



**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO  
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (MDL-DCP)  
Versão 03 – em vigor a partir de: 28 de Julho de 2006**

**Conteúdo**

- A. Descrição geral da atividade do projeto.
- B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e de monitoramento
- C. Duração da atividade do projeto/ período de créditos.
- D. Impactos Ambientais
- E. Comentários das partes interessadas

**Anexos**

Anexo 1: Informações de contato dos participantes na atividade do projeto

Anexo 2: Informações relativas a financiamento publico

Anexo 3: Informação de linha de base

Anexo 4: Informações de Monitoramento

Anexo 5: Bibliografia

**SEÇÃO A. Descrição geral da atividade do projeto****A.1 Título da atividade do projeto:**

&gt;&gt;

Título do projeto: Projeto de MDL das Pequenas Centrais Hidrelétricas Moinho e Barracão (denominado “Projeto PCHs Moinho e Barracão”).

Número da versão do DCP: 2.

Data: 08 de Setembro de 2008.

**A.2. Descrição da atividade do projeto:**

A atividade de projeto consiste no fornecimento de energia hidrelétrica limpa ao Sistema Interligado Nacional Brasileiro através da implantação e operação das pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) Moinho e Barracão, situadas no estado do Rio Grande do Sul, região Sul do Brasil, com capacidade instalada total de 25,7 MW, utilizando pequeno reservatório, com um baixo impacto ambiental.

O objetivo principal das PCHs Moinho e Barracão é ajudar a atender à crescente demanda de energia no Brasil, proveniente do crescimento econômico e populacional do país, fornecendo energia limpa e renovável, contribuindo, assim, para a sustentabilidade ambiental, social e econômica através do aumento da participação da energia limpa e renovável em relação ao consumo total de eletricidade do país.

A atividade de projeto reduz as emissões de gases de efeito estufa (GEEs) evitando a geração de eletricidade via fontes de combustíveis fósseis com conseqüentes emissões de CO<sub>2</sub>, que estariam sendo geradas se o projeto não existisse. O fornecimento de eletricidade limpa e renovável trará uma contribuição importante à sustentabilidade ambiental, reduzindo as emissões de dióxido de carbono que ocorreriam na ausência do projeto.

As PCHs Moinho e Barracão são empreendimentos da Desenvix S.A, a qual foi criada em 1995 para desenvolver novos negócios, em particular na área de geração de energia elétrica em três estados do Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Rio de Janeiro) através de suas controladas.

A Desenvix é controlada pela Engevix Engenharia S/A, que detém 100% de capital social, e seus diretores são os mesmos acionistas da controladora. A história da Desenvix S/A, apesar de recente, reflete mais de quatro décadas de desenvolvimento e crescimento da sua controladora.

A Engevix é uma empresa brasileira, especializada na prestação de serviços de engenharia consultiva, responsável pela elaboração de projetos, integração e gerenciamento de empreendimentos nas áreas de energia, indústria e infra-estrutura. Possui mais de 42 anos de história e tem forte atuação dentro e fora do Brasil nos setores de geração de energia hidráulica, térmica, nuclear e através de fontes alternativas de energia; transmissão e distribuição de energia, obras de transporte urbano e saneamento, dentre outros setores. A ENGEVIX conta com 1,4 mil colaboradores e com escritórios no Brasil nas cidades de Florianópolis, São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília e Curitiba e no exterior em países como Angola e México.

Prova de sua capacidade de realização são as participações em projetos de obras de grande porte, como as usinas hidrelétricas de Itaipu, Tucuruí, Capivara, Volta Grande, Salto Caxias, Canoas I e II, Usina Nuclear Angra II; Trens Metropolitanos de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Porto Alegre, Metrô de São Paulo, Bagdá e Rio de Janeiro, Projetos de Expansão das Siderúrgicas COSIPA,



USIMINAS, Açominas e CST; Ferrovia de Carajás; Fábrica da Alunorte em Barcarena; Aeroportos de São Paulo e do Rio de Janeiro (2ª etapa); Rodovias dos Bandeirantes, Ayrton Senna e Carvalho Pinto.

Grande parte da história de crescimento da empresa é relacionada à atuação no setor de energia e dessa forma a Desenvix S.A. foi criada para viabilizar a participação da Engevix S.A. em empreendimentos de geração energética. Atuando como holding, a empresa desenvolve suas atividades através de suas empresas controladas que exercem a função de produtor independente de energia no setor elétrico nacional. No caso das PCHs Moinho e Barracão, a Desenvix S.A. atuará como proprietária exclusiva do empreendimento.

As PCHs Moinho e Barracão contribuem para o desenvolvimento sustentável do país e da região à medida que proporciona o desenvolvimento econômico, sem comprometer as gerações futuras, atendendo ao conceito de Desenvolvimento Sustentável, estabelecido pelo Relatório Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento que define o Termo como “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”<sup>1</sup>.

O desenvolvimento sustentável é obtido por meio das seguintes ações:

(a) Através das PCHs Moinho e Barracão, energia limpa e renovável será despachada ao Sistema Interligado Nacional Brasileiro, deslocando empreendimentos que gerariam energia através da queima de combustíveis fósseis, evitando, assim, a emissão de gases poluentes à atmosfera e preservando o meio ambiente a gerações futuras.

(b) Através da geração de aproximadamente 350 empregos diretos, de cerca de 500 empregos indiretos e da dinamização das atividades econômicas agregadas à implantação de cada empreendimento, as PCHs Moinho e Barracão promoverão o desenvolvimento econômico da região, que ocorre através da geração de renda à comunidade dos municípios envolvidos e a seus colaboradores. Através dos impostos e tributos gerados por suas atividades aos municípios envolvidos e a União, o Projeto PCHs Moinho e Barracão proporciona recursos financeiros que serão revertidos à população da região e do país como um todo. Estima-se que será investido cerca de R\$ 131 milhões no empreendimento, o que proporcionará um acréscimo no recolhimento de R\$ 220 mil de ISS<sup>2</sup> somente durante a construção.

(c) A construção de pequenas centrais hidrelétricas nos moldes das PCHs Moinho e Barracão impulsiona a economia local, uma vez que proporciona uma cadeia tecnológica que influencia as atividades sócio-econômicas das regiões onde o projeto está localizado. A operação e manutenção do Projeto requerem a assessoria de prestadores de serviços da região, atuantes nas mais diversas áreas como: engenheiros, profissionais ligados ao meio ambiente, profissionais da área da saúde, área administrativa, área jurídica, mecânicos, operários, técnicos, etc. Fomenta-se assim a economia voltada ao setor terciário, contribuindo mais uma vez para a geração de empregos, arrecadação de impostos e crescimento da economia regional.

(d) A geração de energia da PCHs Moinho e Barracão proporciona as condições básicas para a instalação de novos negócios e empreendimentos na região que possibilitarão a geração de novos empregos e renda aos municípios envolvidos, além de possibilitar uma maior confiabilidade no sistema elétrico do Rio Grande do Sul e, conseqüentemente, uma menor dependência energética da geração de outros estados do país.

---

<sup>1</sup> WCED [CMMAD], 1987. Our Common Future [Nosso Futuro Comum]. The World Commission on Environment and Development [Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento]. Oxford University Press.

<sup>2</sup> ISS: Imposto sobre Serviço



(e) Além das PCHs Moinho e Barracão apresentarem baixo impacto ambiental, com formação de pequeno reservatório e elevada densidade de potência, a Desenvix S.A. realizará investimentos consideráveis em programas e ações ambientais. Serão desenvolvidos programas ambientais nos meios físico, biótico e antrópico para mitigar os possíveis impactos ambientais do projeto. Pode ser destacado o programa de educação ambiental que irá contribuir para a conscientização da população dos municípios envolvidos nos empreendimentos sobre as questões ambientais e ecológicas.

(f) Como as PCHs Moinho e Barracão estão localizadas na região rural do estado do Rio Grande do Sul, a implantação desse tipo de empreendimento na região demandará a capacitação dos colaboradores a serem contratados e sub-contratados na região e da própria população dos municípios envolvidos. Através de um programa de educação ambiental, serão realizadas atividades junto às comunidades escolares dos municípios da área de influência do empreendimento, além de atividades de capacitação com os trabalhadores de empreiteiras sub-contratadas e de atividades educativas com moradores do entorno do reservatório. Além disso, a Desenvix S.A. possui uma política de recursos humanos que foca a qualificação de todos os colaboradores das empresas do grupo, aplicando-se também aos colaboradores das PCHs Moinho e Barracão. Através dessa ação, a Desenvix S.A. busca capacitar seus colaboradores ao mercado e contribuir para o aumento do conhecimento e do grau de educação da população dos municípios onde atua.

(g) A implantação do empreendimento pressupõe a aquisição de equipamentos de alta tecnologia que serão adquiridos a partir de fabricantes estabelecidos no território nacional. A utilização desses equipamentos exige treinamento e capacitação de mão-de-obra local a partir dos próprios fabricantes. Com isso, as empresas obtêm mais experiência e a tecnologia torna-se mais amplamente divulgada e consolidada na região e no país como um todo.

Através de sua atuação nos diversos setores da sociedade e dos investimentos no setor energético, a Desenvix S.A. busca continuar contribuindo ao desenvolvimento sustentável dos municípios e da região onde atua e do Brasil como um todo.

### **A.3. Participantes do Projeto:**

A Desenvix S.A. é a proprietária das Pequenas Centrais Hidrelétricas Moinho e Barracão e é responsável por todas as atividades relativas à implantação e operação das usinas.

A Enerbio Consultoria Ltda assessora à Desenvix S.A. na elaboração do projeto de MDL, bem como no Monitoramento das RCEs a serem geradas pelo Projeto Moinho e Barracão.



A Desenvix S.A. é Focal Point do projeto. A tabela abaixo apresenta as partes e entidades envolvidas no Projeto PCHs Moinho e Barracão.

**Tabela 1 – Partes e entidades públicas/privadas envolvidas na atividade**

Nome da parte envolvida (*) (o anfitrião indica a parte anfitriã):	Entidade(s) privada(s) e/ou pública(s) participantes do projeto (se for o caso):	Por gentileza, indique se a parte envolvida deseja ser considerada como participante do projeto (Sim/Não):
Brasil (anfitrião)	<u>Entidade Privada</u> : Desenvix S.A.	Não
	<u>Entidade Privada</u> : Enerbio Consultoria Ltda	

(\*) De acordo com as modalidades e procedimentos do MDL, à época de tornar o DCP-MDL público, no estágio de validação, uma Parte envolvida pode ou não ter dado sua aprovação. À época do pedido de registro, é exigida a aprovação da(s) Parte(s) envolvida(s).

As informações detalhadas para contato com a(s) parte(s) e com as entidades públicas/privadas envolvidas na atividade de projeto estão relacionadas no Anexo 1.

**A.4. Descrição técnica da atividade do projeto:**

**A.4.1. Localização da atividade do projeto:**

**A.4.1.1. Parte(s) anfitriã(s):**

Brasil.

**A.4.1.2. Região/Estado/Província, etc.:**

Região: Sul do Brasil

Estado: Rio Grande do Sul.

**A.4.1.3. Cidade/Município/Comunidade, etc.:**

PCH Moinho - Municípios de Barracão e Pinhal da Serra.

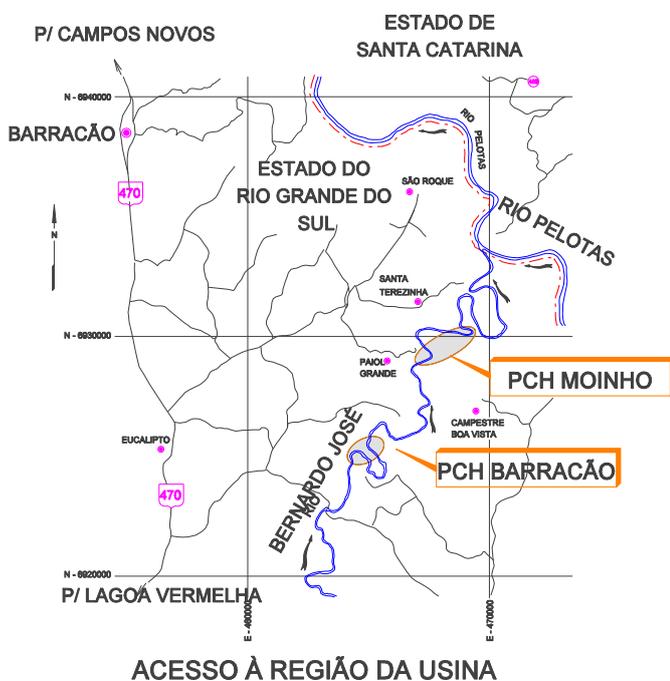
PCH Barracão - Municípios de Barracão, Pinhal da Serra e Lagoa Vermelha.

**A.4.1.4. Detalhes da localização física, inclusive as informações que permitem a identificação exclusiva desta(s) atividade(s) de projeto :**

A área prevista para implantação da PCH Moinho se localiza no estado do Rio Grande do Sul entre os municípios de Barracão e Pinhal da Serra, estando situada na Latitude 27°45'42" Sul e longitude 51°19'52" Oeste. A PCH Moinho será implantada na bacia dos rios Apuaê-Inhandava, no rio Bernardo José, afluente pela margem esquerda do rio Pelotas.

A PCH Barracão também será construída entre os municípios de Barracão e Pinhal da Serra, no rio Bernardo José, estando situada nas coordenadas 27°47'53" de latitude Sul e 51°21'32" de longitude Oeste. O local do aproveitamento situa-se à aproximadamente 23 km da foz do Rio Bernardo José, no rio Pelotas. Parte do reservatório da PCH Barracão atinge o município de Lagoa Vermelha.

O acesso ao local das duas estruturas é feito pela BR-470, percorrendo o trecho entre as cidades de Campos Novos no estado de Santa Catarina e Lagoa Vermelha no estado do Rio Grande do Sul. Nesta rodovia, a partir da cidade de Barracão, percorrem-se cerca de 20 km por estrada secundária na direção leste, até atingir o local onde será localizada a PCH Moinho e para atingir a localização da PCH Barracão percorrem-se aproximadamente 12,5 km por estrada não pavimentada, até o km 55, onde se toma à esquerda o acesso para a balsa que leva ao município de Esmeralda. Por cerca de mais 5 km neste acesso, encontra-se uma encruzilhada, onde se toma à esquerda. Após percorrer cerca de mais 1 km chega-se a outra bifurcação, onde se deve tomar à direita, percorrendo mais 700 m e encontrando então a Fazenda Fortaleza, onde existe um acesso precário que leva ao local das estruturas. O mapa abaixo mostra a localização das PCHs Moinho e Barracão.

**Mapa 1 – Localização das PCHs Moinho e Barracão:****A.4.2. Categoria(s) da atividade do projeto:**

Escopo Setorial 1 – Indústrias de Energia (Fonte Renovável de Energia)

**A.4.3. Tecnologia a ser empregada pela atividade do projeto:**

A PCHs Moinho e Barracão utilizarão o potencial hidráulico do rio Bernardo José para gerar eletricidade com uma capacidade instalada de 25,7 MW. As PCHs Moinho e Barracão são usinas a fio d'água com pequenos reservatórios.

