

ESTUDOS DO PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA PDE 2008/2017

ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS

*Critérios e procedimentos para análise socioambiental do
sistema elétrico*



Empresa de Pesquisa Energética

**Ministério de
Minas e Energia**





GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
MME/SPE

Ministro de Minas e Energia
Edison Lobão

Secretário Executivo
Márcio Pereira Zimmermann

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Altino Ventura Filho

Diretor do Departamento de Planejamento Energético
Pedro Alves de Melo

ESTUDOS DO PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA PDE 2008/2017

ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS

*Crerios e procedimentos para
análise socioambiental do sistema
elétrico*



Empresa de Pesquisa Energética

Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, instituída nos termos da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

Presidente
Maurício Tiomno Tolmasquim

Diretor de Estudos Econômicos e Energéticos
Amílcar Gonçalves Guerreiro

Diretor de Estudos de Energia Elétrica
José Carlos de Miranda Farias

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustíveis
Gelson Baptista Serva (Interino)

Diretor de Gestão Corporativa
Ibanês César Cássel

URL: <http://www.epe.gov.br>

Sede
SAN – Quadra 1 – Bloco B – Sala 100-A
70041-903 - Brasília – DF

Escritório Central
Av. Rio Branco, 01 – 11º Andar
20090-003 - Rio de Janeiro – RJ

Coordenação Geral
Maurício Tiomno Tolmasquim
José Carlos de Miranda Farias

Coordenação Executiva
Ricardo Cavalcanti Furtado

Equipe Técnica
Carlos Frederico S. Menezes
Cristiane Moutinho Coelho
Federica Natasha G.A. dos S. Sodré
Flavia Pompeu Serran
Hermani de Moraes Vieira
Katia Soares Matosinho
Marcos Ribeiro Conde
Mirian Regini Nuti (Coordenação)
Paula Cunha Coutinho
Paulo Nascimento
Ronaldo Cavalcanti
Verônica Souza da Mota Gomes
Robson de Oliveira Matos

Nº EPE-DEE-RE-140/2008-r0
Data: 07 de novembro de 2008

IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO E REVISÕES

 Empresa de Pesquisa Energética	<i>Contrato/Aditivo</i>	<i>Data de assinatura do contrato/Aditivo</i>
<i>Área de Estudo</i>	ESTUDOS DO PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA – PDE 2008/2017	
<i>Estudo</i>	ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS	
<i>Macro-atividade</i>	Critérios e procedimentos para análise socioambiental do sistema elétrico	
<i>Ref. Interna (se aplicável)</i>		
<i>Revisões</i>	<i>Data de emissão</i>	<i>Descrição sucinta</i>
r0	07.11.2008	Emissão original

PDE 2008-2017

ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS

CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO SISTEMA ELÉTRICO

SUMÁRIO

1. Introdução	6
2. Critérios e procedimentos	7
2.1. Diretrizes Gerais	7
2.2. Critérios Básicos – Geração Hidrelétrica	8
2.2.1. Avaliação Socioambiental.....	8
2.2.2. Avaliação Processual	10
2.2.3. Atribuição de Níveis de Ação.....	12
2.2.4. Análise de conjunto dos projetos hidrelétricos.....	13
2.2.5. Estimativa das emissões de gases de efeito estufa por projetos hidrelétricos	14
2.3. Critérios Básicos – Geração Termelétrica	14
2.3.1. Caracterização dos sistemas elétricos existente e planejado.....	15
2.3.2. Análise processual dos projetos definidos.....	15
2.3.3. Estudo de macrolocalização dos projetos indicativos.....	16
2.3.4. Atribuição dos Níveis de Ação para os projetos definidos e indicativos	18
2.3.5. Análise de conjunto dos projetos termelétricos	19
2.3.6. Cálculo das emissões de gases de efeito estufa – GEE por projetos termelétricos	19
2.4. Critérios Básicos – Transmissão	21
2.4.1. Avaliação Processual	22
2.4.2. Atribuição de Níveis de Ação.....	23
2.5. Análise Socioambiental Integrada do Plano	25
3. Conclusões	26
Referências bibliográficas	27
LISTA DE TABELAS	28
LISTA DE FIGURAS	28

1. Introdução

As atividades relativas aos estudos socioambientais do sistema elétrico para o Plano Decenal de Expansão de Energia 2008-2017 foram realizadas ao longo de 2007 e do primeiro semestre de 2008, e contaram com reuniões envolvendo representantes dos agentes setoriais, públicos e privados, sob a coordenação da EPE.

As reuniões tiveram como finalidade discutir as diretrizes propostas, os critérios, os procedimentos e as avaliações socioambientais e foram divididas nos seguintes temas: geração hidrelétrica, geração termelétrica e transmissão.

Ao todo, 16 empresas participaram do processo envolvendo cerca de 50 profissionais. As concessionárias e agentes com participação nas reuniões, para este ciclo, foram os seguintes:

Reuniões	Empresas Participantes
Geração Hidrelétrica	CEEE, CELG, CEMIG, CEPTEL, CESP, CTEEP, CHESF, COPEL, ELETROBRAS, ELETRONORTE, ELETROSUL, FURNAS, GRUPO REDE, MME
Geração Termelétrica	BNDES, CEEE, CELG, CEMIG, CEPTEL, CESP, CGTEE, CTEEP, CHESF, COPEL, ELETROBRAS, ELETRONORTE, ELETRONUCLEAR, ELETROSUL, FURNAS, GRUPO REDE, MME
Transmissão	CEEE, CELG, CEMIG, CEPTEL, CESP, CTEEP, CHESF, COPEL, ELETROBRAS, ELETRONORTE, ELETROSUL, FURNAS, GRUPO REDE, MME

Este documento apresenta os critérios e procedimentos estabelecidos para a avaliação socioambiental do sistema elétrico, fruto dessas atividades.

Os critérios e procedimentos compreendidos nesta Nota Técnica tomaram como base o conjunto de diretrizes gerais apresentadas no relatório "Procedimentos e Critérios para os Estudos Socioambientais" (EPE, maio de 2006) - adaptado das metodologias desenvolvidas no âmbito do GCPS – Grupo Coordenador do Planejamento de Sistemas e do CCPE – Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão - as quais visavam possibilitar a integração dos estudos socioambientais aos estudos de expansão da geração e da transmissão. Foram também tomados como referências os desenvolvimentos metodológicos dos Planos Decenais de Expansão de Energia 2006-2015 e 2007-2016, sendo feitas atualizações nos procedimentos de avaliação desses últimos dois ciclos. Para a análise do ciclo 2008-2017, os empreendimentos termelétricos mereceram um enfoque mais abrangente.

2. Critérios e procedimentos

2.1. Diretrizes Gerais

As seguintes diretrizes gerais orientaram o desenvolvimento dos estudos socioambientais:

- integração com as demais áreas de planejamento, desde as etapas iniciais de desenvolvimento dos estudos;
- participação dos agentes do setor na realização dos estudos, formalizada pela participação em reuniões dos Estudos Socioambientais (discussão dos critérios, fornecimento de informações, consolidação das avaliações e análise dos resultados);
- adoção, como referência básica, dos procedimentos metodológicos, das informações e das análises realizadas para os ciclos anteriores (2006-2015 e 2007-2016);
- utilização de geoprocessamento como ferramenta básica para as análises espaciais (georreferenciamento e mapeamento das principais características socioambientais das diversas regiões e dos projetos).

De acordo com os procedimentos estabelecidos, a análise socioambiental do Plano é constituída por avaliações específicas e por análises mais abrangentes que envolvem as interferências do conjunto de projetos de geração e transmissão sobre o território nacional. As atividades desenvolvidas e as respectivas etapas de análise estão apresentadas na Figura 1.

