam sua quantificação ou qualificação.

A metodologia desta etapa do trabalho consiste no seguinte Tucci & Mendes. (2006):

1. Subdividir a área de estudo: a área de abrangência do estudo deverá ser subdividida para a realização da AAD. A subdivisão poderá ser realizada de acordo com subáreas considerando as características semelhantes dos ecossistemas terrestres e aquáticos e dos aspectos socioeconômicos, devendo-se evitar uma grande fragmentação, utilizando no mínimo 3 (três) e no máximo 6 (seis) subdivisões. A finalidade desta subdivisão é permitir, a partir do conhecimento mais detalhado dos efeitos dos empreendimentos e de sua interação com o uso do solo e dos recursos hídricos em cada subárea, obterem uma visão de conjuntos de efeitos locais (em uma subárea) e de efeitos que extrapolam os limites dessas áreas.
2. Identificar impactos e definir indicadores: Para cada subdivisão deverão ser identificados indicadores ambientais que permitam a quantificação e qualificação dos efeitos das pressões sobre os ecossistemas terrestre, e aquático e sobre as interações socioeconômicas, devido à implementação dos aproveitamentos hidrelétricos, considerando os usos do solo e dos recursos hídricos da bacia, como por exemplo: áreas degradadas; erosão; assoreamentos; poluição e contaminação de solos e recursos hídricos por efluentes sanitários, agrícolas e de resíduos sólidos; modificação do regime hídrico e da qualidade da água; alteração do ambiente fluvial; perdas de *habitats* específicos; alteração da cobertura vegetal; fragmentação de ambientes; interferência em áreas de significativo interesse ecológico; interferências sobre populações (geração de doenças e remanejamento de famílias), sobre as atividades econômicas e sobre o patrimônio, histórico e cultural.
3. Avaliação dos indicadores: Qualificar e quantificar os indicadores no espaço e nos cenários temporais.
4. Hierarquização dos indicadores e mapeamento: hierarquizar os indicadores das subdivisões (dentro delas, rios e sub-bacias) para a análise de conjunto e multi-critério, atribuindo pesos aos indicadores. O mapeamento relativo a cada subdivisão deve apontar as áreas mais críticas/frágeis.
5. Identificação dos potenciais efeitos sinérgicos e cumulativos: avaliar quais os efeitos locais identificados que podem apresentar efeitos sinérgicos e cumulativos ao longo das subdivisões.

Nesta fase da metodologia, devem-se obter impactos locais hierarquizados pela sua importância nas subdivisões. Em seguida, analisam-se esses impactos de maneira integrada,

numa sequência espacial e temporal. Por exemplo, a avaliação do efeito resultante do conjunto das ações no uso do solo, na produção de cargas industriais e das cidades e o tipo e funcionamento dos reservatórios sobre a qualidade da água, em diferentes locais e em diferentes tempos, corresponde à análise integrada da qualidade da água da bacia.

A metodologia de desenvolvimento da Avaliação Ambiental passa pela estrutura apresentada na Figura 3, que subdivide o problema em: caracterização da bacia hidrográfica quanto aos principais ecossistemas, avaliação ambiental distribuída, conflitos existentes na bacia hidrográfica, avaliação ambiental integrada e resultados esperados. A participação pública é um componente de acompanhamento do desenvolvimento dos estudos, visando a transparência e a efetiva consulta pública sobre os aspectos ambientais, conflitos e decisões associadas. A caracterização identifica os principais elementos da bacia, que serve de base para espacializar os impactos na bacia, identificando os principais conflitos. A etapa seguinte é avaliar a cadeia de impactos na bacia através da avaliação integrada setorial, intersetorial e espacial dos impactos ambientais, buscando atuar sobre as fontes causais dos impactos.

A configuração apresentada na Figura 3 deve ser vista como uma estrutura básica que pode ser alterada de acordo com as características associada à bacia hidrográfica. Cada bacia deve possuir um conjunto de aspectos ambientais e de recursos hídricos marcantes que caracterizam seu desenvolvimento. Esta fase preliminar de identificação de problemas deve ser um exercício conjunto de profissionais das diferentes áreas e realizado em função do conhecimento individualizado e integrado no grupo, visto como uma primeira percepção, prévio ao uso de indicadores e que permite identificar quais os principais indicadores, (TUCCI & MENDES, 2006).

A partir da Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997 definiram-se a bacia hidrográfica como a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Na bacia hidrográfica a gestão dos recursos hídricos devem se dar de forma integrada, descentralizada e participativa, considerando as diversidades sociais, econômicas e ambientais do País (BRASIL, 1997).

Para Viessman, Harbaugh e Knapp (1972), apud Villela, (1975), “a bacia hidrográfica é uma região definida topograficamente, drenada por um curso D’água ou um sistema conectado de cursos d’água tal que toda vazão efluente seja descarregada através de uma simples saída”.

De acordo com Bordas & Semmelmam. (2001) “Bacias hidrográficas são definidas como áreas nas quais a água escoar para um único ponto de saída conhecida como seção de

controle. Todos os corpos d'água que nascem nas cabeceiras de uma bacia fluem para a seção de controle, também conhecida como exutório da bacia”.

Portanto, consiste de uma área na qual ocorre uma captação da água proveniente da atmosfera e que é convertida em escoamento, a partir de limites geográficos, conhecidos como divisores de água, e direcionamento do fluxo para a seção de controle.

Bacias hidrográficas normalmente fazem parte de outras bacias de maior porte e assim sucessivamente, até as grandes bacias como do Rio Paraná, São Francisco e Amazonas. Sendo assim, a adoção do termo sub-bacia hidrográfica pode ser mais apropriado, haja vista que os critérios de definição quanto ao tamanho, são imprecisos.

A delimitação e a caracterização física da bacia hidrográfica são feitas através do divisor de águas, utilizando ferramentas simples como uma carta topográfica ou ferramentas mais complexas como o Sistema de Informação Geográfica (GIS), o que se torna difícil é fazer a caracterização ou retratar as questões sociais inseridas dentro de uma bacia hidrográfica sem o levantamento de dados em campo.

3.5.3 Termo de Referência

O Termo de Referência é um instrumento de gestão estratégica. Visto que as metas estratégicas do governo estão vinculadas à execução de inúmeros projetos. O TR é uma poderosa ferramenta que pode ajudar a alcançar os objetivos das organizações, órgãos ambientais, entre outros e a concretizar os planos dos governos. Estes Termos podem ter uma ou dezenas de páginas. Tudo depende da complexidade do produto que se deseja e da metodologia para produzi-lo.

Ele é parte integrante do "contrato" celebrado entre a instituição e o fornecedor, ou entre o empreendedor e o órgão ambiental, visando à execução de um produto ou um estudo, que pode ser executado pelos próprios funcionários da organização ou então executado, parcial ou totalmente, por uma pessoa ou empresa contratada, os chamados consultores, ambientais ou não. Em ambas as situações, o Termo de Referência disciplina grande parte das relações entre as partes envolvidas, principalmente no que se refere aos assuntos técnicos especializados, tais como as normas técnicas a serem obedecidas, as diversas etapas de execução, a escala de trabalho e assim por diante.

Iniciar a execução de um projeto sem que estejam bem definidas e esclarecidas, para todos os envolvidos, as condições básicas que devem ser seguidas, desde o início até a

conclusão, é muito arriscado e pode levar ao insucesso. Assim sendo, o Termo de Referência é indispensável segundo Gediél et al. (2007).

Os órgãos ambientais, em quaisquer níveis hierárquicos, adotaram os termos de referência para padronizar os estudos ambientais que embasam a análise técnica e jurídica pelos profissionais que irão formular um parecer antes que o processo de licenciamento ambiental de alguma atividade, potencialmente causadora de impacto, seja julgado pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente ou pelos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente.

Finalmente, o Termo de Referência veio com a missão de orientar o empreendedor e sua consultoria; e, se este termo possui características específicas, da região onde o projeto será implantado, tende a fazer com que os estudos ambientais sejam mais eficazes e, como consequência se tem uma melhor preservação e minimização dos danos causados ao meio ambiente pelas atividades potencialmente poluidoras.

Atualmente, não existem exigências legais a nível nacional quanto à formatação dos Termos de Referências para estudos de AAI, o que se tem são diversos termos que foram elaborados geralmente em audiências públicas com a parceria da sociedade civil, ministério público, órgãos não governamentais e órgãos ambientais.

No estado de Minas Gerais o termo de referência para a AAI foi definido pela Deliberação Normativa COPAM nº 175 de 08 de maio de 2012, porém, de acordo com informações prestadas pela SUPRAM-SM não foram protocolizados até o momento nenhum estudo após a publicação desta DN.

3.5.4 Profissionais envolvidos na Avaliação Ambiental Integrada

De acordo com o item 15 do Anexo Único da Deliberação Normativa nº 175/2012 (COPAM, 2012) é exigido para a elaboração do Estudo de AAI uma equipe interdisciplinar que contenha pelo menos os profissionais listados na tabela 4 com suas respectivas experiências comprovadas.

Tomando como base a tabela 4, e utilizando os profissionais exigidos, fez-se uma composição de custo para três Avaliações Ambientais Integradas – AAI realizadas, AAI Rio Doce, bacia hidrográfica pertencente ao Estado de Minas Gerais, elaborada pela EPE, AAI Paranaíba bacia hidrográfica pertencente ao Estado de Minas Gerais, Distrito Federal e Goiás, elaborada pela EPE e AAI Santo Antônio bacia hidrográfica pertencente ao Estado de Minas Gerais, elaborada pela UFLA.

Cabe ressaltar que o anexo único não define a formação exata do profissional que irá compor a equipe, somente exige que estes profissionais possuam nível superior, especialização na área que irá atuar e experiência comprovada. Sendo assim, foram selecionados na tabela 4 profissionais que mais se adequam a função que será desenvolvida no estudo. Portanto a DN não impede que se tenha, por exemplo, um advogado para desempenhar a função de planejamento ambiental, exige que tenha experiência de pelo menos cinco anos em planejamento e avaliação ambiental comprovada. Neste aspecto podemos citar uma falha da Deliberação na exigência da composição da equipe, pois como o órgão irá fiscalizar e atestar a devida especialização e experiência dos integrantes. O que se tem visto nos estudos aprovados pelos órgãos ambientais é profissional que na maior parte das vezes não tem formação específica e nem experiência na área. O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, o CONFEA, juntamente com o Conselho Regional de Engenharia, o CREA particularmente no Estado de Minas Gerais falham em não definir e fiscalizar o que cada profissional deve ou pode executar na área ambiental. Para se recolher uma Anotação de Responsabilidade Técnica, a chamada ART, os profissionais que atuam na área ambiental se deparam com um enorme problema que é a falta de caracterização do nível de atuação, área de atuação e atividade profissional. Muitas vezes as Anotações são feitas de formas genéricas e isso pode trazer sérios problemas ao empreendimento, pois não se define exatamente as responsabilidades civis e criminais.

3.6 Zoneamento Ecológico Econômico

Conforme Milaré (2000), o zoneamento ambiental é um instrumento jurídico de ordenação do uso e ocupação do solo, o qual dá mais ênfase a proteção de áreas de significativo interesse ambiental, sempre em prol do bem estar e da realização da qualidade de vida da população.

Assim, Pedreira & Dupas (2004) destacam o zoneamento ambiental como um instrumento de gestão ambiental para o procedimento de obtenção do licenciamento ambiental.

Tabelas 4 – Profissionais sugeridos para atender as atividades exigidas pela DN

COPAM 175 /2012

FUNÇÃO A SER DESENVOLVIDA	FORMAÇÃO												TEMPO DE EXPERIÊNCIA EM ANOS			
	ADVOGADO	ANTROPÓLOGO	BIÓLOGO	CIENTISTA DA COMPUTAÇÃO	ECONOMISTA	ENGENHEIRO CIVIL	ENGENHEIRO AGRONOMO	ENGENHEIRO AMBIENTAL	ENGENHEIRO ELETRICISTA	ENGENHEIRO FLORESTAL	ENGENHEIRO MECÂNICO	GEOGRAFO		JORNALISTA OU COMUNICADOR	SOCIÓLOGO	ZOOTECNISTA
CORDENADOR DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA			X			X	X									10
ESPECIALISTA EM AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA			X			X	X		X							5
ESPECIALISTA EM MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL			X			X	X		X							5
ESPECIALISTA NA ÁREA DE CONFLITOS	X	X											X			5
PLANEJAMENTO DO SETOR					X	X		X			X					5
PLANEJAMENTO AMBIENTAL			X			X	X		X	X						5
MEIO SOCIOECONOMICO	X	X			X								X			5
MEIO FÍSICO			X		X	X	X						X			5
MEIO BIÓTICO			X			X			X		X					5
BANCO DE DADOS			X				X				X					5
DIREITO AMBIENTAL	X															5
TÉCNICAS DE COMUNICAÇÃO		X		X								X	X			5

Fonte: Próprio Autor

De acordo com AMBIENTE BRASIL (2004), os conceitos jurídicos e técnicos do zoneamento são diferentes, mas com um fim específico: delimitar geograficamente áreas territoriais com o objetivo de estabelecer regimes especiais de uso, gozo e fruição da propriedade.

O proprietário só poderá usar sua terra da maneira que lhe convier, desde que respeite os interesses coletivos, como a função social e a conservação do meio ambiente. Trata-se de controle estatal capaz de ordenar o interesse privado e a evolução econômica com os interesses e direitos ambientais e sociais, possibilitando o alcance do tão almejado crescimento sustentável.

Tal é a importância deste instrumento que diversas áreas do conhecimento humano trabalham com o conceito de zoneamento.

No ano de 1981 a Lei nº 6938 (BRASIL, 1981) que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente estabeleceu o zoneamento como instrumento de planejamento. Desta data até os dias de hoje muitas melhorias foram feitas no sentido de desenvolver e apoiar-se sobre o zoneamento. Dentro da área econômica e social, o zoneamento é uma intervenção estatal baseada no poder-dever da união de articular o complexo geoeconômico e social, desenvolvendo as regiões e reduzindo desigualdades sociais e econômicas. Já na área urbanística, o zoneamento permite ao Estado a instituição de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e micro-regiões.

Por fim, face à necessidade de se promover uma harmoniosa integração entre os interesses econômicos, ambientais e sociais, o conceito de zoneamento se ampliou ainda mais, surgindo assim o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE). O ZEE é utilizado para funcionar como um instrumento de planejamento e gestão territorial, e tem o objetivo de contribuir para a ocupação e o ordenamento do estado, levando em consideração o crescimento econômico das diferentes regiões com base em programas de desenvolvimento sustentável. O ZEE pode ser entendido como um: *“Instrumento para racionalização da ocupação dos espaços e de redirecionamento de atividades”*. *“Subsídio a estratégias e ações para elaboração e execução de planos regionais em busca do desenvolvimento sustentável”* (BRITES, 2002).

De acordo com Brites (2012) o ZEE tem por objetivo:

- Diagnosticar: Vulnerabilidades e potencialidades naturais e sócias – econômicas, bem como o arranjo jurídico - institucionais.
- Prognosticar: uso do território e tendências futuras.
- Propor: Diretrizes de proteção de recuperação e de desenvolvimento com conservação.

Em Minas Gerais, o ZEE foi uma das ações implementadas pelo Governo na esfera do Projeto Estruturador PE17 - Gestão Ambiental Século XXI - Ação P322 - (Gestão 2003-2006), sob a coordenação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e participação de todas as Secretarias de Estado de Minas, de outras entidades e da sociedade civil.

Consiste na elaboração de um diagnóstico dos meios geo-biofísico e sócio-econômico-jurídico-institucional, gerando respectivamente duas cartas principais, a carta de Vulnerabilidade Ambiental e a Carta de Potencialidade Social, que sobrepostas irão conceber áreas com características próprias, determinando o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado. O ZEE em Minas Gerais tem a coordenação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, participação de todas as secretarias de Estado de Minas, de outras entidades e da sociedade civil, sob a responsabilidade da Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Minas Gerais (SCOLFORO; CARVALHO; OLIVEIRA, 2008)

O Zoneamento Ecológico Econômico se torna ainda mais importante no Estado de Minas Gerais devido ao Anexo Único da DN COPAM nº 175 (COPAM, 2012) que o indica como base para elaboração da AAI.

3.7 Obstáculos para a aplicação dos instrumentos de política ambiental

3.7.1 Custo Ambiental do Licenciamento das PCH's

Segundo Carvalho (2000, p. 15) “os custos ambientais compreendem todos aqueles gastos relacionados direta ou indiretamente com a proteção do meio ambiente e que serão ativados em função de sua vida útil”, tais como: amortização, exaustão e depreciação; aquisição de insumos para controle, redução ou eliminação de poluentes; tratamento de resíduos de produtos; disposição dos resíduos poluentes; tratamento de recuperação e restauração de áreas contaminadas; mão de obra utilizada nas atividades de controle, preservação e recuperação do meio ambiente.

Sabe-se que os custos do licenciamento ambiental de aproveitamentos hidrelétricos no estado de Minas Gerais são altos e demandam grande tempo até sua aprovação e emissão das licenças ambientais e, que por esta razão, boa parte destes projetos não sai do papel. É inegável que a AAI traz benefícios enormes aos aspectos ambientais, porém deixar este

estudo sob responsabilidade unicamente dos empreendedores, como exige a DN nº175/2012 pode inviabilizar tais empreendimentos.

Atualmente, segundo Tiago Filho et. al. - (2012), o custo médio do MW instalado para Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) é aproximadamente de 6,5 milhões de reais, sendo este custo médio composto por todas as etapas para a operação de uma PCH, ou seja, projetos/estudos, licenciamento ambiental, construção e operação.

Ainda de acordo com Tiago Filho et. al., (2012), nota-se que o custo do MW instalado nos empreendimentos hidrelétricos com potência inferior a 30 MW é muito variável, tendo como valor mínimo comparando 16 pequenas centrais hidrelétricas o custo mais baixo de R\$ 4.379.808,76 e o custo mais alto de R\$ 9.326.931,04.

De acordo com Bitencourt et al. (2011) a Usina Hidrelétrica (UHE) Belo Monte, uma central hidrelétrica que está sendo construída no Rio Xingu, no estado brasileiro do Pará, nas proximidades da cidade de Altamira terá um custo estimado em R\$ 30 bilhões pela concessionária, ou seja um custo aproximado de R\$ 2.671.415,85 por MW instalado. Sua potência instalada será de 11.233 MW. Em potência instalada, a usina de Belo Monte será a terceira maior hidrelétrica do mundo, atrás apenas da chinesa Três Gargantas (20.300 MW) e da brasileira e paraguaia Itaipu (14.000 MW); e será a maior usina hidrelétrica inteiramente brasileira. O lago da usina terá uma área de 516 km² e ela está prevista para entrar em funcionamento em 2015.

O projeto de Belo Monte encontrou forte oposição de ambientalistas brasileiros e internacionais, e de membros da comunidade local. Essa pressão reduziu o escopo do projeto original que tinha planejado outras barragens a montante do rio e uma área alagada maior. Em 2008, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) decidiu que Belo Monte será a única usina hidrelétrica do Rio Xingu. A empresa Norte Energia, ao ter o licenciamento ambiental da obra, se comprometeu em implantar um sistema de saneamento básico nos municípios paraenses de Altamira, Vitória do Xingu, Belo Monte e Anapu. Como forma de ressarcimento social e ambiental, a empresa teria que fornecer esgotamento sanitário, abastecimento de água, aterro sanitário, remediação (recuperação e revitalização da área) do lixão e drenagem urbana a estas localidades, entre outras condicionantes. Como se trata de uma obra muito grande e existem inúmeras condicionantes ainda que não fosse cumprida, o custo ambiental da usina hidrelétrica de Belo Monte ainda é um número desconhecido para os técnicos e responsáveis pela obra (NORTE ENERGIA, 2011).

A PCH Carangola, localizada no rio Carangola, no município de Carangola, em Minas Gerais, tem capacidade instalada de 15 MW, com investimento total de R\$ 61,198 milhões,

ou seja, 4,079 milhões o MW instalado, e iniciou sua operação comercial em 24/06/2008 (BRASIL PCH, 2008).

A PCH Funil, localizada no rio Guanhães, no município de Dores do Guanhães, em Minas Gerais, tem capacidade instalada de 22,5 MW, com investimento total de R\$ 90,9 milhões, ou seja, 4,04 milhões o MW instalado, e iniciou sua operação comercial em 04/03/2008. Ambas as Pequenas Centrais são administradas pela Empresa Brasil PCH (BRASIL PCH, 2008).

De acordo com Rocha (2007) o custo do licenciamento ambiental incluindo programas ambientais realizados até a fase de obtenção da Licença de Operação foi de 2,25% do investimento total para a PCH Funil, que totaliza R\$ 2.045.250,00 e 3,33% do investimento total para a PCH Carangola que totaliza R\$ 2.037.893,40.

Nota-se que o custo do MW instalado é muito variável, tudo depende do arranjo, da topografia, das questões ambientais e sociais envolvidas e de outros muitos fatores como a baixa qualidade dos estudos apresentados ao órgão licenciador e o pedido de informações complementares. Contudo, tem-se uma dificuldade imensa em precisar separadamente o custo ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos.