A tabela abaixo apresenta os principais parâmetros técnicos das PCHs Moinho e Barracão

**Tabela 2: Características Técnicas das PCHs Moinho e Barracão**

Características Técnicas	PCH Moinho	PCH Barracão
Potência Instalada (MW)	13,7	12
Área do Reservatório (km <sup>2</sup> )	0,117	2,87
Energia Média (MW)	7,84	6,4
Energia Firme (MW)	7,30	6
<b>Turbinas</b>		
Quantidade	2	2
Tipo	Francis	Francis
Potência Nominal (kW)	7.100	6.190
Rendimento Máximo	92%	91,1%
<b>Geradores</b>		
Potência Unitária Nominal (kVA)	7.620	6.660
Fator de Potência	0,9	0,9
<b>Barragem</b>		
Tipo	Gravidade/CCR	CCR
Altura Máxima (metros)	33,3	33,3
<b>Casa de Força</b>		
Tipo	Abrigada	Abrigada

Os equipamentos e tecnologias a serem utilizados no projeto serão desenvolvidos no Brasil e já foram aplicados de forma bem sucedida a projetos semelhantes no país e no mundo. A tecnologia empregada no projeto é bem estabelecida no setor, já que a turbina Francis é uma das mais utilizadas em projetos hidrelétricos no mundo. A implantação dos empreendimentos será responsabilidade de uma empresa nacional, já que a Engevix S.A. foi contratada pela Desenvix S.A. para a implantação completa do empreendimento na modalidade EPC (Engineering, Procurement and Construction), sendo responsável por toda a elaboração do projeto desde o estudo de viabilidade às obras civis, montagem eletromecânica, obras nos reservatórios e planos de ações de emergências.

É importante destacar as diferenças entre a Energia Média e a Energia Firme das plantas. **Energia Média** é o valor médio da geração mensal considerando todos os dados históricos da vazão mensal média do rio e **Energia Firme** é o valor médio da geração mensal durante o período hidrológico crítico. Considerando o atendimento da maior carga possível, sem déficits pelas unidades geradoras do sistema, o Período Hidrológico Crítico é definido como o maior período dos dados de vazão histórica do rio, no qual o armazenamento dos reservatórios varia sem o total reenchimento do nível máximo ao nível mínimo. Para o Sistema Interligado Nacional, este período é de Junho/1949 a Novembro/1956.

Para estimar as reduções de emissões que serão proporcionadas pelo Projeto PCHs Moinho e Barracão, foi considerado que ambas as plantas gerarão Energia Firme como Eletricidade Total. É projetado que 2% (dois por cento) da Energia Firme será perdida por Perdas de Conexão e Consumo Interno. Com isso, o empreendimento tem a quantidade de energia disponível no ponto de conexão de transmissão/distribuição (sem perdas). É projetado que 2% (dois por cento) desta quantidade seja perdida



durante a transmissão. Portanto, a quantidade de energia projetada a ser comercializada é composta por Energia Firme menos Perdas de Conexão/Consumo Interno e Perdas de Transmissão. A Desenviv denominou esta quantidade como Energia Comercializável (a quantidade de eletricidade que pode ser vendida). Esta quantidade de eletricidade foi considerada para estimar as reduções de emissões.

#### **A.4.4 Total estimado de reduções nas emissões durante o período de créditos escolhido:**

Usando o fator de emissão da linha de base mensal calculado conforme apresentado no item B.6.1 e no Anexo 3 deste DCP, a implementação completa do Projeto PCHs Moinho e Barracão interligado ao Sistema Interligado Brasileiro irá gerar uma redução média anual estimada de **15.416 tCO<sub>2</sub>e** e uma redução total de **107.909 tCO<sub>2</sub>e** durante o primeiro período de 7 anos, descritos na tabela abaixo:

**Tabela 3: - Estimativa de redução nas emissões do Projeto PCHs Moinho e Barracão**

Ano	Redução de Emissão Estimada Anual (tCO <sub>2</sub> e)
*2010	11.352
**2011	15.875
2012	15.875
2013	15.875
2014	15.875
2015	15.875
2016	15.875
2017	<b>1.305</b>
<b>Total de Reduções Estimadas (tCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>107.909</b>
<b>Total de Anos de Crédito</b>	<b>7</b>
<b>Média anual durante o primeiro período de crédito (tCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>15.416</b>

- \*Previsão de entrada em operação da PCH Moinho (com energia firme de 7,3 MW e energia comercializável de 7,01 MW) em 01/02/2010;
- \*\* Previsão de entrada em operação da PCH Barracão (com energia firme de 6 MW e energia comercializável de 5,76 MW) em 01/10/2010;
- A Estimativa de Reduções de Emissões do projeto pressupõe a geração de energia firme das PCHs, como a eletricidade total produzida pelas usinas e a energia comercializável como a eletricidade a ser fornecida à rede pelas plantas..

#### **A.4.5. Financiamento público da atividade de projeto:**

Nenhum financiamento público foi solicitado por partes envolvidas do anexo I para as atividades do projeto de MDL.

### **SEÇÃO B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e de monitoramento**

#### **B.1. Título e referência da metodologia de linha de base aprovada e do monitoramento aplicados à atividades do projeto:**

- Versão 7 da Metodologia aprovada consolidada de linha de base e monitoramento ACM0002 - Metodologia de linha de base consolidada para geração de eletricidade conectada à rede a partir de fontes renováveis.
- Versão 05.2 da Ferramenta para Demonstração de Avaliação de Adicionalidade.
- Versão 01.1 da Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade.



Para mais informações sobre a metodologia consulte:

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/approved.html>

## **B.2 Justificativa da escolha da metodologia e porque ela se aplica à atividade do projeto:**

A metodologia consolidada ACM0002 se aplica às atividades de projetos de geração de energia renovável conectada à rede que envolve adições da capacidade de energia. A metodologia é aplicável sob as seguintes condições:

- A atividade de projeto é uma instalação ou modificação/retromodificação de uma planta/usina de energia de um dos seguintes tipos: planta/usina de energia hidrelétrica (com reservatório a fio d'água ou com reservatório de acumulação), planta/usina de energia eólica, planta/usina de energia geotérmica, planta/usina de energia solar, planta/usina de energia das ondas ou planta/usina de energia das marés;
- No caso de plantas de energia hidrelétrica:
  - A atividade de projeto é implementada em um reservatório existente, com nenhuma mudança no volume do reservatório;
  - A atividade de projeto é implementada em um reservatório, onde o volume de reservatório é aumentado e a densidade de energia da atividade de projeto, pelas definições dadas na seção de Emissões do Projeto, é maior que 4 W/m<sup>2</sup>.
  - A atividade do projeto resulta em novo reservatório e a densidade de energia da usina de energia, pelas definições dadas na seção de Emissões do Projeto, é maior que 4 W/m<sup>2</sup>.
- Os limites geográficos e do sistema da rede elétrica pertinente possam ser claramente identificados e existam informações sobre as características da rede;

A metodologia ACM0002 pode ser aplicada ao Projeto PCHs Moinho e Barracão pelos seguintes aspectos:

- As PCHs Moinho e Barracão são novas instalações de novas planta/usina de energia hidrelétrica;
- Os limites geográficos e do sistema da rede elétrica pertinente são claramente identificados e existem informações sobre as características da rede, já que os dados geográficos e os limites do sistema de rede relevantes são facilmente identificáveis, assim como toda a informação sobre a rede está disponível no ONS, Operador Nacional do Sistema, ([www.ons.org.br](http://www.ons.org.br)), e na ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, ([www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br));
- As PCHs Moinho e Barracão são atividades de projeto que resultam em novos reservatórios e a densidade de energia das plantas são maiores que 4 W/m<sup>2</sup>;

## **B.3 Descrição das fontes e gases inclusos nos limites do projeto:**

O Sistema Interligado Nacional Brasileiro (SIN) é gerenciado pelo ONS, o qual é responsável por todas as atividades relativas ao planejamento da operação. O ONS tradicionalmente subdivide o Sistema Interligado Nacional em quatro Subsistemas interconectados entre si: o Subsistema Sul, o Subsistema Centro-Oeste/Sudeste, o Subsistema Norte e o Subsistema Nordeste. Esses Subsistemas guardam relação



com as regiões geográficas brasileiras: Região Sul, Regiões Centro Oeste/Sudeste, Região Norte e Região Nordeste, respectivamente.

Em função da real disponibilidade de oferta e do comportamento de consumo em cada região, o ONS estabelece políticas de intercâmbio inter-regionais de energia, além de medidas excepcionais de despacho de geração térmica, caso os níveis de armazenamento de água venham a se reduzir significativamente e tendam a violar as curvas de segurança. Essas condições são monitoradas permanentemente e divulgadas aos agentes do setor elétrico.

Segundo a metodologia ACM0002, versão 07, a extensão espacial do limite do projeto inclui os projetos de plantas de energia e todas as plantas energéticas conectadas fisicamente ao sistema de eletricidade que o projeto de MDL está conectado. As pequenas centrais hidrelétricas Moinho e Barracão estão conectadas ao Sistema Interligado Nacional, mais precisamente ao Subsistema Sul.

Os gases do efeito estufa e as fontes de emissão incluídas ou excluídas do limite do projeto estão apresentados na tabela abaixo.

**Tabela 4: Gases do Efeito Estufa Envolvidos na Atividade do Projeto**

	Fonte	Gás	Incluído?	Justificativa / Explicação
<b>Linha de Base</b>	Emissão de CO <sub>2</sub> proveniente da geração de eletricidade a partir de plantas de energia a combustível fóssil que é deslocada em razão da atividade de projeto.	CO <sub>2</sub>	Incluído	Principal Fonte de Emissão.  Na ausência da atividade do projeto, a presença de termelétricas a carvão no Sistema Interligado Nacional, mais precisamente no Subsistema Interligado Sul, onde o Projeto PCHs Moinho e Barracão está localizado, provocaria a emissão de gases do efeito estufa.
		CH <sub>4</sub>	Excluído	Fonte de Emissão Secundária
		N <sub>2</sub> O	Excluído	Fonte de Emissão Secundária

	Fonte	Gás	Incluído?	Justificativa / Explicação
<b>Atividade do Projeto</b>	Geração de eletricidade por uma Hidroelétrica	CO <sub>2</sub>	Excluído	Conforme o exposto no item B.6.1, tabela 18, a densidade de energia da PCH Moinho é maior que 10 W/m <sup>2</sup> , então as emissões de GEEs a partir da PCH Moinho são iguais a zero ( $PE_y=0$ ). Contudo, a densidade de energia da PCH Barracão é maior que 4 W/m <sup>2</sup> e menor que 10 W/m <sup>2</sup> , portanto, as emissões de CH <sub>4</sub> provenientes do reservatório desta PCH devem estar incluídas nos limites do projeto.
		CH <sub>4</sub>	Incluído	
		N <sub>2</sub> O	Excluído	

**B.4. Descrição de como o cenário de linha de base é identificado e descrição do cenário de linha de base identificado:**

Na ausência da atividade de projeto, a energia limpa gerada pelo Projeto PCHs Moinho e Barracão despachada ao Sistema Interligado Nacional (SIN), através da entrega no Subsistema Sul, teria sido gerada através de fontes não renováveis de energia provenientes de centrais geradoras conectadas à rede interligada, proporcionando a emissão de maiores quantidades de gases do efeito estufa.

De acordo com a Metodologia ACM0002, se a atividade de projeto é a instalação de uma nova planta de energia renovável conectada à rede, o cenário de linha de base é o seguinte:

“A eletricidade fornecida à rede pela atividade do projeto teria sido gerada, do contrário, pela operação de usinas de energia conectadas à rede e pelo acréscimo de novas fontes geradoras, conforme refletido nos cálculos de margem combinada (CM) descritos na “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade””.

Para uso da metodologia ACM0002, a CIMGC, Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, Autoridade Nacional Designada do MDL no Brasil, definiu que o Sistema Interligado Nacional deve ser considerado como um único sistema e, dessa forma, essa configuração será válida para efeitos de cálculo dos fatores de emissão de CO<sub>2</sub> utilizados para estimar as reduções de emissão de gases de efeito estufa de projetos de MDL de geração de energia conectada à rede.

O cálculo dos Fatores de Emissão de CO<sub>2</sub>, publicados pela CIMGC segue a ferramenta metodológica “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade” aprovada pelo Conselho Executivo do MDL.

Os Fatores de Emissão de CO<sub>2</sub> resultantes da geração de energia elétrica verificada no Sistema Interligado Nacional (SIN) do Brasil, necessários para o cálculo da margem combinada (CM), são calculados a partir dos registros de geração das usinas despachadas centralizadamente pelo ONS. A sistemática de cálculo foi elaborada através de um trabalho conjunto do ONS, do Ministério das Minas e Energia (MME) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

Serão, então, utilizados para cálculo das reduções de emissões os fatores de emissão da margem combinada do Sistema Interligado Nacional.

Esse cenário de linha de base é perfeitamente aplicável às PCHs Moinho e Barracão.

Como informação adicional, pode-se perceber, através da projeção estabelecida pelo Ministério de Minas e Energia (MME) no Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica<sup>3</sup>, para o período 2006 a 2015, que outras atividades e tecnologias que proporcionariam uma maior emissão de gases de efeito estufa ocorreriam na ausência desses projetos.

---

<sup>3</sup> Fonte: Ministério de Minas e Energia (MME) - Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica, 2006-2015

### **Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica Brasileiro (2006-2015)**

Em 2006, o Ministério de Minas e Energia do Brasil elaborou o Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica para o período 2006 a 2015, estabelecendo três cenários possíveis, baseados na projeção de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Adotamos para efeito de análise, o cenário apontado pelo MME como mais provável a acontecer, chamado cenário de referência. Esse cenário de referência adota as premissas citadas no Anexo 3 para estimar a necessidade de expansão do setor elétrico brasileiro.

Segundo o MME, a capacidade instalada existente no Brasil em dezembro de 2005 se apresentava conforme tabela abaixo:

**Tabela 5: Capacidade Instalada Existente no Brasil em Dezembro/2005**

<b>Fonte</b>	<b>Capacidade Instalada (MW)</b>
Hidrelétrica	69.631
Termelétrica	19.770
Nuclear	2.007
PCH	1.330
<b>Subtotal</b>	<b>92.738</b>
Interligação com a Argentina	2.178
Parcela de Itaipu da ANDE	5.600
<b>Total</b>	<b>100.516</b>

Considerando a projeção do MME, baseada nas premissas citadas no Anexo 3, foi traçado um plano de expansão da geração baseado em crescimento de oferta energética a partir da implantação de empreendimentos de geração hidrelétrica e termelétrica.

Estimou-se uma necessidade de crescimento de oferta energética, baseado na seguinte matriz:

**Tabela 6: Crescimento estimado de Oferta de Energia para o período 2006-2015 por Fonte de Energia**

<b>Fonte de Energia</b>	<b>Oferta de Energia Adicional (MW)</b>
Hidrelétrica	31.144,5
Termelétrica	10.486
<b>Total</b>	<b>41.630</b>

É importante destacar que da oferta adicional de 10.486 MW provenientes de Usinas Termelétricas, a projeção indica que 1.769 MW serão gerados a partir de empreendimentos que despacharão energia ao SIN através do Subsistema Sul. As plantas termelétricas projetadas para entrada em operação no Subsistema Sul no período 2006-2015 estão descritas abaixo:

**Tabela 7: Plantas de Usinas Termelétricas Previstas no Plano Decenal de Expansão do Setor Elétrico a serem conectadas no Subsistema Sul Brasileiro**

Usina	Potência (MW)	Combustível	Entrada em Operação
Canoas	250	Gás Natural	jan/08
Araucária	469	Gás Natural	dez/08
Jacuí	350	Carvão Mineral	dez/08
Candiota III	350	Carvão Mineral	dez/08
Carvão Indic. S	350	Carvão Mineral	dez/09
<b>Total</b>	<b>1.769</b>		

É importante salientar também que, atualmente existem no Brasil 7 centrais geradoras termelétricas, operando a partir de carvão mineral, totalizando uma potência instalada de 1.415 MW, conforme tabela<sup>4</sup> abaixo.