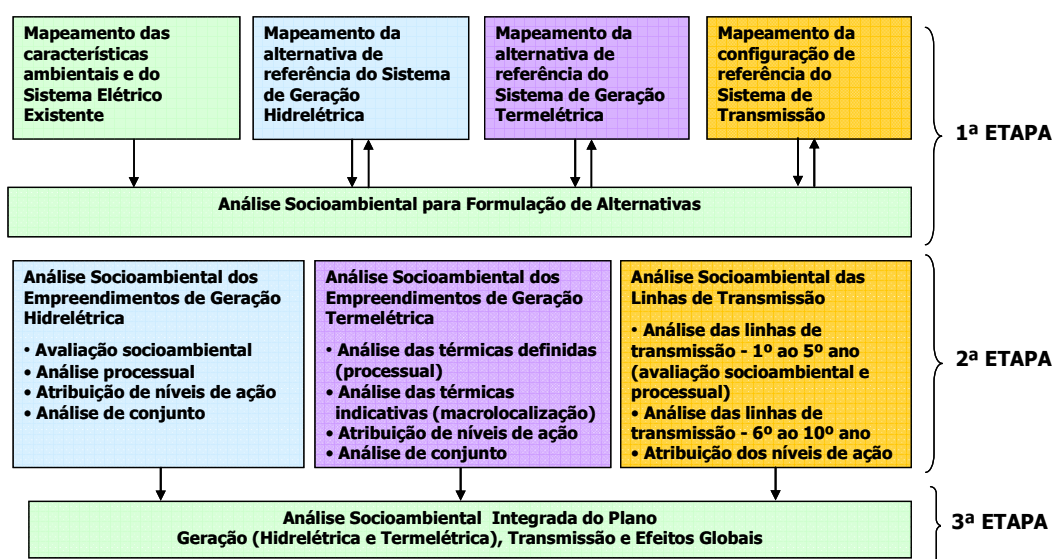


Figura 1 - Fluxograma de atividades associadas às análises socioambientais

A base metodológica para as análises da geração hidrelétrica e da transmissão é a mesma, com adaptações requeridas devido às especificidades do tipo de projeto e seus impactos associados. Os itens específicos, apresentados na seqüência, das análises socioambientais da geração e da transmissão mostram essas adaptações. Manter a mesma base de referência como critério básico é importante para que as avaliações tenham critérios equivalentes e seqüência lógica coerente.

As análises dos projetos foram realizadas em três etapas, segundo conteúdos e objetivos específicos, a saber:

- avaliação socioambiental por projeto;
- análise processual; e
- classificação por níveis de ação.

A Figura 2 indica as três etapas de análise. Nos itens que se seguem, são descritos os critérios e parâmetros mostrados nesta figura.

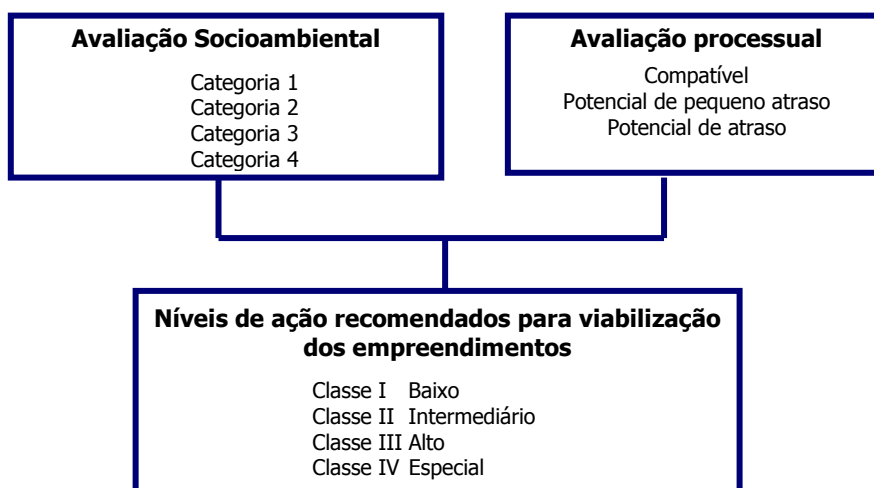


Figura 2 - Esquema da análise socioambiental

A análise socioambiental e a avaliação processual, conjuntamente, permitiram agrupar os projetos em classes que traduzem os níveis de ação necessários para a viabilização dos projetos e o atendimento aos objetivos do Plano.

2.2. Critérios Básicos – Geração Hidrelétrica

2.2.1. Avaliação Socioambiental

A avaliação socioambiental, elaborada por projeto, foi direcionada para captar o grau de impacto potencial de cada um deles, a partir de critérios previamente estabelecidos. Esses

critérios foram consistidos por meio da sistematização de um conjunto de indicadores de avaliação para as dimensões físico-biótica e socioeconômica, indicados na Tabela 1 a seguir, sendo-lhes atribuídos graus de impacto específicos.

Tabela 1 - Critérios para Avaliação Socioambiental

Dimensão	Elementos de Avaliação	Indicadores de Avaliação
Físico-Biótica	Interferência nos ecossistemas terrestres	Magnitude do impacto na área de influência direta
	Interferência nos ecossistemas aquáticos	Efeitos sobre a área do reservatório Efeitos sobre a área diretamente afetada à jusante do barramento
	Interferência em Unidades de Conservação	Unidades de Conservação e zona de amortecimento atingidas
Socioeconômica	Interferência na Organização do Território	Interferência na rede urbana Interferência nas redes de circulação e comunicação
	Interferência em conflitos sobre o uso dos recursos hídricos	Interferência em conflitos sobre o uso dos recursos hídricos
	Pressão sobre o núcleo populacional de apoio	Pressão sobre o núcleo populacional de apoio
	Processo de remanejamento	População urbana atingida População rural atingida
	Interferência em Populações Indígenas e Remanescentes de Quilombos	Interferência nas condições etno-ecológicas

A avaliação foi feita com base em informações obtidas junto aos agentes interessados que responderam, por solicitação da EPE, a um questionário detalhado sobre os aspectos socioambientais abordados nos estudos de inventário, de viabilidade e nos EIA (Estudo de Impacto Ambiental) de cada empreendimento. Quando necessário, as informações foram complementadas com o sistema de acompanhamento socioambiental da EPE e do Núcleo Estratégico de Gestão Socioambiental – NESA/MME. Após a atribuição de pontos, de acordo com faixas de pontuação correspondentes a cada critério, a classificação obtida foi transferida para uma escala de impactos, conforme explicitado a seguir:

Escala de impactos:

- A** – impacto muito pouco significativo;
- B** – impacto pouco significativo;
- C** – impacto significativo;
- D** – impacto muito significativo;
- E** – impacto extremamente significativo.

A avaliação dos impactos é representada por duas letras, sendo que a primeira designa a dimensão físico-biótica e a segunda a dimensão socioeconômica e cultural. Outro nível de agregação, pela junção das avaliações expressas em letras, onde cada conjunto recebe a denominação de categoria, foi desenvolvido para sintetizar os resultados da avaliação socioambiental, de maneira que os dois resultados (físico-biótico e socioeconômico-cultural) pudessem ser visualizados, conforme explicitado seguir:

Categoria:

- 1 – projetos classificados como: AA; AB; BB; BA;
- 2 – projetos classificados como: AC; BC; CA; CB; CC;
- 3 – projetos classificados como: CD; DC; AD; BD; DA; DB;
- 4 – projetos classificados como: DD; DE; ED; EE; AE; BE; CE; EA; EB; EC.

2.2.2. Avaliação Processual

Esta análise teve como objetivo avaliar a possibilidade de atendimento às datas previstas para entrada em operação dos projetos, considerando a compatibilidade com os prazos necessários para obtenção de licenças ambientais, outras autorizações e outorgas e ainda a articulação com os órgãos responsáveis. Foi estipulada como base de referência a data de outubro de 2008 para o fechamento das informações.