Nos casos da PCH Funil e Carangola, o custo ambiental ficou muito próximo um do outro, porém não ha nenhuma regulamentação para o mínimo ou máximo capital despedido para os fins ambientais no caso de aproveitamentos hidrelétricos.

Em resumo, tratando-se de custo ambiental no setor hidrelétrico é praticamente impossível chegar a um valor ou relação com potência instalada que seja a fiel reprodução do que se gasta ou investe em meio ambiente e licenciamento ambiental no Brasil. Este custo ambiental que muitas vezes tira o sono dos empresários e consórcios que administram tais empreendimentos tem sido cada vez mais difícil de determinar, visto que boa parte dos empreendimentos licenciados atualmente se depara com situações ou conflitos que não haviam sido considerados e com isto o custo projetado nem sempre é cumprido.

3.7.2 Carência de Profissionais no Brasil

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD), referentes aos quatro trimestres de 2012 e 2013 e o 1º trimestre de 2014, no 1º trimestre de 2014, a pesquisa mostrou que, no Brasil, entre as pessoas ocupadas, 30,7% não tinham

concluído o ensino fundamental, 52,1% tinham concluído pelo menos o ensino médio e 15,5% tinham concluído o nível superior.

Regionalmente, a análise destacou um quadro diferenciado. Nas Regiões Norte (38,5%) e Nordeste (40,7%), o percentual de pessoas nos níveis de instrução mais baixos (não tinham concluído o ensino fundamental) era superior ao observado nas demais regiões. Nas Regiões Sudeste (58,3%), Sul (52,3%) e Centro-Oeste (51,3%), tal como foi observado na população em idade de trabalhar, o percentual das pessoas que tinham completado pelo menos o ensino médio era superior ao das regiões Norte e Nordeste. A Região Sudeste (18,9%) foi a que apresentou o maior percentual de pessoas com nível superior completo, enquanto as Regiões Norte (10,4%) e Nordeste (10,5%) foram os menores (IBGE, 2014).

Atualmente o Brasil enfrenta um grande apagão de mão de obra técnica especializada, isto não ocorre somente no setor privado, o setor público também se depara com tal problema. Hoje o órgão ambiental, em todas as esferas, municipal, estadual ou federal, remunera mal seus funcionários. Salários insuficientes não são atraentes para profissionais em pleno desenvolvimento ou com experiência. As SUPRAM's no estado de Minas Gerais têm um número de efetivo muito baixo para atender um número grande de municípios e possuem um alto grau de rotatividade dos técnicos, ou seja, profissionais entram e permanecem pouco tempo no órgão, geralmente prazo inferior a dois anos. A SUPRAM Sul de Minas, com sede em Varginha atende cerca de 170 municípios e possuem aproximadamente 48 funcionários, destes cerca de 20 são técnicos que analisam os estudos ambientais e emitem pareceres sobre os empreendimentos que desejam se regularizar/licenciar. A Tabela 5 apresenta os técnicos lotados na Supram - Sul localizado em Varginha e suas respectivas graduações e pós-graduações. SUPRAM-SM (2014)

Exemplificando este problema de falta mão de obra, de acordo com o MINISTÉRIO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS, ANO Finep - Financiadora de Estudos e Projetos, o Brasil possui cerca 600 mil engenheiros, o equivalente a 6 profissionais para cada mil trabalhadores. Nos Estados Unidos e no Japão, a proporção é de 25 engenheiros por mil trabalhadores. Dos 40 mil engenheiros que se diplomam anualmente no Brasil, mais da metade opta pela engenharia civil - área que menos emprega tecnologia. De acordo com os dados do CONFEA, 2014, dos 40.000 formados por ano, cerca de 20.000 engenheiros escolhem a engenharia civil e o restante escolhe as outras engenharias, porém no estado de Minas Gerais faltam engenheiros de Minas, Geólogos, engenheiros de Agrimensura/Cartográficos, e, setores como os de petróleo, gás, mineração e biocombustível são os que mais sofrem com a escassez desses profissionais.

Atualmente, de acordo com o Conselho Federal da OAB (2010), existem cerca de 750 mil advogados no Brasil, e mais de 1,5 milhão de bacharéis de Direito, que não tiveram aprovação no exame. Apenas em Mato Grosso do Sul, são mais de 10 mil profissionais.

Vale ressaltar que de acordo com a exigência do anexo único da Deliberação Normativa COPAM nº 175, de 08 de maio de 2012, a equipe interdisciplinar a ser montada para a elaboração da Avaliação Ambiental Integrada exige profissionais, graduados, especializados e com experiência de pelo menos cinco anos em alguns quesitos. A Tabela 04 mostra os profissionais que atual na Supram – SM em Varginha e suas respectivas formações.

Tabela 05 – Técnicos da SUPRAM – SM, 2014.

CARGO	REGIME DE TRABALHO		GRADUAÇÃO							PÓS GRADUAÇÃO							
	SERVIDOR PÚBLICO	CONTRATADO	ENGENHEIRO AGRONOMO	ENGENHEIRO FLORESTAL	ENGENHEIRO AMBIENTAL	ENGENHEIRO CIVIL	GEOGRAFO	CIENTISTA DA COMPUTAÇÃO	ADVOGADO	ZOOTECNISTA	SOLOS E MEIO AMBIENTE	MESTRE EM CIENCIAS	DIREITO CIVIL E PROCESSUAL	GESTÃO E MANEJO AMBIENTAL	ENGENHARIA AMBEINTAL	ENG. DE SEGURANÇA DO TRABALHO	GESTÃO AMBIENTAL
SUPERINTENDENTE	1		1								1						
DIRETOR OPERACIONAL	1							1									
DIRETOR TÉCNICO	1						1										
ANALISTA AMBIENTAL	7	9	4	2	2	1	1	5	1		1	1	1	1	2	1	
SETOR JURÍDICO	1							1									
Σ	11	9	20							8							
TOTAL DE PROFISSIONAIS	20																
%	55	45								40							

Fonte: SEMAD, 2014

Analisando os dados da Tabela 5, 45% dos profissionais lotados na SUPRAM-SUL hoje, são contratados, ou seja, ficará um tempo reduzido no órgão e quando adquirir experiência o contrato se encerra, trazendo um prejuízo enorme para a secretaria de meio

ambiente. Cerca de 40% dos profissionais desta superintendência possuem pós-graduação, ou seja, um percentual elevado de profissionais especializados. Se for analisada a graduação destes profissionais pode-se salientar que o número de engenheiros ambientais, florestais e agrônomos é baixo, visto que estes são os profissionais que de acordo com suas formações mais podem contribuir tecnicamente com o sistema estadual de meio ambiente.

3.7.3 Bases de Dados

De acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 175, de 08 de maio de 2012 (COPAM, 2012) em seu parágrafo sexto,

“A Avaliação Ambiental Integrada é instrumento de caráter dinâmico e considerará em sua elaboração informações constantes da base de dados do Zoneamento Ecológico e Econômico – ZEE, cuja gestão é de responsabilidade da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Avaliação Ambiental Estratégica – AAE para o setor de geração de energia hidrelétrica do Estado de Minas Gerais, devendo incorporar em sua elaboração novas informações técnicas oriundas de Estudos Prévios de Impacto Ambiental e seus respectivos Relatórios de Impacto Ambiental – EIA-RIMAS, de Relatórios de Controle Ambiental (RCA’s) e de Planos de Controle Ambiental (PCA’s) aprovados pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente, de outros estudos científicos devidamente publicados, de informações constantes das AAI’s elaboradas diretamente pelo Setor Elétrico Brasileiro, de Planos Diretores de Bacias Hidrográficas e de documentos públicos que possam complementar e integrar a avaliação em questão”.

É inegável que a base de dados em que se apoiará o estudo de AAI, seja enorme, e que a integração destes dados possa contribuir para a previsão e talvez a mitigação dos impactos ambientais a curto, médio e longo prazo causado pelo somatório de usinas hidrelétricas inseridas em uma bacia hidrográfica, porém, não se pode garantir que se atenda por completo o objetivo da Avaliação Ambiental Integrada exigida pela DN 175/2012 devido à baixa qualidade desta base de dados disponível.

Não se pode transformar um instrumento de planejamento e de gestão ambiental adequado a fazer parte dos instrumentos da Política Estadual de Meio Ambiente em simplesmente um estudo que não oriente e não contribua para o desenvolvimento e preservação ambiental e que, de certa forma inviabilize a implantação de novos aproveitamentos hidrelétricos.

O Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas Ministério de Minas e Energia, disponibilizadas pela Agencia Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2007), solicita em seu termo de referência um capítulo a parte para a elaboração da Avaliação Ambiental

Integrada. Cabe levantar uma discussão sobre qual a melhor fase em que ela deve ser elaborada, e acredita-se que a AAI seja elaborada dentro do estudo de inventário de uma bacia hidrográfica.

O licenciamento ambiental evoluiu muito no Brasil, desde a Constituição Federal de 1988, porém, editar e aprovar leis, decretos, deliberações normativas sem verificar as condições dos seus próprios órgãos que irão analisar e fazer cumprir tais legislações. Quando isso é feito em um país, corre-se o risco do processo de licenciamento ambiental tornar-se uma barreira, atrasando e inviabilizando empreendimentos cuja finalidade seja prestar serviço público essencial.

3.7.4. Qualidade dos estudos de Impacto Ambiental

O processo de licenciamento ambiental no Brasil é relativamente recente e tem passado por constantes mudanças e melhorias, embora ainda esteja longe do ideal, porém, da década de setenta para os dias atuais muita coisa mudou e tivemos muitos ganhos para a sociedade e para o meio ambiente. Muito se questiona sobre a qualidade dos estudos ambientais e da sua eficácia no poder decisório para a implantação ou não de novos empreendimentos que são causadores de impactos ambientais.

A qualidade dos estudos de impacto ambiental tem sido estudada em todo o mundo, especialmente tendo como parâmetro o que é regido pela legislação. No Reino Unido, entre os anos de 1988 e 1989, Lee e Brown (1992) apud Lopes, (2008) apontaram que dois terços dos estudos analisados tinham qualidade insatisfatória, enquanto que entre os anos de 1990 e 1991 essa proporção caiu para dois quintos.

Na Irlanda, entre 1988 e 1992, os estudos eram de qualidade baixa à qualidade dos estudos do Reino Unido, porém, no final do período, esta se tornou equiparável (LEE & DANCEY, 1993; LOPES, 2008). Na França, medidas muito distantes das preocupações ambientais puderam ser apresentadas no capítulo das compensações de numerosos estudos de impacto (MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 1985) apud ALMEIDA, 2010).

Na Espanha, o processo de AIA teve problemas nas análises socioeconômicas, que eram reduzidas a evidenciar os benefícios econômicos do projeto e negligenciar seu dano potencial; na participação pública, e nas equipes elaboradoras dos estudos, formadas, principalmente, por especialistas nas diferentes áreas, mas sem a devida formação na AIA (PARDO, 1997 apud ALMEIDA, 2010).

Em Portugal, a qualidade dos EIAs, avaliada a partir do estudo de caso das pequenas centrais hidrelétricas, mostravam falhas técnicas e metodológicas. Os problemas menos atendidos estabeleciam a análise das alternativas tecnológicas e locais (PINHO, MAIA & MONTEROSSO, 2007 apud ALMEIDA 2010).

Nos Estados Unidos, Steinemann (2001) examinou 62 EIA's e verificou que existem diversos problemas na formulação de alternativas, tais como: alternativas 48%, podem ser maquiadas como sendo as mais atrativas, seleção das alternativas pode não levar em conta a questão ambiental e, envolvimento do público ocorre tardiamente no processo.

Na Itália, somente determinados aspectos do procedimento da AIA são regulados, a transparência é mínima, e a coerência entre as exigências dos diferentes regulamentos é questionável. A situação torna-se ainda mais complicada pelas leis e pelos procedimentos independentes estabelecidos pelas regiões autônomas e pelas províncias. O nível e poder atribuído ao público no procedimento da AIA é o mínimo. Isto contribuiu para a baixa eficácia do envolvimento público e da AIA como um todo (FURIA & WALLACE-JONES, 2000 apud ALMEIDA, 2010).

Em Gana, o problema do processo de licenciamento ambiental baseado nos EIAs é que, em muitos casos, impactos importantes não são valorizados pela população local, refletindo na excessiva padronização dos processos de licenciamento, onde as especificidades locais não são consideradas adequadamente APPIAH-OPOKU, (2001).

No México, os órgãos ambientais ficavam totalmente expostos às pressões políticas e econômicas, pois não há um procedimento pré-determinado de triagem dos projetos, identificando a necessidade ou não da elaboração de EIA para seu licenciamento (ORTEGA-RUBIO et al., 2001 apud BURIAN, 2006).

No Sri Lanka, foram mostrados muitos dos problemas da AIA, entre eles: falha na triagem dos empreendimentos; os impactos cumulativos não são considerados; proposição de alternativas de projetos ambientalmente inviáveis; conflitos de interesse nas agências governamentais avaliadoras dos estudos; participação pública falha; ausência de padrões de emissão de poluentes e base de dados ambientais; monitoramento inadequado; falta de fiscalização que culmina em 49 empreendimentos ilegais; e despreparo das empresas que fazem os estudos (ZUBAIR, 2001)

Na Bulgária, os problemas estão relacionados à participação pública, uma vez que ela acontece tardiamente no processo da AIA, não é significativa para a tomada de decisão e nem registrada (ALMER & KOONTZ, 2004). Outra deficiência encontrada nos EIAs é o tratamento insuficiente de impactos cumulativos. Esta deficiência foi encontrada no Reino

Unido (COOPER & SHETE, 2002 apud SÁNCHEZ, 2008), no Canadá (BAXTER, ROSS & SPALING, 2001 apud SÁNCHEZ, 2008) e na Suécia, onde o problema ocorre por falta de exigência legal, de guias e metodologias para este tipo de análise e, até mesmo, desinformação por parte de todos os envolvidos no processo de AIA (WÄRNBÄC & HILDING RYDEVIKA, 2009 apud ALMEIDA, 2010).

No caso do Brasil, a situação é parecida com o que ocorre no mundo, sendo encontradas diversas falhas nos estudos ambientais. Na Tabela 6, encontra-se uma listagem das deficiências encontradas nos EIA's, e espera-se que a má qualidade dos estudos ambientais deva ser eliminada com o tempo, quando os objetivos da AIA e os benefícios resultantes do aprimoramento do mesmo sejam melhores considerados (SOUZA, 1999).

Sánchez (2008) reforça esta ideia ao dizer - que é lícito pensar que a qualidade dos EIA's melhore ao longo do tempo, conforme tanto as equipes que o preparam como aquelas que os analisam ganhem mais experiência e possam, espera-se, aprender a partir de seus erros e acertos. No início da implementação da AIA, os EIA's constituíam-se de documentos extensos e excessivamente descritivos, destinados a homologar uma decisão já tomada, não permitindo reconhecer em seu conteúdo, detalhes importantes e recomendações claras e práticas capazes de contribuir no sentido de minimizar os impactos ambientais negativos (ZANZINI, 2001, apud ALMEIDA, 2010). O processo de elaboração de EIA ainda está longe do ideal.

Segundo Omena & Santos (2008), atualmente, a AIA se presta a efeitos puramente documentais, servindo apenas para assegurar a continuação de um projeto já decidido.

Já para Sandoval & Cerri (2009), os principais problemas estão na não identificação de determinados impactos, omissões de dados quanto a metodologia utilizada e definições dos critérios adotados. Os mesmos autores destacam que outra questão bastante discutida sobre os estudos é a dificuldade de comunicação escrita dos técnicos que realizam os trabalhos (Ibid.).

Ao ouvir 33 elaboradores de EIA, representantes de empresas de consultoria que elaboraram o maior número destes estudos no Estado do Rio Grande do Sul, entre 1986 e 2006, Viegas; Coelho; Selig (2009) criticam: as estruturas institucionais precárias; a ausência de modelos integradores de representação de conhecimentos; a falta de informações necessárias; o excesso de informações desnecessárias; ausência de avaliação de impactos cumulativos; a falta de inventários sobre ecossistemas; os problemas de linguagem e organização do conhecimento; os Termos de Referência inexatos/incompletos; a pouca atenção à inter-relação entre profissionais (trabalho

dissociado, não interdisciplinar); e a falta de consciência da ambigüidade da natureza do EIA (normativa/legal e científica). O que pode ser resumido como falta de foco e planejamento no EIA, que é a ausência de informações necessárias e o excesso de informações desnecessárias (Ibid.).

Tabela 6 - Deficiências nos Estudos de Impacto Ambiental.

ELEMENTO	DEFICIÊNCIAS
Termo de referência (TR)	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de pesquisa e análise que atendessem o TR; • As exigências arroladas foram desconsideradas; • As recomendações foram repassadas as etapas posteriores á emissão da LP, figurando como condicionantes das demais licenças.
Objetivos do Empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> • Adoção dos objetos do conjunto total de obras interdependentes como justificativa para aprovação de apenas um dos trechos/projetos; • Omissão, ou registro superficial, da relação do projeto específico com o conjunto de obras ao qual se filia, possibilitando a conclusão pela sua dependência.
Estudo de alternativas tecnológicas e locais	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de proposição de alternativas; • Apresentação de alternativas reconhecidamente inferiores á selecionada no EIA; • Prevalência dos aspectos econômicos sobre os ambientes na escolha das alternativas; • Corporação de alternativas a partir de base de conhecimento diferenciada.
Delimitação das áreas de influencia (AI)	<ul style="list-style-type: none"> • Desconsideração da bacia hidrográfica; • Delimitação das AI sem alicerce nas características e vulnerabilidades dos ambientes naturais e realidades sociais regionais.
Diagnostico ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Prazos insuficientes para a realização de pesquisas de campo; • Caracterização da área baseada, predominantemente, em dados secundários; • Ausência ou insuficiência de informações sobre a metodologia utilizada; • Proposição de execução de atividades de diagnostico em etapas do licenciamento posteriores á licença prévia; • Falta de integração dos dados de estudos específicos.
Diagnostico dos meios físico e biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de mapas temáticos • Utilização de mapas em escalas inadequada, desatualizados e/ou com ausência de informações; • Ausência de dados que abarquem um ano hidrológico, no mínimo; • Apresentação de informações inexatas, imprecisas e/ou contraditórias; • Deficiência na amostragem para o diagnostico; • Caracterização incompleta de águas, sedimentos, solos, resíduos, ar; • Desconsideração da interdependência entre precipitação e escoamentos superficial e subterrâneo; • Superficialidade ou ausência de análise de eventos singulares em projetos envolvendo recursos hídricos; • Ausência ou insuficiência de dados quantitativos sobre a vegetação; • Ausência de dados sobre organismos de determinados grupos ou categorias; • Ausência de diagnósticos de sítios de reprodução (criadouros) e de alimentação de animais.

Fonte: MPF (2004) adaptado por Almeida (2010)

Continuação **Tabela 6** - Deficiências nos Estudos de Impacto Ambiental (continuação).

Diagnostico do meio antrópico	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisas ineficientes e metodologicamente ineficazes; • Conhecimento insatisfatório dos modos de vida e de coletividades socioculturais singulares e de suas redes intercomunitárias; • Ausência de estudos orientados pela ampla acepção do conceito de patrimônio cultural; • Não adoção de uma abordagem urbanística integrada em diagnósticos de áreas e populações socioeconômicas regionais genéricas, não articuladas às pesquisas diretas locais.
Identificação, caracterização e análise de impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Não identificação de determinados impactos; • Identificação parcial de impactos; • Indicação de impactos genéricos; • Identificação de impactos mutuamente excludentes; • Subutilização ou desconsideração de dados dos diagnósticos; • Omissão de dados e/ou justificativas quando a metodologia utilizada para arrogar pesos aos atributos dos impactos; • Tendência a minimização ou subestimação dos impactos negativos e a supervalorização dos impactos positivos; • Não avaliação da cumulatividade e sinergia de impactos.
Mitigação e compensação de impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Proposição de medidas que não mitigam o impacto; • Indicação de medidas mitigadoras pouco detalhadas; • Indicação de obrigações ou impedimentos, técnicos e legais como propostas de medidas mitigadoras; • Ausência da avaliação de eficiência das medidas propostas; • Deslocamento compulsório de populações; propostas iniciais de compensações de perdas baseadas em diagnósticos inadequados; • Não incorporação de propostas dos grupos sócias afetados, na fase de formulação do EIA; • Proposição de Unidade de Conservação de categoria de uso sustentável para a aplicação dos recursos, em casos não previstos pela legislação; • Ausência de informações detalhadas acerca dos recursos financeiros destinados aos programas e projetos ambientais; • Escassez de informações relacionadas às fontes dos recursos destinados à implantação do empreendimento.
Programas de acompanhamento e monitoramento ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Erros conceituais na indicação de monitoramento; • Ausência de proposição de programa de monitoramento de impactos específicos; • Proposição de monitoramento insuficiente; • Estipulação de prazos de monitoramento incompatíveis com épocas de ocorrência de impactos.
Relatório de Impacto Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • O Rima é um documento incompleto; • Emprego de linguagem inadequada à compreensão do público; • Distorção de resultados, no sentido de minorar os impactos negativos; • As complementações dos EIA não são incorporadas ao Rima.