**Tabela 8: Usinas Termelétricas a Carvão em Operação no Brasil**

Usina	Potência (MW)	Estado
Figueira	20	Paraná
Charqueadas	72	Rio Grande do Sul
Pres. Médici A e B	446	Rio Grande do Sul
São Jerônimo	20	Rio Grande do Sul
Jorge Lacerda I e II	232	Santa Catarina
Jorge Lacerda III	262	Santa Catarina
Jorge Lacerda IV	363	Santa Catarina
<b>Total</b>	<b>1.415</b>	

Todos os empreendimentos termelétricos que geram energia a partir da queima do carvão no país estão situados na região Sul, onde o Projeto PCHs Moinho e Barracão está localizado.

O Plano de Expansão Energético para o período 2006-2015 projeta um crescimento de aproximadamente 74% de oferta de energia elétrica com base no carvão mineral no país, sendo todos os projetos localizados na região Sul, conectado ao Sistema Interligado Nacional através do Subsistema Sul.

É razoável considerar que a geração de energia elétrica do Projeto PCHs Moinho e Barracão possa evitar que empreendimentos termelétricos que geram energia a partir da queima de carvão mineral, sejam eles empreendimentos novos ou já existentes, sejam acionados.

<sup>4</sup> Fonte: Aneel - <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2> - Acesso em 11/01/2008

**B.5. Descrição de como as emissões antropogênicas de gases de efeito estufa por fontes são reduzidas para níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto registrada de MDL (avaliação e demonstração de adicionalidade):**

Esse item está elaborado com base na versão 05.2 da “Ferramenta para a Demonstração e Avaliação da Adicionalidade”, disponível no website: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/approved.html>.

Essa ferramenta descreve alguns passos a serem seguidos, para comprovar e avaliar a adicionalidade do projeto.

Os seguintes requisitos são necessários para a demonstração e avaliação da adicionalidade do Projeto PCHs Moinho e Barracão:

**Passo 1. Identificação de alternativas à atividade de projeto de acordo com as leis e normas vigentes****Sub-passo 1a. Definir alternativas à atividade de projeto:**

1. As alternativas realistas identificadas à atividade de projeto são:

- A continuidade da situação atual, com a eletricidade sendo gerada pela atual composição de geração do Sistema Interligado Nacional, mais especificamente do Subsistema Sul Brasileiro;
- Construção de novas plantas de energia termelétrica a carvão mineral com potência instalada semelhante à potência das PCHs Moinho e Barracão;
- A atividade de projeto ser empreendida sem ser registrada como atividade de projeto de MDL.

**Sub-passo 1b. Conformidade com as leis e regulamentações:**

Tanto a atividade de projeto como os cenários alternativos estão de acordo com as leis e regulamentações aplicáveis. Conforme exposto no item B.4 deste DCP, é no Subsistema Sul, onde estão localizadas as únicas usinas termelétricas a carvão mineral do país.

Particularmente, aproximadamente 38% das Usinas Termelétricas a carvão do país estão localizadas no Rio Grande do Sul. Além disso, segundo o Atlas de Energia Elétrica do Brasil<sup>5</sup>, 90% das reservas nacionais de carvão mineral do país concentram-se no estado do Rio Grande do Sul, estado onde o Projeto PCHs Moinho e Barracão está localizado.

É interessante notar também que conforme exposto no item B.4, o Ministério de Minas e Energia projeta um crescimento de oferta de geração de energia a partir de centrais termelétricas a carvão mineral e que essa projeção indica que, até 2015, a capacidade de geração de energia de empreendimentos que despacharão energia a partir de carvão mineral no Subsistema Elétrico Sul crescerá aproximadamente 74%.

É importante esclarecer ainda que o Novo Modelo Institucional do Setor Elétrico Brasileiro permite que os agentes privados e públicos decidam o montante de energia elétrica a contratar e os investimentos a realizar a partir da participação em leilões de usinas geradoras e sistemas de transmissão.

---

<sup>5</sup> Atlas de Energia Elétrica do Brasil, ANEEL, 2002



Segundo o MME<sup>6</sup>, “são os agentes de distribuição que decidem e se comprometem a pagar, por meio de contratos, resultantes de leilões, montantes de energia elétrica provenientes de novas instalações de geração de energia elétrica a serem entregues (...) Com a informação das distribuidoras, os geradores podem então decidir que novos empreendimentos de geração desejam construir, apresentando, nos leilões, propostas de preços de venda de sua energia elétrica, competindo por contratos de compra de energia das distribuidoras. Adicionalmente, os geradores podem ainda contatar direta e livremente com consumidores livres”.

Dessa forma, percebe-se que não há restrições nas leis e regulamentações aplicáveis à implantação dos cenários alternativos à atividade de projeto de MDL. Além disso, verifica-se também, através das projeções do MME citadas, que há inclusive uma tendência com grandes probabilidades de ocorrência desses cenários na ausência de projetos semelhantes ao Projeto PCHs Moinho e Barracão.

Vê-se também que o Novo Modelo Institucional do Setor Elétrico Brasileiro proporciona autonomia aos agentes econômicos sobre os investimentos a serem realizados no setor elétrico brasileiro, não havendo, portanto restrições, nem imposições à atividade de projeto e às alternativas à atividade de projeto.

Dessa forma, tanto a atividade de projeto como os cenários alternativos cumprem todas as normas e regulamentações brasileiras e são plausíveis de acordo com as tendências do setor elétrico brasileiro.

## **Passo 2. Análise de investimentos**

Determine se a atividade de projeto não é:

- (a) A mais atrativa economicamente ou financeiramente;
- (b) Viável economicamente ou financeiramente, sem as receitas de venda das reduções certificadas de emissões (RCEs).

Para conduzir a análise de investimento, devem ser usados os seguintes passos:

### **Subpasso 2a. Determinar o método de análise apropriado**

O projeto gera outros benefícios econômico-financeiros, além das receitas provenientes do MDL, dessa forma, será utilizada a Análise do índice referencial para analisar a atividade de projeto do Projeto PCHs Moinho e Barracão.

### **Subpasso 2b-Opção III. Análise referencial aplicada**

Será usada a taxa interna de retorno (TIR) do projeto como indicador financeiro das PCHs do Projeto PCHs Moinho e Barracão, por se tratar do indicador mais comumente utilizado e mais apropriado em análises de investimentos de projetos de infra-estrutura. Como índice de referência será utilizado o Custo Médio Ponderado de Capital (Weighted Average Capital Cost - WACC) dos empreendimentos que compõem o Projeto PCHs Moinho e Barracão.

### **WACC (Custo Médio Ponderado de Capital)**

O custo médio ponderado de capital é calculado através da composição dos custos e do percentual de participação de cada fonte de capital na estrutura de capital da empresa. O custo médio ponderado de capital das PCHs do Projeto PCHs Moinho e Barracão foi calculado conforme a equação abaixo:

---

<sup>6</sup> Ministério de Minas e Energia (MME) – Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica, 2006-2015



$$WACC = \frac{E}{V} * Re + \frac{D}{V} * Rd * (1 - Tc)$$

**Equação 1**

Onde:

E/V = Porcentagem de Capital Próprio na Estrutura de Capital da PCH;

Re = Custo de Capital Próprio;

D/V = Porcentagem de Capital de Terceiros na Estrutura de Capital da PCH;

Rd = Custo de Capital de Terceiros

Tc = Taxa de Imposto de Renda no Brasil

Para cálculo do custo de capital próprio foi utilizado o método CAPM (Capital Assets Price Model), que indica a seguinte equação:

$$Re = Rf + \beta_i (Rm - Rf)$$

**Equação 2**

Onde:

Re = Custo de Capital Próprio;

Rf = Taxa de Retorno de um Ativo Livre de Risco;

$\beta_i$  = Coeficiente Beta;

Rm - Rf = Prêmio de Risco.

Já para cálculo do custo de capital de terceiros foi utilizado o custo de financiamento para cada empreendimento.

### **Subpasso 2c. Cálculo e comparação de indicadores financeiros**

As planilhas de fluxo de caixa das PCHs Moinho e Barracão foram fornecidas à EOD. Alguns esclarecimentos sobre as premissas são necessários:

#### **Esclarecimentos sobre Receitas**

- O preço da eletricidade foi estimado de acordo com os preços estabelecidos nos resultados do último Leilão para Fontes Alternativas de Eletricidade, organizado pela ANEEL. O preço de R\$ 135,00 foi o melhor preço de energia para pequenas centrais hidrelétricas neste leilão. A eletricidade a ser gerada pelas PCHs Moinho e Barracão não foi vendida ainda e este preço foi utilizado para Análise de Investimento.
- A Desenvix considera para todas análises de investimento que a Energia Firme é a quantidade de eletricidade que o empreendimento pode gerar com alta certeza. É projetado que 2% da Energia Firme será perdido por Perdas de Conexão e Consumo Interno. Com isso, o empreendimento tem a quantidade de energia disponível no ponto de conexão de transmissão/distribuição (sem perdas). 2% (dois por cento) deste montante é projetado de ser perdido durante a transmissão. Portanto, a quantidade de energia projetada a ser comercializada pelos empreendimentos é composta por Energia Firme menos Perdas de Conexão/Consumo Interno e Perdas de Transmissão. Esta informação está refletida nas planilhas de Análise de Investimento.

#### **Esclarecimentos sobre o Montante de Investimento**

O montante de investimento das PCHs Moinho e Barracão considera despesas com construção, equipamentos, e engenharia, projeto de gerenciamento; construção de linha de transmissão e subestação; custos ambientais; Seguro; Compra de Terras e outros custos. A evidência para esta quantidade foi uma



comunicação estabelecida com o Departamento de Concessão e Autorização de Geração de Energia da ANEEL quando a Desenvix enviou vários documentos para cumprir os requerimentos da ANEEL, visando à obtenção da autorização para iniciar a implantação deste empreendimento.

O montante de investimento para a PCH Barracão considera tipos de investimentos similares e seus valores foram estabelecidos de acordo com o que foi projetado para a PCH Moinho, levando em consideração as diferenças energéticas entre elas.

### **Esclarecimentos sobre Contrato de Financiamento e Depreciação**

A taxa de juros do contrato de financiamento (custo de capital de terceiros) foi estimada de acordo com outro Contrato de financiamento firmado em Janeiro de 2008 com o BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social para outra usina hidroelétrica da Desenvix S.A. Este contrato foi fornecido ao auditor local da EOD.

A taxa de juros (custo de capital de terceiros) foi estimado em 2,1% por ano + TJLP<sup>7</sup>, Taxa de Juros de Longo Prazo do Mercado Brasileiro que é o mesmo custo apresentado no contrato firmado em Janeiro de 2008. A TJLP futura foi estimada constante em 6,25%. O sistema de amortização é chamado Sistema de Amortização Constante e foi estimado com 14 anos de período de amortização e 6 meses de período de carência. O contrato firmado com o BNDES foi fornecido ao auditor local da EOD que executou o processo de validação. Foi também fornecido uma cópia da página do website do BNDES que confirma estas condições comerciais.

As taxas de depreciação foram aplicadas nos valores dos itens depreciáveis sem correção (moeda nominal). Este fato significa que a depreciação perde seu valor ao longo do tempo quando comparando com as despesas e receitas do fluxo de caixa em moeda constante.

O fluxo de caixa está apresentado em moeda constante, portanto, juros, amortização e depreciação devem ser colocados em moeda constante. Para fazer isto, foi usado o IPCA, Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, calculado pelo IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Foi estimado um IPCA constante de 4% ao ano. A data base para a deflação foi determinada como a data da última liberação do contrato de financiamento.

### **Esclarecimentos sobre Despesas Operacionais e Taxas Industriais**

Desenvix S.A tem investido em outros projetos de pequenas centrais hidrelétricas. Esta experiência foi usada para estimativa dos fluxos de caixa. Alguns esclarecimentos sobre as despesas operacionais e Taxas Setoriais estão fornecidas abaixo:

- Operação e Manutenção (Custo de O&M) – Foi estimado de acordo com o Contrato de O&M para a PCH Esmeralda (outra PCH do Grupo). Os custos com Pessoal estão incluídos no Custo de O&M. Este contrato foi fornecido ao Auditor Local da EOD que executou o processo de validação.
- TUSD – Tarifa pelo Uso do Sistema de Distribuição – Esta tarifa foi determinada pela CELESC, Companhia de Energia do Estado de Santa Catarina, através da Resolução 529 de 6 de Agosto de 2007. Esta resolução foi fornecida ao Auditor Local da EOD que executou o processo de validação.
- TFSEE – Taxa de Fiscalização dos Serviços de Energia Elétrica. Esta taxa deve ser paga à ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). O valor da TFSEE (R\$ 303,78/kWh instalado) usado nas planilhas de fluxo de caixa foi baseado na Resolução da ANEEL nº 3.731 de 27 de

<sup>7</sup>Fonte: <http://www.bndes.gov.br/produtos/custos/juros/tjlp.asp>



Dezembro de 2007. Esta resolução foi fornecida ao Auditor Local da EOD que executou o processo de validação.

- Taxa da CCEE - Esta taxa é paga à CCEE, entidade responsável pela medição, contabilização e liquidação do mercado energético brasileiro. Esta taxa está baseada na TFSEE. É estimado como 25% da TFSEE.
- Seguro Operacional – Foi estimada despesas com seguros operacionais baseados em outras experiências da Desenvix com empreendimentos de geração de energia. Esta despesa está estimada em 1% da Receita Operacional Líquida.

### **Esclarecimentos sobre os Impostos**

A Lei Brasileira 10.637 de 30 de Dezembro de 2002 e a Lei Brasileira 9.718 de 27 de Novembro de 1998 definiu que companhias com Receita Bruta Anual menor que R\$ 48 milhões podem aplicar o Sistema Brasileiro de Tributação chamado “Lucro Presumido”.

A PCH Moinho e a PCH Barracão terão receita anual menor que R\$ 48 milhões. Portanto, sob as Leis Brasileiras, elas podem ser taxadas por Lucro Presumido. Portanto, os seguintes impostos serão aplicados diretamente sobre a receita bruta:

- COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) – 3% sobre a Receita Bruta;
- PIS/PASEP (Programa de Integração Social/ Programa de Formação de Patrimônio do Servidor Público) – 0,65% sobre a Receita Bruta;
- Imposto de Renda – 25% sob 8% sobre a Receita Bruta;
- Contribuição Social – 9% sob 12% sobre a Receita Bruta.

Estas taxas foram estabelecidas pelas seguintes Leis Brasileiras:

- COFINS – Lei Complementar 70/91; Lei 9,718/98 e Medida Provisória 2.158/01.
- PIS/PASEP - Leis Complementares 7/70 e 8/70; Lei 9.718/98 e Medida Provisória 2.037/00.
- Imposto de Renda - Lei 8.981/95 e Decreto 3.000/99.
- Contribuição Social – Leis 7.689/98 e 10.637/02 e Medida Provisória 2.158-25/01.