O procedimento para dar suporte à análise processual consistiu na avaliação dos prazos necessários para a realização dos estudos socioambientais e para o atendimento a todas as exigências legais inerentes ao processo de licenciamento, além do prazo para implantação dos empreendimentos, comparando-se esses prazos com aqueles previstos nos ciclos anuais de planejamento, referentes às datas de entrada em operação de cada empreendimento.

Os prazos adotados no ciclo 2007/2016, apresentados na Nota Técnica “Análise Processual – Estimativa de Prazos para Estudos, Desenvolvimento dos Projetos e Licenciamento Ambiental de Empreendimentos de Geração e Transmissão”, foram revistos durante as reuniões realizadas em 2007, e mantidos, mesmo considerando-se as mudanças em andamento na legislação ou nos procedimentos de licenciamento que contribuem para uma ampliação dos prazos. Entende-se que os estudos de Avaliação Ambiental Integrada (AAI) realizados e a atuação de monitoramento do MME podem contribuir para agilizar os processos.

Os prazos de construção foram atualizados, adotando-se os prazos mínimos nos dois casos. Ou seja, 30 meses para as usinas com menos de 100 MW e 40 meses para as usinas com mais de 100 MW. Para usinas com mais de 1.200 MW foram adotados prazos maiores. Para Belo Monte, Marabá e Serra Quebrada foram aplicados prazos de 60 meses para a construção das usinas. Os prazos aplicados estão indicados na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Prazos mínimos e máximos adotados para os projetos hidrelétricos

Etapas	Prazos mínimos (meses)	Prazos máximos (meses)
Estudos de viabilidade e EIA/RIMA	14	24
Obtenção da Licença Prévia (LP)	6	20
Projeto Básico e Projeto Básico Ambiental (PBA)	8	8
Obtenção da Licença de Instalação (LI)	6	10
Construção; Plano de Controle Ambiental (PCA) e Obtenção da Licença de Operação (LO)	UHE < 100 MW	30
	UHE > 100 MW	40

Fonte: Estudos associados ao Plano Decenal – PDE 2007/2016. Estudos Socioambientais. Análise Processual – Estimativa de Prazos para Estudos, Desenvolvimento dos Projetos e Licenciamento Ambiental de Empreendimentos de Geração e Transmissão. EPE, 2006, adaptada em 2007.

Para os empreendimentos situados na etapa de estudos e projeto, foram estimados os prazos necessários para a elaboração dos estudos (EIA/RIMA e PBA), para a análise desses estudos por parte dos órgãos de licenciamento, para a emissão das respectivas licenças ambientais (LP, LI e LO) e seu prazo de construção. Esses prazos, somados, foram adotados como referência para se comparar e verificar a compatibilidade com as datas de entrada em operação previstas na configuração de referência.

Os prazos máximos são utilizados quando, na Avaliação Socioambiental, o empreendimento é classificado na Categoria 2, 3 ou 4. Se o empreendimento estiver na Categoria 1, são adotados os prazos mínimos estipulados.

Para os empreendimentos que já foram licitados e se encontram em construção ou concessão, foram adotadas, como referência básica, as informações produzidas pelo Departamento de Monitoramento de Empreendimentos do Setor Elétrico - DMSE/MME.

A comparação dos prazos estimados com a data prevista no Plano permite indicar os empreendimentos sem atrasos previstos e aqueles com potenciais atrasos e diferentes condições para superá-los. Como resultado das análises, foram estabelecidas três classes para os projetos:

- **Compatíveis** - projetos cujas etapas de desenvolvimento e processos de licenciamento e de obtenção de outorgas ou autorizações estão compatíveis com a data prevista pelo Plano para entrada em operação;
- **Potencial de pequeno atraso** – projetos cuja análise processual indicou um potencial de atraso menor do que seis meses nas datas previstas para entrada em operação; fora do período 2011-2013;
- **Potencial de atraso** – projetos cuja análise processual indicou um potencial de atraso superior a seis meses nas datas previstas para entrada em operação; e projetos com data de entrada em operação prevista para o período 2011-2013. Estes projetos apresentam, com relação a data de entrada em operação indicada, potencial de atraso com relação às

etapas de desenvolvimento ou com relação ao processo de licenciamento, podendo vir a apresentar dificuldades para atender às datas previstas para entrada em operação.

2.2.3. Atribuição de Níveis de Ação

Finalmente, o resultado dos estudos ambientais prevê a classificação dos empreendimentos quanto ao atendimento aos objetivos do Plano Decenal, atribuindo-lhes níveis de ações a serem empreendidas para sua viabilização. Durante o ano de 2007 e ao longo de 2008, foram realizadas interações entre a área de meio ambiente e a área de planejamento da expansão da geração, resultando na incorporação dos prazos necessários para a viabilização socioambiental dos projetos, o que permitiu, em muitos casos, o ajuste das datas de entrada em operação dos projetos. Entretanto, apesar das datas de entrada em operação indicadas no Plano incorporarem os prazos necessários para os estudos e a viabilização dos empreendimentos, alguns projetos, devido a suas características, podem requerer diferentes níveis de ação por parte do setor elétrico.

A atribuição dos níveis de ação é feita a partir da análise conjunta dos resultados da análise socioambiental, que indica a significância dos impactos por projeto, e da análise processual, que explicita as condições de atendimento às datas previstas para a licitação e para a entrada em operação. Dessa análise conjunta, resultaram quatro classes de projetos a serem objeto de **Níveis de Ações** diferenciados: baixo, intermediário, alto e especial, conforme indicado na Tabela 3.

Tabela 3 - Critérios para classificação dos Níveis de Ação

Avaliação socioambiental	Avaliação Processual		
	Compatível	Potencial de pequeno atraso	Potencial de atraso
Categoria 1	Baixo	Baixo	Intermediário
Categoria 2	Baixo	Intermediário	Intermediário
Categoria 3	Intermediário	Intermediário	Alto
Categoria 4	Alto	Alto	Alto

Nível de Ação Especial – todos os projetos selecionados que apresentem alguma condição que os habilite a participar dos leilões de venda de energia nos próximos 2 anos (2009-2010)

Definidos os perfis dos empreendimentos, foram explicitadas as ações correspondentes a cada nível, que se diferenciam: pela abrangência institucional, pela natureza da ação (técnica, jurídica ou política) e pela indicação do órgão responsável por sua implementação. A frequência e a intensidade das ações variam segundo a etapa em que se encontra o projeto ou com o grau de urgência que lhe é imputado.

Cabe destacar que, independentemente da classificação dos empreendimentos em Níveis de

Ação, todos os projetos incluídos no Plano de Aceleração do Crescimento – PAC, lançado pelo Governo Federal em janeiro de 2007, apesar de não estarem no Nível de Ação Especial, serão objeto das ações previstas para este nível, dada a relevância estratégica desse grupo e a gestão executiva implementada, conjuntamente, pelos diversos órgãos do governo federal.

As seguintes ações são recomendadas para os projetos de acordo com a classificação:

- **Nível de ação baixo** - promover a qualidade na elaboração de estudos e programas socioambientais e ter a constante interação com órgãos ambientais;
- **Nível de ação intermediário** – monitorar e orientar, por meio do acompanhamento a evolução dos estudos; e manter a constante interação e gestões junto com os órgãos ambientais;
- **Nível de ação alto** – realizar gestões junto: aos órgãos governamentais e não governamentais em âmbito regional e representantes das comunidades; ao Conselho Nacional de Política Energética - CNPE e aos Poderes Legislativo e Judiciário; ao Ministério de Meio Ambiente - MMA e aos órgãos ambientais. Para esses projetos, além de apoiar e acompanhar a realização dos estudos, identificar principais questões e pendências e estudar alternativas de projetos;
- **Nível de ação especial** - estabelecer programas conjuntos de gestão junto aos órgãos ambientais, poderes executivos municipais, entidades representantes das comunidades atingidas e, eventualmente, a organizações não governamentais, com vistas a equacionar em tempo hábil para o leilão, as questões e pendências encontradas.