Fonte: MPF (2004) adaptado por Almeida (2010)

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta dissertação realizou, em um primeiro momento, um levantamento bibliográfico de conceitos e aspectos ligados e interdependentes da Avaliação Ambiental Integrada. Em um segundo momento utilizou-se os Termos de Referência das bacias dos rios; Santo Antônio, Doce, Paranaíba, Uruguai, Paraíba do Sul, Parnaíba, Xingu, Araguaia, Teles Pires, e Tocantins existentes para elaboração da AAI de base para compreender o que estava sendo exigido nestes estudos. Quase a totalidade dos estudos de AAI das bacias citadas acima foram elaboradas pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) através de acordos ou termos de compromisso com órgãos ambientais e Ministérios de Meio Ambiente e de Minas e Energia.

Na sequência, selecionaram-se três estudos de AAI, dois deles elaborados pela EPE em parceria com consultoria contratada, denominada Sondotecnica e um deles pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Estes estudos foram selecionados porque as três bacias hidrográficas estão inseridas no Estado de Minas Gerais conforme a Figura 4.

Após este embasamento teórico, criou-se uma matriz de verificação de cumprimento do Anexo Único da DN COPAM nº 175/2012. A metodologia de como foi elaborada a matriz e realizada a verificação dos aspectos e variáveis adotadas serão descritas na figura 5.

Foi criado um método para atribuir custos aos estudos de Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Doce, Paranaíba e Santo Antônio descritos no item 4.1.

Foram selecionados 6 aspectos para a montagem da Matriz, estes aspectos escolhidos foram baseados nas exigências do Anexo Único da DN nº 175/2012, que possibilitam verificar através de indicadores o índice de cumprimento do Termo de Referência da DN 175/2012 e como esta deliberação não menciona a equipe interdisciplinar do órgão ambiental que irá analisar a AAI foi definido para critério de verificação que a equipe da SUPRAM-SM seria responsável por analisar estes estudos, por isso nas 3 matrizes de verificação o aspecto 2 recebeu as mesmas notas, porque a equipe não variou. Os aspectos selecionados são:

Aspecto 1: Equipe Interdisciplinar que Elaborou a AAI

Aspecto 2: Equipe Interdisciplinar da SUPRAM-SM (Órgão Ambiental) que analisará a AAI

Aspecto 3: Base de Dados Utilizados

Aspecto 4: Estrutura Metodológica

Aspecto 5: Aspectos Ambientais

Aspecto 6: Resultados e Produtos Esperados



Figura 4 – Localização das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais.

Fonte: Atlas das Águas

Para cada Aspecto selecionado, referente à exigência do anexo único, foram atribuídos pesos P1 de acordo com a importância. A Equipe Interdisciplinar que elaborou o estudo recebeu o peso 0,20 ou 20% de importância, o Aspecto 2 recebeu o peso 0,15 ou 15%, o Aspecto 3 recebeu o peso 0,20 ou 20%, o Aspecto 4 recebeu o peso 0,15 ou 15%, o Aspecto 5 recebeu o peso 0,15 ou 15% e por último o Aspecto 6 recebeu o peso 0,15 ou 15%. A somatória dos pesos de P1 a P6 totaliza 1 ou 100%. Os Aspectos 1 e 3, ou seja, equipe interdisciplinar e base de dados recebeu um peso maior que os demais aspectos porque esta diretamente relacionado a qualidade final dos estudos, em resumo, se a base de dados não for confiável e a equipe que irá elaborar não for qualificada as chances de termos uma AAI de baixa qualidade são maiores. Os demais aspectos, 2, 4, 5 e 6 receberam pesos iguais, 15%, são também de grande importância para a qualidade final do estudo.

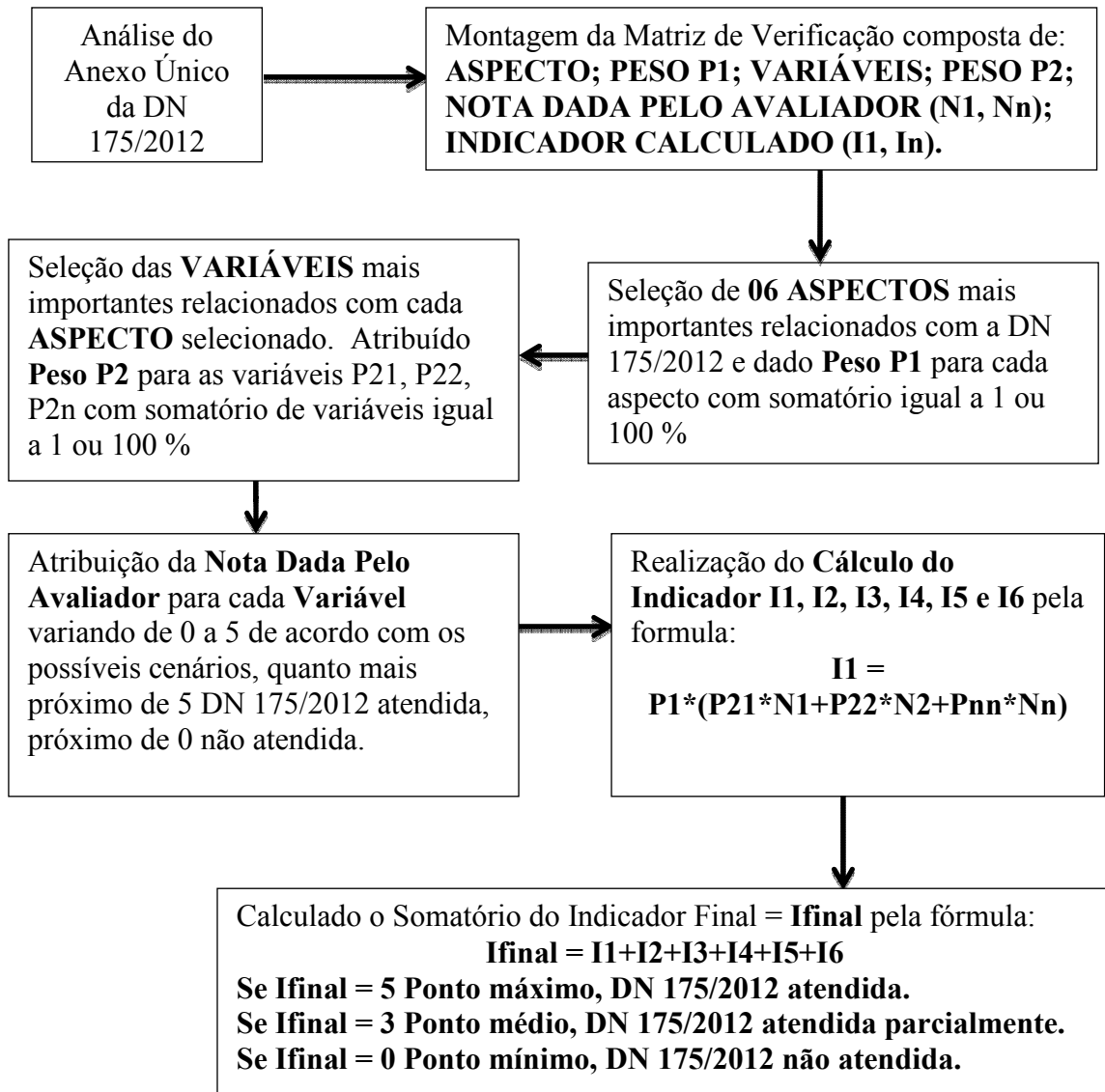


Figura 5 - Fluxograma da metodologia adotada para avaliação dos estudos de AAI

Passou-se a selecionar as Variáveis, também referentes às exigências do Anexo Único da Deliberação Normativa nº 175/2012 e relacionadas aos seus respectivos Aspectos. A tabela 7 demonstra as variáveis selecionadas para cada aspecto:

Após a seleção das variáveis foi atribuído, pesos **P2** a elas de acordo com a importância de cada uma, estes pesos variam de 0,05 (5%) a 0,25 (25%). Estas variáveis foram selecionadas também de acordo com o anexo único da DN COPAM nº 175/2012.

Tabela 07 – Aspecto, Pesos e Variáveis utilizadas na Avaliação da Aplicabilidade a AAI

ASPECTO	PESO P1	VARIÁVEIS	PESO P2
1 EQUIPE INTERDISCIPLINAR QUE ELABOROU A AAI	0,2 (20%)	Coordenador de AAI	0,15
		Especialista em AAI	0,1
		Especialista em Método de AIA	0,1
		Especialista em conflitos	0,1
		Planejamento do Setor	0,05
		Planejamento Ambiental	0,05
		Meio Socioeconômico	0,1
		Meio Biótico	0,1
		Meio Físico	0,1
		Banco de Dados	0,05
		Direito Ambiental	0,05
Técnicas de Comunicação	0,05		
2 EQUIPE INTERDISCIPLINAR DO ÓRGÃO AMBIENTAL QUE ANALISARÁ A AAI SUPRAM-SM	0,15 (15%)	Coordenador de AAI	0,15
		Especialista em AAI	0,1
		Especialista em Método de AIA	0,1
		Especialista em conflitos	0,1
		Planejamento do Setor	0,05
		Planejamento Ambiental	0,05
		Meio Socioeconômico	0,1
		Meio Biótico	0,1
		Meio Físico	0,1
		Banco de Dados	0,05
		Direito Ambiental	0,05
Técnicas de Comunicação	0,05		
3 BASE DE DADOS UTILIZADAS	0,20 (20%)	ZEE	0,3
		EIA-RIMA	0,2
		RCA-PCA	0,1
		AAI APROVADO	0,3
		Projeto Radan Brasil	0,1
4 ESTRUTURA METODOLÓGICA	0,15 (15%)	CARACTERIZAÇÃO	0,25
		AAD	0,2
		CONFLITOS	0,1
		PARTICIPAÇÃO PÚBLICA	0,1
		AAI	0,2
5 ASPECTOS AMBIENTAIS	0,15 (15%)	PRODUTOS	0,15
		Hierarquização dos indicadores	0,1
		Efeitos cumulativos	0,25
		Efeitos sinérgicos	0,25
		Impactos locais	0,15
		impactos regionais	0,15
Impactos globais	0,1		
6 RESULTADOS E PRODUTOS ESPERADOS	0,15 (15%)	Prazo de elaboração	0,1
		Caracterização da Bacia	0,15
		AAD e Conflitos	0,15
		AAI e diretrizes e Recomendações	0,25
		Relatório final conclusivo	0,2
Apresentação do estudo	0,15		

Fonte: Próprio Autor

No caso do banco de dados utilizados, selecionou-se também o projeto Radan Brasil, que é uma boa base de dados para estudos ambientais. A somatória dos pesos P2 de cada aspecto totaliza 1 ou 100% e estes pesos foram distribuídos tentando manter a relação variável versus qualidade final do estudo. Por exemplo, o coordenador de AAI recebeu o peso P2 igual a 0,15 (15%), pois este profissional é fundamental na elaboração do estudo, comparado com um profissional de técnicas de comunicação que recebeu peso P2 de 5%, ou seja, um peso bem menor porque não este tão ligado à qualidade final do estudo e sim a divulgação e publicação do mesmo. Este critério foi utilizado para distribuição dos pesos em todas as variáveis.

O próximo passo foi atribuir notas, estas notas foram dadas pelo avaliador/pesquisador e variam de 0 a 5 de acordo com a tabela 08.

Para o cálculo do indicador **I1** e **I2** foram dadas notas de acordo com os seguintes critérios; Para o **Aspecto 1** e **Aspecto 2**, foram atribuídas as notas 0, quando não existia no quadro técnico do estudo um profissional exigido pelo Anexo Único, a nota 1 e 2 quando no quadro técnico do estudo consta o profissional, que poderia atender à exigência do anexo único, porém não tinha formação específica exigida. As notas 3 e 4 foram dadas quando o profissional pode cumprir a exigência, mesmo sendo de outras áreas, como por exemplo um engenheiro civil, fazer o planejamento ambiental de um empreendimento, e por último a nota 5 foi dada para o atendimento fiel a DN nº 175/2012.

Para o cálculo do indicador **I3**, foram dadas as notas 0 quando o estudo não utilizou/citou o banco de dados selecionado como importante para elaboração da AAI e 5 quando o estudo utilizou as ferramentas.

Para o cálculo do indicador **I4** foram dadas notas 0 quando o estudo não abordou alguma variável selecionada, notas 3 e 4 quando o estudo abordou a variável selecionada, porém comparado com a estrutura de outro estudo e com a exigência do anexo único deixou alguns pontos a desejar e por último a nota 5 quando para este aspecto foi atendida a DN nº 175/2012 em seu anexo único.

Para o cálculo do indicador **I5** foram dadas notas 0 quando não foi feita análise dos impactos cumulativos e sinérgicos, nota 1 para os casos em que foi feita citações dos impactos porém não forem devidamente qualificados ou quantificados, nota 3 e 4 quando foram feitas as análises dos impactos porém podem ter ficado subjetivas tais análises e nota 5 para o cumprimento integral do que foi exigido na legislação.

Para o cálculo do indicador **I6** foram dadas notas 0 quando não foi abordado alguma variável exigida, por exemplo, a ausência de um relatório final conclusivo, ou seja, somente

foi feita a análise e apontado algumas diretrizes. Nota 2 para os casos em que houve cumprimento porém não houve qualificação ou quantificação, nota 3 e 4 foi cumprido porém as recomendações podem e são feitas em um estudo mais simples como um Plano de Controle Ambiental – PCA ou em um mais complexo, o EIA – Estudo de Impacto Ambiental. Por último foi dada a nota 5 para cumprimento integral da exigência. A diferença entre uma nota por exemplo 1 e 2 ou 3 e 4 esta na comparação dos estudos verificados, o que apresentou melhor índice de atendimento as exigências da DN 175/2012 recebeu a nota mais alta dentro destes intervalos.

Tabela 08 – Notas dadas pelo avaliador versus Possibilidade de Cenários

NOTAS DADAS PELO AVALIADOR	POSSIBILIDADES DE CENÁRIOS
0 – 1	Pior cenário, quando a Deliberação Normativa COPAM 175/2012 não é atendida.
1,1 – 2,0	Cenário fraco, quando a Deliberação Normativa COPAM 175/2012 é parcialmente atendida, porém deixando de observar pontos importantes das exigências.
2,1 – 3,0	Cenário intermediário e regular, quando a Deliberação Normativa COPAM 175/2012 é atendida, não em sua totalidade, porém, é possível corrigir ou melhorar o estudo.
3,1 – 4,0	Cenário razoável, quando a Deliberação Normativa COPAM 175/2012 é atendida quase na sua totalidade, porém, não causa muita alteração na qualidade do estudo comparado a exigência da DN.
4,1 – 5,0	Melhor cenário analisado, ou seja, Deliberação Normativa COPAM 175/2012 cumprida integralmente.

Fonte: Próprio Autor

Finalmente, para cada aspecto existe um Indicador, denominado: I1, I2, I3, I4, I5 e I6, onde estes indicadores foram calculados pelas fórmulas 1 e 2:

$$I_j = p_j \cdot \sum_{i=1}^n (p_{ji} \cdot N_i) \quad (1)$$

$$J = 1,2,3,4,5,6$$

Onde:

I1 = Indicador do aspecto 1

P1 = Peso atribuído ao aspecto 1

P21 = Peso atribuído à variável 1

P2N = Peso atribuído à variável N

N1, N2, Nn = Nota dada pelo avaliador.

Para o caso ideal, que é o cumprimento integral das exigências de legislação e de acordo com a distribuição dos Pesos P1, P2 e Nota Dada Pelo Avaliador, vide Matriz de Verificação na Tabela 10, os indicadores terão os seguintes valores:

$$I1 = 1$$

$$I2 = 0,75$$

$$I3 = 1$$

$$I4 = 0,75$$

$$I5 = 0,75$$

$$I6 = 0,75$$

O somatório dos indicadores é dado pela fórmula 2 e nomeado de Indicador Final (Ifinal):

$$I_{final} = I1 + I2 + I3 + I4 + I5 + I6$$

$$I_{final} = \sum_{j=1}^6 I_j \quad (2)$$

Onde:

Ifinal = Indicador Final

I1 = Indicador do aspecto 1

In = Indicador do aspecto n

Os resultados podem variar de 0 a 5, sendo que quanto mais próximo de 5 mais a Deliberação Normativa nº 175/2012 foi atendida, ou seja, o estudo de Avaliação Ambiental Integrada cumpriu o Termo de Referência do Anexo Único. Se o resultado tender a 0, indica que não foi possível cumprir a legislação. Se o resultado der próximo a 3, é sinal que a legislação foi cumprida em sua média. A tabela 09 exemplifica os valores de indicador final e as consequências:

Tabela 09 – Indicador Final e valores possíveis

I final entre 4 - 5	DN nº 175/2012 Atendida
I final = 3	Ponto intermediário de atendimento a DN nº 175/2012
I final entre 0 - 1	DN nº 175/2012 Não Atendida

Fonte: Próprio Autor

Após a descrição da metodologia adotada segue a Matriz de Verificação de cumprimento da DN COPAM nº 175/2012 elaborada, simulando um caso pessimista, um caso mediano e um caso ideal. Para esta simulação foram dadas notas para todas as variáveis de 1, 3 e 5 respectivamente de acordo com a Tabela 10.

Depois de montar a Matriz de Verificação de cumprimento da DN, foram escolhidos três estudos de Avaliação Ambiental Integrada AAI, por pertencer bacias hidrográficas mineiras e elaborados pela EPE em parceria com consultoria privada Sondotécnica e pela UFLA. Os estudos utilizados foram desenvolvidos nas bacias hidrográficas dos rios; Doce (MG), Paranaíba (MG/DF/GO) e Santo Antônio (MG).

A bacia hidrográfica do rio Doce está localizada na região Sudeste do país. Abrange uma área total de drenagem de cerca de 83.400 km², dos quais 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais e o restante ao Estado do Espírito Santo. Dela fazem parte 213 municípios, (192 no Estado de Minas Gerais e 19 no do Espírito Santo), nos quais residem, segundo o Censo Demográfico de 2000, uma população de 3.253.067 habitantes, sendo 84% nos municípios mineiros e 16% nos municípios capixabas. Suas águas percorrem cerca de 853 km desde a nascente até o oceano Atlântico, no município de Linhares, no Estado do Espírito Santo.

Tabela 10 - Matriz de Verificação do cumprimento do Anexo Único da DN nº 175/2012 simulando um caso pessimista, mediano e ideal.

ASPECTO	PESO P1	VARIÁVEIS	PESO P2	NOTAS DADAS PELO AVALIADOR			INDICADOR CALCULADO		
1 EQUIPE INTERDISCIPLINAR QUE ELABOROU A AAI	0,2	Coordenador de AAI	0,15	1	3	5	I1		
		Especialista em AAI	0,1	1	3	5			
		Especialista em Método de AIA	0,1	1	3	5			
		Especialista em conflitos	0,1	1	3	5			
		Planejamento do Setor	0,05	1	3	5			
		Planejamento Ambiental	0,05	1	3	5			
		Meio Socioeconômico	0,1	1	3	5			
		Meio Biótico	0,1	1	3	5			
		Meio Físico	0,1	1	3	5			
		Banco de Dados	0,05	1	3	5			
		Direito Ambiental	0,05	1	3	5			
		Técnicas de Comunicação	0,05	1	3	5			
Σ			1				0,2	0,6	1
2 EQUIPE INTERDISCIPLINAR DO ÓRGÃO AMBIENTAL QUE ANALISARÁ A AAI SUPRAM -SM	0,15	Coordenador de AAI	0,15	1	3	5	I2		
		Especialista em AAI	0,1	1	3	5			
		Especialista em Método de AIA	0,1	1	3	5			
		Especialista em conflitos	0,1	1	3	5			
		Planejamento do Setor	0,05	1	3	5			
		Planejamento Ambiental	0,05	1	3	5			
		Meio Socioeconômico	0,1	1	3	5			
		Meio Biótico	0,1	1	3	5			
		Meio Físico	0,1	1	3	5			
		Banco de Dados	0,05	1	3	5			
		Direito Ambiental	0,05	1	3	5			
		Técnicas de Comunicação	0,05	1	3	5			
Σ			1				0,15	0,45	0,75
3 BASE DE DADOS UTILIZADAS	0,2	ZEE	0,3	1	3	5	I3		
		EIA-RIMA	0,2	1	3	5			
		RCA-PCA	0,1	1	3	5			
		AAI APROVADO	0,3	1	3	5			
		Projeto Radan Brasil	0,1	1	3	5			
Σ			1				0,2	0,6	1
4 ESTRUTURA METODOLÓGICA	0,15	CARACTERIZAÇÃO	0,25	1	3	5	I4		
		AAD	0,2	1	3	5			
		CONFLITOS	0,1	1	3	5			
		PARTICIPAÇÃO PÚBLICA	0,1	1	3	5			
		AAI	0,2	1	3	5			
		PRODUTOS	0,15	1	3	5			
Σ			1				0,15	0,45	0,75

Continuação da **Tabela 10** - Matriz de Verificação do cumprimento do Anexo Único da DN nº 175/2012 simulando um caso pessimista, mediano e ideal.