Um resumo das principais premissas está descrito abaixo:

**Tabela 9: Premissas utilizadas no fluxo de caixa do Projeto PCHs Moinho e Barracão**

Usina	Moinho	Barracão
Energia Comercializável	7,01 MW	5,76 MW
Preço da Eletricidade	R\$ 135 / MWh	R\$ 135 / MWh
Despesas Operacionais e Taxas Setoriais		
Seguro Operacional	1% sobre a Receita Operacional Líquida	1% sobre a Receita Operacional Líquida
Operação e Manutenção	R\$ 60.000 por mês	R\$ 60.000 por mês
Taxa TUSD	R\$ 204.612 por ano	R\$ 179.222 por ano
Taxa TFSEE	R\$ 20.808 por ano	R\$ 18.227 por ano
Taxa CCEE	25% sobre a TFSEE	25% sobre a TFSEE
Investimento Total	R\$ 70.040.000	R\$ 61.200.000
Estrutura de Capital		
Capital Próprio	R\$ 21.012.000	R\$ 18.360.000
Capital de Terceiros	R\$ 49.028.000	R\$ 42.840.000
Financiamento		
Custo de Capital de Terceiros	8,35% a.a	8,35% a.a
Período de Carência	6 meses	6 meses
Amortização	14 anos	14 anos
Sistema de Amortização	Sistema de Amortização Constante	Sistema de Amortização Constante
Impostos		
PIS	0,65% da Receita Bruta	0,65% da Receita Bruta
COFINS	3% da Receita Bruta	3% da Receita Bruta
Imposto de Renda	25% sobre 8% da Receita Bruta	25% sobre 8% da Receita Bruta
Contribuição Social	9% sobre 12% da Receita Bruta	9% sobre 12% da Receita Bruta

As taxas internas de retorno do projeto resultante dos fluxos de caixa elaborados com base nas premissas acima são de 8,64% para a PCH Moinho e 7,72% para a PCH Barracão. O período de avaliação foi de 30 anos para cada SHP.

### **Custo Médio Ponderado de Capital**

Para calcular o custo médio ponderado de capital foram utilizadas as seguintes premissas:

#### **Custo de Capital Próprio:**

Para calcular o custo de capital próprio, utilizando equação 2, os parâmetros adotados foram os seguintes:

$R_e$  = Custo de Capital Próprio;

$R_f$  = Média Anual da Taxa Selic entre os anos de 2002 a 2007<sup>8</sup>;

$\beta_i$  = Beta Setorial (Média dos Betas das empresas de geração de energia<sup>9</sup> em mercados emergentes entre os anos de 2002 e 2007).

$R_m - R_f$  = Spread exigido pelo Fundo de Investimento em Participações Infra Brasil<sup>10</sup> administrado e gerido pelo Banco ABN AMRO Real S.A.

### **Esclarecimentos sobre as Premissas Adotadas para Calcular o Custo de Capital Próprio**

<sup>8</sup> Fonte: [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)

<sup>9</sup> Os Betas das empresas de geração de energia dos mercados emergentes foram calculados pela equipe do professor Aswat Damodaran e estão disponíveis no link: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>.

<sup>10</sup> O Fundo de Investimento em Participações Infra Brasil é um Fundo de Private Equity que investe em projetos no setor de infra-estrutura, incluindo o de geração de energia. O spread utilizado como prêmio de risco de mercado consta na página 19 do Prospecto do Fundo, disponível em [http://www.bancoreal.com.br/index\\_internas.htm?sUrl=http://www.bancoreal.com.br/quem\\_somos/private\\_equity/tpl\\_private\\_equity.shtm](http://www.bancoreal.com.br/index_internas.htm?sUrl=http://www.bancoreal.com.br/quem_somos/private_equity/tpl_private_equity.shtm)



- Taxa Livre de Risco ( $R_f$ ) – Investidores Brasileiros consideram Títulos Públicos Brasileiros como um ativo livre de risco. Os títulos públicos brasileiros são geralmente indexados à Taxa Selic. Portanto, foi usada uma média da Taxa Selic entre 2002 e 2007. A Taxa Selic é a taxa que remunera os investidores nos negócios de compra e venda de títulos públicos.
- Beta Setorial ( $\beta_i$ ) – Os Betas das companhias de geração de energia em mercados emergentes foram calculados pelo professor Aswat Damodaran baseados em dados do Standard&Poors. Foi calculada uma média destes Betas entre 2002 e 2007. Esta média foi considerada como o beta do projeto.
- Prêmio de Risco ( $R_m - R_f$ ) – O Fundo de Investimento em Participações Infra Brasil é um “private equity” que investe em projetos de infra-estrutura, incluindo projetos de geração de energia e energia renovável. O spread usado como Prêmio de Risco do Mercado é o retorno requerido por este fundo para investir nesse tipo de projeto.

A tabela abaixo apresenta os valores utilizados para o cálculo do custo de capital próprio

**Tabela 10: Valores Utilizados no Cálculo do Custo de Capital Próprio**

Anos	$\beta$ do Setor de Geração dos Países Emergentes*	Prêmio de Risco**	Taxa Média de Retorno Livre de Risco ***
2002	0,83		19,52%
2003	0,91		23,08%
2004	0,97		16,44%
2005	1,39		19,15%
2006	1,25		15,09%
2007	1,34		11,94%
<b>Média do Período</b>	<b>1,12</b>	<b>9,2%</b>	<b>17,54%</b>

\*Fonte: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

\*\*Fonte: Página 19 do Prospecto do Fundo de Investimento em Participações Infra-Brasil disponível em: [http://www.bancoreal.com.br/index\\_internas.htm?sUrl=http://www.bancoreal.com.br/quem\\_somos/private\\_equity/tpl\\_private\\_equality.shtm](http://www.bancoreal.com.br/index_internas.htm?sUrl=http://www.bancoreal.com.br/quem_somos/private_equity/tpl_private_equality.shtm)

\*\*\*Fonte: Banco Central do Brasil, disponível em: [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)

Aplicando as médias dos valores apresentados na tabela 10, expressas na linha “Média do Período”, o custo de capital próprio é de 27,80% ao ano.

#### Custo de Capital Terceiros:

O custo do capital de terceiros das PCHs Moinho e Barracão está baseado nos custos de financiamento praticado para projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas através de empréstimos junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, BNDES. O custo do financiamento para empreendimentos de infra-estrutura, semelhante aos da PCHs Moinho e Barracão, usualmente baseiam-se na Taxa de Juros de Longo Prazo do Mercado Brasileiro (chamada TJLP) mais 2,10% de spread bancário. Para efeitos de modelagem econômico-financeira, a TJLP foi considerada uniforme durante todo o período de financiamento, a um valor de 6,25%<sup>11</sup> ao ano. O custo do capital de terceiros é formado então por TJLP mais 2,1% ao ano de spread bancário, configurando-se num custo total de 8,35% ao ano. Como foi mencionado previamente, o custo de capital de terceiros considera o Contrato de Financiamento estabelecido pela Desenvix com o BNDES no início do ano para outro empreendimento do Grupo.

<sup>11</sup> Fonte: <http://www.bndes.gov.br/produtos/custos/juros/tjlp.asp>



### Custo Médio Ponderado de Capital:

Como as duas PCHs apresentam a mesma estrutura de capital, o mesmo custo de capital (de terceiros e próprio) e a mesma taxa de imposto de renda, o WACC é o igual para os dois empreendimentos. A tabela abaixo apresenta a composição da estrutura de capital dos empreendimentos do Projeto PCHs Moinho e Barracão, os custos de cada fonte de capital e o custo médio ponderado de capital de cada empreendimento.

**Tabela 11: Composição do Custo Médio Ponderado de Capital do Projeto PCHs Moinho e Barracão**

Itens	PCH Moinho e Barracão
% de Capital Próprio	30%
Custo de Capital Próprio	27,80%
% de Capital de Terceiros	70%
Custo de Capital de Terceiros	8,35
Taxa de Imposto de Renda	25%
<b>WACC</b>	<b>12,72%</b>

A tabela abaixo mostra um resumo de comparação entre os indicadores financeiros do projeto e o índice referencial:

**Tabela 12: Taxa Interna de Retorno do Acionista x Índice Referencial**

TIR do Projeto – PCH Moinho	TIR do Projeto – PCH Barracão	WACC – PCHs Moinho e Barracão
8,64%	7,72%	12,72%

A análise de indicador referencial foi utilizada (Opção III) e evidenciou que os indicadores das PCHs do projeto são menos favoráveis que o indicador de referência, então, pode-se afirmar que, a atividade de projeto MDL não é atrativa financeiramente.

### **Subpasso 2d. Análise de sensibilidade**

As três principais variáveis que podem afetar as finanças do projeto são (i) o preço de energia, (ii) o montante total do investimento e (iii) a quantidade de energia comercializada. A análise de sensibilidade considera apenas os cenários que contribuem para aumentar a atratividade econômico-financeira do projeto com o objetivo de confirmar quão sólida é a análise dos sub-passos 2b e 2c. A tabela abaixo apresenta os resultados para as variações dos principais parâmetros que podem afetar o fluxo de caixa do projeto.

**Tabela 13: Análise de Sensibilidade do Projeto PCHs Moinho e Barracão**

VARIÇÕES NO PREÇO DE ENERGIA				
Situação Projetada	Preço do MWh - PCH Moinho	Preço do MWh - PCH Barracão	TIR do Projeto PCH Moinho	TIR do Projeto PCH Barracão
0%	R\$ 135,00	R\$ 135,00	8,64%	7,72%
5%	R\$ 141,75	R\$ 141,75	9,25%	8,32%
8%	R\$ 145,80	R\$ 145,80	9,61%	8,67%
10%	R\$ 148,50	R\$ 148,50	9,85%	8,90%
VARIÇÕES NO MONTANTE TOTAL DO INVESTIMENTO				
Situação Projetada	Investimento PCH Moinho	Investimento PCH Barracão	TIR do Projeto PCH Moinho	TIR do Projeto PCH Barracão
0%	R\$ 70.040.000	R\$ 61.200.000	8,64%	7,72%
-5%	R\$ 66.538.000	R\$ 58.140.000	9,20%	8,26%
-8%	R\$ 64.436.800	R\$ 56.304.000	9,56%	8,60%
-10%	R\$ 63.036.000	R\$ 55.080.000	9,82%	8,84%
COMERCIALIZAÇÃO DA ENERGIA MÉDIA				
Situação Projetada	Energia Vendida - PCH Moinho (MW)	Energia Vendida - PCH Barracão (MW)	TIR do Projeto PCH Moinho	TIR do Projeto PCH Barracão
Energia Total Produzida (Energia Firme)	7,01	5,76	8,64%	7,72%
Energia Total Produzida (Energia Média)	7,53	6,15	9,54%	8,51%

O montante total do investimento e o preço de venda energia configuram-se como principais itens que podem afetar o fluxo de caixa do projeto.

A projeção de investimento está baseada em um cenário macroeconômico, climático e tecnológico que apresenta incertezas que podem onerar o investimento e provocar um aumento do montante total. Dessa forma, o cenário de redução do montante total de investimentos, exposto na análise de sensibilidade, é de difícil ocorrência.

O preço de venda de energia foi baseado no leilão mais recente (até o momento de elaboração deste DCP) realizado pela ANEEL para fontes alternativas de energia.

A empresa pretende firmar contratos de venda de energia de longo prazo, os chamados PPAs (Power Purchase Agreement), com base na energia assegurada que ainda não está calculada. De maneira conservadora, o fluxo de caixa do projeto considera a projeção de receitas com base na energia firme do projeto que é um pouco menor que a energia média. Por essa razão, na análise de sensibilidade, foi elaborado um cenário que considera a geração da energia média, podendo ocasionar um aumento das TIRs das PCHs.

A análise de sensibilidade demonstra que as PCHs do Projeto PCHs Moinho e Barracão não são atrativas financeiramente já que a taxa interna de retorno dos projetos são menores que o custo médio ponderado de capital dos mesmos em todos os cenários analisados.

A ferramenta para demonstração e avaliação da adicionalidade indica que:

“Se após a análise de sensibilidade é concluído que a atividade proposta do projeto MDL é improvável ser a mais atrativa financeiramente (item 2.c – 8.a) ou se é improvável ser atrativo financeiramente (item 2c -8b), então prossiga para o Passo 4 (Análise das práticas comuns).”

Dessa forma como a análise de sensibilidade evidenciou que a atividade proposta não é atrativa do ponto de vista financeiro, deve-se prosseguir para o passo 4 (Análise das práticas comuns).

SATISFAZ/PASSA – Ir para passo 3

### Passo 3. Análise de barreiras

Este item não será considerado. **Ir para o Passo 4**

### Passo 4. Análise da prática comum

#### Sub-passo 4a. Analisar outras atividades semelhantes à atividade de projeto proposta

Observa-se que existem no Rio Grande do Sul, estado onde estão localizados as pequenas centrais hidrelétricas do Projeto PCHs Moinho e Barracão, empreendimentos com atividades semelhantes à atividade do projeto proposto.

Segue um resumo dos empreendimentos em operação, em construção e outorgados pela ANEEL, no Estado do Rio Grande do Sul:

**Tabela 14 – Empreendimentos em operação no estado do Rio Grande do Sul (Fonte: ANEEL<sup>12</sup> – Março/2008)**

Empreendimentos em Operação		
Tipo	Potência (kW)	%
CGH	17.524	0,26
EOL	150.000	2,26
PCH	153.716	2,31
UHE	4.673.650	70,38
UTE	1.645.665	24,78
<b>Total</b>	<b>6.640.555</b>	<b>100</b>

#### Legenda para as Tabelas 14, 15, 16 e 17:

- *CHG: Central Geradora Hidrelétrica (Potência Instalada menor que 1 MW)*
- *EOL: Central Geradora Eolielétrica*
- *PCH: Pequena Central Hidrelétrica (Potência Instalada maior que 1 MW e menor que 30 MW)*
- *UHE: Usina Hidrelétrica de Energia (Potência Instalada maior que 30 MW)*
- *UTE: Usina Termelétrica de Energia*
- *UTN: Usina Térmica Nuclear*
- *SOL: Usina Solar*

**Tabela 15 – Empreendimentos em construção no estado do Rio Grande do Sul (Fonte: ANEEL<sup>13</sup> – Março/2008)**

Empreendimentos em Construção		
Tipo	Potência (kW)	%
PCH	115.500	9,09
UHE	1.152.000	90,61
UTE	3.825	0,30
<b>Total</b>	<b>1.271.325</b>	<b>100</b>

<sup>12</sup> <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2>

<sup>13</sup> <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2>

**Tabela 16 – Empreendimentos outorgados no estado do Rio Grande do Sul que ainda não iniciaram a sua construção (Fonte: ANEEL – Março/2008)<sup>14</sup>**

<b>Empreendimentos Outorgados entre 1998 e 2004 (não iniciaram sua construção)</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Potência (kW)</b>	<b>%</b>
CGH	5.297	0,19
EOL	1.153.512	41,82
PCH	264.398	9,59
UHE	420.000	15,23
UTE	914.800	33,17
<b>Total</b>	<b>2.758.007</b>	<b>100</b>

As tabelas apresentadas mostram que há atividades similares ocorrendo no estado onde está localizado o Projeto PCHs Moinho e Barracão, contudo, essa atividade de projeto não é predominante na matriz energética da região. As seguintes características são visualizadas na matriz energética do estado do Rio Grande do Sul:

- 2,31% da potência instalada da matriz energética atual (empreendimentos em operação) do estado do Rio Grande do Sul são Pequenas Centrais Hidrelétricas, assim como os empreendimentos do Projeto PCHs Moinho e Barracão;
- 9,09% da potência instalada dos empreendimentos em construção no estado são provenientes de Pequenas Centrais Hidrelétricas;
- 9,59% da potência instalada dos projetos outorgados que ainda não começaram a ser construídos são Pequenas Centrais Hidrelétricas.

Como forma de exemplificação de PCHs semelhantes aos empreendimentos do Projeto PCHs Moinho e Barracão, pode-se citar a PCH Linha Emília, com 19,5 MW de potência instalada e a PCH Caçador com 22,5 MW.

#### **Sub-passo 4b. Discutir opções semelhantes que estão ocorrendo:**

Apesar de existirem projetos semelhantes aos empreendimentos do Projeto PCHs Moinho e Barracão em operação e em construção no estado do Rio Grande do Sul, faz-se necessário estabelecer as características peculiares desses empreendimentos que não permitem configurá-lo como cenário comum de negócio no país.