2.2.4. Análise de conjunto dos projetos hidrelétricos

A análise de conjunto de projetos hidrelétricos teve como objetivo observar as bacias que apresentam uma grande concentração de usinas em operação e planejadas, e considerar as sinergias espaço-temporais do conjunto. Para tal, utilizou-se como base os estudos de Avaliações Ambientais Integradas – AAI, conduzidas pela EPE, para seis bacias hidrográficas: Uruguai, Parnaíba, Tocantins, Paranaíba, Doce e Paraíba do Sul.

Com base das informações das AAIs e da avaliação socioambiental do Plano, relacionaram-se as potencialidades e fragilidades das bacias em foco com a avaliação individualizada dos projetos, além das principais diretrizes e recomendações para cada bacia com os níveis de ação propostos para os projetos. Dessa forma, as ações recomendadas para o conjunto de projetos são apresentadas segundo as especificidades de cada bacia.

Finalizando a análise de conjunto, foram calculadas as emissões de gases de efeito estufa originadas pela alternativa de referência, ao longo do decênio.

2.2.5. Estimativa das emissões de gases de efeito estufa por projetos hidrelétricos

A estimativa de emissões de gases de efeito estufa por reservatórios de usinas hidrelétricas tem sido objeto de discussão em nível internacional, tanto pelo estágio de desenvolvimento metodológico associado à questão, como também pela base de informações utilizadas pelos organismos internacionais, sem ainda um consenso satisfatório que atenda os questionamentos formalmente registrados.

O Brasil já conta com um histórico de estudos que contribuem qualitativamente para o debate, e dadas as características muito diversificadas dos reservatórios brasileiros, dentre outros aspectos, mantém-se uma posição de cautela com relação ao tema e a utilização dos resultados das estimativas realizadas.

Apesar das estimativas de emissões de gases de efeito estufa por reservatórios de usinas hidrelétricas estarem sendo realizadas no Brasil desde 1992, ainda hoje apresentam dificuldades metodológicas e questionamentos. Contudo, a base de informações sobre as emissões dos reservatórios tem aumentado significativamente na última década (ELETROBRAS, 2000; COPPE/UFRJ e MCT, 2006; DOS SANTOS, 2006; entre outros). Apesar das incertezas inerentes ao tema, pesquisas recentes têm levado ao consenso de que, para efeito de comparação com outras fontes de emissão na geração de energia, as emissões de reservatórios hidrelétricos guardam relação inversa com a densidade de potência (W/m^2 alagado) das usinas, de maneira que quanto menor esta relação, maiores os fatores de emissão das hidrelétricas em termos de massa de CO_2 emitida por unidade de energia gerada (e.g. $Mt.CO_2 / MWh$) (SANTOS et. al, 2008).

A despeito dos recentes avanços nas pesquisas relacionadas ao tema, optou-se, neste plano, pela não contabilização das emissões de GEE por reservatórios hidrelétricos, considerando-se que o volume de emissões destes reservatórios tende a ser bastante inferior comparativamente às fontes de emissão termelétricas e que ações efetivas de limpeza de suas áreas de locação poderão ser implementadas no sentido de diminuir as emissões.

2.3. Critérios Básicos – Geração Termelétrica

A avaliação socioambiental da geração termelétrica apresenta a caracterização socioambiental do sistema termelétrico existente e sistema planejado para o ciclo, seguido da análise dos projetos de geração termelétrica propostos e das emissões totais de gases de efeito estufa originadas dos projetos ao longo do ciclo. Esta análise foi elaborada para dois grupos de empreendimentos: os projetos definidos e os projetos indicativos.

O grupo de projetos definidos é composto por projetos já licitados ou aceitos para o próximo Leilão de Energia e, portanto, com localização identificada geograficamente; o grupo de projetos indicativos é virtual, pois é representado por blocos de energia a serem ofertados, distribuídos por subsistemas elétricos e com fonte de geração identificada.

Os seguintes procedimentos foram considerados na análise das termelétricas:

- para os projetos definidos, foi elaborada a avaliação processual;
- para os projetos indicativos, foi elaborado um estudo de macrolocalização;
- para esses dois grupos de projetos, foram atribuídos Níveis de Ação;
- para a análise de conjunto dos projetos, foi elaborada a estimativa das emissões de gases de efeito estufa.

2.3.1. Caracterização dos sistemas elétricos existente e planejado

Esta abordagem consistiu na descrição da configuração dos parques termelétricos instalado e planejado, por combustível e por subsistema.

A caracterização do sistema também incluiu a evolução anual, ao longo do decênio, do uso de cada tipo de combustível pelas termelétricas.

2.3.2. Análise processual dos projetos definidos

Seguindo a análise realizada para os projetos hidrelétricos, esta análise teve como objetivo avaliar a possibilidade de atendimento às datas previstas para entrada em operação dos projetos definidos, considerando a compatibilidade com os prazos necessários para obtenção de licenças ambientais e outras autorizações e outorgas e para a articulação com os órgãos responsáveis.

Os prazos foram apresentados na Nota Técnica "Análise Processual – Estimativa de Prazos para Estudos, Desenvolvimento dos Projetos e Licenciamento Ambiental de Empreendimentos de Geração e Transmissão" e resumidos na tabela abaixo.

A Tabela 4, a seguir, indica os parâmetros de referência que balizaram a análise processual.

Tabela 4 - Usinas Termelétricas – Avaliação de prazos (em meses)

Fontes	EIA	LP	PBA	LI	Construção	Total
Biomassa	9	6	6	3	14	38
Gás natural	12	9	7	4	18	50
Óleo combustível e diesel	14	12	8	8	26	68
Carvão	14	12	8	8	26	68

Urânio	12	12	6	4	72	106
--------	----	----	---	---	----	-----

Fonte: Estudos associados ao Plano Decenal – PDE 2007/2016. Estudos Socioambientais. Análise Processual – Estimativa de Prazos para Estudos, Desenvolvimento dos Projetos e Licenciamento Ambiental de Empreendimentos de Geração e Transmissão. EPE, 2006.

Para os empreendimentos que se encontram em construção ou que já dispunham de contrato de concessão, foram adotados como referência básica as informações produzidas pelo DMSE/MME. Para os demais projetos, foram adotados como referência as informações produzidas pela ANEEL e as informações do Processo de Habilitação Técnica nos Leilões de Energia 2008. Todos os projetos definidos, presumivelmente, já possuem a Licença Prévia (LP) e os projetos em construção já dispõem de Licença de Instalação (LI). Os empreendimentos em operação (obtidos em: [www.aneel.gov.br/Banco de Informações de Geração](http://www.aneel.gov.br/Banco de Informaçoes de Geraçao)) foram considerados compatíveis com os prazos do Plano.

Considerando que os tempos praticados na construção e obtenção da LO podem ser menores que os previstos na Tabela 4, esses tempos foram ajustados segundo as informações obtidas junto ao DMSE. Caso tenham sido iniciadas as obras, foi considerado o tempo a ser decorrido entre outubro de 2008 (data de fechamento da avaliação processual) e a data prevista para entrada em operação. Caso as obras não tenham sido iniciadas, foi utilizado o tempo para construção estabelecido na Tabela 4.