ASPECTO	PESO P1	VARIÁVEIS	PESO P2	NOTAS DADAS PELO AVALIADOR			INDICADOR CALCULADO		
5 ASPECTOS AMBIENTAIS	0,15	Hierarquização dos indicadores	0,1	1	3	5	15		
		Efeitos cumulativos	0,25	1	3	5			
		Efeitos sinérgicos	0,25	1	3	5			
		Impactos locais	0,15	1	3	5			
		impactos regionais	0,15	1	3	5			
		Impactos globais	0,1	1	3	5			
Σ			1				0,15	0,45	0,75
6 RESULTADOS E PRODUTOS ESPERADOS	0,15	Prazo de elaboração	0,1	1	3	5	16		
		Caracterização da Bacia	0,15	1	3	5			
		AAD e Conflitos	0,15	1	3	5			
		AAI e diretrizes e Recomendações	0,25	1	3	5			
		Relatório final conclusivo	0,2	1	3	5			
		Apresentação do estudo	0,15	1	3	5			
Σ	1		1				0,15	0,45	0,75
SOMATÓRIO DO INDICADOR FINAL							1	3	5

Fonte: Próprio Autor

Seus principais afluentes são: pela margem esquerda, os rios Piracicaba, Santo Antônio e Suaçuí Grande, em Minas Gerais; Pancas e São José, no Espírito Santo; pela margem direita, os rios Casca, Matipó, Caratinga-Cuieté e Manhuaçu, em Minas Gerais; e Guandu, no Espírito Santo (EPE, 2007). O Rio Santo Antônio pertence a bacia hidrográfica do rio Doce.

A bacia do rio Paranaíba abrange parte do território de três estados e o Distrito Federal, correspondendo a 178 municípios e a uma área de drenagem de mais de 220 mil km². O rio Paranaíba nasce no estado de Minas Gerais. Um dos formadores do rio Paraná. Nasce no município de Rio Paranaíba e, após percorrer 1.170 km, se junta com o Rio Grande, formando então o majestoso rio Paraná (EPE, 2007).

4.1. Metodologia utilizada neste trabalho para atribuir custo aos estudos

Para chegar a um custo de cada estudo analisado, foram feitos cálculos de horas trabalhadas, pela a equipe que foi envolvida em cada estudo. Sendo assim partiu-se do princípio que os estudos AAI Rio Doce, Paranaíba e Santo Antonio foram desenvolvidos

baseados em ferramentas disponibilizadas como o ZEE, Estudos de Impacto Ambientais, Relatórios de Controle Ambientais, Planos de Controle Ambientais e imagens de satélites.

Para compor este custo adotou-se que cada estudo foi elaborado em um prazo de 10 meses, tendo como referência 200 dias trabalhados e um total de horas disponíveis neste prazo de 1200. Tomou-se como referência um prazo de 10 meses, ou seja, dois meses a menos do que é exigido pela DN COPAM nº 175/2012. Com relação às horas trabalhadas fez-se uma estimativa de horas gastas para cumprir o termo de referência do anexo único baseado em experiência com equipes e estudos ambientais do autor.

Considerou-se o valor de cem reais (R\$ 100,00) por hora técnica trabalhada. O custo da hora técnica adotada foi através de uma pesquisa informal de mercado, foram consultados alguns profissionais da empresa Neo Soluções de Engenharia LTDA, empresa especializada em licenciamento ambiental. Arelado a este custo, definiu-se também que a coordenação do estudo dedicou 720 horas e os demais profissionais dedicaram 240 horas cada, sendo assim temos os custos abaixo:

AAI RIO DOCE:

Coordenação: 720 horas

Equipe de desenvolvimento: 26 profissionais envolvidos

Tempo total gasto pela equipe de desenvolvimento: $26 \times 240 = 6.240$ horas

Tempo total gasto = $6.240 + 720$ horas = 6.960 horas

COMPOSIÇÃO DO CUSTO DO ESTUDO = 6.960 horas x R\$ 100,00 = R\$ 696.000,00

AAI RIO PARANAÍBA:

Coordenação: 720 horas

Equipe de desenvolvimento: 27 profissionais envolvidos

Tempo total gasto pela equipe de desenvolvimento: $27 \times 240 = 6.480$ horas

Tempo total gasto = $6.480 + 720$ horas = 7.200 horas

COMPOSIÇÃO DO CUSTO DO ESTUDO = 7.200 horas x R\$ 100,00 = R\$ 720.000,00

AAI RIO SANTO ANTONIO:

Coordenação: 720 horas

Equipe de desenvolvimento: 15 profissionais envolvidos

Tempo total gasto pela equipe de desenvolvimento: $15 \times 240 = 3.600$ horas

Tempo total gasto = $3.600 + 720$ horas = 4.320 horas

COMPOSIÇÃO DO CUSTO DO ESTUDO = 4.320 horas x R\$ 100,00 = R\$ 432.000,00

A equipe de desenvolvimento dos estudos AAI Rio Doce, AAI Rio Paranaíba e AAI Rio Santo Antônio utilizada para a composição de custo foi de 26, 27 e 15 profissionais respectivamente. Estas quantidades de profissionais foram utilizadas conforme a citação de cada estudo consultado. Como este método calcula a hora trabalhada, nota-se que a AAI do Rio Santo Antônio foi o estudo com custo mais baixo devido à quantidade reduzida de profissionais comparado com os outros dois estudos. No anexo B, fez-se uma composição de custo ao longo de 12 meses, dividiu-se as horas nos meses onde se tem mais trabalho de acordo com a atribuição de cada profissional. O resultado desta composição, gerou um custo de aproximadamente R\$ 824.615,38. Para efeito de análise de custo será utilizado o custo médio no valor de R\$ 616.000,00 conforme a Tabela 11.

Tabela 11 - Resumo dos custos atribuídos aos estudos de Avaliação Ambiental Integrada – AAI - conforme planilha em anexo B.

ESTUDO ANALISADO	CUSTO CALCULADO EM REAIS
AAI RIO DOCE	696.000,00
AAI PARANAÍBA	720.000,00
AAI SANTO ANTONIO	432.000,00
CUSTO MÉDIO DO ESTUDO	616.000,00

Fonte: Próprio Autor

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Verificações do cumprimento da Deliberação Normativa COPAM

De acordo com (Almeida, 2010) algumas pesquisas sobre a qualidade dos estudos ambientais aprovados pelos órgãos ambientais estaduais mostraram que a qualidade dos mesmos deixa muito a desejar, quando comparados a Resolução CONAMA N° 1/86 e aos Termos de Referência.

A qualidade dos estudos de impacto ambiental tem sido estudada em todo o mundo, especialmente tendo como parâmetro o que é regido pela legislação.

Considerando as deficiências na elaboração e análise destes estudos e a partir da matriz de verificação criada neste trabalho, foram selecionados três estudos de Avaliação Ambiental Integrada elaborados pela EPE/Sondotécnica e pela UFLA para verificar qual dos estudos conseguiu maior índice de cumprimento do anexo único da DN n° 175/2012.

Tabela 12 - Matriz de Verificação do cumprimento do Anexo Único da DN nº 175/2012 para o Estudo de AAI Bacia do Rio Santo Antônio

ASPECTO	PESO P1	VARIÁVEIS	PESO P2	NOTA DADA PELO AVALIADOR	INDICADOR CALCULADO
1 EQUIPE INTERDISCIPLINAR QUE ELABOROU A AAI	0,2	Coordenador de AAI	0,15	5	
		Especialista em AAI	0,1	1	
		Especialista em Método de AIA	0,1	1	
		Especialista em conflitos	0,1	1	
		Planejamento do Setor	0,05	1	11
		Planejamento Ambiental	0,05	4	
		Meio Socioeconômico	0,1	5	
		Meio Biótico	0,1	5	
		Meio Físico	0,1	5	
		Banco de Dados	0,05	5	
		Direito Ambiental	0,05	0	
		Técnicas de Comunicação	0,05	0	
Σ			1		0,61
2 EQUIPE INTERDISCIPLINAR DO ÓRGÃO AMBIENTAL QUE ANALISARÁ A AAI SUPRAM -SM	0,15	Coordenador de AAI	0,15	1	
		Especialista em AAI	0,1	1	
		Especialista em Método de AIA	0,1	1	
		Especialista em conflitos	0,1	1	
		Planejamento do Setor	0,05	3	
		Planejamento Ambiental	0,05	3	
		Meio Socioeconômico	0,1	3	12
		Meio Biótico	0,1	3	
		Meio Físico	0,1	3	
		Banco de Dados	0,05	2	
		Direito Ambiental	0,05	5	
		Técnicas de Comunicação	0,05	0	
Σ			1		0,3
3 BASE DE DADOS UTILIZADAS	0,2	ZEE	0,3	5	
		EIA-RIMA	0,2	0	
		RCA-PCA	0,1	0	
		AAI APROVADO	0,3	0	13
		Projeto Radan Brasil	0,1	0	
Σ			1		0,3

Continuação **Tabela 12** - Matriz de Verificação do cumprimento do Anexo Único da DN nº 175/2012 para o Estudo de AAI Bacia do Rio Santo Antônio

ASPECTO	PESO P1	VARIÁVEIS	PESO P2	NOTA DADA PELO AVALIADOR	INDICADOR CALCULADO
4 ESTRUTURA METODOLÓGICA	0,15	CARACTERIZAÇÃO	0,25	4	
		AAD	0,2	3	
		CONFLITOS	0,1	0	I4
		PARTICIPAÇÃO PÚBLICA	0,1	0	
		AAI	0,2	3	
		PRODUTOS	0,15	5	
Σ			1		0,4425
5 ASPECTOS AMBIENTAIS	0,15	hierarquização dos indicadores	0,1	5	
		Efeitos cumulativos	0,25	1	
		Efeitos sinérgicos	0,25	1	I5
		Impactos locais	0,15	4	
		impactos regionais	0,15	4	
		Impactos globais	0,1	3	
Σ			1		0,375
6 RESULTADOS E PRODUTOS ESPERADOS	0,15	Prazo de elaboração	0,1	3	
		Caracterização da Bacia	0,15	5	
		AAD e Conflitos	0,15	2	
		AAI e diretrizes e Recomendações	0,25	3	I6
		Relatório final conclusivo	0,2	0	
		Apresentação do estudo	0,15	3	
Σ	1		1		0,3825
SOMATÓRIO DO INDICADOR FINAL					2,41

Fonte: Próprio Autor

Nas Tabelas 12, 13 e 14 é apresentado o resultado da verificação dos aspectos e variáveis dos estudos da AAI da Bacia do Rio Santo Antônio, AAI da Bacia do Rio Doce e AAI da Bacia do Rio Paranaíba, respectivamente.

Tabela 13 - Matriz de Verificação do cumprimento do Anexo Único da DN nº 175/2012 para o Estudo de AAI Bacia do Rio Doce

ASPECTO	PESO P1	VARIÁVEIS	PESO P2	NOTA DADA PELO AVALIADOR	INDICADOR CALCULADO
1 EQUIPE INTERDISCIPLINAR QUE ELABOROU A AAI	0,2	Coordenador de AAI	0,15	3	
		Especialista em AAI	0,1	3	
		Especialista em Método de AIA	0,1	3	
		Especialista em conflitos	0,1	5	
		Planejamento do Setor	0,05	5	I1
		Planejamento Ambiental	0,05	5	
		Meio Socioeconômico	0,1	5	
		Meio Biótico	0,1	5	
		Meio Físico	0,1	5	
		Banco de Dados	0,05	1	
		Direito Ambiental	0,05	1	
Técnicas de Comunicação	0,05	0,05	1		
Σ			1		0,74
2 EQUIPE INTERDISCIPLINAR DO ÓRGÃO AMBIENTAL QUE ANALISARÁ A AAI SUPRAM -SM	0,15	Coordenador de AAI	0,15	1	
		Especialista em AAI	0,1	1	
		Especialista em Método de AIA	0,1	1	
		Especialista em conflitos	0,1	1	
		Planejamento do Setor	0,05	3	
		Planejamento Ambiental	0,05	3	
		Meio Socioeconômico	0,1	3	I2
		Meio Biótico	0,1	3	
		Meio Físico	0,1	3	
		Banco de Dados	0,05	2	
		Direito Ambiental	0,05	5	
Técnicas de Comunicação	0,05	0,05	0		
Σ			1		0,3
3 BASE DE DADOS UTILIZADAS	0,2	ZEE	0,3	5	
		EIA-RIMA	0,2	0	
		RCA-PCA	0,1	0	
		AAI APROVADO	0,3	0	I3
		Projeto Radan Brasil	0,1	5	
Σ			1		0,4
4 ESTRUTURA METODOLÓGICA	0,15	CARACTERIZAÇÃO	0,25	5	
		AAD	0,2	5	
		CONFLITOS	0,1	5	I4
		PARTICIPAÇÃO PÚBLICA	0,1	5	
		AAI	0,2	5	
		PRODUTOS	0,15	5	
Σ			1		0,75

Continuação **Tabela 13** - Matriz de Verificação do cumprimento do Anexo Único da DN nº 175/2012 para o Estudo de AAI Bacia do Rio Doce

ASPECTO	PESO P1	VARIÁVEIS	PESO P2	NOTA DADA PELO AVALIADOR	INDICADOR CALCULADO
5 ASPECTOS AMBIENTAIS	0,15	Hierarquização dos indicadores	0,1	5	
		Efeitos cumulativos	0,25	3	
		Efeitos sinérgicos	0,25	3	15
		Impactos locais	0,15	5	
		impactos regionais	0,15	5	
		Impactos globais	0,1	5	
Σ			1		0,6
6 RESULTADOS E PRODUTOS ESPERADOS	0,15	Prazo de elaboração	0,1	1	
		Caracterização da Bacia	0,15	5	
		AAD e Conflitos	0,15	5	
		AAI e diretrizes e Recomendações	0,25	5	16
		Relatório final conclusivo	0,2	4	
		Apresentação do estudo	0,15	5	
Σ	1		1		0,66
SOMATÓRIO DO INDICADOR FINAL					3,45

Fonte: Próprio Autor

Tabela 14 - Matriz de Verificação do cumprimento do Anexo Único da DN nº 175/2012 para o Estudo de AAI Bacia do Rio Paranaíba

ASPECTO	PESO P1	VARIÁVEIS	PESO P2	NOTA DADA PELO AVALIADOR	INDICADOR CALCULADO
1 EQUIPE INTERDISCIPLINAR QUE ELABOROU A AAI	0,2	Coordenador de AAI	0,15	3	
		Especialista em AAI	0,1	3	
		Especialista em Método de AIA	0,1	3	
		Especialista em conflitos	0,1	5	
		Planejamento do Setor	0,05	5	I1
		Planejamento Ambiental	0,05	5	
		Meio Socioeconômico	0,1	5	
		Meio Biótico	0,1	5	
		Meio Físico	0,1	5	
		Banco de Dados	0,05	1	
		Direito Ambiental	0,05	1	
		Técnicas de Comunicação	0,05	1	
Σ			1		0,74
2 EQUIPE INTERDISCIPLINAR DO ÓRGÃO AMBIENTAL SUPRAM -SM	0,15	Coordenador de AAI	0,15	1	
		Especialista em AAI	0,1	1	
		Especialista em Método de AIA	0,1	1	
		Especialista em conflitos	0,1	1	
		Planejamento do Setor	0,05	3	
		Planejamento Ambiental	0,05	3	
		Meio Socioeconômico	0,1	3	I2
		Meio Biótico	0,1	3	
		Meio Físico	0,1	3	
		Banco de Dados	0,05	2	
		Direito Ambiental	0,05	5	
		Técnicas de Comunicação	0,05	0	
Σ			1		0,3
3 BASE DE DADOS UTILIZADAS	0,2	ZEE	0,3	5	
		EIA-RIMA	0,2	0	
		RCA-PCA	0,1	0	
		AAI APROVADO	0,3	0	I3
		Projeto Radan Brasil	0,1	5	
Σ			1		0,4
4 ESTRUTURA METODOLÓGICA	0,15	CARACTERIZAÇÃO	0,25	5	
		AAD	0,2	5	
		CONFLITOS	0,1	5	I4
		PARTICIPAÇÃO PÚBLICA	0,1	5	
		AAI	0,2	5	
		PRODUTOS	0,15	5	
Σ			1		0,75

Continuação **Tabela 14** - Matriz de Verificação do cumprimento do Anexo Único da DN nº 175/2012 para o Estudo de AAI Bacia do Rio Paranaíba

ASPECTO	PESO P1	VARIÁVEIS	PESO P2	NOTA DADA PELO AVALIADOR	INDICADOR CALCULADO
5 ASPECTOS AMBIENTAIS	0,15	Hierarquização dos indicadores	0,1	5	
		Efeitos cumulativos	0,25	3	
		Efeitos sinérgicos	0,25	3	15
		Impactos locais	0,15	5	
		Impactos regionais	0,15	5	
		Impactos globais	0,1	5	
Σ			1		0,6
6 RESULTADOS E PRODUTOS ESPERADOS	0,15	Prazo de elaboração	0,1	1	
		Caracterização da Bacia	0,15	5	
		AAD e Conflitos	0,15	5	
		AAI e diretrizes e Recomendações	0,25	5	16
		Relatório final conclusivo	0,2	4	
		Apresentação do estudo	0,15	5	
Σ	1		1		0,66
SOMATÓRIO DO INDICADOR FINAL					3,45

Fonte: Próprio Autor

Após a atribuição das notas de acordo com a Tabela 8, para cada um dos estudos analisados com a Matriz de Verificação chegou-se ao índice de cumprimento da Deliberação Normativa COPAM nº 175/2012 conforme apresentado na Figura 6. Este índice de cumprimento não é sinônimo de que os estudos foram bem elaborados ou que se terá ganhos ambientais ou ainda que se possa evitar ou minimizar impactos ambientais cumulativos e ou sinérgicos. Após esta verificação se têm dois estudos com indicadores um pouco acima da média e um pouco abaixo da média de cumprimento do Anexo Único da DN COPAM.

Para facilitar a análise dos resultados obtidos nas matrizes de verificação, criou-se um gráfico onde se comprova através dos indicadores o índice de cumprimento da DN COPAM nº 175/2012. A Figura 7 mostra a comparação de todas as matrizes e seus indicadores e podem-se desmembrar estas situações da seguinte maneira:

- 1) **Caso Real analisado – AAI Santo Antonio:** Neste caso a somatória do indicador final foi igual a 2,41, um índice considerado abaixo do mediano. Após a análise do estudo utilizando a Matriz de Verificação, notou-se que o estudo ficou preso ao Zoneamento Ecológico Econômico e a cartas e mapas de sobreposição e por isso teve um valor baixo na somatória do indicador I3. Não se condena a metodologia utilizada, porém deixou muitos aspectos e variáveis sem cumprir integralmente. Lembrando que este estudo foi elaborado pela equipe técnica da UFLA, também desenvolvedora do sistema ZEE de consulta e auxílio no licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais.
- 2) **Caso Real analisado – AAI Doce e Paranaíba:** Nestes dois casos, a somatória do indicador final foi igual a 3,45, ou seja, ficara acima da nota mediana. Uma curiosidade, os dois estudos apresentam a mesma estrutura metodológica e foram elaborados pela EPE em parceria com a consultoria Sondotecnica. Não cabe a este estudo avaliar o nível de informação prestada nestes estudos, cabe avaliar somente o cumprimento da legislação.

5.2. Análise do custo atribuído aos estudos de AAI

Analisando o custo médio atribuído aos estudos de AAI de acordo com tabela 11, e comparando com o custo médio do MW instalado de aproximadamente 6,5 milhões de Reais, tem-se que a AAI impactaria em torno de 10% do custo de um MW instalado e cerca de 1% do total do investimento em uma PCH. Se compararmos o custo do estudo de AAI com o custo total investido na PCH Funil, cerca de 90,9 milhões de reais e PCH Carangola, cerca de 61,198 milhões de reais, (BRASIL PCH, 2008), teremos o investimento em AAI de 0,68 % e 1,01 % respectivamente. Esse custo de Avaliação Ambiental Integrada aumentaria o custo total ambiental da PCH Funil de 2,25% do total para 2,93% e na PCH Carangola de 3,33% para 4,34%, que resulta em um aumento de 30,22 % e 30,33% respectivamente no custo total ambiental.