O fato de projetos nessa configuração, sem o adicional de receitas provenientes da comercialização das reduções certificadas de emissões, não serem atrativos do ponto de vista financeiro e não serem cenário comum no país pode ser comprovado através da criação pelo Governo Federal através da Lei nº 10.438, em 26 de abril de 2002, do Programa PROINFA.

O PROINFA é um Programa Governamental que busca incentivar do ponto de vista financeiro o desenvolvimento de empreendimentos que utilizem tecnologias renováveis, devido às dificuldades de financiamento, do oferecimento de garantias aos financiadores e da necessidade de investimentos considerados razoáveis para pequenas organizações. Dessa maneira, o Governo Federal tenta incentivar projetos através de linhas de financiamento diferenciadas, além de garantias de receitas mínimas através do compromisso do estabelecimento de contratos de compra de energia de longo prazo (PPAs), a serem firmados com a sociedade de economia mista, Eletrobrás, que assegurará ao empreendedor uma receita

<sup>14</sup> <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2>



mínima de 70% da energia contratada durante o período de financiamento e proteção integral quanto aos riscos de exposição do mercado de curto prazo. Os contratos têm duração de 20 anos e envolvem projetos selecionados que deveriam entrar em operação até dezembro de 2006. Os projetos de pequenas centrais hidrelétricas são um dos tipos de projetos elegíveis à participação no PROINFA.

As PCHs Moinho e Barracão não participam do PROINFA e consideraram dessa forma as receitas provenientes da comercialização de reduções certificadas de emissões como um fator importante para realizar o investimento.

Com isso, a organização tem que lidar com as dificuldades inerentes aos pequenos agentes do setor elétrico brasileiro, como: (i) o pequeno poder de atração aos potenciais compradores; diante da pequena quantidade de energia elétrica a ser produzida e comercializada, (ii) o excesso de garantias exigidas pelos bancos financiadores de longo prazo que comprometem a liquidez financeira da empresa, (iii) a burocracia inerente ao processo de construção de uma pequena central hidrelétrica, desde seu início até a efetiva entrada em operação das mesmas.

Além disso, conforme citado no item 4.a. deste DCP, o percentual em termos de potência instalada dos empreendimentos semelhantes ao Projeto PCHs Moinho e Barracão na matriz energética do estado do Rio Grande do Sul é muito pequeno. Quando se analisa ainda o percentual de participação desse tipo de atividade na matriz energética brasileira, percebe-se que essa participação é ainda menor, conforme tabela abaixo:

**Tabela 17 – Empreendimentos em operação no Brasil (Fonte: ANEEL<sup>15</sup> – Março/2008)**

<b>Empreendimentos em Operação no Brasil</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Potência Outorgada (kW)*</b>	<b>%</b>
CGH	113.249	0,11
EOL	249.450	0,25
PCH	1.847.050	1,81
SOL	20	0
UHE	74.442.295	74,65
UTE	21.139.341	21,17
UTN	2.007.000	2
<b>Total</b>	<b>102.798.405</b>	<b>100</b>

\* Potência Outorgada corresponde à potência considerada no ato da outorga.

A participação de Pequenas Centrais Hidrelétricas corresponde à apenas 1,81% da potência instalada no país devido às dificuldades presentes nesse tipo de empreendimento citadas anteriormente. Dessa forma, a matriz energética brasileira é formada predominantemente por Usinas Hidrelétricas de grande porte (74,65%) e em sua maioria com grandes reservatórios, além da participação importante das Usinas Termelétricas (21,17%).

Com isso, percebe-se que apesar de existirem atividades semelhantes às atividades de projeto do Projeto PCHs Moinho e Barracão, ocorrendo no país, muitas delas estão sendo viabilizadas pelo Programa do Governo Federal, do qual as PCHs do Projeto PCHs Moinho e Barracão não fazem parte.

### **SATIFEITO/APROVADO – O Projeto é Adicional**

#### **B.6. Reduções de Emissão:**

<sup>15</sup> <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2>

**B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:**

Conforme a metodologia ACM0002 (versão 07), as reduções de emissões (ER<sub>y</sub>) são calculadas como segue:

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

**Equação 3**

Onde:

ER<sub>y</sub> = Redução de Emissão em um ano y (tCO<sub>2</sub>e/ano);  
BE<sub>y</sub> = Emissões de Linha de Base em um ano y (tCO<sub>2</sub>e/ano);  
PE<sub>y</sub> = Emissões do Projeto em um ano y (tCO<sub>2</sub>e/ano);  
LE<sub>y</sub> = Emissões decorrentes das fugas em um ano y (tCO<sub>2</sub>e/ano).

*Cálculo do BE<sub>y</sub> (Emissões de Linha de Base em um ano y (tCO<sub>2</sub>e/ano))*

A metodologia de linha de base ACM0002 estabelece que as emissões de linha de base incluam somente as emissões de CO<sub>2</sub> provenientes da geração de eletricidade através de plantas que geram eletricidade a partir da queima de combustíveis fósseis que são deslocadas a partir da atividade do projeto. As emissões de linha de base são calculadas como segue:

$$BE_y = (EG_y - EG_{baseline}) * EF_{grid,CM,y}$$

**Equação 4**

Onde:

BE<sub>y</sub> = Emissões de Linha de Base em um ano y (tCO<sub>2</sub>e/ano)  
EG<sub>y</sub> = Eletricidade fornecida pela atividade de projeto para a rede (MWh)  
EG<sub>baseline</sub> = Eletricidade de Linha de Base fornecida para a rede no caso de modificação ou retromodificação de instalações (MWh). Para novas plantas de energia este valor é adotado como zero.  
EF<sub>grid,CM,y</sub> = Margem Combinada do fator de emissão de CO<sub>2</sub>, utilizando a mais atual “ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade”.

Para a variável EG<sub>y</sub> foi considerada a energia comercializável das PCHs Moinho e Barracão (a quantidade que pode ser vendida). É projetado que as PCHs Moinho e Barracão gerarão “energia firme” e que 2% da Energia Firme será perdida com Perdas de Conexão e Consumo Interno. Com isto, o empreendimento tem uma quantidade de energia disponível no ponto de conexão de transmissão/distribuição (sem perdas) e 2% (dois por cento) desta quantidade é projetada de ser perdida durante a transmissão.

As PCHs Moinho e Barracão são novas plantas de energia a ser conectadas à rede interligada, portanto, o EG<sub>baseline</sub> é igual 0 (zero).

Para o cálculo EF<sub>grid,CM,y</sub> serão utilizados os dados fornecidos pela AND brasileira que disponibiliza os dados dos fatores de emissão de margem de operação por análise de despacho e os fatores de emissão margem de construção através do uso da “ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade” que sugere os seguintes passos:

**Passo 1. Identificar o sistema de energia elétrica relevante**



Segundo a ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade caso a AND (Autoridade Nacional Designada) do país hospedeiro do projeto tenha publicado um delineamento sobre sistema de eletricidade do projeto e sobre sistema de eletricidade conectado estes delineamentos devem ser utilizados. Dessa forma, a AND brasileira definiu que o Sistema Interligado Nacional deve ser considerado como um Sistema único e que essa configuração será válida para efeitos de cálculo dos fatores de emissão de CO<sub>2</sub> usados para estimar as reduções de emissão de gases de efeito estufa em projetos de MDL de geração de energia conectada à rede. O Projeto PCHs Moinho e Barracão seguirá a definição estabelecida pela AND Brasileira.

### ***Passo 2. Selecionar um método de margem de operação***

A margem de operação visa avaliar a contribuição das usinas que seriam despachadas na ausência de geração do projeto. O cálculo do fator de emissão da margem de operação (EF<sub>grid,OM,y</sub>) é baseado em um dos seguintes métodos:

- (a) MO (Margem de Operação) Simples, ou
- (b) MO (Margem de Operação) Simples Ajustada, ou
- (c) MO (Margem de Operação) por Análise dos Dados de Despacho, ou
- (d) MO (Margem de Operação) Média

O método escolhido para cálculo do fator de emissão do Projeto PCHs Moinho e Barracão foi o método de Margem de Operação por Análise dos Dados de Despacho. Esse método foi escolhido pelo fato de ser, segundo a AND brasileira, o mais acurado e o mais recomendado se os dados estiverem disponíveis.

### ***Passo 3. Calcular o fator de emissão da Margem de Operação de acordo com o método selecionado***

O cálculo do fator de emissão da Margem de Operação através do método selecionado segue a metodologia descrita abaixo:

O fator de emissão da MO por Análise dos Dados de Despacho (EF<sub>grid,OM-DD,y</sub>) é determinado baseado nas usinas elétricas que são de fato despachadas na margem durante cada hora  $h$  onde o projeto está substituindo eletricidade. Esta abordagem não é aplicável a dados históricos e, portanto, requer monitoramento anual do EF<sub>grid,OM-DD,y</sub>.

O fator de emissão da MO por Análise dos Dados de Despacho é calculado como segue:

$$EF_{grid,OM-DD,y} = \frac{\sum_h EG_{PJ,h} \cdot EF_{EL,DD,h}}{EG_{PJ,y}}$$

**Equação 5**

Onde:

EF<sub>grid,OM-DD,y</sub> = Fator de emissão da Margem Operacional da Análise dos Dados de Despacho no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e/MWh);

EG<sub>PJ,h</sub> = Eletricidade substituída pela atividade de projeto na hora  $h$  do ano  $y$  (MWh);

EF<sub>EL,DD,h</sub> = Fator de Emissão de CO<sub>2</sub> para usinas de energia no topo da ordem de despacho na hora  $h$  no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e/MWh);

EG<sub>PJ,y</sub> = Total de Eletricidade substituída pela atividade de projeto no ano  $y$  (MWh);

$h$  = Horas no ano  $y$  no qual a atividade de projeto está substituindo eletricidade da rede;

$y$  = Ano no qual a atividade de projeto está substituindo eletricidade da rede.

Se o dado de consumo de combustível horário estiver disponível, então o fator de emissão horário é determinado como:



$$EF_{EL,DD,h} = \frac{\sum_{i,n} FC_{i,n,h} \cdot NCV_{i,y} \cdot EF_{CO_2,i,y}}{\sum_n EG_{n,h}}$$

Equação 6

Onde:

$EF_{EL,DD,h}$  = Fator de Emissão de CO<sub>2</sub> para usinas de energia no topo da ordem de despacho na hora  $h$  no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e/ano);

$FC_{i,n,h}$  = Quantidade de combustível fóssil tipo  $i$  consumido pela usina de energia  $n$  na hora  $h$  (massa ou volume unitário);

$NCV_{i,y}$  = Valor calórico líquido (conteúdo energético) de combustível fóssil tipo  $i$  no ano  $y$  (GJ/ massa ou volume unitário);

$EF_{CO_2,i,y}$  = Fator de Emissão de CO<sub>2</sub> do combustível fóssil tipo  $i$  no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e/GJ);

$EG_{n,h}$  = Eletricidade gerada e fornecida à rede pela usina de energia  $n$  na hora  $h$  (MWh);

$n$  = Usinas de energia no topo do despacho;

$i$  = Tipos de combustíveis fósseis queimados na usina de energia  $n$  no ano  $y$ ;

$h$  = Horas no ano  $y$  no qual a atividade de projeto está substituindo eletricidade da rede;

$y$  = Ano no qual a atividade de projeto está substituindo eletricidade da rede.

De outra maneira, o fator de emissões horário é calculado baseado na eficiência energética da usina elétrica e no tipo de combustível utilizado, como segue:

$$EF_{EL,DD,h} = \frac{\sum_n EG_{n,h} \times EF_{EL,n,y}}{\sum_n EG_{n,h}}$$

Equação 7

Onde:

$EF_{EL,DD,h}$  = Fator de Emissão de CO<sub>2</sub> para usinas de energia no topo da ordem de despacho na hora  $h$  no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e/ano);

$EG_{n,h}$  = Quantidade líquida de eletricidade gerada e fornecida à rede pela usina de energia  $n$  na hora  $h$  (MWh);

$EF_{EL,n,y}$  = Fator de Emissão de CO<sub>2</sub> da usina de energia  $n$  no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e/ano)

$n$  = Usinas de energia no topo do despacho (como definido abaixo)

$h$  = Horas no ano  $y$  no qual a atividade de projeto está substituindo eletricidade da rede;

O fator de emissão de CO<sub>2</sub> das Usinas de Energia  $n$  deve ser determinado através da orientação de cálculo para a MO Simples.

Para determinar o cenário das Usinas de Energia  $n$  que estão no topo do despacho, obter de um centro de despacho nacional:

- A ordem de funcionamento do despacho de operação do sistema da rede para cada usina de energia do sistema incluindo as usinas de energia, das quais a eletricidade é importada; e
- A quantidade de energia (MWh) que é despachada de todas as usinas no sistema durante cada hora  $h$  que a atividade do projeto esteja substituindo energia.



Em cada hora  $h$ , deve-se empilhar a geração de cada usina usando a ordem do mérito. O grupo de usinas de energia  $n$  na margem de despacho inclui no topo  $x\%$  do total de eletricidade despachada na hora  $h$ , onde  $x\%$  é igual ou maior que:

- (a) 10% ou
- (b) A quantidade de eletricidade substituída pela atividade do projeto durante a hora  $h$  dividido pelo total de geração de eletricidade na rede durante aquela hora  $h$ .

Os Fatores de Emissão de CO<sub>2</sub> resultantes da geração de energia elétrica verificada no Sistema Interligado Nacional do Brasil são calculados a partir dos registros de geração das usinas despachadas centralizadamente pelo ONS. A sistemática de cálculo foi elaborada através de um trabalho conjunto do ONS, do Ministério das Minas e Energia (MME) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

Seguindo essa sistemática, a partir de julho de 2008, os Fatores de Emissão de Margem de Operação passaram a ser calculados para o Sistema Interligado Nacional, considerando o Sistema como único, e, assim, passaram a ser consultados pelo público interessado e investidores.

Os fatores de emissão da margem de operação (MO) por análise dos dados de despacho são definidos como a média ponderada dos fatores de emissão das usinas que compõem os 10% superiores da curva de prioridade de despacho e são calculados para cada hora.

O fator de emissão de cada usina existente no sistema é calculado anualmente, a partir dos valores de geração e consumo de combustíveis da usina no ano anterior. Para as novas usinas térmicas que entrem em operação a cada ano, deverá ser adotado como seu fator de emissão, para o correspondente ano, o valor referente ao do ano anterior de uma usina similar.

Até o momento de elaboração deste DCP, estão disponíveis os dados de Margem de Operação por Análise de Despacho referentes ao ano de 2006 e 2007 e referentes ao período de Janeiro de 2008 a Julho de 2008

Pelo fato de constituírem dados mais recentes disponibilizados pela Autoridade Nacional Designada até o momento de elaboração do DCP, os fatores de emissão da margem de operação referente aos dados de despacho dos anos de 2006 e 2007 serão utilizados para estimativa *ex-ante* da geração de RCEs. Todos os dados que serviram de base para o cálculo do fator de emissão da margem de operação da estimativa *ex-ante* estão apresentados no anexo 3 deste DCP.

#### ***Passo 4. Identificar o grupo de usinas de energia a serem incluídas na margem de construção***

A amostra do grupo de usinas de energia  $m$  usadas para calcular a margem de construção consiste em:

- (a) estabelecer cinco usinas de energia que tenham sido construídas mais recentemente, ou
- (b) estabelecer a capacidade de energia adicional no sistema de eletricidade que forma 20% da geração do sistema (em MWh) e que tenham sido construídas mais recentemente.