Como resultado das análises, os projetos foram classificados em três categorias:

- **Compatíveis** - projetos cujas etapas de desenvolvimento e processos de licenciamento e de obtenção de outorgas ou autorizações estão compatíveis com a data prevista pelo Plano para entrada em operação;
- **Potencial de pequeno atraso** - projetos cujas etapas de desenvolvimento estão atrasadas, ou cujo processo de licenciamento está atrasado e, por isso, estão defasados de três a 12 meses em relação às datas previstas para entrada em operação.
- **Potencial de atraso** - projetos cujas etapas de desenvolvimento estão atrasadas, ou cujo processo de licenciamento está atrasado e, por isso, estão defasados em mais de 12 meses em relação às datas previstas para entrada em operação.

Para as categorias “Potencial de pequeno atraso” e “Potencial de atraso”, foram formuladas recomendações para ações e gestões destinadas à recuperação dos prazos pelos projetos. Os projetos indicativos foram considerados em uma categoria à parte, já que não é possível prever o cumprimento dos respectivos prazos.

2.3.3. Estudo de macrolocalização dos projetos indicativos

Os estudos de macrolocalização dos projetos indicativos tiveram por objetivo indicar áreas preferenciais para implantação das futuras usinas termelétricas que viabilizarão os blocos de

energia indicados para os subsistemas, em diferentes regiões do país. Com essa análise, espera-se contribuir para melhorar a qualidade dos estudos socioambientais e para maior celeridade nos processos de licenciamento.

Os projetos indicativos, qualquer que seja a fonte de geração, são de localização relativamente flexível e dependem de critérios abrangentes e simplificados para uma análise de macrolocalização. Nesta análise, foram consideradas as informações sobre a oferta prevista no Plano, as interferências que poderão ocasionar e as condições gerais de suporte socioambiental apresentadas pelos subsistemas onde se pretende instalar os futuros empreendimentos termelétricos.

Os critérios para análise basearam-se em indicadores de atração e de restrição que orientaram a identificação das áreas preferenciais. Para cada indicador, foi estabelecida uma área de influência, que corresponde a uma área sombreada no mapa. A extensão de cada uma dessas áreas dependeu da distância máxima favorável entre o indicador e o local de implantação do projeto. Para os indicadores de centros de carga, a área sombreada correspondeu a um círculo de raio igual a 50 km, na escala utilizada. Da mesma forma, foram estabelecidos círculos para portos e minas de carvão, com 20 km de raio. Para os projetos de biomassa de bagaço de cana, foram definidos círculos de 10 km de raio ao redor das usinas de açúcar e álcool. As áreas sombreadas para gasodutos e linhas de transmissão acompanharam o desenho linear desses indicadores, tendo-os como eixo e com 40 km de largura, sendo 20 km para cada lado.

As áreas protegidas compuseram o único critério de exclusão de áreas, tendo sido usados os 10 km de entorno como zona de amortecimento. A Tabela 5 abaixo resume os recortes geográficos utilizados para cada indicador.

Tabela 5 - Indicadores de atração e restrição

Crítérios	Elementos de Avaliação	Combustível	Recorte Geográfico
Centros de Carga	Centros Urbanos / Áreas Metropolitanas	Todas as fontes	Área de 50 km de raio em torno dos principais centros urbanos (capitais ou cidades com população acima de 300.000 habitantes)
Fontes de combustível	Gasodutos	Gás Natural	Área de 40 km de largura tendo o ramal do gasoduto de transporte como eixo
	Portos	Carvão Mineral Importado	Área de 20 km de raio em torno dos portos
	Minas de Carvão	Carvão Mineral Nacional	Área de 20 km de raio em torno das minas
	Usinas de Açúcar e Álcool	Biomassa (bagaço de cana)	Área de 10 km de raio em torno das usinas
Rede de Transmissão	Linhas de Transmissão / Rede básica	Todas as fontes	Área de 40 km de largura tendo a LT como eixo
Áreas Protegidas	UCs e Terras Indígenas	Todas as fontes	Excluir as áreas protegidas e zonas de amortecimento quando for o caso

Esses critérios foram ponderados de acordo com a sua importância específica, em cada subsistema elétrico e aplicados segundo a fonte, conforme indicado na Tabela 6, a seguir.

Tabela 6 – Ponderação dos indicadores por fonte e subsistema (%)

Subsistema	Sudeste / Centro-Oeste			Nordeste	Sul
Critério / Fonte	Biomassa	Gás Natural	Carvão Mineral (importado)	Carvão Mineral (importado)	Carvão Mineral (nacional)
Centros de carga	40	40	40	40	50
Fonte de combustível	40	40	50	10	40
Rede de Transmissão	20	20	10	50	10

Após a ponderação, foram elaborados mapas, por fonte de geração, onde foram espacializados os procedimentos anteriores, com a sobreposição dos indicadores e a somatória dos pesos, resultando no estabelecimento de uma escala com cinco níveis de recomendação: baixo, moderado baixo, moderado, moderado alto e alto. Os níveis foram os mesmos para todos os mapas, mas os valores correspondentes variaram de acordo com a ponderação por subsistema. Sendo assim, a atribuição dos valores aos níveis estabelecidos dependeu da distribuição numérica das somas resultantes das sobreposições. Esses procedimentos possibilitaram a identificação de áreas mais propícias para a localização dos diferentes tipos de projetos térmicos indicativos.

Finalmente, foram feitas considerações, em grau de abrangência correspondente à escala em que se processou o estudo de macrolocalização. Essas considerações, de caráter geral, buscam instruir e facilitar a montagem de termos de referência para a elaboração dos estudos ambientais que instruirão os processos de licenciamento ambiental dos futuros projetos, provavelmente a partir do segundo quinquênio do horizonte do ciclo de planejamento.

2.3.4. Atribuição dos Níveis de Ação para os projetos definidos e indicativos

Como resultado das análises, foram estabelecidos quatro níveis de ação para os projetos. É válido lembrar que para os projetos termelétricos não foi possível realizar a análise socioambiental, devido à indisponibilidade de dados socioambientais desses empreendimentos. Sendo assim, os níveis de ação foram construídos somente com base na avaliação processual:

- **Nível de ação baixo** - projetos **compatíveis** com a previsão de entrada no decenal. Os empreendedores devem manter constante interação com órgãos ambientais e promover a qualidade na elaboração de estudos e programas socioambientais;
- **Nível de ação intermediário** – projetos com **potencial de pequeno atraso**, para os quais dentre as ações previstas estão: monitorar e orientar, por meio do acompanhamento, a evolução dos estudos ambientais; manter constante interação com os órgãos ambientais;
- **Nível de ação alto** – projetos com **potencial de atraso**, para os quais é indispensável a realização de gestões permanentes junto aos órgãos de licenciamento ambiental e às Secretarias Estaduais de Meio Ambiente. Além disso, é recomendável a interlocução

freqüente com representantes das comunidades regionais e órgãos governamentais e não governamentais. Em última instância, poderão ser contactados o CNPE e os Poderes Legislativo e Judiciário para explicitar, esclarecer e dirimir eventuais pendências ou até mesmo apresentar estudos de alternativas para determinados projetos;

- **Nível de ação especial** – para os **projetos indicativos**, sugere-se utilizar a análise de macrolocalização, além de informações adicionais que se fizerem disponíveis, para indicar os locais preferenciais para a instalação dos projetos. Essa sugestão não exime dos futuros empreendedores a adoção de medidas de gestão ambiental, para controlar e mitigar possíveis impactos ambientais.

2.3.5. Análise de conjunto dos projetos termelétricos

As usinas existentes e planejadas (definidas) são distribuídas espacialmente em mapas. Nesses mapas, estão indicados os principais biomas, as bacias hidrográficas, as áreas legalmente protegidas, as áreas de proteção e conservação da biodiversidade e outras informações básicas, como por exemplo, a rede urbana, suas regiões metropolitanas e principais cidades.