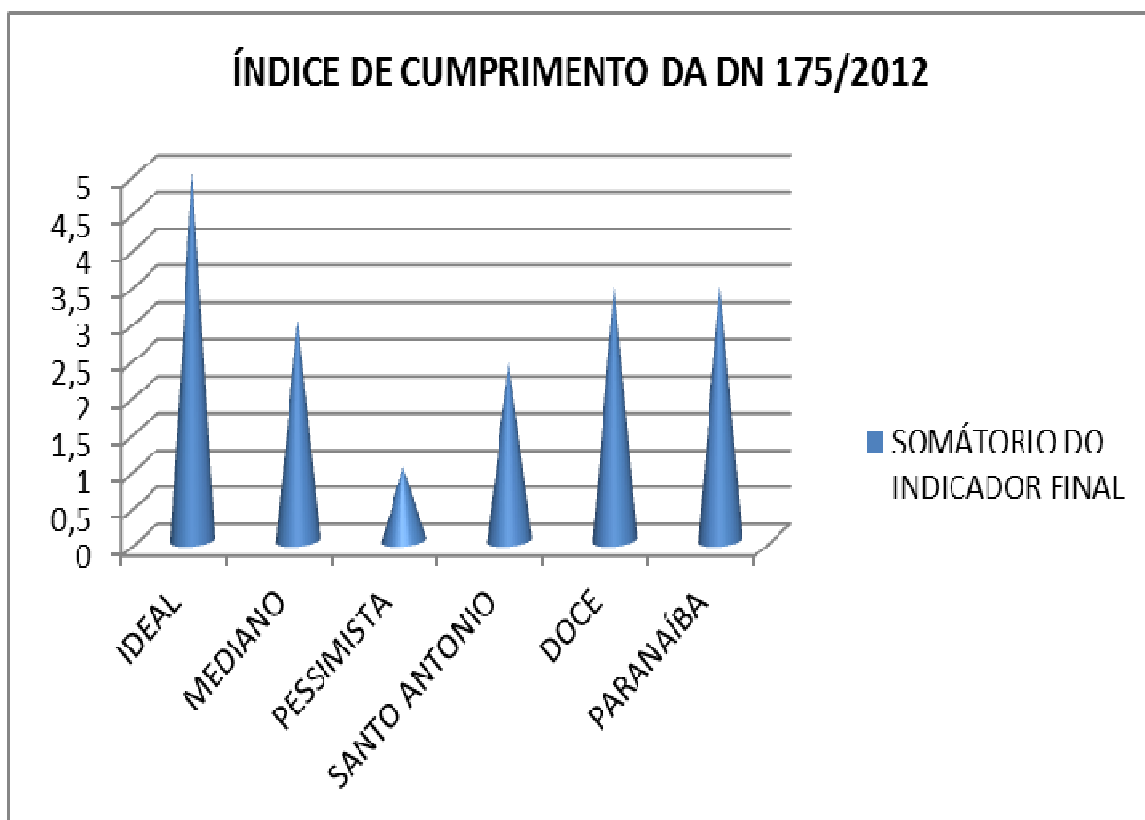


Figura 6 – Índices de cumprimento da Deliberação Normativa COPAM nº 175/2012 de acordo com as matrizes de verificação utilizadas.

Fonte: Próprio Autor

5.3. Disponibilidade de Mão de Obra Técnica Especializada

Analisando o cumprimento do item 15 do Anexo Único da DN nº 175/2012, que diz respeito à equipe técnica interdisciplinar, os estudos de Avaliações Ambientais Integradas – AAI realizadas, AAI Rio Doce, bacia hidrográfica pertencente ao Estado de Minas Gerais, elaborada pela EPE, AAI Paranaíba bacia hidrográfica pertencente ao Estado de Minas Gerais, Distrito Federal e Goiás, elaborada pela EPE e AAI Santo Antonio bacia hidrográfica pertencente ao Estado de Minas Gerais, elaborada pela UFLA possuem as seguintes deficiências apresentadas na Tabela 15:

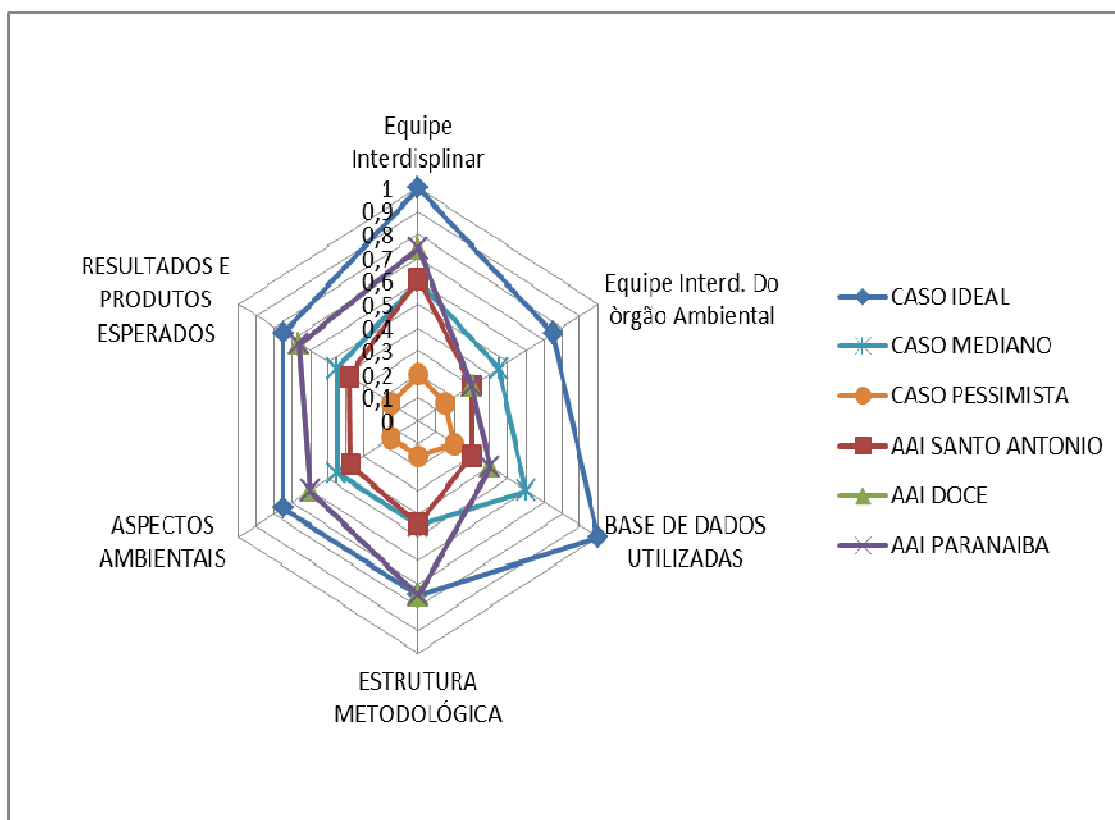


Figura 7 - Representação da Matriz de Verificação na comparação com estudos analisados versus cumprimento da legislação DN nº 175/2012.

Fonte: Próprio Autor

Tabela 15 – verificação de cumprimento do item 15 do anexo único da DN COPAM nº 175/2012.

ESTUDO ANALISADO	FALTA DE PROFISSIONAIS DE ACORDO COM DN nº175/2012
AAI RIO DOCE	Na equipe interdisciplinar não aparece os profissionais: Advogado e Jornalista/publicitário
AAI PARANAÍBA	Na equipe interdisciplinar não aparece os profissionais: Jornalista/publicitário
AAI SANTO ANTONIO	Na equipe interdisciplinar não aparece os profissionais: Advogado e Jornalista/publicitário

Fonte: Próprio Autor

5.4. Prazos

Os empreendimentos dificilmente conseguem as licenças ambientais dentro dos prazos legais. Isto ocorre por diversos motivos, um deles é pela falta de informação e a baixa qualidade dos estudos apresentados.

Estas deficiências nos estudos fazem com que os técnicos da SUPRAM, que analisam os estudos e irão formular o parecer único (PU), que servirá de base para que os conselheiros do COPAM possam aprovar ou não a licença, peçam informações complementares, até que sejam sanadas todas as dúvidas com relação ao projeto e assim possa ser cumprido o fluxograma conforme Figura 1.

Segundo a FEAM (2011), qualquer que seja a licença requerida, o prazo para manifestação do órgão ambiental acerca do requerimento é de até seis meses. Apenas no caso de requerimentos que envolvem EIA/RIMA, o prazo pode ser estipulado em até 12 meses. Para requerimentos de revalidação de LO, o prazo é de até 90 dias. Se analisarmos os dados da tabela 2 e compararmos com os prazos máximos definidos pela FEAM podemos verificar que no caso da PCH Funil e Carangola foram descumpridos, porém cabe ressaltar que inúmeros eventos podem fazer com que esse prazo não seja atendido, este atraso não se dá somente por responsabilidade do órgão ambiental. O atraso na entrega de algum documento ou informação complementar pode também ajudar neste longo atraso na conclusão do processo de licenciamento ambiental.

Incluindo a Elaboração da Avaliação Ambiental Integrada – AAI no processo de licenciamento ambiental tem-se o seguinte cenário; se considerarmos o prazo definido pela DN COPAM nº 175/2012 para elaboração do estudo, que é de 12 meses e o prazo ótimo de análise de 03 meses deste estudo pela SUPRAM, estamos falando de pelo menos mais 15 meses para a conclusão do processo de licenciamento.

5.5 Limitações

Durante a elaboração deste trabalho algumas limitações foram detectadas tais como; Obtenção de dados bibliográficos sobre os termos de referência e avaliação ambiental integrada; não foi encontrado nenhum estudo de Avaliação Ambiental Integrada, realizado em Minas Gerais posteriormente a publicação da Deliberação Normativa nº 175/2012, por isso a utilização de estudos publicados anteriormente; não foi encontrada nenhuma legislação Federal que exija este estudo de AAI; foi detectada a prematuridade do tema frente aos empreendimentos e equipe técnica da Superintendência Regional de Regularização Ambiental – SUPRAM; falta de informações e referências sobre o custo destes estudos elaborados pela EPE e UFLA. Em consulta feita a SUPRAM-SM obteve-se a informação que nenhum estudo de AAI foi protocolizado posterior a publicação da DN COPAM nº 175/2012 e não se obteve dados de quantas horas foram dedicadas e estes estudos e qual o tempo de elaboração dos

mesmos pelas equipes que o desenvolveram; não foi possível verificar se cada profissional atendia ao quesito de ser especialista em Avaliação Ambiental Integrada, especialista em Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental, especialista na área de conflitos socioambientais. Verificou-se somente se atendia a tabela 4. Contudo, tem-se um sério desafio pela frente, de como equacionar a falta de mão de obra especializada para elaborar estudos ambientais, bem como a carência de mão de obra que irá analisar tais estudos.

Atualmente não existem exigências legais no âmbito nacional quanto à formatação dos Termos de Referências para estudos de Avaliação Ambiental Integrada, o que se tem são diversos termos que foram elaborados geralmente em audiências públicas com a parceria da sociedade civil, ministério público, órgãos não governamentais e órgãos ambientais.

Após pesquisa, conversas com órgãos ambientais, com empreendedores, com técnicos da SUPRAM Sul de Minas (Varginha) e visualizando a dificuldade em cumprir este termo de referência exigido pela Deliberação Normativa nº 175/2012 ficou claro a justificativa de desenvolver este trabalho com objetivo também de promover uma discussão mais clara sobre o tema. Lembrando que toda política adotada não deve somente onerar, e sim trazer benefícios.

Analisando os resultados obtidos e expressos na Figura 7, pode-se salientar que os aspectos 1 e 3, Equipe Interdisciplinar que Elaborou a AAI e Base de Dados, respectivamente, foram o que mais pesaram na somatória do indicador final de cada matriz, consequência destes aspectos terem recebido peso maior. Sendo assim a falta de profissionais que compõem a equipe de elaboração do estudo faz com que o indicador final I1 seja mais baixo.

Ao analisar o Indicador I3, relativo à Base de Dados, nota-se que o estudo de AAI elaborado pela UFLA teve o indicador final igual a 2,45, ou seja, o mais baixo dos estudos comparados, e a utilização somente do ZEE como base de dados impactou negativamente o indicador final.

Como não existe exigência no Anexo Único da DN COPAM nº 175/2012 sobre a formação da equipe que irá analisar a AAI, resolveu-se convencionar que a equipe da SUPRAM-SM seria escolhida para analisar os estudos elaborados, e foi analisado como indicador I2. Para este indicador as notas atribuídas as variáveis não mudaram, pois a equipe da SUPRAM-SM não variou ao longo do desenvolvimento deste estudo e como consequência obteve-se o mesmo valor de indicador para todos os estudos, ou seja, I2 igual a 0,30. Como a equipe da SUPRAM-SM não possui profissionais especialistas em AAI, AIA e conflitos o indicador 2 teve o valor um 33% abaixo do indicador mediano, de 0,45.

De acordo com a metodologia utilizada, a formação da mão de obra esta diretamente ligada ao cumprimento da DN COPAM nº 175/2012. Nota-se que a SUPRAM-SM não possui recursos humanos suficientes para atender esta deliberação.

A quantidade de profissionais que irá compor a equipe não impacta consideravelmente o indicador final, visto que os estudos da AAI do Rio Doce e Paranaíba foram compostos por 26 e 27 profissionais respectivamente, enquanto a AAI do Rio Santo Antônio foi composto por 15 profissionais. A AAI do Rio Santo Antônio teve indicador I1 igual a 0,61 enquanto os outros estudos tiveram indicador I1 igual a 0,74, ou seja, cerca de 20 % a mais. No indicador final essa diferença não teve peso significativo.

A quantidade de profissionais que compõem as equipes tem peso significativo no custo de elaboração da AAI de acordo com a metodologia utilizada, o aumento de 11 e 12 profissionais na AAI do Rio Doce e Paranaíba comparado com a AAI Rio Santo Antônio impactou o custo final de elaboração da AAI, teve-se um aumento de aproximadamente 61 e 66% respectivamente.

A inclusão da AAI no processo de licenciamento ambiental Mineiro pode esbarrar no aumento de prazo para conclusão deste processo. Na matriz de verificação, o Indicador I6, relacionado ao aspecto Resultados e Produtos Esperados foi atribuído nota para o prazo de elaboração da AAI, onde a AAI elaborada pela UFLA teve nota 3 e as AAI's elaboradas pela EPE tiveram nota 1, pois ultrapassaram o prazo de 12 meses exigido pela DN COPAM. Além do prazo de elaboração existe o prazo de análise, que o anexo único da DN COPAM não faz referencia ou exigência de que seja cumprido um prazo mínimo pelo órgão ambiental.

Em se tratando de prazo, a Deliberação Normativa COPAM nº 175/2012 apresenta deficiência, pois não aponta em qual fase do licenciamento ambiental a AAI será exigida e não tem-se uma limitação de prazo para análise.

O indicador I4 teve a intenção de verificar a estrutura metodológica da AAI, a AAI do Rio Doce e Paranaíba atenderam ao Anexo Único enquanto a AAI do Rio Santo Antônio não apresentou dados satisfatórios ou não apresentou dados sobre os Conflitos e a Participação Pública que faz parte da metodologia da AAI, com isto, o indicador I4 da AAI do Rio Santo Antônio teve nota inferior comparado com os indicadores dos demais estudos.

O indicador I5 verificou a análise e caracterização dos impactos em suas diversas abrangências espaciais. Novamente a AAI do Rio Santo Antônio teve o menor indicador, porque não apresentou dados satisfatórios na análise dos impactos cumulativos e sinérgicos enquanto os demais estudos atenderam razoavelmente a legislação.

6 CONCLUSÃO

Na presente análise, foi possível concluir que o Termo de Referência exigido pela Deliberação Normativa COPAM nº 175/2012 é complexo e tem vários fatores que podem dificultar seu cumprimento como a Equipe Interdisciplinar que elabora e que analisa os estudos; falta mão de obra técnica especializada no País e cabe salientar que os órgãos ambientais atualmente possuem poucos profissionais para uma demanda crescente de processos e novos empreendimentos e o curto prazo que os profissionais contratados permanecem no órgão também atrasa e prejudica o andamento do processo de licenciamento ambiental.

Outro aspecto importante é que a DN COPAM nº 175/2012 permite que sejam utilizados estudos ambientais como base para sua elaboração, estes estudos podem ter a qualidade duvidosa ou baixa e com isso dificilmente utilizando dados provenientes destes estudos se consegue compilar e fazer uma análise ambiental integrada que cumpra a finalidade, que é fazer deste estudo um instrumento de apoio ao planejamento da implantação de novos empreendimentos hidrelétricos no Estado de Minas Gerais.

As consultorias que elaboram os estudos ambientais consequentemente influenciam na qualidade dos mesmos e geralmente o cumprimento dos termos de referência são comprometidos pela falta de formação específica da equipe que elabora quanto pela equipe que analisa como visto na Tabela 4 e nos indicadores I1 e I2 das matrizes de verificação.

A aplicabilidade da DN COPAM nº 175/2012, esbarra em muitas questões que podem inviabilizar o investimento de novos empreendimentos hidrelétricos de pequeno porte, em se tratando de prazo, um novo empreendimento, no Estado de Minas Gerais, como citado nos exemplos reais da PCH Funil e PCH Carangola, houve um atraso na emissão das licenças ambientais de 70 e 74 meses. Cabe ressaltar que este atraso na emissão das licenças ambientais não são apenas responsabilidade dos órgãos ambientais mas também dos empreendedores e suas consultorias que em muitos casos não entregam ou não passam as informações solicitadas no tempo exigido pela legislação..

Como a DN COPAM nº 175/2012 não estipula a fase que a AAI entraria no processo e o prazo de análise considerou-se que a elaboração da Avaliação Ambiental Integrada consumiria um prazo de 15 meses entre elaboração e análise, adiciona-se ao processo de

licenciamento pelo menos mais um ano de atraso de início de operação da Central Hidrelétrica.

No entanto, se observarmos o aspecto custo de elaboração da Avaliação Ambiental Integrada, pela metodologia utilizada neste trabalho para calcular o custo do estudo, adiciona-se ao custo total do empreendimento um valor de aproximadamente de 1 %, que a princípio pode ser um aumento insignificante, porém o custo não está somente no que se investe e também no retorno do investimento que será retardado, ou seja, a cada mês que se atrasa o início da geração, o país perde por não ter energia disponível na rede e a usina não gera receita. Nos dois estudos de casos analisados da PCH Funil e PCH Carangola teríamos um aumento no custo total com a parte ambiental de aproximadamente 30,22% e 30,33% respectivamente.

Na presente análise, não foi possível analisar um estudo de Avaliação Ambiental Integrada posterior a publicação da Deliberação Normativa COPAM nº 175/2012, e verificar se ao longo do tempo ocorreu melhora na qualidade destes estudos ambientais.

Ao comparar o somatório dos indicadores calculados nas matrizes de verificação nota-se que o índice de cumprimento desta legislação atingiu números baixos, ou seja, distantes do ideal, considerando que dos três estudos verificados somente um deles não atingiu o indicador mediano de cumprimento da legislação. Os estudos verificados foram elaborados anteriormente a publicação da DN COPAM nº 175/2012.

Por fim, após as análises pode-se dizer que em alguns aspectos existe uma prematuridade na composição deste Termo de Referência exigido no Anexo Único e que os fatores custo, prazo, equipe interdisciplinar, base de dados, estrutura metodológica, responsabilidades e resultados devam ser mais bem discutidos a fim fazer cumprir a legislação e como consequência ter a preservação e compensação ambiental.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo tipo de mudança gera certo desconforto, a princípio se converge para a rejeição. Não se pode negar que a Avaliação Ambiental Integrada pode e irá contribuir muito com a preservação e a recuperação de bacias hidrográficas e não se deve esquecer que para que este estudo faça parte do processo de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais precisa-se melhorar alguns aspectos que podem comprometer a aplicabilidade da Deliberação Normativa COPAM nº 175/2012 (COPAM, 2012), como o custo ambiental, o tempo aumentado no licenciamento ambiental, e a base de dados a ser utilizada.

Conclui-se com esta dissertação que dos três estudos analisados, dois apresentam mesmo índice, que são o Estudo AAI da Bacia do Rio Doce e Rio Paranaíba e o Estudo da AAI do Rio Santo Antônio ficou com índice abaixo do valor mediano. Nota-se que em todos os estudos o índice de cumprimento da legislação ficou abaixo do que se esperava apontando assim inúmeras deficiências nesta legislação, dificultando a condição de cumprimento.

O aumento nos custos de implantação das Pequenas Centrais Hidrelétricas devido à elaboração da AAI e o aumento do prazo para a obtenção das licenças ambientais são aspectos importantes e devem ser observados visto que o país vem aumentando a demanda por energia.

A baixa disponibilidade de mão de obra técnica especializada é um grande problema atualmente no Brasil e também a baixa qualidade dos estudos ambientais elaborados.

Tem se observado que o governo brasileiro tem mudado o alvo da política energética brasileira, ou seja, tirando investimentos e incentivos das pequenas centrais hidrelétricas e focando na geração de energia eólica, este se torna mais um fator que pode complicar a prospecção, inventário, estudos e implantação de novos aproveitamentos hidrelétricos.

Apesar da Lei nº 6.938/1981 e das Resoluções CONAMA nº 01/1986 e 237/1997 estipular que a obrigação do empreendedor de buscar o licenciamento ambiental, precisa-se discutir melhor a aplicação e a cobrança da Avaliação Ambiental Integrada, para evitar que se façam estudos somente para cumprir etapas no licenciamento ambiental e que não se tenha ganho ambiental com eles.