O fator de emissão da margem de construção é calculado pela AND Brasileira baseado no registro de geração das usinas centralmente despachadas pela ONS. O fator de emissão da margem de construção será calculado *ex-post* através de dados da AND Brasileira pelos participantes do projeto. A AND brasileira usa a opção (a) das 5 usinas de energia que tenham sido construídas mais recentemente para calcular o fator de emissão da margem de construção.

Como recomendação geral, uma usina de energia é considerada como sido construída na data que ela começou a fornecer eletricidade à rede.



Usinas de energia registradas como atividades de projeto de MDL devem ser excluídas do grupo de amostra *m*. Entretanto, se o grupo de usinas de energia, não registrado como atividade de projeto de MDL, identificado para estimativa do fator de emissão da margem de construção inclui usina(s) de energia que é(são) construídas mais de 10 anos atrás, então:

- (i) excluir usina(s) de energia que é (são) construídas mais de 10 anos atrás do grupo;
- (ii) incluir projetos de energia elétrica conectados à rede registrados como atividades de projeto de MDL, os quais são despachados pela autoridade de despacho do sistema elétrico;

Adições de capacidade provenientes da retroalimentação de usinas de energia não devem ser incluídas no cálculo do fator de emissão da margem de construção.

Em termos do conjunto de dados, os participantes de projeto podem escolher entre uma das duas opções:

*Opção 1:* Para o primeiro período de creditação, calcular o fator de emissão da margem de construção *ex ante* com base nas informações mais recentes disponíveis sobre as usinas já construídas, para o grupo de amostragem *m*, na época da submissão do documento de concepção do projeto de MDL à EOD para validação. Para o segundo período de creditação, o fator de emissão da margem de construção deve ser atualizado com base na mais recente informação disponível sobre as usinas já construídas na época da submissão da requisição de renovação do período de creditação pela EOD. Para o terceiro período de creditação, o fator de emissão da margem de construção calculado para o segundo período de creditação deve ser utilizado. Esta opção não requer monitoramento do fator de emissão durante o período de crédito.

*Opção 2:* Para o primeiro período de creditação, o fator de emissão da margem de construção deve ser atualizado anualmente, *ex-post*, incluindo aquelas usinas construídas no ano do registro da atividade do projeto ou, se a informação do ano do registro ainda não estiver disponível, incluindo aquelas usinas construídas no ano mais recente do qual a informação está disponível. Para o segundo período de creditação, o fator de emissão da margem de construção deve ser calculado *ex-ante*, como descrito na opção acima. Para o terceiro período de creditação, o fator de emissão da margem de construção calculado para o segundo período de creditação deve ser utilizado.

**A opção escolhida pelo participante do projeto foi a opção 2.**

**Passo 5. Calcular o fator de emissão da margem de construção**

O fator de emissão da margem de construção é o fator de emissão médio ponderado (tCO<sub>2</sub>/MWh) de todas as usinas de energia *m* durante o mais recente ano *y* para as quais a geração de energia está disponível, calculada como segue:

$$EF_{\text{grid,BM},y} = \frac{\sum_m EG_{m,y} \times EF_{\text{EL},m,y}}{\sum_m EG_{m,y}}$$

**Equação 8**

Onde:

$EF_{\text{grid,BM},y}$  = Fator de emissão da Margem de Construção de CO<sub>2</sub> no ano *y* (tCO<sub>2</sub>e/MWh);

$EG_{m,y}$  = Quantidade de eletricidade líquida gerada e fornecida para a rede pela usina de energia *m* no ano *y* (MWh);

$EF_{\text{EL},m,y}$  = Fator de Emissão de CO<sub>2</sub> da usina de energia *m* no ano *y* (tCO<sub>2</sub>e/MWh);

*m* = Usinas de energia incluídas na margem de construção;

*y* = Ano histórico mais recente para o qual os dados de geração de energia está disponível.



O fator de emissão de CO<sub>2</sub> de cada usina de energia  $m$  ( $EF_{EL,m,y}$ ) deve ser determinado conforme a orientação do passo 3(a) para a margem de operação simples, usando as opções B1, B2 ou B3 descritas na ferramenta metodológica, usando para  $y$  o ano histórico mais recente para o qual os dados de geração de energia está disponível, e usando para  $m$  as usinas de energia incluídas na margem de construção.

Os Fatores de Emissão de CO<sub>2</sub> resultantes da geração de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN) do Brasil são calculados a partir dos registros de geração das usinas despachadas centralizadamente pelo ONS. A sistemática de cálculo foi elaborada através de um trabalho conjunto do ONS, do Ministério das Minas e Energia (MME) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

Seguindo essa sistemática, os Fatores de Emissão de Margem de Construção passaram a ser calculados para o Sistema Interligado Nacional, considerando o Sistema como único a partir de julho de 2008 e, assim, passaram a ser consultados pelo público interessado e investidores.

Pelo fato de constituírem os dados mais recentes disponibilizados pela Autoridade Nacional Designada até o momento de elaboração do DCP, foi utilizado o fator de emissão da margem de construção referente aos dados de despacho do ano de 2007 para estimativa *ex-ante* da geração de RCEs. Os dados utilizados para o cálculo do fator de emissão da margem de construção estão apresentados no anexo 3 deste DCP.

#### **Passo 6. Calcular o fator de emissão da margem combinada**

O fator de emissão da margem combinada é calculado como segue:

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times W_{OM} + EF_{grid,BM,y} \times W_{BM}$$

**Equação 9**

Onde:

$EF_{grid, BM,y}$  = Fator de emissão de CO<sub>2</sub> da Margem de Construção de no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e/ MWh);

$EF_{grid, OM,y}$  = Fator de emissão de CO<sub>2</sub> da Margem de Operação de no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e/ MWh);

$W_{OM}$  = Peso do fator de emissão da Margem de Operação (%);

$W_{BM}$  = Peso do fator de emissão da Margem de Construção (%).

A ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico recomenda que os seguintes valores sejam usados para  $W_{OM}$  e  $W_{BM}$  :

- Atividades de projeto de geração de energia eólica e solar:  $W_{OM} = 0,75$  e  $W_{BM} = 0,25$  para o primeiro período de creditação e para os períodos subseqüentes.
- Para todos projetos:  $W_{OM} = 0,50$  e  $W_{BM} = 0,50$  para o primeiro período de creditação e,  $W_{OM} = 0,25$  e  $W_{BM} = 0,75$  para o segundo e terceiro período de creditação, ao menos que de outra maneira especificado na metodologia aprovada a qual se refere essa ferramenta.

Dessa forma, para o Projeto PCHs Moinho e Barracão foram adotados os seguintes pesos:  $W_{OM} = 0,50$  e  $W_{BM} = 0,50$ .

Cálculo do PE<sub>y</sub> (Emissões do Projeto em um ano y (tCO<sub>2</sub>e/ano))

De acordo com a metodologia adotada, para atividades de projeto de energia hidrelétrica que resultam em novos reservatórios e atividades de projeto de energia hidrelétrica que aumente reservatórios existentes, os proponentes do projeto devem contabilizar para o projeto, emissões estimadas como segue:

(a) Se a densidade de energia do projeto é maior que 4 W/m<sup>2</sup> e menor ou igual a 10 W/m<sup>2</sup>:

$$PE_y = \frac{EF_{Res} * TEG_y}{1000} \quad \text{Equação 10}$$

Onde:

PE<sub>y</sub> = Emissão do Reservatório expressa como tCO<sub>2</sub>e/ano;

EF<sub>Res</sub> = é o fator de emissão padrão pra emissões dos reservatórios e o valor padrão conforme o CE23 é 90 Kg CO<sub>2</sub>e/MWh;

TEG<sub>y</sub> = Total de Energia produzida pela atividade de projeto, incluindo a eletricidade fornecida à rede e a eletricidade fornecida ao consumo interno, no ano y (MWh).

(b) Se a densidade de energia do projeto é maior que 10 W/m<sup>2</sup>, PE<sub>y</sub> = 0.

A densidade de energia de atividades de Projeto, segundo a metodologia ACM0002, versão 07, é calculada conforme abaixo:

$$PD = \frac{Cap_{PJ} - Cap_{BL}}{A_{PJ} - A_{BL}} \quad \text{Equação 11}$$

Onde:

PD = Densidade de Energia da atividade de projeto, em W/m<sup>2</sup>

Cap<sub>PJ</sub> = Capacidade Instalada da Usina Hidrelétrica após a implementação da atividade de projeto (W);

Cap<sub>BL</sub> = Capacidade Instalada da Usina Hidrelétrica antes da implementação da atividade de projeto (W).

Para Novas Usinas Hidrelétricas, este valor é zero;

A<sub>PJ</sub> = Área do reservatório medida na superfície da água, após a implementação da atividade de projeto, quando o reservatório estiver cheio (m<sup>2</sup>);

A<sub>BL</sub> = Área do reservatório medida na superfície da água, antes da implementação da atividade de projeto, quando o reservatório estiver cheio (m<sup>2</sup>). Para novos reservatórios este valor é zero.

A tabela abaixo apresenta a densidade de energia das PCHs Moinho e Barracão.

**Tabela 18: Densidade de Energia das PCHs Moinho e Barracão**

Item	PCH Moinho	PCH Barracão
Cap <sub>PJ</sub>	13.700.000	12.000.000
Cap <sub>BL</sub>	0	0
A <sub>PJ</sub>	117.000	2.870.000
A <sub>BL</sub>	0	0
<b>PD</b>	<b>117,09</b>	<b>4,18</b>

Conforme o exposto na tabela acima, a densidade de energia da PCH Moinho é superior a 10 W/m<sup>2</sup> e, portanto, para essa PCH, PE<sub>y</sub> = 0. Contudo, a PCH Barracão possui densidade de energia superior a 4



$W/m^2$  e inferior a  $10 W/m^2$ , então para essa PCH as emissões do projeto serão calculadas conforme a equação 10.

Cálculo do LEy (Emissões decorrentes das fugas em um ano y (tCO<sub>2</sub>e/ano))

As principais emissões com possibilidade de provocar fugas no contexto de projetos do setor elétrico são as emissões decorrentes de atividades como a construção de usinas, tratamento de combustível (extração, processamento e transporte) e inundação de terras. De acordo com a metodologia aplicada, os participantes do projeto não precisam considerar essa fonte de emissões como fugas. Os participantes do projeto não solicitarão créditos para o projeto por conta da redução dessas emissões para níveis inferiores ao do cenário de linha de base. Dessa forma, para o Projeto PCHs Moinho e Barracão, as fugas representadas por LEy são iguais a 0 (zero).

### **Reduções de Emissões do Projeto**

Resumindo, as reduções de emissões do projeto serão calculadas com base na equação 3 desse DCP, onde PEy será calculada conforme a equação 10 e LEy é igual a zero. Para o cálculo do BEy, será utilizado o fator de emissão de margem combinada, com o fator de emissão da margem de operação sendo calculado de acordo com o Método de Margem de Operação por Análise de Despacho e o fator de emissão da Margem de Construção através da opção 2 que considera que este fator deve ser atualizado ex-post. Além disso, serão considerados os pesos de 50% para cada fator que compõe o Fator de Emissão da Margem Combinada. É válido ressaltar também que, como as PCHs Moinho e Barracão são novas usinas de energia, o EG<sub>baseline</sub> é zero.

#### **B.6.2. Dados e parâmetros que são disponibilizados na validação:**

<b>Dado / Parâmetro:</b>	EF <sub>Res</sub>
Unidade do dado:	kgCO <sub>2</sub> e/MWh
Descrição:	Fator de emissão padrão para emissões de reservatórios.
Fonte do dado usado:	-
Valor Aplicado	90 kgCO <sub>2</sub> e/MWh
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	O valor padrão conforme o CE23 é 90 kgCO <sub>2</sub> e/MWh.
Comentários:	

<b>Dado / Parâmetro:</b>	Cap <sub>BL</sub>
Unidade do dado:	W
Descrição:	Capacidade instalada da usina hidrelétrica antes da implementação da atividade do projeto. Para novas usinas hidrelétricas, este valor é zero.
Fonte do dado usado:	Localização do projeto
Valor Aplicado	0
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Como as PCHs Moinho e Barracão são novas usina de energia, este valor é 0 (zero).



Comentários:	
--------------	--

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$A_{BL}$
Unidade do dado:	$m^2$
Descrição:	Área do reservatório medida na superfície da água, antes da implementação da atividade de projeto, quando o reservatório estiver cheio ( $m^2$ ). Para novos reservatórios, este valor é zero.
Fonte do dado usado:	Localização do projeto
Valor Aplicado:	0
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Como as PCHs Moinho e Barracão são novas usinas de energia, este valor é 0 (zero).
Comentários:	

### B.6.3 Cálculo *ex-ante* das reduções de emissões:

Conforme o exposto no item B.6.1, as reduções de emissões do projeto serão calculadas com base na equação 3, utilizando a equação 10 para o cálculo de PE<sub>y</sub> e considerando LE<sub>y</sub> igual a 0 (zero). As reduções de emissões do projeto são calculadas, então, como segue:

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

**Equação 3**

Onde:

ER<sub>y</sub> = Redução de Emissão em um ano y (tCO<sub>2</sub>e/ano);

BE<sub>y</sub> = Emissões de Linha de Base em um ano y (tCO<sub>2</sub>e/ano);

PE<sub>y</sub> = Emissões do Projeto em um ano y (tCO<sub>2</sub>e/ano);

LE<sub>y</sub> = Emissões decorrentes das fugas em um ano y (tCO<sub>2</sub>e/ano).

Segue abaixo a descrição do cálculo das reduções de emissões proporcionadas pelo Projeto PCHs Moinho e Barracão.

### Cálculo do BEy

Para cálculo do BEy, foi aplicada a equação , como segue:

$$BEy = (EGy - EGbaseline) * EFgrid,CM,y \quad \text{Equação 4}$$

As tabelas abaixo mostram passo a passo os componentes da equação aplicada para o cálculo do BEy.

### Cálculo do (EGy – EGbaseline)

**Tabela 19 – Cálculo do (EGy – EGbaseline)**

Período	PCH Moinho		PCH Barracão		Total		
	EGy	EGbaseline	EGy	EGbaseline	EGy	EGbaseline	EGy-EGbaseline
2010	55.519	-	12.442	-	67.961	-	67.961
2011	61.408	-	50.458	-	111.865	-	111.865
2012	61.408	-	50.458	-	111.865	-	111.865
2013	61.408	-	50.458	-	111.865	-	111.865
2014	61.408	-	50.458	-	111.865	-	111.865
2015	61.408	-	50.458	-	111.865	-	111.865
2016	61.408	-	50.458	-	111.865	-	111.865
2017	5.047	-	4.147	-	9.194	-	9.194
Total	429.012	-	319.334	-	748.346	-	748.346

Premissas:

- Projeção do EGy e do EGbaseline foi realizada pressupondo a operação das usinas durante 24 horas por dia, 365 dias por ano;
- Para 2010 e 2017, foi assumido que cada mês tem 30 dias.
- Previsão de entrada em operação da PCH Moinho em 01/02/2010 e da PCH Barracão em 01/10/2010;

**Tabela 20 – Cálculo do EFgrid,CM, 2007**

Fatores de Emissão	janeiro-07	fevereiro-07	março-07	abril-07	maio-07	junho-07	julho-07	agosto-07	setembro-07	outubro-07	novembro-07	dezembro-07
EFgrid,OM*	0,2292	0,1954	0,1948	0,1965	0,1606	0,2559	0,3096	0,3240	0,3550	0,3774	0,4059	0,4865
EFgrid,BM*	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775
Wom	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Wbm	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
EFgrid,CM*	0,1533	0,1365	0,1361	0,1370	0,1190	0,1667	0,1935	0,2008	0,2163	0,2275	0,2417	0,2820

O fator de emissão que será utilizado para a projeção ex-ante das reduções certificadas de emissões do Projeto PCHs Moinho e Barracão é 0,1842 que foi obtido a partir da média aritmética simples dos EFgrid,CM, 2007 mensais do Sistema Interligado Nacional.