2.3.6. Cálculo das emissões de gases de efeito estufa – GEE por projetos termelétricos

A queima de combustíveis por usinas termelétricas gera emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). Tais emissões são mais expressivas para as usinas que utilizam combustíveis fósseis (carvão, óleo combustível, óleo diesel e, minoritariamente, gás natural), que liberam na atmosfera carbono que, até o momento da queima, encontrava-se estocado na crosta terrestre não participando do ciclo superficial do carbono. Os principais poluentes atmosféricos emitidos pelas UTE, responsáveis pelo efeito estufa são: o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O). As taxas de emissão desses poluentes são em função, principalmente, da quantidade de energia gerada, das características químicas dos combustíveis, das tecnologias utilizadas na geração térmica e eficiência dos ciclos térmicos, e das tecnologias e eficiência dos sistemas de controle.

As usinas que utilizam biomassa simplesmente retornam à atmosfera o carbono fixado pelo vegetal durante o crescimento (IPCC, 2006). As usinas nucleares, apesar de ocasionarem outros impactos associados, não emitem GEE no processo de geração de energia. Por essas razões, os projetos de biomassa e nuclear não serão analisados quanto às emissões de GEE.

Foi analisada a emissão de GEE para o conjunto dos demais empreendimentos termelétricos que deverão produzir energia durante o próximo decênio. Sendo assim, foram incluídas nas análises as usinas em operação (despachadas), os projetos definidos que entrarão em funcionamento na primeira metade do decênio e os projetos indicativos.

As emissões de GEE foram calculadas segundo metodologia do Painel Intergovernamental da ONU sobre Mudanças Climáticas (IPCC/ONU 2006). Esse órgão estabeleceu fatores de emissão de dióxido de carbono (CO₂) por unidade de energia contida nos combustíveis. Dadas as eficiências térmicas médias das UTE para cada tipo de combustível pode-se chegar a um fator de emissão expresso em tCO₂/MWh liberado na atmosfera, como demonstra a tabela a seguir:

Tabela 7 – Fatores de emissão de CO₂

Combustível	Energia Térmica		Eficiência térmica	Energia Elétrica		Fator de Emissão utilizado (tCO ₂ / MWh)
	(tC / TJ)	(tCO ₂ / TJ)		(tCO ₂ / TJ)	(tCO ₂ / GWh)	
Gás Natural*	15,30	56,10	0,45	124,67	448,93	0,449
Carvão Nacional**	26,20	96,07	0,31	309,89	1115,93	1,116
Óleo Diesel	20,20	74,07	0,30	246,89	889,05	0,889
Óleo Combustível	21,10	77,37	0,36	214,91	773,88	0,774

* Plantas a ciclo combinado

** Carvão das minas de Jacuí e Candiota (RS)

Fonte: Adaptado de IPCC, 2006.

Apenas para o gás de processo as emissões não foram calculadas. Observa-se que na configuração do PDE 2008-2017, somente uma usina de 490 MW utilizará esse tipo de combustível.

Para o óleo combustível, diesel, gás natural e carvão mineral, o cálculo das emissões foi realizado a partir da estimativa de geração termelétrica de cada subsistema ao longo do decênio, estimados pela DEE/SGE – EPE.

Os resultados das estimativas são apresentados de duas formas: a) evolução anual das emissões por fonte de combustível, ao longo do decênio, em escala nacional e b) evolução anual das emissões, por subsistema, ao longo do decênio.

Visando uma análise integrada do plano foram calculadas as emissões evitadas devido aos projetos de transmissão que permitirão a integração dos sistemas isolados da região Norte ao SIN. A interligação possibilita a substituição da geração termelétrica local a óleo combustível ou diesel por energia proveniente de outras regiões, onde a base é predominantemente hídrica, contribuindo para a redução das emissões de CO₂ do setor elétrico no país como um todo. Para o cálculo das emissões evitadas, foi considerado o balanço total de emissões, contabilizando a desativação das térmicas a óleo combustível e a diesel nos sistemas isolados a serem interligados (Manaus, Macapá e Acre e Rondônia). Utilizou-se para este cálculo as potências máximas nominais das usinas de geração do sistema isolado. É importante ressaltar que a hipótese de desativação destas UTE depende de outros fatores além da interligação dos sistemas isolados ao SIN. Vale ressaltar que, devido à utilização das potências máximas nominais das usinas, este cálculo pode estar superestimado.

Foi considerada também a hipótese de continuidade do funcionamento das térmicas existentes no sistema isolado, porém considerando a conversão das usinas a diesel e óleo combustível para gás natural, situação que seria possível devido à construção dos gasodutos previstos para a região (Coari-Manaus, Urucu-Porto Velho, Urucu-Coari), com previsão de operação a partir de 2009. Considerando esta hipótese, foram feitos os cálculos das emissões evitadas devido à conversão das usinas a óleo combustível e diesel para gás natural, já que, como mostrado na Tabela 7, os fatores de emissão do gás natural são substancialmente menores que os demais combustíveis fósseis.

2.4. Critérios Básicos – Transmissão

A análise socioambiental para as linhas de transmissão segue o padrão de referência metodológica proposta para a geração hidrelétrica. A avaliação socioambiental é elaborada por projeto e direcionada para captar o grau de impacto potencial de cada um deles, por meio de critérios previamente estabelecidos, baseados em um conjunto de indicadores para as dimensões físico-biótica e socioeconômica, indicados na Tabela 8 a seguir.

Tabela 8 – Critérios para Avaliação Socioambiental

Dimensão	Elementos de Avaliação	Indicadores de Avaliação
Físico-Biótica	Ecosistemas terrestres	Interferências em áreas de florestas
	Estradas	Extensão sem o apoio de estradas
	Áreas com restrições legais	Interferência em áreas com restrições legais
	Ecosistemas aquáticos	Interferência em áreas alagadas Travessia de corpos d'água
	Áreas de conservação	Interferência em Unidades de Conservação
		Interferência em Zonas de Amortecimento
Interferência em Áreas para Conservação da Biodiversidade		
Socioeconômica	Organização do Território	Interferência na Organização do Território
		Interferência no Uso do Solo
	Terras Indígenas e Remanescentes de Quilombos	Interferência em Terras Indígenas
		Interferência em Remanescentes de Quilombos

A avaliação dos impactos é representada por duas letras, sendo que a primeira designa o meio físico-biótico, enquanto a segunda, o meio socioeconômico e cultural. À essas combinações foram acrescentados, quando necessário, asteriscos indicando a interferência em Unidades de Conservação, quando associadas à primeira letra, ou em Terras Indígenas, quando associadas à segunda letra.

Outro nível de agregação foi desenvolvido para sintetizar os resultados da avaliação socioambiental.

Categoria:

- 1 – projetos classificados como: AA; AB; BB; BA;
- 2 – projetos classificados como: AC; BC; CA; CB; CC;
- 3 – projetos classificados como: CD; DC; AD; BD; DA; DB; DD.

Observa-se que a escala de classificação foi estabelecida até a letra D, considerando esse nível como impacto potencial máximo para as linhas de transmissão. As categorias alcançam, então, três níveis.

2.4.1. Avaliação Processual

Objetivando a avaliação da possibilidade de atendimento às datas previstas para entrada em operação dos projetos de Linha de Transmissão, a Avaliação Processual é realizada considerando se há, ou não, compatibilidade dessas datas com os prazos necessários para a obtenção de licenças ambientais, outras autorizações e outorgas e para as necessárias articulações com os órgãos responsáveis.

O suporte da análise processual está balizado na avaliação dos prazos necessários para a realização dos estudos socioambientais e para o atendimento a todas as exigências legais inerentes ao processo de licenciamento. Somados a esses, também é avaliado o prazo para implantação das linhas. Esses prazos são comparados, então, com aqueles previstos nos ciclos anuais de planejamento, referentes às datas de entrada em operação de cada linha.