Uma das limitações deste trabalho é não ter tido chance de verificar algum estudo elaborado posteriormente à publicação da Deliberação Normativa COPAM nº 175/2012 mesmo assim, tem-se uma porta aberta para a discussão do tema e para a própria reavaliação da legislação e de como será cumprida.

Em função dessa limitação, sugere-se para trabalhos futuros uma pesquisa mais ampla para avaliar e verificar a qualidade e o cumprimento do anexo único das AAI elaborada posteriormente à publicação da DN nº 175/2012 e ou uma pesquisa que colete dados de todas as Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

Outra pretenciosa sugestão, é que esta matriz de verificação criada neste trabalho possa ser usada pelas Superintendências Regionais de Meio Ambiente para avaliar o cumprimento dos termos de referência exigidos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas / Ministério de Minas e Energia, CEPEL. – Rio de Janeiro: E-papers, 2007. 684p. Disponível em:

http://www.aneel.gov.br/cedoc/aprt2009372mme_2.pdf. Acessado em: 16 dez 2013.

ALMER, H. L.; KOONTZ, T. M. Public hearings for EIAs in post-communist Bulgaria: do they work? *Environmental Impact Assessment Review*, v.24, p.473-493, Jul.2004.

ALMEIDA, L.A.B. Licenciamento – A Visão do Gestor Ambiental: Estudos de casos de Obtenções de Licenças, Material do Curso: Licenciamento Ambiental de Projetos de Infra-Estrutura, São Paulo: 26 de maio. (2004).

ALMEIDA, M. R. R. Análise da qualidade de relatórios de controle ambiental aprovados pela superintendência regional de meio ambiente e desenvolvimento sustentável do Sul de Minas Gerais. Itajubá: Minas Gerais [s.n.], 2010. 154 p.: il.

AMBIENTE BRASIL. Biomassa, uma energia brasileira. 2004. Disponível em: www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=energia/index.html&conteudo=energia/artigos/biomassa_energia.html.

ANDRIOLI, C.V.; FERNADES, F. (1996). Proposta Preliminar para uma abordagem metodológica do processo de revisão dos Estudos de Impacto Ambiental no Brasil. In: *International Association for Impact Assessment – seção brasileira da IAIA*. V.1, n.2, p.7-21.

APPIAH-OPOKU, S. Environmental impact assessment in developing countries: the case of Ghana. *Environmental Impact Assessment Review*, Elsevier Science. vol. 2, p.159-71, 2001.

ATLAS DIGITAL DAS ÁGUAS DE MINAS, (2014). Disponível em: <http://www.atlasdasaguas.ufv.br/>. Acesso em 20 de agosto de 2014.

BARBOSA T. A de S. **Análise do estudo de impacto ambiental da PCH Ninho da Águia. Proposta de otimização do processo de licenciamento ambiental utilizando uma matriz simplificada.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Itajubá. Itajubá: 2004. 132p.

BORDAS, M.P.; SEMMELMANN, F.R.; Elementos de Engenharia de Sedimentos. In: TUCCI, C.M.R. Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: ABRH, 2001. p.915 – 943.

BORGES, A. Valor econômico, 2012. Disponível em: <http://www.valor.com.br/brasil/2882240/conama-veta-proposta-que-exigia-estudosintegrados-para-hidreletricas> Acesso em: 25 dez. 2013.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; BARROS, M.T.L.; VERAS, M.S.; PORTO, M.F.A.; NUCCI, N.L.R. JULIANO, N.M.A.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia ambiental.** Prentice Hall, São Paulo, 2002, 305p.

BRASIL. Lei no 6.803, de 2 de julho de 1980. Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União de 3.7.1980. Acesso em: 24 abr. 2008.

BRASIL. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e da outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 31 de agosto de 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm.

BRASIL. Resolução 001/86 – CONAMA, de 23 de janeiro de 1986. Publicado no D.O.U de 17/2/1986. O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, no uso das atribuições que lhe confere o art. 48 do Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983, para efetivo exercício das responsabilidades que lhe são atribuídas 146 Ceconello, V.M.Direito & Justiça, Porto Alegre, v. 35, n. 2, p. 137-147, jul./dez. 2009 pelo art. 18 do mesmo decreto, e Considerando a necessidade de se estabelecerem 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, <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 15 abr. 2008.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Brasília. 1988.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997.

BRASIL. Projeto de Lei nº 2.072, de 2003, que dispõe sobre Avaliação Ambiental Estratégica de políticas, planos e programas, modificando a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, que se encontra na Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania – disponível em:

http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=9DC5EE30A8D04B354A500DBA83F0A1E0.node2?codteor=252987&filename=Avulso+-PL+2072/2003

Acesso em 25 de maio 2014.

BRASIL. Ministério Público da União. Deficiência em estudos de impactos ambientais: Síntese de uma experiência – Brasília: Ministério Público Federal/4ª Câmara de Coordenação e Revisão; Escola Superior do Ministério Público da União, 2004. 38p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. (2008). *Resolução CONAMA*: resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008 – 2. ed. / Conselho Nacional do Meio Ambiente. – Brasília: Conama, 2008. 928 p.

BRASIL PCH. 2008. Disponível em: <http://www.brasilpch.com.br/> Acesso em: 25 mai.2013

BRITES, R.S. Zoneamento Ecológico Econômico. Elementos para a discussão. 2002. Disponível em www.ufv.br/nugeo/ufvgeo2002/resumos/brites-zee.ppt. acessado em 07/09/04.

BURIAN, P. P. **Do estudo de impacto ambiental à avaliação ambiental estratégica: ambivalências do processo de licenciamento ambiental do setor elétrico**. 2006. 223f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

CARVALHO, N. L.; MATOS, E. R. J.; MORAES, R. O. **Contabilidade Ambiental**. PensarContábil. Rio de Janeiro, ano III, n. 8, mai/jul, 2000.

CERPCH. CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS. Quantificação dos Impactos Sócio-econômicos para Viabilização de Projetos de Energia Elétrica a Partir da tecnologia de Pequenas Centrais Hidrelétricas, Projeto PNUD/01/039, MME, Brasília, 2013. Disponível em <http://www.cerpch.unifei.edu.br/>, Acesso em 2013.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 1, de 1º de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília, DF, 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/conama/HTM> Acesso em: 01 março. 2013.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 9, de 3 de dezembro de 1987. Dispõe sobre a realização de Audiências públicas no processo de licenciamento ambiental. Brasília, DF, 1987. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/conama/>. Acesso em: 30 março. 2013.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/conama/HTM> Acesso em: 18 mar. 2014.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 279, de 27 de junho de 2001. Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/conama/>. Acesso em: 10 nov. 2013.

CONSEMA - CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL - Resolução CONSEMA nº 44, de 29 de dezembro de 1994 Designa Comissão de Avaliação Ambiental Estratégica - AAE, encarregada de analisar a variável ambiental considerada nas políticas, planos e programas governamentais e de interesse público.

COPAM - CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL - (Minas Gerais). Deliberação Normativa nº 74, de 09 de setembro de 2004. Estabelece critérios para a classificação, segundo porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou licenciamento ambiental no nível estadual, determina normal para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização ou licenciamento ambiental, e dá outras providências. Belo Horizonte, MG, 2004. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/siam/>. Acesso em: 12 mar. 2013.

COPAM - CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL - (Minas Gerais). Deliberação Normativa COPAM Nº 175, de 08 de maio de 2012. Dispõe sobre a utilização da Avaliação Ambiental Integrada – AAI como instrumento de apoio ao planejamento da

implantação de novos empreendimentos hidrelétricos no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 2012.

CSIR. **Strategic Environmental Assessment: A Primer. Council for Scientific and Industrial Research, Stellenbosch, South Africa. 1996.**

DUPAS, F. A., **Licenciamento ambiental para implantação de pequenas centrais hidrelétricas - análise e propostas de otimização para Minas Gerais, 2004** Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022004000200012&script=sciarttext> Acesso em: 12 jan.2013

(FAO) FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED STATIONS. Environmental Impact Assessment Of Irrigation And Drainage Projects, 1995. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/V8350E/v8350e0d.htm> Acesso em: 11 abr. 2013.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Avaliação Ambiental integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires, Avaliação Ambiental Integrada - AAI e Diretrizes Relatório Parcial 3 SUMÁRIO EXECUTIVO - Fase III Levantamentos, Estudos Básicos e de Alternativas, Agosto de 2009. 82p.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. 2011. Plano de Controle Ambiental – PCA. Disponível em: http://www.feam.br/licenciamento_ambiental. Acesso em: 01 Maio 2008.

FINK, D.R. ALONSO JUNIOR, H. DAWALIBI, M. **Aspectos jurídicos do licenciamento ambiental.** 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 2002

FITZPATRICK, P., & SINCLAIR, A. J. Learning through public involvement in environmental assessment hearings. **Journal of Environmental Management**, 67(2), 161–174.2003.

FITZPATRICK, P., & SINCLAIR, A. J. Multijurisdictional environmental impact assessment: Canadian experiences. **Journal of Environment Impact Assessment Review**, 29(4), 252–260. 2009.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Termo de Referência para elaboração do Relatório de Controle Ambiental – RCA GER001-Versão 2: SEMAD/FEAM, 1997.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Termo de Referência para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) – EIA/RIMA – GER001: SEMAD/FEAM, 1997.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Termo de Referência para elaboração do Relatório de Controle Ambiental – RCA – Versão 2: SEMAD/FEAM, 1997.

FURIA, L. D.; WALLACE-JONES, J. The effectiveness of provisions and quality of practices concerning public participation in EIA in Italy. **Environmental Impact Assessment Review**, v.20, p.457-479, 2000.

GEDIEL, JOSÉ ET. al.; **Termo de Referência. Orientações para redação.** Instituto De Terras, Cartografia e Geociências -Diretoria de Geociências. Curitiba: 2007

GUERRA, S.M.G.; GONÇALVES, L C. **Sustentabilidade do planejamento da Indústria Brasileira de Eletricidade sob a ótica da avaliação ambiental integrada: conceitos e críticas.** Universidade Federal do ABC, Santo André, SP: 2011.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. Termo de Referência para elaboração do estudo de impacto ambiental e o respectivo relatório de impacto ambiental – EIA/RIMA. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/licenciamento/modulos/arquivos>. Acesso em: 28 nov. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), (2014). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em 25 de agosto de 2014.

INSTITUTO ECO DESENVOLVIMENTO. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2013/maio/obra-de-belo-monte-gasta-r-14-bilhoes-acima-do?tag=economia-e-politica#ixzz2sLSLwHgl> Acesso em: 25 mai.2013

MACHADO, P.A.L. **Direito Ambiental Brasileiro.** 3a ed., Ed. Revistas dos Tribunais. 1999.

MAGLIO, I.C. A sustentabilidade ambiental no planejamento urbano do Município de São Paulo: 1971. São Paulo: São Paulo [s.n.], 2005. 406 p.: il.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente: doutrina, prática, jurisprudência.** Glossário. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais. 2000. 641p.

MINAS GERAIS. Lei n. 12.581 – 17 jul.1997. Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD – e dá outras providências. Belo Horizonte, MG, 1997.

MINAS GERAIS. Lei Delegada n. 62 – 29 jan.2003. Dispõe sobre a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e dá outras providências. Belo Horizonte, MG, 2003.

MINAS GERAIS. Lei n. 7.772, 08 de setembro 1980. Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente. Belo Horizonte, MG, 1980. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/geesp/docs/legislacao/estaduais/minas_gerais/lei_est_07772_80.pdf. Visitado em 19 de janeiro de 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE SECRETARIA DE QUALIDADE AMBIENTAL NOS ASSENTAMENTOS HUMANOS - Termo de referência para o estudo de Avaliação ambiental integrada dos aproveitamentos hidrelétricos na bacia do rio Uruguai março, 2005. 35p

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2002. **Legislação Ambiental.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legi.cfm>. Acessado em: 01 Maio 2014.

MMA. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, (1992). Disponível em: [http://www.infopedia.pt/\\$declaracao-do-rio-sobre-ambiente-e-desenvolvi;jsessionid=D-IZdOfQcUrkRpNUo57sgw](http://www.infopedia.pt/$declaracao-do-rio-sobre-ambiente-e-desenvolvi;jsessionid=D-IZdOfQcUrkRpNUo57sgw) Acesso em 25 de julho de 2014.

MME - MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Balanço Energético Nacional. 2001, ano base de 2000. Brasília: 2001.

NEPA. **National Environmental Policy Act**. 1996. Disponível em: <http://www.epa.gov/compliance/nepa/> Acessado em Março de 2013.

OLIVEIRA, NEWTON PASCAL T. Licenciamento Ambiental de Atividades Industriais e Controle da Poluição. Seminário Sasema. 2002.

OLIVEIRA, A.L. **Alternativas jurídicas, institucionais e de procedimentos para implantação da avaliação ambiental estratégica no Brasil**. São Carlos: 2014. 288p.

OMENA, M. L. R. A.; SANTOS, E. B. Análise da efetividade da Avaliação de Impactos Ambientais – AIA – da Rodovia SE 100/Sul- Sergipe: **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 4, n. 1, p. 221-237, 2008.

PARDO, M. Environmental Impact Assessment: myth or reality? Lessons from Spain. **Environmental Impact Assessment Review**. v.17, p.123-142, 1997

PEDREIRA, A.C.; DUPAS, F.A. Licenciamento Ambiental para a Implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas – Análise e Proposta de Otimização para Minas Gerais. 2004.

PETTS, J. **Handbook of environmental impact assessment**: Environmental impact assessment in process, impact and limitations. Vol. 2. Oxford: Blackwell Science ltd.1999.

PINHO, P.; MAIA, R.; MONTERROSO, A. The quality of Portuguese Environmental Impact Studies: the case of small hydropower projects. **Environmental Impact Assessment Review**, v.27, p.189-205, 2007.

PORTUGAL. Decreto – Lei 232/2007, de 15 de Junho de 2007 (Diário da República – Portugal – 2007)

RAMOS, S.M.F.G., MOOR, P.D., OLIVEIRA, A.L.S.C., SANTO, V.K.T.E, BRITO, A.M. UHE Tucuruí: Jusante X Montante). A incorporação da gestão participativa nos processos de inserção regional. Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, Paraná, Curitiba. Outubro de 2005.

ROCHA, CAMILA GALHARDO, O licenciamento ambiental de PCH e a comunicação social: análise dos estudos de caso da PCH Funil e Carangola, 2007. 145p

SANCHÉZ, L.E. **Avaliação de impacto ambiental, conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos. 2008. 495 p.

SANDOVAL, M. S.; CERRI, L. E. S. Proposta de padronização em avaliação de impactos ambientais. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal: v. 6, n. 2, p.100-113, 2009.

SCOLFORO, J.R.S; CARVALHO, L.M.T; OLIVEIRA, A.D. **Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais**. componentes geofísico e biótico. Lavras: Editora UFLA, 2008.

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. 2004. Disponível em: <http://www.semad.mg.gov.br/noticias/1/105-supramasdesenvolvem-trabalho-interdisciplinar>. Acessado em 25 de maio de 2010

SINCLAIR, A. J., DIDUCK, A., & FITZPATRICK, P. Conceptualizing learning for sustainability through environmental assessment: Critical reflections on 15 years of research. **Journal of Environment Impact Assessment Review**, 28(7), 415–428.2008.

SISEMA – **Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 11 mar. 2013.

SOUZA, P.A.P. **Viabilidade Ambiental na Implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas, por Meio de Um Estudo de Caso no Alto da Bacia Hidrográfica do Rio Jacaré - Guaçu/SP**. Dissertação de Mestrado. USP. São Paulo: 1999.

STEINEMANN, A. Improving alternatives for environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, v.21, p. 3-21, Jan. 2000

TIAGO FILHO, G.L. et al. **Pequenas Centrais Hidrelétricas**. Cap.3.163-206p. In: TOLMASQUIM, M.T. Fontes Renováveis de Energia no Brasil, 2003. 515p.

TIAGO FILHO, G L; BARROS, R M; LEMOS, H; DA SILVA NETO, J A; NOGUEIRA, R C J F. Economic viability and attractiveness analysis for refurbishing a micro hydropower plant- μ CH, faced with the current Brazilian energy market scenario. **Energy Policy** (submitted in Nov. 04, 2012)

TOMMASI, L.R. Estudo de Impacto Ambiental. São Paulo: CETESB.1994,355 p.

TUCCI, C.E.M.; MENDES, C.A. **Curso de Avaliação Ambiental Integrada de bacia**. Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Qualidade Ambiental – Rhama Consultoria Ambiental 2006. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/sqa_3.pdf. Acesso em 03/12/06.

UNESCO. Methodological guidelines for the integrated environmental evaluation of water resources development. Projeto FP/5201-85-01/UNEP. Paris, France: 1987.

VIEGAS, C. V.; COELHO, C. S. C. R.; SELIG, P. M. **O Estudo de Impacto Ambiental sob a Ótica dos Elaboradores e Suas Atividades de Gestão do Conhecimento**. In: 2ND international workshop | advances in cleaner production. São Paulo: 2009.

VISSMAN, Jr. W.; HARBAUGH, T.E.; KNAPP, J.W. **Introduction to hydrology**. New York, Intext Educational, 1972.

VILLELA, S. M. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1975.

WÄRNBACK, A.; HILDING-RYDEVIKA, T. Cumulative effects in Swedish EIA practice difficulties and obstacles. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 29, n. 2, p. 107-115, Feb. 2009.

ZANZINI, A. C. S. **Avaliação comparativa da abordagem do meio biótico em Estudos de Impacto Ambiental no Estado de Minas Gerais**. 2001. 225f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo São, São Carlos, 2001.

ZUBAIR, L. Challenges for environmental impact assessment in Sri Lanka. **Environmental Impact Assessment Review**.v. 21, n. 5, p. 469-478, Sep. 2001

ANEXOS

ANEXO A**Deliberação Normativa COPAM nº 175, de 08 de maio de 2012.**

Dispõe sobre a utilização da Avaliação Ambiental Integrada - AAI como instrumento de apoio ao planejamento da implantação de novos empreendimentos hidrelétricos no Estado de Minas Gerais.

(Publicação – Diário do Executivo – “Minas Gerais” – 09/05/2012)

O CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL - COPAM, no uso das atribuições que lhe confere o art. 5º, I, da Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, e tendo em vista o disposto no art. 214, § 1º, IX, da Constituição do Estado de Minas Gerais, e nos termos do art. 4º, I e II, da Lei Delegada nº 178, de 29 de janeiro de 2007, e seu Regulamento, Decreto nº 44.667, de 3 de dezembro de 2007, art. 4º, II.[1],[2],[3]

Considerando o disposto na Avaliação Ambiental Estratégica do Estado de Minas Gerais para o tema geração de energia;

Considerando que a Avaliação Ambiental Integrada – AAI é um instrumento de planejamento e de gestão ambiental adequado a fazer parte dos instrumentos da Política Estadual de Meio Ambiente;

Considerando que a AAI tem como sua unidade fundamental a bacia hidrográfica, de modo a orientar o planejamento e a gestão nesta área geográfica e permitir ao empreendedor e aos demais atores sociais a visibilidade do conjunto de impactos decorrentes da instalação dos empreendimentos hidroelétricos planejados, além da criação dos cenários de curto, médio e longo prazo para a identificação de conflitos e potencialidades;

Considerando que a cumulatividade dos impactos referem-se à interação aditiva dessas alterações em um dado espaço ao longo do tempo e que a sinergia é causada pela combinação de uma ou mais ações antrópicas com outra(s) passada(s), presente(s) ou futura(s) potencializando alterações ao meio ambiente;

Considerando que a AAI é um importante instrumento para aprimorar a gestão de políticas públicas, em especial para a avaliação do conjunto de impactos ambientais oriundos da instalação de novos empreendimentos hidrelétricos no âmbito da bacia hidrográfica, aliando o uso sustentável dos recursos hídricos e ambientais, harmonizando a proteção da natureza com o desenvolvimento social e econômico do Estado, respeitadas as vocações e peculiaridades regionais;

[1] A [Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980](#) (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 09/09/1980), dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.

[2] A [Lei Delegada nº 178, de 29 de janeiro de 2007](#) (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" – 30/01/2007) (Retificação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" – 31/01/2007), dispõe sobre a reorganização do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM - e dá outras providências.

[3] O [Decreto nº 44.667, de 3 de dezembro de 2007](#) (Publicação – Diário do Executivo – “Minas Gerais” – 04/12/2007), dispõe sobre a reorganização do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, de que trata a Lei Delegada nº 178, de 29 de janeiro de 2007.

Considerando que dentre objetivos da AAI destacam-se o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade da bacia; delimitação das áreas de fragilidade ambiental e de conflitos, bem como as potencialidades relacionadas aos aproveitamentos hidrelétricos; identificação de diretrizes ambientais para a elaboração de Termos de Referência para os estudos associados ao licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia hidráulica, bem como ações ambientais de caráter mitigatório, de monitoramento e de compensação, que já podem ser antevistas como de implementação necessária nas diferentes fases de licenciamento ambiental dos empreendimentos hidrelétricos previstos;

DELIBERA, “Ad Referendum” da Câmara Normativa e Recursal do COPAM:

Art. 1º - Fica aprovada, como instrumento de planejamento e apoio à Regularização Ambiental para implantação de novos empreendimentos hidrelétricos, a Avaliação Ambiental Integrada – AAI, que poderá ser elaborada em dois casos:

I – Por determinação da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD; ou

II – Por empreendedor ou empreendedores interessados.