Observações:

- Os dados mais recentes disponíveis pela Autoridade Nacional Designada brasileira para um ano completo referem-se ao ano de 2007;
- Os dados diários referentes ao Fator de Emissão da Margem de Operação estão disponíveis no anexo 3;
- Os dados horários referentes ao Fator de Emissão da Margem de Operação estão disponíveis nos links: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/73962.html>;

### Cálculo do PEy

Conforme o descrito na tabela 18 deste DCP, a PCH Moinho apresenta densidade de energia de 117,09 MW/km<sup>2</sup>, sendo acima de 10 MW/km<sup>2</sup> e por esse motivo, segundo a metodologia ACM0002, versão 07, apresenta PEy igual a zero.



Contudo, a PCH Barracão apresenta densidade de energia de 4,18 MW/km<sup>2</sup> e, segundo a metodologia ACM0002, versão 07, o reservatório apresenta emissões que devem ser contabilizadas conforme equação 10 abaixo:

$$PEy = \frac{EF_{Res} * TEGy}{1000} \quad \text{Equação 10}$$

Onde:

PEy = Emissão do Reservatório expressa como tCO<sub>2</sub>e/ano;

EF<sub>Res</sub> = é o fator de emissão padrão para emissões dos reservatórios e o valor padrão conforme o CE23 é 90 Kg CO<sub>2</sub>e/MWh;

TEGy = Total de Energia produzida pela atividade de projeto, incluindo a eletricidade fornecida à rede e a eletricidade fornecida ao consumo interno, no ano y (MWh). Esse total de energia está baseado **na energia firme** da PCH Barracão. Como a Energia Média é um pouco maior que a Energia Firme, pressupõe-se que parcela da geração de energia será destinada ao consumo interno da usina.

A tabela abaixo apresenta as emissões da PCH Barracão que correspondem às emissões do Projeto PCHs Moinho e Barracão como um todo.

**Tabela 21 – Emissões do Projeto (PEy)**

Ano	Estimativa de Emissões da Atividade de Projeto (toneladas de CO <sub>2</sub> e)
2010	1.166
2011	4.730
2012	4.730
2013	4.730
2014	4.730
2015	4.730
2016	4.730
2017	389
<b>Total (tCO<sub>2</sub> e)</b>	<b>29.938</b>

### Cálculo do LEy

Conforme descrito no item B.6.1, não há fugas para o Projeto PCHs Moinho e Barracão e, dessa maneira, PEy é 0 (zero).

Com isso, a estimativa ex-ante das reduções certificadas de emissões pode ser visualizada através da tabela abaixo:

**Tabela 22 – Estimativa *ex-ante* das Reduções de Emissões (tCO<sub>2</sub> e) do Projeto PCHs Moinho e Barracão**

Ano	Estimativa do total de reduções de emissões (toneladas de CO <sub>2</sub> e)
2010	11.352
2011	15.875
2012	15.875
2013	15.875
2014	15.875
2015	15.875
2016	15.875
2017	1.305
<b>Total (tCO<sub>2</sub> e)</b>	<b>107.909</b>

**B.6.4 Resumo da estimativa *ex-ante* das reduções de emissões:****Tabela 23 – Resumo da estimativa *ex-ante* das Reduções de Emissões**

Ano	Estimativa de Emissões da Atividade de Projeto (toneladas de CO <sub>2</sub> e)	Estimativa de Emissões de Linha de Base (toneladas de CO <sub>2</sub> e)	Estimativa de Fugas (toneladas de CO <sub>2</sub> e)	Estimativa do total de reduções de emissões (toneladas de CO <sub>2</sub> e)
2010	1.166	12.518	0	11.352
2011	4.730	20.606	0	15.875
2012	4.730	20.606	0	15.875
2013	4.730	20.606	0	15.875
2014	4.730	20.606	0	15.875
2015	4.730	20.606	0	15.875
2016	4.730	20.606	0	15.875
2017	389	1.694	0	1.305
<b>Total (tCO<sub>2</sub> e)</b>	<b>29.938</b>	<b>137.847</b>	<b>0</b>	<b>107.909</b>

**B.7 Aplicação da metodologia de monitoramento e descrição do plano de monitoramento:****B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:**

Com base na metodologia aplicada e no descrito no item B.6.1 não há fugas para as atividades de projeto. Contudo o projeto apresenta emissões (através do reservatório da PCH Barracão) que precisam ser monitoradas conforme o fator de emissão padrão para reservatórios determinado pelo Conselho Executivo do MDL. Dessa forma, os parâmetros a serem monitorados são as emissões de linha de base através da atividade do projeto, a potência instalada do projeto, a geração de energia do projeto, os fatores de emissão do sistema interligado nacional brasileiro e a área do reservatório das usinas que compõem a atividade do projeto.

A medição de energia é essencial para verificar e monitorar as reduções na emissão de GEEs. Faz-se necessário, então, o uso de equipamento de medição para registrar e verificar a energia gerada pela unidade. Cada PCH terá dois medidores de energia localizados na Casa de Força da PCH Moinho. Estes medidores mensurarão a eletricidade total gerada por cada PCH. Além disso, haverá mais um medidor de energia localizado na subestação. A informação de energia líquida gerada por ambas as PCHs é obtida através desse medidor.

Todos o dados coletados como parte do monitoramento serão arquivados eletronicamente e mantidos por, no mínimo, 2 (dois) anos após o fim do último período de creditação. Todas as medições serão conduzidas com equipamentos de medição calibrados de acordo com os padrões industriais brasileiros.

Os seguintes dados e parâmetros serão monitorados:

<b>Dado/Parâmetro:</b>	<b>Eletricidade Gerada (<math>EG_y</math>)</b>
Unidade do Dado:	MWh
Descrição:	Eletricidade fornecida pela atividade do projeto à rede
Fonte do dado utilizado:	Local da atividade do projeto.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5:	7,01 para PCH Moinho e 5,76 para a PCH Barracão.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Serão utilizadas planilhas retiradas a cada mês diretamente dos medidores com as informações de geração hora a hora ou a cada 15 minutos. Mensalmente, as informações serão confrontadas com as planilhas de geração disponíveis no site da CCEE* ou com um relatório de medição emitido por um Agente de Medição Terceirizado. Além disso, as informações de geração também podem ser checadas com as notas fiscais de venda se necessário. Serão gerados relatórios mensais que serão consolidados anualmente.
Procedimentos GQ/CQ aplicados:	O nível de incerteza desses dados é baixo. Eles serão utilizados para calcular as reduções de emissões. A eletricidade gerada será monitorada pelos participantes do projeto e será checada por relatórios fornecidos pela (1) CCEE ou por (2) relatórios de medição emitidos por Agentes de Medição Terceirizados ou por (3) recibo de vendas.
Comentários:	* CCEE - Entidade responsável pela medição, contabilização e liquidação do mercado de energia elétrica brasileiro.



<b>Dado/Parâmetro:</b>	<b>Eletricidade Total Gerada (<math>TEG_y</math>)</b>
Unidade do Dado:	MWh
Descrição:	Total de eletricidade produzida pela atividade do projeto, incluindo a eletricidade fornecida para a rede e a eletricidade fornecida para consumo interno no ano $y$ .
Fonte do dado utilizado:	Local da atividade do projeto.
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5:	Este dado foi utilizado no cálculo das reduções de emissões esperadas apenas para efeitos de cálculo das emissões do Projeto, mais especificamente para o cálculo das emissões do reservatório da PCH Barracão. O valor utilizado corresponde ao valor de <b>Energia Firme</b> da PCH Barracão, de 6,0 MW, presente na Tabela 2 deste DCP. Será gerado um relatório mensal que será consolidado e arquivado anualmente.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Serão utilizadas planilhas retiradas a cada mês diretamente dos medidores com as informações de geração hora a hora ou a cada 15 minutos. Esta informação pode ser obtida diretamente dos medidores por um Agente de Medição terceirizado ou pela Área de Medições Especiais.
Procedimentos GQ/CQ aplicados:	O nível de incerteza desses dados é baixo. A eletricidade total gerada será monitorada pelo participante do projeto.
Comentários:	

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Cap<sub>PJ</sub></b>
Unidade do dado:	W
Descrição:	Potência Instalada da usina hidrelétrica após a implementação da atividade de projeto.
Fonte do dado usado:	Local do Projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5:	Este dado não foi utilizado para calcular as reduções esperadas de emissão, mas foi utilizado para calcular a densidade de energia das PCHs o que influencia no cálculo das reduções de emissões. Foram utilizados os valores de 13,7 MW para a Potência Instalada da PCH Moinho e 12 MW para a PCH Barracão.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A potência instalada será monitorada anualmente pela Aneel, ou por empresas sub-contratadas por ela, de acordo com padrões reconhecidos.
Procedimentos GQ/CQ aplicados:	O nível de incerteza desses dados é baixo. A potência instalada do projeto é determinada no início do projeto e será monitorada pelo Agente Regulador.
Comentários:	

<b>Dado/Parâmetro:</b>	<b>Fator de Emissão de CO<sub>2</sub> da Margem Combinada (<math>EF_{grid,CM,y}</math>)</b>
Unidade do Dado:	tCO <sub>2</sub> /MWh
Descrição:	Fator de emissão de CO <sub>2</sub> da margem combinada para a geração de energia conectada à rede o ano $y$ calculada usando a versão mais recente da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade”.  O fator de emissão da margem combinada de CO <sub>2</sub> utilizado no Projeto PCHs Moinho e Barracão será calculado a partir de dados disponibilizados pela AND brasileira para o Sistema Interligado Nacional Brasileiro.
Fonte do dado utilizado:	O fator de emissão Ex-post será calculado pelo MCT com os dados da ONS. As variáveis $EF_{grid,OM,y}$ e $EF_{grid,BM,y}$ , necessárias para o cálculo do $EF_{grid,CM,y}$ , serão calculadas e monitoradas pelo MCT e ONS através dos dados de



	despacho do Sistema Interligado Nacional .
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5:	Os valores do fator de emissão da margem combinada de CO <sub>2</sub> (EF <sub>grid,CM,y</sub> ) que foram usados para a estimativa ex-ante das reduções de emissões do Projeto PCHs Moinho e Barracão é 0,1842 o qual foi obtido a partir da média aritmética simples do EF <sub>grid,CM,2007</sub> mensal do Sistema Interligado Nacional como descrito na tabela 20 do item B.6.3 e como descrito no Anexo 3.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Como descrito na mais recente versão da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade”
Procedimentos GQ/CQ aplicados:	Como descrito na mais recente versão da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade”. O nível de incerteza desses dados é baixo.
Comentários:	

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>Área do reservatório (A<sub>PJ</sub>)</b>
Unidade do dado:	m <sup>2</sup>
Descrição:	Área do reservatório medida na superfície da água, após a implementação da atividade de projeto, quando o reservatório estiver cheio.
Fonte do dado usado:	Local do Projeto
Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5:	A área dos reservatórios das PCHs Moinho e Barracão foi usada para calcular as reduções de emissões esperadas na seção B.5. Foram utilizados os valores de 117.000 m <sup>2</sup> .para o reservatório da PCH Moinho e 2.870.000 m <sup>2</sup> para a PCH Barracão.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	<p>Antes de encher os reservatórios, a área a ser alagada é demarcada por piquetes. Cada piquete tem coordenadas geográficas precisas as quais geram referências confiáveis para a futura área a ser alagada.</p> <p>Após o completo enchimento do reservatório, os níveis de água chegarão até a base de cada piquete que sistematicamente serão monitorados durante a operação das usinas. O nível de água junto aos piquetes garante que a área do reservatório não é alterada.</p> <p>Anualmente, os participantes do projeto relatarão a situação dos níveis de água em relação aos piquetes.</p> <p>É importante esclarecer que no Brasil para mudar a área do reservatório, o empreendedor precisa de uma autorização da ANEEL e a única razão para esta mudança seria a necessidade de mudanças no projeto que requereriam mais investimento em construção. Isto não é necessário para as PCHs deste projeto.</p> <p>Também é importante dizer que será realizada uma medição topográfica para medir a área do reservatório após o seu total enchimento.</p>
Procedimentos GQ/CQ aplicados:	
Comentários:	

<b>Dado / Parâmetro:</b>	<b>FC<sub>i,n,h</sub></b>
Unidade do Dado:	Massa ou Unidade de Volume
Descrição:	Quantidade de combustível fóssil tipo <i>i</i> consumido pela usina/unidade de



	energia no ano y ou hora h
Fonte do dado:	AND Brasileira através de dados do ONS.
Procedimentos de Medição (se algum):	
Frequência de Monitoramento:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OM Dados de Despacho: Se disponível pela AND Brasileira, horário, de outra maneira anualmente para o ano y no qual a atividade de projeto está deslocando eletricidade da rede ou, se disponível, horário.</li> <li>• BM: Par o primeiro período de crédito, anualmente ex-post seguindo o guia incluído no passo 4 da “Tool to calculate the emission factor for an electricity system”. Para o segundo e terceiro período de crédito, apenas uma vez <i>ex-ante</i> no início do segundo período de crédito.</li> </ul>
Procedimentos GQ/CQ aplicados:	
Comentários:	<p>Aplicável nos seguintes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo dos fatores de emissão das unidades de energia (<math>FE_{EL,n,y}</math>), como pela equação (3) da “Tool to calculate the emission factor for an electricity system”, se o dado do consumo de combustível para as usinas de energia é disponibilizado pela AND Brasileira.</li> <li>• Cálculo do fator de emissão horário das usinas de energia no topo do despacho ano de o consumo de combustível horário é disponível, de acordo com a equação (9).</li> </ul>

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$NCV_{i,y}$									
Unidade do Dado:	GJ / massa ou unidade de volume									
Descrição:	Valor calorífico líquido (conteúdo energético) do combustível fóssil tipo <i>i</i> no ano <i>y</i> .									
Fonte do dado:	As seguintes fontes de dados podem ser usadas se as condições relevantes aplicarem:									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fonte de Dados</th> <th>Condições para uso da fonte de dados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valores fornecidos pelo fornecedor de combustível da usina de energia em fatura.</td> <td>Se o dado é coletado dos operadores da usina de energia (ex. equipamentos)</td> </tr> <tr> <td>Valores padrões médios nacionais e regionais.</td> <td>Se os valores forem confiáveis e documentados em estatísticas regionais/nacionais / balanços de energia</td> </tr> <tr> <td>Valores padrões do IPCC no mais baixo limite de incerteza de 95% do intervalo de confiança como fornecido na Tabela 1.2 od Capítulo 1 do Vol. 2 (Energia) do “2006 IPCC Guidelines on National GHG Inventories”.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Fonte de Dados	Condições para uso da fonte de dados	Valores fornecidos pelo fornecedor de combustível da usina de energia em fatura.	Se o dado é coletado dos operadores da usina de energia (ex. equipamentos)	Valores padrões médios nacionais e regionais.	Se os valores forem confiáveis e documentados em estatísticas regionais/nacionais / balanços de energia	Valores padrões do IPCC no mais baixo limite de incerteza de 95% do intervalo de confiança como fornecido na Tabela 1.2 od Capítulo 1 do Vol. 2 (Energia) do “2006 IPCC Guidelines on National GHG Inventories”.		
Fonte de Dados	Condições para uso da fonte de dados									
Valores fornecidos pelo fornecedor de combustível da usina de energia em fatura.	Se o dado é coletado dos operadores da usina de energia (ex. equipamentos)									
Valores padrões médios nacionais e regionais.	Se os valores forem confiáveis e documentados em estatísticas regionais/nacionais / balanços de energia									
Valores padrões do IPCC no mais baixo limite de incerteza de 95% do intervalo de confiança como fornecido na Tabela 1.2 od Capítulo 1 do Vol. 2 (Energia) do “2006 IPCC Guidelines on National GHG Inventories”.										
	A AND Brasileira disponibilizará os dados. As fontes de dados para o $NC_{i,y}$ será o Balanço Energético Nacional elaborado pelo Ministério de Minas e Energia (MME).									
Procedimentos de										