Os prazos adotados no ciclo 2008/2017 foram estipulados de acordo com a Nota Técnica “Análise Processual – Estimativa de Prazos para Estudos, Desenvolvimento dos Projetos e Licenciamento ambiental de Empreendimentos de Geração e Transmissão”, elaborada pela EPE em 2006. Esses prazos foram revistos, durante discussões realizadas em 2007 nas reuniões do Grupo de Transmissão. Foi sugerida uma alteração no prazo máximo para a obtenção da Licença de Operação, que passou de 2 para 3 meses, perfazendo um total máximo de 58 meses previstos para a viabilização de Linhas de Transmissão, desde a etapa de elaboração dos relatórios R1 a R3, até a sua operação.

Tabela 9 – Prazos considerados para viabilização dos projetos de Linhas de Transmissão

Atividade	Prazos Mínimos (meses)	Prazos Máximos (meses)
Elaboração dos Relatórios R1 e R3	7	9
Licitação e contrato de concessão:	7	7
Elaboração de Estudos de Impacto Ambiental	6	8
Obtenção da Licença Prévia	5	10
Elaboração de Projeto Básico Ambiental (Plano de Controle Ambiental)	4	4
Obtenção de Licença de Instalação	1	5
Construção e Implementação dos Programas Socioambientais	9	12
Obtenção de Licença de Operação	1	3
Total	40	58

Fonte: Estudos associados ao Plano Decenal – PDE 2007/2016. Estudos Socioambientais. Análise Processual – Estimativa de prazos para estudos, desenvolvimento dos projetos e licenciamento ambiental de empreendimentos de geração e transmissão. EPE, 2006, adaptada em 2007.

Para as linhas na etapa de estudos e projeto, foram estimados os prazos necessários para a elaboração dos estudos, para a análise desses estudos, por parte dos órgãos de licenciamento, e para a emissão das respectivas licenças ambientais. Esses prazos, somados, foram adotados como referência para se comparar e verificar a compatibilidade com as datas de entrada em operação previstas no PDE, permitindo indicar as linhas sem e com potenciais atrasos. Para as linhas que já se encontram em construção ou com concessão, foram adotadas as informações produzidas pelo DMSE/MME.

Como resultado das análises, foram estabelecidas três classes para os projetos:

- **Compatíveis** - projetos cujas etapas de desenvolvimento e processos de licenciamento e de obtenção de outorgas ou autorizações estão compatíveis com a data prevista pelo Plano para entrada em operação;
- **Potencial de pequeno atraso** – projetos cuja análise processual indicou um potencial de atraso menor ou igual a 1 ano para aqueles com previsão de operação entre 2008-2012, e projetos com indicação de atraso menor ou igual a 2 anos para aqueles com data de entrada em operação prevista para o período entre 2013-2017;
- **Potencial de atraso** – projetos cuja análise processual indicou um potencial de atraso superior a 1 ano para aqueles com previsão de operação entre 2008-2012, e, projetos com indicação de atraso com mais de 2 anos para aqueles com previsão de operação entre 2013-2017.

2.4.2. Atribuição de Níveis de Ação

A atribuição de níveis de ação resulta da combinação das avaliações anteriores com a indicação das ações necessárias ao atendimento dos objetivos do Plano. Considera-se que, apesar das

datas de entrada em operação indicadas no Plano incorporarem os prazos necessários para os estudos e a viabilização dos empreendimentos, alguns projetos, devido as suas características, podem requerer diferentes níveis de ação por parte do setor elétrico.

A atribuição dos níveis de ação é feita a partir da análise conjunta dos resultados da análise socioambiental, que indica a significância dos impactos por projeto, e da análise processual, que explicita as condições de atendimento às datas previstas para a licitação e para a entrada em operação. Dessa análise conjunta, resultaram quatro classes de projetos a serem objeto de Níveis de Ações diferenciados, a saber: baixo, intermediário, alto e especial, conforme indicado na Tabela 10.

Tabela 10 – Critérios para classificação dos Níveis de Ação

Avaliação socioambiental	Avaliação Processual		
	Compatível	Potencial de pequeno atraso	Potencial de atraso
Categoria 1	Baixo	Baixo	Baixo
Categoria 2	Baixo	Intermediário	Intermediário
Categoria 3	Intermediário	Alto	Alto

Nível de Ação Especial – projetos incluídos no PAC

Como resultado das análises, foram estabelecidos quatro níveis de ação para os projetos:

- **Nível de ação baixo** - no qual se inserem aqueles empreendimentos com impactos muito pouco ou pouco significativos (categoria 1 e 2) e capazes de atender as datas de entrada em operação previstas (compatíveis). Os projetos com impactos muito pouco significativos (categoria 1) que apresentam potencial de pequeno atraso ou potencial de atraso maior que seis meses, também foram classificados como Nível de Ação Baixo;
- **Nível de ação intermediário** - onde se apresentam os empreendimentos com impactos pouco significativos (categoria 2), mas revelando algum atraso do ponto de vista processual; ou empreendimentos da categoria 3, com impactos socioambientais significativos, porém compatíveis quanto às condições de atendimento às datas de entrada em operação;
- **Nível de ação alto** - representado pelos empreendimentos da categoria 3, ou seja, com impactos socioambientais significativos, e com potencial de atraso quanto às datas de entrada em operação;
- **Nível de ação especial** – onde foram incluídos os projetos constantes do PAC que, neste ciclo de planejamento, não puderam ser alvo de avaliação socioambiental por falta de informações. Os projetos do PAC para os quais se dispunha de informações socioambientais foram classificados nos níveis de ação descritos acima.

2.5. Análise Socioambiental Integrada do Plano

As análises socioambientais para o Plano Decenal, tratando de forma integrada os empreendimentos de geração e transmissão, tiveram como finalidade fornecer um panorama geral das implicações socioambientais do conjunto de projetos previstos sobre o território nacional, de modo a verificar sua compatibilidade com os objetivos e pressupostos do desenvolvimento sustentável.

As análises no âmbito do Plano visam focar os aspectos relativos à sustentabilidade da base de recursos naturais e à sustentabilidade social, bem como as possíveis implicações deste plano setorial com o Plano Nacional de Recursos Hídricos e com outros planos de desenvolvimento.

São enfatizados, também, os aspectos relacionados com a sustentabilidade global e as implicações com as convenções e acordos internacionais, tal como a Convenção do Clima. Os resultados apresentados sob essa ótica carregam em seu bojo preocupações associadas à sustentabilidade global considerando o conjunto dos empreendimentos.

Desta forma, foram selecionados alguns indicadores, abrangendo aspectos da dimensão social, ambiental e econômica, incluindo aspectos negativos e positivos ou potenciais benefícios decorrentes da implantação de usinas hidrelétricas e linhas de transmissão. Os aspectos positivos referem-se às alterações potencialmente favoráveis causadas por cada projeto ou por um conjunto de projetos e são relacionadas aos aspectos socioeconômicos, ou seja, os benefícios que os projetos podem trazer para o desenvolvimento local. Os aspectos positivos envolveram, principalmente, aqueles relativos ao mercado de trabalho local e a arrecadação estadual e municipal. Foram incluídos, ainda, indicadores relativos aos recursos financeiros gerados pela implantação dos projetos. Apesar destes recursos não indicarem necessariamente benefícios diretos, pode-se considerar que a disponibilização de uma quantidade significativa de recursos oriundos da compensação ambiental e da compensação financeira apresenta uma tendência de benefícios para as áreas e municípios para os quais esses recursos forem direcionados. Desta forma, na tabela abaixo, esses recursos foram incluídos como aspectos positivos.