§1º A elaboração da AAI será de responsabilidade dos empreendedores.

§2º - A Avaliação Ambiental Integrada aprovada por esta Deliberação Normativa será implementada nas porções territoriais pertencentes às bacias hidrográficas encontradas no Estado de Minas Gerais, sendo elas: Doce, Grande, Jequitinhonha, Paranaíba, Paraíba do Sul, Pardo, Piracicaba e Jaguari, São Francisco, Mucuri e São Mateus, sendo a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRH, conforme definição do Conselho estadual de Recursos Hídricos – CERH - a unidade mínima para realização desta avaliação.

§3º - Excepcionalmente, por decisão da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, poderão ser aceitas AAIs já realizadas sob orientação dessa Secretaria de bacias e sub-bacias hidrográficas ou que atendam o Termo de Referência constante no Anexo Único desta deliberação Normativa.

§4º - A Avaliação Ambiental Integrada objetiva avaliar a situação ambiental da bacia com os empreendimentos hidrelétricos implantados e os potenciais barramentos, considerando:

I - seus efeitos sobre os recursos naturais e as populações humanas;

II - os usos atuais e potenciais dos recursos hídricos no horizonte atual e futuro de planejamento, considerando a necessidade de compatibilizar a geração de energia com a conservação da biodiversidade e manutenção dos fluxos gênicos;

III - a sociodiversidade e a tendência natural de desenvolvimento socioeconômico da bacia, considerando ainda a legislação, planos setoriais e dos compromissos internacionais assumidos pelos governos federal e estadual.

§5º - A Avaliação Ambiental Integrada é composta por diretrizes, conceitos, critério, mapas e estabelece cartas de vulnerabilidade e de potencialidade socioambiental, e, ainda, outros produtos como mapas de indicadores de qualidade ambiental, de risco ambiental, de áreas prioritárias para conservação, de áreas prioritárias para recuperação, e de zonas temáticas, informando ao empreendedor todas as vulnerabilidades, fragilidades e sensibilidades do local onde irá ser instalado o empreendimento conforme disposto no Termo de Referência constante do Anexo Único desta Deliberação Normativa.

§6º - A Avaliação Ambiental Integrada é instrumento de caráter dinâmico e considerará em sua elaboração informações constantes da base de dados do Zoneamento Ecológico e Econômico – ZEE, cuja gestão é de responsabilidade da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Avaliação Ambiental Estratégica – AAE para o setor de geração de energia hidrelétrica do Estado de Minas Gerais, devendo incorporar em sua elaboração novas informações técnicas oriundas de Estudos Prévios de Impacto Ambiental e seus respectivos Relatórios de Impacto Ambiental – EIA-RIMAS, de Relatórios de Controle Ambiental – RCAS e de Planos de Controle Ambiental - PCAS aprovados pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente, de outros estudos científicos devidamente publicados, de informações constantes das AAIs elaboradas diretamente pelo Setor Elétrico Brasileiro, de Planos Diretores de Bacias Hidrográficas e de documentos públicos que possam complementar e integrar a avaliação em questão.

§ 7º - A AAI se destina a subsidiar a elaboração de Termos de Referência dos estudos ambientais vinculados ao licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos no Estado.

§ 8º - A avaliação Ambiental Integrada deverá ser elaborada por equipe técnica interdisciplinar conforme Termo de Referência constante no Anexo Único desta Deliberação Normativa.

§ 9º - A Avaliação Ambiental Integrada poderá ser revista pelo empreendedor a pedido da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD a qualquer tempo, caso seja necessário o pedido de complementação de informações ou esclarecimentos.

Art. 2º - Os resultados da Avaliação Ambiental Integrada não substituem os estudos ambientais expressamente previstos nas legislações Estadual e Federal vigente, necessários para o processo de licenciamento ambiental, onde se define ou não a viabilidade ambiental de um empreendimento.

§ 1º - Empreendimento Hidrelétrico localizado em UPGRH em que estiver sendo elaborada AAI e que a Licença Prévia ainda não tenha sido concedida terá sua análise sobrestada até a apresentação da avaliação para que eventuais adequações no escopo de seus estudos possam ser realizadas.

§ 2º - Empreendimento Hidrelétrico localizado em UPGRH em que estiver sendo elaborada AAI e que a Licença Prévia já tenha sido concedida deverá, após apresentação da avaliação, realizar eventuais adequações no escopo de seu projeto que serão contemplados na Licença de Instalação.

§ 3º - Empreendimento Hidrelétrico localizado em UPGRH em que estiver sendo elaborada AAI e que a Licença de Instalação já tenha sido concedida deverá, após a apresentação da AAI, incorporar eventuais adequações no escopo de seus estudos e projetos para que sejam implementadas durante a fase de instalação e/ou operação.

Art. 3º - A Avaliação Ambiental Integrada é documento público e ficará permanentemente disponível para consulta, para todo e qualquer interessado, na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, em todas as unidades dos órgãos que integram o Sisema e na Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico estando, ainda disponível na rede mundial de computadores.

Art. 4º - A Avaliação Ambiental Integrada será apresentada à sociedade por meio de reunião da respectiva Unidade Regional Colegiada do Copam.

Art. 5º - Esta Deliberação Normativa entra em vigor na data de sua publicação, revogando as disposições em contrário.

Belo Horizonte, 08 de maio de 2012.

Adriano Magalhães Chaves
Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e Presidente do
COPAM

ANEXO ÚNICO
(que se refere à Deliberação Normativa COPAM nº 175, de 08 de maio de 2012)

Termo de Referencia para Avaliação Ambiental Integrada

1) Informações sobre abrangência espacial e temporal da bacia

2) Cenários

Para a elaboração dos estudos de AAI deverão ser considerados diferentes cenários temporais, considerando os empreendimentos existentes, estágios de estudo e etapas de licenciamento e implantação. Os cenários estabelecidos para este estudo são os seguintes:

2.1 Cenário Atual (referenciar o ano do estudo)

A configuração com os aproveitamentos, contemplando os empreendimentos em operação, considerando o estágio atual do desenvolvimento socioeconômico, incluído os usos e impactos existentes.

2.2 Cenário médio prazo (referenciar o ano do período)

Considera o cenário atual adicionando os empreendimentos hidrelétricos a serem instalados e em instalação, que tenham Projeto Básico ACEITO pela ANEEL e/ou processos de Licença Prévia ou de Instalação formalizados junto ao órgão ambiental, vendo-se o desenvolvimento socioeconômico previsto para os próximos cinco a dez anos.

2.3 Cenário Longo Prazo (referenciar o ano do período)

Considera-se o cenário anterior (de médio prazo) acrescentando a este, o inventário aprovado, o eventual potencial hidrelétrico remanescente e o desenvolvimento socioeconômico para os próximos vinte a vinte e cinco anos.

3) Normas e Legislação aplicáveis

Na elaboração da AAI deverão ser considerados a Constituição Federal, a legislação em vigor (federal, estadual e municipal), bem como as Áreas Prioritárias para a Conservação, Unidades de Conservação existentes, ocorrência de terras indígenas, presença de comunidades tradicionais, utilização sustentável e a repartição de benefícios da biodiversidade brasileira, as convenções internacionais assinadas pelo Brasil, referentes à utilização, proteção e conservação dos recursos naturais, ao uso e ocupação do solo, recursos hídricos e energéticos.

4) Estudos de Referência

Para elaboração do presente estudo poderão ser considerados os seguintes documentos:

- estudos realizados para a região compatíveis com o objetivo do estudo ou que possam integrar/complementar este estudo;
- as bases de informações disponíveis nos vários órgãos técnicos no âmbito federal, estadual e municipal que atuam na área de meio ambiente, recursos naturais, recursos hídricos, energia e planejamento, bem como os dados disponíveis publicados nos países que integram a bacia;
- os estudos de inventário, viabilidade, ambientais e projetos básicos dos aproveitamentos hidrelétricos em planejamento, planejados, em construção e em operação e outras bases de informação;

- planos setoriais ou estruturantes de desenvolvimento estaduais ou federais para a região;
- a Avaliação Ambiental Estratégica - AAE - do Estado de Minas Gerais para implantação de empreendimentos hidrelétricos;
- o Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE - do Estado de Minas Gerais;
- a Avaliação Ambiental Integrada da Bacia elaborada pela EPE, quando houver.
- os Estudos Ambientais, Planos de Controle Ambiental e relatórios comprobatórios da implementação de programas ambientais de empreendimentos de geração de energia elétrica situados na bacia estudada, aprovados pela Supram.
- Plano Diretor da Bacia Hidrográfica, quando houver

5) Base de dados

A Avaliação Ambiental Integrada é instrumento de caráter dinâmico e considerará em sua elaboração informações constantes da base de dados do Zoneamento Ecológico e Econômico – ZEE, cuja gestão é de responsabilidade da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Avaliação Ambiental Estratégica – AAE para o setor de geração de energia hidrelétrica do Estado de Minas Gerais, devendo incorporar em sua elaboração novas informações técnicas oriundas de Estudos Prévios de Impacto Ambiental e seus respectivos Relatórios de Impacto Ambiental – EIA-RIMAS, de Relatórios de Controle Ambiental – RCAS e de Planos de Controle Ambiental - PCAS aprovados pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente, de outros estudos científicos devidamente publicados, de informações constantes das AAIs elaboradas diretamente pelo Setor Elétrico Brasileiro, de Planos Diretores de Bacias Hidrográficas e de documentos públicos que possam complementar e integrar a avaliação em questão.

6) Estrutura Metodológica

As atividades a serem desenvolvidas integram uma estrutura metodológica com os seguintes componentes principais (Figura 1): caracterização, avaliação ambiental distribuída, conflitos, Avaliação Ambiental Integrada e produtos.

1. Caracterização da Bacia Identificação das principais características ambientais, econômicas e sociais da bacia
2. Avaliação Ambiental Distribuída Identificação dos indicadores e caracterização dos efeitos ambientais por empreendimento
3. Avaliação Ambiental Integrada Avaliar efeitos cumulativos e sinérgicos resultante dos impactos ambientais ocasionados pelo conjunto dos aproveitamentos hidrelétricos
4. Produto Recomendações para subsidiar futuros estudos ambientais e a implementação de empreendimentos

7) Caracterização

A caracterização deve ser entendida como a identificação no espaço e no tempo dos principais aspectos socioambientais que permitem uma visão abrangente dos efeitos cumulativos e sinérgicos dos aproveitamentos hidrelétricos e dos principais usos de recursos hídricos e do solo na bacia. Essa caracterização visa obter um panorama geral da bacia, de modo a permitir a identificação e espacialização dos elementos que mais se destacam na situação atual, bem como suas tendências evolutivas, tais como:

- as potencialidades da bacia: a base de recursos naturais; as principais atividades socioeconômicas associadas; as tendências de desenvolvimento dos setores produtivos; os usos dos recursos hídricos e do solo; aspectos cênicos e turísticos (cachoeiras, cânions, corredeiras, cavidades naturais e outros aspectos relevantes da paisagem); e os principais conflitos entre os usos; e
- os espaços de gestão ambiental: as áreas mais preservadas com vegetação original; as áreas frágeis; as áreas degradadas; e as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, identificadas pelo PROBIO/MMA, entidades vinculadas da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, em função da presença de espécies endêmicas, ameaçadas de extinção as áreas com restrições de uso.

8) Informações

A forma de apresentação das informações deverá seguir as disposições abaixo:

Fonte de dados: Os estudos a seguir especificados serão desenvolvidos com base em informações secundárias disponíveis, preferencialmente o ZEE e outras fontes (bancos de dados oficiais, universidades, centros de pesquisas, entre outros). Os temas que não dispuserem de informações suficientes e se referirem aos aspectos indispensáveis para o desenvolvimento dos estudos, poderão ser objeto de aferição por meio de imagens de satélite, fotos aéreas existentes ou outros métodos disponíveis.

Escala: As variáveis e parâmetros que permitem a caracterização ambiental variam no tempo e no espaço numa bacia hidrográfica. Para identificação dos aspectos ambientais e sua visão integrada é necessário estabelecer uma escala apropriada para uma representação que englobe a maioria dos indicadores.

A escala de estudo deverá permitir uma visão de conjunto dos aproveitamentos objeto da análise. Poderão ser utilizadas escalas diferentes destas para a análise temática e aspectos relevantes, a partir das cartas oficiais disponíveis, que subsidiarão uma visão de conjunto. Os dados e informações deverão ser compatíveis com a escala do estudo, devendo ser elaborados mapas temáticos, na escala adequada, para os aspectos socioambientais relevantes e de avaliação local.

Neste sentido a escala a ser adotada para representação das informações ambientais deve ser preferencialmente de 1:250.000 para uma visão de conjunto da bacia.

As informações espacializadas devem ser compatibilizadas no sistema de informações geográficas e associadas a um banco de dados. A seguir, são destacados os principais aspectos, que devem ser analisados, e não apenas descritos, dentro de uma visão integrada dos processos que envolvem o ecossistema.

8.1) Caracterização dos recursos hídricos e dos ecossistemas aquáticos

Os principais aspectos que podem ser identificados quanto aos recursos hídricos e aos ecossistemas aquáticos são:

- a) caracterização física da bacia e suas variáveis principais;
- b) características hidrológicas média, sazonalidade e extremos: precipitação, características climáticas, evapotranspiração, escoamento: médio, máximo e mínimo; disponibilidade hídrica superficial e subterrânea;
- c) qualidade das águas superficiais;
- d) características hidrogeológicas (aqüíferos);
- e) distribuição dos aqüíferos termais;
- f) usos dos recursos hídricos por sub-bacia, usos consuntivos e não-consuntivos, estimativa das demandas;
- g) vegetação marginal e seu estágio de conservação, ocorrência de macrófitas; e
- h) estudos sobre a ictiofauna considerando os aspectos ecológicos de suporte para manutenção das espécies na bacia, existência de espécies de peixes migratórios, com informações sobre rotas preferenciais de migração e barreiras naturais.

8.2) Caracterização do meio físico e dos ecossistemas terrestres

A caracterização do meio físico e dos ecossistemas terrestres poderá contemplar:

- a) as unidades geológicas e geomorfológicas, identificando a dinâmica superficial da bacia, suas principais feições, grau de estabilidade e suas formas erosivas e deposicionais;
- b) caracterização do solo da bacia, descrevendo a aptidão agrícola e silvicultural e diferentes tipos e níveis de suscetibilidade à erosão e uso do solo;
- c) caracterização da fauna e flora de áreas representativas da bacia, destacando os aspectos relevantes relacionados à biodiversidade, as diferentes formações vegetais e demais ecossistemas presentes, seus estados de conservação e os componentes mais comumente afetados por aproveitamentos hidrelétricos;
- d) unidades de conservação e demais áreas protegidas por legislação específica; e
- e) uso e ocupação dos solos.

8.3) Caracterização socioeconômica e cultural

A caracterização socioeconômica e cultural da bacia poderá contemplar:

- a) demografia (distribuição populacional, taxa de crescimento, breve histórico da ocupação territorial urbana e rural), migração, etc;
- b) patrimônios históricos, culturais e arqueológicos;
- c) comunidades indígenas e populações tradicionais;
- d) potencial turístico das atividades que de alguma forma estão ligadas aos recursos hídricos;
- e) infra-estrutura de saneamento, incluindo abastecimentos de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e controle de inundações, coleta e disposição final de resíduos que interfiram nos recursos hídricos;
- f) condições gerais de saúde, com ênfase para as enfermidades relacionadas à transmissão por via hídrica e devidas às condições de saneamento básico e acesso à atendimento médico em seus diferentes níveis;
- g) estrutura fundiária de acordo com dados do IBGE, identificação de assentamentos rurais consolidados; atendimento de energia elétrica; municípios polarizadores, núcleos urbanos ribeirinhos consolidados;

- h) agentes sociais que atuam na bacia (movimentos sociais, organizações não-governamentais, associações, etc);
- i) principais atividades econômicas, urbana e rural, extrativismo, atividade pesqueira, e principais usuários dos recursos hídricos da bacia, setor agropecuário e industrial;
- j) articulação político-institucional na bacia hidrográfica: levantar e sistematizar informações sobre gestão, leis, políticas, planos e programas de desenvolvimento municipais, estaduais ou federais com interferência sobre a bacia;
- l) IDH.

9) SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA

Deverão ser apresentados os atributos físicos, bióticos e sociais identificados a partir de dados existentes nos estudos referenciados no item 4 deste Termo de Referência.

10) AVALIAÇÃO AMBIENTAL DISTRIBUÍDA

A partir da compreensão das interações e da dinâmica dos processos socioambientais que ocorrem na bacia, inicia-se nessa etapa da metodologia a definição das áreas que se assemelhem ou que se distingam das demais, de modo a permitir a identificação e avaliação dos impactos associados a um ou mais aproveitamentos em cada uma dessas áreas, bem como daqueles que extrapolam essas áreas. Os impactos deverão ser avaliados e hierarquizados utilizando indicadores socioambientais, que permitam sua quantificação ou qualificação.

Deverão ser identificados indicadores ambientais que permitam a quantificação e qualificação dos efeitos de pressões sobre os ecossistemas terrestre, aquático e sobre as interações socioeconômicas, devido à implementação dos aproveitamentos hidrelétricos, considerando os usos do solo e dos recursos hídricos da bacia, como por exemplo:

- áreas degradadas, erosão, assoreamentos, carreamento de sedimentos, poluição e contaminação de solos e recursos hídricos por efluentes domésticos, industriais, agrícolas e de resíduos sólidos;
- modificação do regime hídrico e da qualidade da água;
- alteração do ambiente fluvial;
- alteração de habitats específicos;
- alteração da cobertura vegetal;
- alteração de ambientes;
- ocorrência de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção da flora e da fauna;
- ocorrência de biomas protegidos por lei; e,
- interferências sobre populações (geração de doenças e remanejamento de famílias), sobre as atividades econômicas e sobre o patrimônio, histórico e cultural.

Avaliação dos indicadores: Qualificar e quantificar os indicadores socioambientais no espaço e nos cenários temporais.

Hierarquização dos indicadores e mapeamento: hierarquizar os indicadores para a análise de conjunto e multi-critério, atribuindo pesos aos indicadores. O mapeamento deve apontar as áreas mais críticas/frágeis.

Identificação dos potenciais efeitos cumulativos: avaliar quais os efeitos locais identificados que podem apresentar efeitos cumulativos ao longo da bacia.

Nesta fase da metodologia, devem-se obter impactos locais hierarquizados pela sua importância. Em seguida, na fase de avaliação ambiental integrada, analisam-se esses impactos de maneira integrada, numa seqüência espacial e temporal. Por exemplo, a avaliação do efeito resultante do conjunto das ações no uso do solo, na produção de cargas industriais e das cidades e o tipo e funcionamento dos reservatórios sobre a qualidade da água, em diferentes locais e em diferentes tempos, corresponde a análise integrada da qualidade da água da bacia.

A seguir apresenta as definições dos termos utilizados ao longo do texto.

Efeitos locais: todos os aspectos relacionados com o meio ambiente dentro de uma abrangência limitada. Exemplos: (a) a maior precipitação sobre uma parte da bacia é um efeito local ou sua variabilidade ao longo da bacia demonstram a representação espacial destes efeitos locais; (b) a produção de sedimentos dentro da bacia pode ser espacializada e representam os diferentes efeitos locais na bacia.

Efeitos integrados: são todos os aspectos integrados ao longo da bacia hidrográfica, resultados dos diferentes efeitos locais. Exemplos: (a) a vazão de uma seção de um rio é resultante da integração de todos os efeitos locais a montante, como a precipitação, características do solo, etc; (b) os sedimentos em suspensão num trecho de rio corresponde a integração da precipitação, da produção de sedimentos e uso do solo, dos reservatórios existentes a montante.

Variáveis: são entendidas como funções que representam a variação no tempo e no espaço de um determinado processo ou fenômeno. Exemplo: (a) a precipitação diária representa o total de água que entra numa bacia hidrográfica em um dia; e (b) a concentração de sedimentos em suspensão representa o processo de transporte de sedimentos ao longo de um rio ou reservatório.

Indicadores: é a combinação de uma ou mais variáveis para caracterizar um ou mais efeitos esperados para um local ou locais na bacia hidrográfica. Exemplo: O IQA - Índice de Qualidade da Água é uma combinação de concentrações de diferentes parâmetros físicos e químicos que busca obter uma condição geral da qualidade da água na bacia.

Modelos: são representações (espaciais, matemáticas) dos processos que ocorrem na bacia hidrográfica e nos ecossistemas. Estes modelos são utilizados para prever os efeitos de cenários diferentes dos existentes. Exemplos: (a) Modelo Precipitação - Vazão: Calcula a vazão de um rio a partir da precipitação e de outras variáveis climáticas e características da bacia; (b) Modelo de Qualidade da Água: calcula a concentração de determinadas substâncias ou parâmetros de qualidade da água a partir das cargas lançadas nos rios pelo transporte destes poluentes na bacia.