Os indicadores considerados para este ciclo foram calculados por meio de dois procedimentos:

- utilização direta de informações encaminhadas pelos agentes por meio das Fichas de Informações;
- utilização de informações obtidas junto à ANEEL; e,
- obtenção de valores médios baseados nas informações obtidas diretamente e aplicação destes valores aos demais projetos para os quais não se dispunha de informações.

Nos dois casos, as informações de cada projeto foram agrupadas e apresentadas sob a forma de indicadores gerais, para os projetos de geração e transmissão, conforme listado na Tabela 11.

Tabela 11 – Critérios para Análise Integrada do Plano

Dimensão Social	
Positivos	Negativos
Relação Postos de Trabalho por MW (UHEs)	População urbana afetada por MW (hab/MW) (UHEs)
Relação Postos de Trabalho por km (LTs)	População rural afetada por MW (hab/MW) (UHEs)
Empregos gerados no período ((UHEs)	População total afetada por MW (hab/MW) (UHEs)
Empregos gerados no período (LTs)	Nº de projetos que interferem em TIIs (UHEs + LTs)
Dimensão ambiental	
Positivos	Negativos
Recursos da compensação ambiental (UHEs)	Área mobilizada total por UHEs (km ²)
	Área mobilizada por UHEs pela potência instalada - km ² /MW
	Extensão das LTs – km
	Área mobilizada total das LTs (Km ² de faixas de servidão)
	Área de formação primária afetadas por UHEs (km ² floresta/MW)
	Emissões de CO ₂ equivalente (UTEs)
	Nº de projetos que interferem com UCs (UHEs+ LTs)
Dimensão Econômica	
Positivos	
Recursos totais da compensação financeira no período 2008-2017 (UHEs)	
Recursos da geração de impostos durante a construção UHEs (ISS total) no período (UHEs)	
Recursos da geração de impostos durante a construção de UHEs (ISS por município) no período (UHEs)	
Outros	
Relação entre fontes renováveis e não renováveis	

3. Conclusões

Foi feita uma revisão nos critérios e procedimentos utilizados na análise socioambiental do sistema elétrico dos ciclos anteriores, além de aprimoramento da análise para este ciclo. Ao longo desta Nota Técnica foram apresentados os critérios e procedimentos revisados, como os prazos utilizados para a avaliação processual das linhas de transmissão, além dos critérios e procedimentos desenvolvidos, como o estudo de macrolocalização das térmicas. Para os próximos ciclos de planejamento, pretende-se trabalhar para que se desenvolva ainda mais a metodologia visando o aperfeiçoamento dos estudos socioambientais do Plano.

Referências bibliográficas

Nº.	TÍTULO
[1]	Relatório EPE-DEE-RE-059/2005-R0, "Programa de Expansão da Transmissão – PET 2007-2011", Novembro/2006
[2]	EPE, 2005. Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica.
[3]	EPE, 2005. Estudos de Expansão de Geração – Formulação de alternativas e Resultados Iniciais
[4]	EPE, 2006. Estudos associados ao Plano Decenal – PDE 2007/2016. Estudos Socioambientais. Análise Processual – Estimativa de prazos para estudos, desenvolvimento dos projetos e licenciamento ambiental de empreendimentos de geração e transmissão.
[5]	Eletrobrás, 1990. Plano Diretor de Meio Ambiente: 1991-1993. Rio de Janeiro, 278p (volumes 1 e 2).
[6]	CEPEL, 2000. Modelo para Análise Ambiental no Plano Indicativo da Expansão – Proposta Preliminar, Relatório Técnico CEPEL DPP/PEN 717/2000.
[7]	PIRES, S. H. M. et alli, 2001. "Avaliação Ambiental Estratégica Aplicada ao Contexto do Planejamento Indicativo da Expansão do Setor Elétrico", XVI SNTPEE. Campinas/SP.
[8]	CCPE, 2002. Plano Decenal de Expansão 2001-2010.
[9]	MMA/SQA, 2002. Avaliação Ambiental Estratégica.
[10]	CEPEL, 2003. Procedimentos para a Avaliação de Impactos Cumulativos e Sinérgicos – Relatório da Etapa 1. Volumes 1 e 2. Relatório Técnico CEPEL DPD/ACSI 9396/03.
[11]	MME/ELETOBRÁS, 1999. Plano Decenal de Expansão 2000/2009. Capítulo 7 – Aspectos Socioambientais
[12]	CEPEL, 2004. Metodologia de Avaliação Ambiental do Plano Decenal de Expansão – Projetos Hidrelétricos – Relatório Técnico DP/DEA – 27049/04
[13]	EPE-DEE-RE-038/2006-r0 - Estudos associados ao Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2007/2016. Procedimentos e critérios para os estudos socioambientais. Maio de 2006.
[14]	LA ROVERE, E. L.; AMERICANO, B. B. Greenhouse Gas Emissions Avoid by Procel: 1990 – 2020 – Final Report. Project Assessment of Global Environmental Impacts of Procel. PPE/COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 1999.
[15]	COPPE/MCT – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia / Ministério de Ciência e Tecnologia. Emissões de Dióxido de Carbono e de Metano pelos Reservatórios Hidrelétricos Brasileiros. Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa – Relatórios de Referência. 2006.
[16]	DOS SANTOS, E.O. Contabilização das Emissões Líquidas de Gases de Efeito Estufa de Hidrelétricas: uma Análise Comparativa entre Ambientes Naturais e Reservatórios Hidrelétricos. Tese de Doutorado. PPE/COPPE/UFRJ, 2006.
[17]	ELETROBRAS – Centrais Elétricas Brasileiras. Efeito Estufa – Emissões de Dióxido de Carbono e de Metano pelos Reservatórios Hidrelétricos Brasileiros, 2000.
[18]	IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Vol. 4 – Agriculture, Forestry and Other Land Use. Disponível em www.ipcc-nggip.iges.or.jp
[19]	MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia. Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa – Relatórios de Referência, Emissões de dióxido de carbono por queima de combustíveis: Abordagem top-down, 2006.
[20]	MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia. Diretrizes revisadas do Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas (IPCC) para inventários nacionais de gases do efeito estufa, Vol. 2: manual de trabalho, 1996.
[21]	MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia. PPA – Programa de Mudanças Climáticas. Monitoramento de emissões de gases de efeito estufa em usinas termelétricas no Brasil, 2003.
[22]	IPEA. Texto para discussão nº 719 – Efeito Estufa e o Setor Energético Brasileiro, 2000.
[23]	Center for Global Development. Disponível em: http://www.cgdev.org/ Acesso em: 23/01/2008.
[24]	Carbon Monitoring for Action – CARMA. Disponível em: http://carma.org/ Acesso em: 23/01/2008.

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1 - Critérios para Avaliação Socioambiental</i>	9
<i>Tabela 2 - Prazos mínimos e máximos adotados para os projetos hidrelétricos</i>	11
<i>Tabela 3 - Critérios para classificação dos Níveis de Ação</i>	12
<i>Tabela 4 - Usinas Termelétricas – Avaliação de prazos (em meses)</i>	15
<i>Tabela 5 - Indicadores de atração e restrição</i>	17
<i>Tabela 6 – Ponderação dos indicadores por fonte e subsistema (%)</i>	18
<i>Tabela 7 – Fatores de emissão de CO2</i>	20
<i>Tabela 8 – Critérios para Avaliação Socioambiental</i>	21
<i>Tabela 9 – Prazos considerados para viabilização dos projetos de Linhas de Transmissão</i>	23
<i>Tabela 10 – Critérios para classificação dos Níveis de Ação</i>	24
<i>Tabela 11 – Critérios para Análise Integrada do Plano</i>	26

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 - Fluxograma de atividades associadas às análises socioambientais</i>	7
<i>Figura 2 - Esquema da análise socioambiental</i>	8