Conflitos

Os potenciais conflitos devem ser entendidos como questões que de alguma forma se agravariam ou surgiriam com a introdução dos empreendimentos hidrelétricos e estão relacionados com a socioeconomia, e os ecossistemas terrestres e aquáticos. Devem ser identificados os possíveis conflitos dos usos dos recursos hídricos e do solo, existentes e potenciais, a necessidade de conservação da biodiversidade e manutenção dos fluxos gênicos, em função da implantação dos novos empreendimentos, tais como:

- conflitos gerados pela forma de reassentamento de população urbana e rural;
- substituição de usos da terra, desarticulação das relações sociais e da base produtiva; especulação imobiliária;
- interferência sobre o patrimônio arqueológico, histórico e cultural;
- áreas com conflitos pelo uso da terra;
- conflitos pelo uso de águas;
- interferência sobre a base de recursos naturais para o desenvolvimento; perda de potencial turístico;
- perda de recursos naturais (minerais, biodiversidade);
- interferência sobre terras indígenas, populações tradicionais e unidades de conservação federais, estaduais e municipais.

11) AVALIAÇÃO INTEGRADA

Introdução

A partir das etapas anteriores do estudo deverá ser desenvolvida uma integração das informações geradas, subsidiando a compreensão da dinâmica socioeconômica da bacia e dos padrões culturais e antropológicos, dos processos de intervenção antrópica sobre os ecossistemas, explicitando situações críticas potenciais e existentes, suas relações de causa e efeito, as potencialidades da região e os requisitos básicos para sustentabilidade em relação aos recursos naturais.

A análise integrada deverá considerar os aproveitamentos hidrelétricos em planejamento, construção e em operação na bacia, as áreas mais frágeis em relação aos impactos mais significativos decorrentes desses aproveitamentos, os cenários alternativos de desenvolvimento da bacia em relação aos recursos hídricos, a biodiversidade e ao uso do solo, devidamente inseridos na dinâmica de desenvolvimento inter-regional e nacional.

Procedimentos

O termo “integrado” da expressão avaliação ambiental integrada refere-se à interação dos efeitos dos diferentes empreendimentos hidrelétricos e à interação entre as diferentes variáveis que caracterizam os impactos ambientais. A avaliação integrada dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia quanto aos aspectos ambientais nos diferentes cenários envolve preferencialmente a representação dos indicadores em modelo espacial e/ou por modelagem

matemática das variáveis que possam representar os principais aspectos ambientais, na área de abrangência definida neste TR.

De forma geral, a avaliação integrada envolve as seguintes etapas principais, conforme figura abaixo:

1. identificação dos aspectos ambientais principais: com base nos resultados das etapas anteriores serão definidos os temas prioritários relacionados com os ecossistemas e suas interações que deverão ser abordados na avaliação integrada;

2. seleção das variáveis, indicadores e dos modelos temáticos: estabelecer as variáveis representativas e os indicadores, que caracterizem os processos e permitam avaliar os impactos cumulativos e sinérgicos. A seleção das variáveis representativas está relacionada diretamente à identificação dos principais efeitos na etapa anterior do estudo. Por exemplo, identificado que existirão problemas de eutrofização, será necessário representar o fósforo e o nitrogênio. Os processos que retratam o comportamento dos ecossistemas, representados pelas variáveis e indicadores, devem ser modelados de forma qualitativa e quantitativa, considerando toda a área de abrangência do estudo, de acordo com o conhecimento científico e tecnológico;

3. simulação dos cenários de empreendimentos hidrelétricos: com base na caracterização dos ecossistemas, dos cenários estabelecidos no item 1.3.2 e os modelos teóricos gerados são simulados os futuros cenários para a bacia, tendo como resposta as variáveis e indicadores ambientais. Estas variáveis e indicadores permitirão analisar os impactos desses cenários futuros. Essa análise deverá ser feita dentro de cada cenário, permitindo ainda a avaliação posterior de entrada de novos empreendimentos não inventariados quando da elaboração da AAI, evitando-se a necessidade de reelaboração do estudo;

4. avaliação dos cenários e dos aspectos ambientais de forma integrada: os resultados obtidos nas simulações devem ser analisados e verificados para avaliar se os mesmos produzem efeitos adicionais aos previstos nas fases anteriores. Nessa situação, deve-se retornar a etapa “aspectos ambientais principais” e verificar se todos os processos necessários estão representados, identificando os aspectos que não tenham sido caracterizados a priori para, então, com base nos indicadores e sua variação espacial e entre cenários, identificar as principais fragilidades do sistema quanto aos empreendimentos hidrelétricos;

5. diretrizes da avaliação integrada: com base nas variáveis e indicadores ambientais e nos resultados dos diferentes cenários deve-se construir uma matriz de decisão baseada em metodologia de multi-critério onde será analisada a inserção dos diferentes empreendimentos no conjunto da bacia, seus impactos cumulativos e sinérgicos. Esta metodologia deverá subsidiar: (i) o estabelecimento das diretrizes gerais ambientais para a implantação de futuros aproveitamentos hidrelétricos na área de abrangência do estudo; e (ii) a prevenção sobre os efeitos potenciais cumulativos e sinérgicos sobre os recursos hídricos e o uso do solo.

12) Avaliação ambiental integrada

Nesta fase deverá ser realizada uma avaliação dos efeitos cumulativos e sinérgicos resultantes dos impactos ambientais ocasionados pelo conjunto dos aproveitamentos hidrelétricos em planejamento, construção e em operação, considerando o uso e conservação dos recursos naturais. Essa análise deve ser realizada sobre os cenários estabelecidos.

Para o Cenário Atual (A), os resultados obtidos servirão de subsídio para aprimorar o planejamento do uso dos recursos hídricos e do solo na área de abrangência dos estudos, bem como subsidiar a aplicação de medidas preventivas, supondo-se a ocorrência de potenciais impactos ambientais. Para os dois outros Cenários (B) e (C), os aproveitamentos deverão ser analisados quanto ao impacto cumulativo que podem produzir, de forma integrada.

Os resultados obtidos nesta fase devem orientar a composição da matriz de decisão onde serão analisados os efeitos combinados dos diferentes empreendimentos sobre o meio ambiente.

Com base na análise realizada deverão:

- 1º. ser identificadas às áreas mais frágeis em relação aos impactos mais significativos decorrentes do conjunto dos aproveitamentos hidrelétricos; e
- 2º. ser avaliados os cenários de desenvolvimento da hidreletricidade da bacia, considerando a utilização de recursos hídricos e do solo, a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais, incluindo a análise dos potenciais impactos socioambientais cumulativos e sinérgicos e de critérios de sustentabilidade visando subsidiar as Supram na elaboração de Termos de Referência, análise dos estudos ambientais apresentados e proposição de condicionantes ambientais.

Sobreposição de Mapas

Avaliação Multi-Critério Espacial deverá ser feita levando-se em conta:

- Fatores
- Restrições
- Pesos
- Dados utilizados

Avaliação Multi-Critério Convencional

Resultados poderão apresentar:

- Existência de Obstáculos artificiais à ictiofauna
- Remanescentes de ambientes lóticos
- Conflitos sobre o uso dos recursos hídricos
- Interferências com a infraestrutura existente
- Atendimento à demanda energética da bacia
- Percentual de energias limpas na bacia
- Indicadores Ambientais e Florestais

Resultados

Os resultados consistem de uma consolidação das análises realizadas. O resultado final do estudo deverá apresentar:

- avaliação espacial e temporal dos efeitos integrados dos aproveitamentos hidrelétricos nos diferentes cenários;
- diretrizes gerais para a implantação de usinas hidrelétricas, considerando o resultado dos estudos de bacia realizados, as áreas de fragilidades, o uso e ocupação do solo e o desenvolvimento regional;
- diretrizes técnicas gerais a serem incorporadas nos futuros estudos ambientais de aproveitamentos hidrelétricos, para subsidiar o processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos em planejamento/projeto na área de abrangência dos estudos, a serem licenciados pelos órgãos ambientais competentes;
- base de dados gerada pelo projeto em SIG, contendo todas as informações produzidas e obtidas ao longo do estudo para incorporação ao banco de dados georreferenciado.

O estudo também deverá apresentar recomendações para:

- as avaliações que apresentarem grandes incertezas quanto aos dados disponíveis e quanto à profundidade dos estudos, devem ser apresentadas recomendações quanto ao seu detalhamento e coleta de dados, para realização de futuros estudos ambientais de aproveitamentos hidrelétricos;
- elaboração de estudos mínimos para elaboração de EIA e RIMA, recomendações estas que deverão ser indicadas nos Termos de Referências desses estudos;
- previsão no Termo de Referência para elaboração dos Planos de Controle Ambiental de ações, programas e projetos que deverão ser elaborados, pelo empreendedor para o empreendimento e em parceria com os demais empreendedores;
- as atividades integradoras na bacia para os empreendimentos existentes e planejados que visem à redução dos impactos negativos e à potencialização dos impactos positivos.
- os estudos de viabilidade dos futuros empreendimentos.

Todas as recomendações devem considerar as diferentes etapas onde estudo ou implantação em que se encontram os empreendimentos, evitando proposição de ações extemporâneas.

O estudo deverá levar em conta os conceitos de Impactos Cumulativos e Sinérgicos definidos abaixo:

Cumulatividade e sinergia são causadas pela combinação de uma ou mais ações antrópicas com outra(s) passada(s), presente(s) ou futura(s) potencializando alterações ao meio ambiente.

Os impactos cumulativos resultam da interação aditiva dessas alterações em um dado espaço ao longo do tempo, sendo passíveis de modelagem matemática.

Os impactos são considerados sinérgicos quando o resultado destas interações acarretam uma alteração em um dado espaço diferente da simples soma das alterações, sendo identificados a partir da percepção e conhecimento dos especialistas. .

Os impactos cumulativos e sinérgicos devem considerar prioritariamente aquelas alterações de natureza permanente, já que os impactos temporários extinguem-se ao longo do tempo, reduzindo a cumulatividade.

13) PRODUTOS

13.1 - Programa de Trabalho:

Os serviços deverão ser executados com prazo de referência de 12 meses. O conteúdo dos relatórios com resultados estão definidos abaixo.

13.2 - Caracterização da bacia:

Apresentação dos dados levantados, revisados e consolidados sobre a bacia hidrográfica e seus ecossistemas; a caracterização dos ecossistemas deve ser como indicado.

13.3 - Avaliação Ambiental Distribuída e Principais Conflitos:

Apresentação dos resultados destas duas etapas, identificando os principais impactos locais e seus principais conflitos.

13.4 - Avaliação Ambiental Integrada e suas Diretrizes e Recomendações:

Apresentação dos resultados das simulações e os mapas temáticos que retratem todos os impactos identificados e revisados. Apresentação das Diretrizes e Recomendações.

13.5 - Relatório Final

Apresentação de todos os produtos esperados para o estudo e detalhados neste TR. Apresentação de um Sumário Executivo.

13.6 – Apresentação

A AAI será apresentada a URC onde estiver inserida a bacia hidrográfica estudada.

14) REVISÃO

Compreende a análise da qualidade do processo, dos estudos realizados e da informação gerada, sob responsabilidade técnica da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, gerando parecer técnico para cada produto apresentado o qual disporá dos itens a serem adequados através de informações complementares.

15) EQUIPE TÉCNICA INTERDISCIPLINAR

A equipe técnica deverá ter caráter interdisciplinar, envolvendo especialistas nas seguintes áreas:

- Avaliação Ambiental Integrada;
- Identificação e análises de conflitos socioambientais;
- Planejamento do setor agrícola (especialmente do agronegócio);
- Avaliação ambiental;
- Meio socioeconômico;
- Meios físico e biótico;
- Banco de dados e em sistema de informação georreferenciada;
- Direito ambiental;
- Técnicas de comunicação; e
- Coordenador da Equipe, com boa experiência em coordenação de estudos ambientais.

A equipe deverá ser constituída com os seguintes perfis de profissionais:

- Coordenador da AAI: profissional, de formação de nível superior, com experiência de pelo menos 10 (dez) anos em coordenação de estudos ambientais, com conhecimento de rotinas e de procedimentos de planejamento governamental e de métodos de avaliação de impacto ambiental (AIA) e de balanço ambiental, domínio de informática, preferencialmente com experiência em estudo de avaliação ambiental integrada;
- Especialista em Avaliação Ambiental Integrada: profissional nível superior, com pelo menos 5 (cinco) anos de atividades profissionais na área, com experiência em estudos de avaliação ambiental e em métodos de avaliação de impacto ambiental (AIA) e de balanço ambiental, com formação acadêmica superior e domínio de informática.
- Especialista em métodos de AIA: profissional com experiência de pelo menos 5 (cinco) anos em AIA de projetos, com formação de nível superior e especialização na área ambiental, com domínio de informática.
- Especialista na área de conflitos socioambientais: profissional com formação na área social ou econômica, com experiência em projetos ambientais de pelo menos 5 (cinco) anos, com experiência na elaboração de diagnósticos socioeconômicos de estudos ambientais e na interlocução e mobilização de atores sociais relevantes.
- Planejamento do setor: profissional com formação de nível superior, com formação em área correlacionada ao objeto de estudo, com experiência no setor de pelo menos 5 (cinco) anos, com domínio de informática.
- Planejamento ambiental: profissional com formação de nível superior, com experiência em planejamento e avaliação ambiental, com pelo menos 5 (cinco) anos, com domínio de informática.
- Meio socioeconômico: profissional com formação na área econômica ou de ciências, com experiência de pelo menos 5 (cinco) anos em análises econômicas e sociais e domínio de informática.
- Meio biótico: profissional com formação em biologia, agronomia, engenharia florestal ou veterinária, com experiência de pelo menos 5 (cinco) anos em projetos do setor em estudo e em gestão da biodiversidade, com domínio de informática.

- Meio físico: profissional com formação em engenharia agrônômica, agrícola ou geografia, com experiência de pelo menos 5 (cinco) anos em projetos ambientais, com domínio de informática.

- Banco de dados e sistema de informação georreferenciada: profissional com formação de nível superior, com atuação comprovada em sistemas de informação georeferenciada, e experiência profissional de pelos menos 5 (cinco) anos em projetos ambientais.

- Direito ambiental: advogado, com especialização em Direito Ambiental, experiência profissional comprovada na área de pelo menos 5 (cinco) anos, com domínio da legislação ambiental brasileira e com domínio de informática.

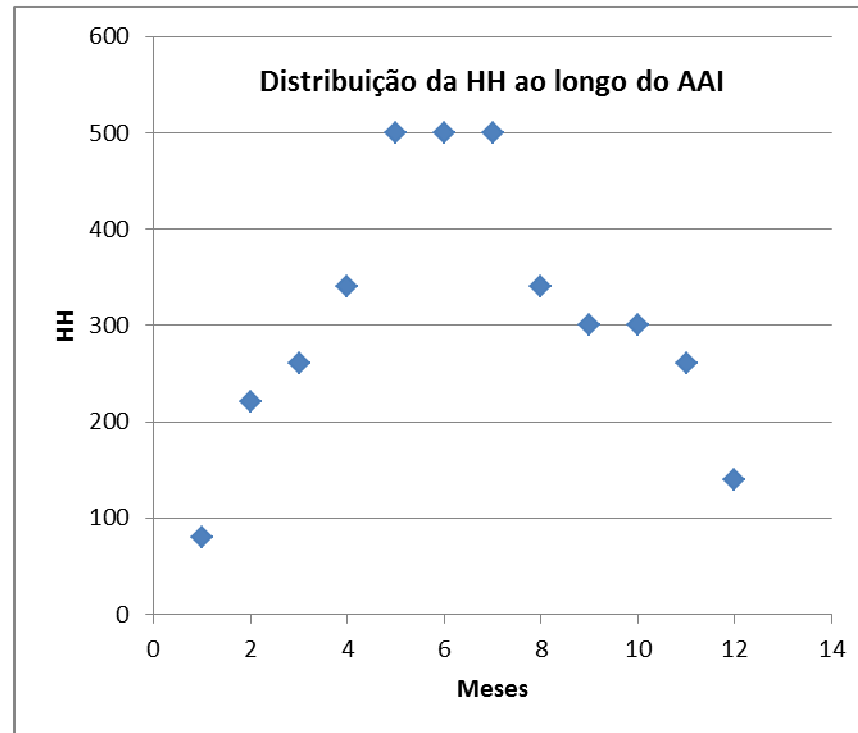
- Técnicas de comunicação: profissional com formação de nível superior, preferencialmente no segmento de comunicação, com experiência, de pelo menos 5 (cinco) anos, em divulgação e informação de projetos na área de meio ambiente, com domínio de técnicas de comunicação ambiental e de informática. Domínio de técnicas de redação.

ANEXO B - COMPOSIÇÃO DE CUSTO DOS PROFISSIONAIS PELAS HORAS TRABALHADAS

	Quant. Prof	Meses												CUSTOS					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	HH	RS/HH		BDI	Taxas e Impostos	Custo Total
Coordenador	1	80	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	300	200	60000			
AAI	2						80	80	80	80	80	80		480	150	72000			
AIA	1		80	80	80	80								320	120	38400			
Conflitos	1										80	80	80	240	120	28800			
Planejamento	1			80					80	80	40			280	90	25200			
Planej. Amb	1		80	80	80	80	80	80						480	100	48000			
Sócio Econ.	1				80	80	80	80						320	90	28800			
Meio Biótico	1				80	80	80	80						320	90	28800			
Meio Físico	1					80	80	80	80					320	100	32000			
Banco de Dados	1					80	80	80	80	80				400	150	60000			
Direito Ambiental	1		40								40	40	40	160	150	24000			
Divulgação	1										40	40	40	120	80	9600			
HH/mês		80	220	260	340	500	500	500	340	300	300	260	140	3740		455600	0,35	0,15	R\$ 824.615,38
HH acumulado		80	300	560	900	1400	1900	2400	2740	3040	3340	3600	3740						

ANEXO C

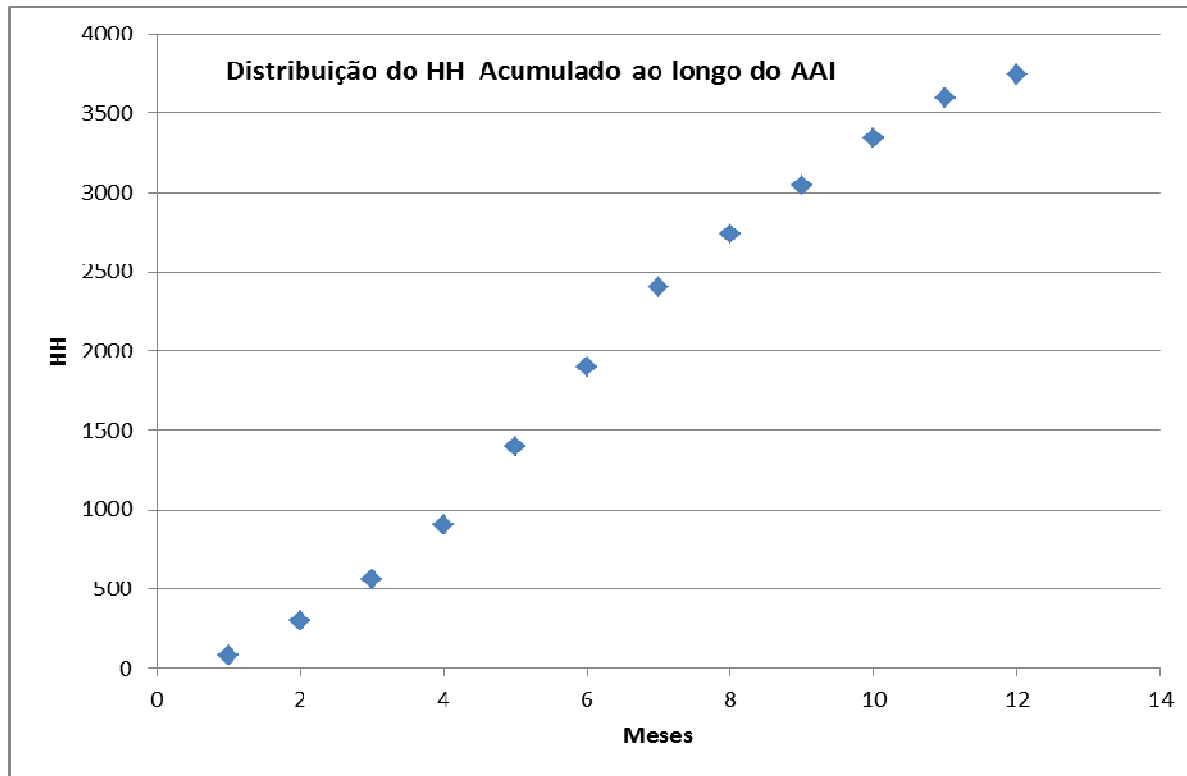
Gráfico de distribuição de Hora Homem – HH ao longo do estudo



Fonte: Próprio Autor

ANEXO D

Gráfica de distribuição de Hora Homem – HH ao longo do estudo



Fonte: Próprio Autor