Medição (se algum):	
Frequência de Monitoramento:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OM Dados de Despacho: Anualmente para o ano y no qual a atividade de projeto está deslocando eletricidade da rede ou, se disponível, horário.</li> <li>• BM: Para o primeiro período de crédito, anualmente ex-post seguindo o guia incluído no passo 4 da “Tool to calculate the emission factor for an electricity system”. Para o segundo e terceiro período de crédito, apenas uma vez <i>ex-ante</i> no início do segundo período de crédito.</li> </ul>
Procedimentos GQ/CQ aplicados:	
Comentários:	<p>Aplicável nos seguintes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo dos fatores de emissão das unidades de energia (<math>FE_{EL,n,y}</math>), como pela equação (3) da “Tool to calculate the emission factor for an electricity system”, se o dado do consumo de combustível para as usinas de energia é disponibilizado pela AND Brasileira.</li> <li>• Cálculo do fator de emissão horário das usinas de energia no topo do despacho ano de o consumo de combustível horário é disponível, de acordo com a equação (9).</li> </ul> <p>O valor calorífico bruto (VCB) do combustível pode ser usado, se os valores caloríficos brutos são fornecidos pela fonte de dados utilizados.</p>

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$EF_{CO_2,i,y}$								
Unidade do Dado:	tCO <sub>2</sub> /GJ								
Descrição:	Fator de emissão de CO <sub>2</sub> do combustível fóssil tipo <i>i</i> no ano <i>y</i>								
Fonte do dado:	<p>As seguintes fontes de dados podem ser usadas se as condições relevantes aplicarem:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fonte de Dados</th> <th>Condições para uso da fonte de dados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valores fornecidos pelo fornecedor de combustível da usina de energia em fatura.</td> <td>Se o dado é coletado dos operadores da usina de energia (ex. equipamentos)</td> </tr> <tr> <td>Valores padrões médios nacionais e regionais.</td> <td>Se os valores forem confiáveis e documentados em estatísticas regionais/nacionais / balanços de energia</td> </tr> <tr> <td>Valores padrões do IPCC no mais baixo limite de incerteza de 95% do intervalo de confiança como fornecido na Tabela 1.2 od Capítulo 1 do Vol. 2 (Energia) do “2006 IPCC Guidelines on National GHG Inventories”.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A AND Brasileira disponibilizará os dados. As fontes de dados para o <math>EF_{CO_2,i,y}</math> será o Balanço Energético Nacional elaborado pelo Ministério de Minas e Energia..</p>	Fonte de Dados	Condições para uso da fonte de dados	Valores fornecidos pelo fornecedor de combustível da usina de energia em fatura.	Se o dado é coletado dos operadores da usina de energia (ex. equipamentos)	Valores padrões médios nacionais e regionais.	Se os valores forem confiáveis e documentados em estatísticas regionais/nacionais / balanços de energia	Valores padrões do IPCC no mais baixo limite de incerteza de 95% do intervalo de confiança como fornecido na Tabela 1.2 od Capítulo 1 do Vol. 2 (Energia) do “2006 IPCC Guidelines on National GHG Inventories”.	
Fonte de Dados	Condições para uso da fonte de dados								
Valores fornecidos pelo fornecedor de combustível da usina de energia em fatura.	Se o dado é coletado dos operadores da usina de energia (ex. equipamentos)								
Valores padrões médios nacionais e regionais.	Se os valores forem confiáveis e documentados em estatísticas regionais/nacionais / balanços de energia								
Valores padrões do IPCC no mais baixo limite de incerteza de 95% do intervalo de confiança como fornecido na Tabela 1.2 od Capítulo 1 do Vol. 2 (Energia) do “2006 IPCC Guidelines on National GHG Inventories”.									
Procedimentos de Medição (se algum):									
Frequência de Monitoramento:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OM Dados de Despacho: Anualmente para o ano y no qual a atividade de projeto está deslocando eletricidade da rede ou, se disponível, horário.</li> </ul>								



	<ul style="list-style-type: none"><li>• BM: Para o primeiro período de crédito, anualmente ex-post seguindo o guia incluído no passo 4 da “Tool to calculate the emission factor for an electricity system”. Para o segundo e terceiro período de crédito, apenas uma vez <i>ex-ante</i> no início do segundo período de crédito.</li></ul>
Procedimentos GQ/CQ aplicados:	
Comentários:	

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$EG_{n,h}$
Unidade do Dado:	MWh
Descrição:	Eletricidade Líquida gerada e entregue à rede pela usina/unidade de energia $n$ no ano $y$ na hora $h$ .
Fonte do dado:	AND Brasileira através de dados da ONS.
Procedimentos de Medição (se algum):	
Frequência de Monitoramento:	<ul style="list-style-type: none"><li>• OM Dados de Despacho: Horário.</li><li>• BM: Para o primeiro período de crédito, anualmente ex-post seguindo o guia incluído no passo 4 da “Tool to calculate the emission factor for an electricity system”. Para o segundo e terceiro período de crédito, apenas uma vez <i>ex-ante</i> no início do segundo período de crédito.</li></ul>
Procedimentos GQ/CQ aplicados:	
Comentários:	

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$EG_{PJ,h}$
Unidade do Dado:	MWh
Descrição:	Eletricidade deslocada pela atividade de projeto na hora $h$ do ano $y$ .
Fonte do dado:	Como especificado pelas metodologias subjacentes.
Procedimentos de Medição (se algum):	Como especificado pelas metodologias subjacentes.
Frequência de Monitoramento:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Horário.</li></ul>
Procedimentos GQ/CQ aplicados:	Como especificado pelas metodologias subjacentes.
Comentários:	

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$\eta_{m,y}$
Unidade do Dado:	
Descrição:	Média de eficiência de conversão de energia líquida da usina $m$ no ano $y$
Fonte do dado:	AND Brasileira através de dados da ONS (Operador Nacional do Sistema Brasileiro).
Procedimentos de Medição (se algum):	
Frequência de Monitoramento:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uma vez para o período de crédito.</li></ul>
Procedimentos GQ/CQ aplicados:	
Comentários:	

**B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:**

O Plano de Monitoramento está elaborado de acordo com a Metodologia de Monitoramento presente na metodologia de linha de base consolidada para a geração de eletricidade interligada à rede, a partir de fontes renováveis ACM0002, versão 07.

As PCHs Moinho e Barracão pertencem à mesma empresa e seguem o mesmo plano de monitoramento.

**Responsabilidades**

- Diretoria de Operação e Manutenção: responsável pelas atividades referentes à operação e manutenção das usinas.
- Área de Medições Especiais, vinculada à Diretoria de Operação e Manutenção: responsável por coletar as informações diretamente nos medidores das PCHs Moinho e Barracão e enviá-las à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). A Área de Medições Especiais também é responsável pela consolidação e análise das planilhas mensais de geração e supervisão do Sistema de Coleta de Dados de Energia (SCDE), através da análise de consistência dos dados coletados e monitoramento do funcionamento do Sistema.
- Agente de Medição Terceirizado: Parte da atribuição da Área de Medições Especiais poderá ser terceirizada com a contratação de um Agente de Medição. Nesse caso, a Área de Medições Especiais é responsável pelo acompanhamento do trabalho realizado pelo Agente de Medição terceirizado.
- Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE): é responsável pela implantação, operação e manutenção do SCDE, de modo a viabilizar a coleta dos dados de energia elétrica para uso no Sistema de Contabilização e Liquidação (SCL), visando garantir a exatidão das grandezas apuradas, bem como o cumprimento dos prazos exigidos.

**Descrição do Processo****I – Procedimento de Coleta de Dados de Geração**

Existem dois canais de coleta de dados em cada ponto de medição. Um canal é utilizado pela Empresa para coleta direta e outro é utilizado pela CCEE para fins de validação dos dados enviados.

Na empresa, a Área de Medições Especiais é responsável por obter os dados diretamente dos medidores e disponibilizá-los em um arquivo em formato XML. Os dados obtidos pela empresa são enviados diariamente à CCEE por meio do sistema SCDE que faz a coleta e tratamento dos dados de geração e consumo dos pontos de medição do Sistema Interligado Nacional.

A Área de Medições Especiais também é responsável por gerar, no primeiro dia útil de cada mês, a partir de consulta à base de dados dos medidores, os arquivos com os dados de geração, consolidados hora a hora, referentes ao mês anterior. Esses arquivos são enviados à CCEE no formato TXT.

O procedimento supracitado poderá ser terceirizado por meio da contratação de um Agente de Medição. Nesse caso, a Área de Medições Especiais é responsável pelo acompanhamento do trabalho realizado pelo Agente de Medição terceirizado.



Dentro da CCEE, os dados coletados por meio do SCDE são transferidos para o sistema computacional, SCL, para fins de Contabilização e Liquidação Financeira com base nas Regras e Procedimentos de Comercialização da CCEE.

#### II – Procedimento para Consolidação dos Dados:

A CCEE compara os dados disponíveis e caso ocorra alguma inconsistência será gerado um relatório de inconformidade que verificará junto à CCEE a causa da discordância da informação.

Em caso de indisponibilidade de leitura de qualquer ponto de medição, decorrente de manutenções, comissionamento ou por qualquer outro motivo, será utilizada a metodologia de estimativa de dados conforme o item 14.3 do Procedimento de Comercialização PdC ME.01.

#### III – Armazenamento das Informações:

As informações de geração, tanto as geradas internamente, como as planilhas geradas através do site da CCEE, são armazenadas pela Diretoria de Operação e Manutenção em meio eletrônico.

Periodicamente, a Área de Tecnologia da Informação realiza um *backup* de segurança de todos os dados da empresa por meio de um servidor de *backup*.

#### IV – Confronto das informações internas de geração com os relatórios de uma terceira parte:

As informações internas poderão ser confrontadas com (i) relatórios fornecidos pela CCEE ou com (2) relatório de medição emitido pelo Agente de Medições Terceirizado ou (3) por recibo de vendas.

#### V – Calibração dos Medidores:

A calibração dos medidores seguirá o exposto no documento elaborado pela ONS, Sub-módulo 12.3 Manutenção do sistema de medição para faturamento, que estabelece que:

(a) A periodicidade para a manutenção preventiva do agente responsável pelo Sistema de Medição para Faturamento (SMF) é de no máximo 2 (dois) anos. Essa periodicidade pode ser alterada em função do histórico de ocorrência observado em todas as instalações.

(b) A manutenção preventiva pode ser adiada pelo período de até 2 (dois) anos, no caso de ocorrer inspeção no ponto de medição. A postergação dessa manutenção começa a vigorar a partir da data da inspeção.

#### **Fatores de emissão**

Os fatores de emissão serão calculados a cada ano, conforme o exposto no item B.6.1. Para o cálculo dos fatores de emissão serão utilizados dados fornecidos pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, MCT, ([www.mct.gov.br](http://www.mct.gov.br)), instituição que preside a AND brasileira.

#### **Cálculo das emissões do Projeto**

As emissões do projeto serão monitoradas mensalmente pela Enerbio Consultoria em conjunto com equipe da Desenvix S.A. vinculada ao Departamento de Operação e Manutenção. As emissões do projeto serão calculadas conforme a equação 10 deste DCP, conforme indicado pela metodologia ACM0002, versão.



**Período de Arquivamento**

Todos os dados coletados como parte do monitoramento serão arquivados e mantidos por, no mínimo 2 anos após o fim do último período de creditação.

**B.8 Data da finalização do estudo de linha de base e da metodologia de monitoramento e o nome das pessoas/entidades responsáveis**

O estudo de linha de base e a metodologia de monitoramento para a atividade do projeto foram elaborados pela Enerbio Consultoria e foram concluídos em 22/04/2008. A Enerbio Consultoria também é participante do projeto.

Responsável pelo projeto e participante listado no Anexo I com as informações de contato:

Eduardo Baltar de Souza Leão  
Enerbio Consultoria Ltda  
Porto Alegre, Brasil  
Tel: 55 51 3392-1505  
Email: [eduardo@enerbio-rs.com.br](mailto:eduardo@enerbio-rs.com.br)  
[www.enerbio-rs.com.br](http://www.enerbio-rs.com.br)



**SEÇÃO C. DURAÇÃO DA ATIVIDADE DE PROJETO / PERÍODO DE CRÉDITO**

**C.1 DURAÇÃO DA ATIVIDADE DO PROJETO:**

**C.1.1. Data de início da atividade do projeto:**

PCH Moinho: 09/09/2008\* (Previsão para o Início da Construção);

\*As datas estão no formato DD/MM/AAAA

**C.1.2. Estimativa da vida útil operacional da atividade do projeto:**

30 anos e 0 (zero) meses.

**C.2 Escolha do período de crédito e informações relacionadas:**

A atividade de projeto utilizará períodos de creditação renováveis.

**C.2.1. Período renovável de obtenção de créditos**

7 anos e pode ser renovada no máximo duas vezes.

**C.2.1.1. Data de início do primeiro período de obtenção de créditos:**

A data que ocorrer mais tarde entre:

- 01/02/2010 (Previsão para a entrada em Operação da PCH Moinho) e
- A data de Registro do Projeto no Conselho Executivo do MDL.

**C.2.1.2. Duração do primeiro período de obtenção de créditos:**

7 anos e 0 (zero) meses.

**C.2.2. Período fixo de obtenção de créditos:****C.2.2.1. Data de início:**

Não se aplica.

**C.2.2.2. Duração:**

Não se aplica.

**SEÇÃO D. Impactos ambientais****D.1. Documentação sobre a análise dos impactos ambientais, incluindo os impactos trans-fronteiriços:**

A crescente preocupação global com o uso sustentável dos recursos naturais está levando a uma necessidade de práticas mais rigorosas de gerenciamento ambiental dos empreendimentos. Cada vez mais, esse fato está se refletindo na legislação e nas políticas dos países. No Brasil a situação não é diferente. As políticas de licenciamento e as regras ambientais são muito exigentes, de acordo com as melhores práticas internacionais.

No Brasil, é exigido que o empreendedor de qualquer projeto que envolva a construção, instalação, expansão ou operação de qualquer atividade poluente, potencialmente poluente ou de qualquer outra atividade que possa ocasionar degradação ambiental, obtenha uma série de permissões da agência ambiental pertinente (federal e/ou local, dependendo do projeto).

Para obter todas as licenças ambientais, todo projeto de hidrelétrica deve mitigar, quando houver, os seguintes impactos:

- Inundação de terras indígenas e áreas históricas quilombolas – a autorização para isso depende de resolução do Congresso Nacional;
- Inundação de áreas de preservação ambiental, legalmente definidas como Parques Nacionais e Unidades de Conservação;
- Inundação de áreas urbanas ou de comunidades rurais;
- Reservatórios onde ocorrerá expansão urbana no futuro;
- Eliminação de patrimônio natural;
- Perdas expressivas provenientes de outras utilizações de água;
- Inundação de áreas históricas protegidas;
- Inundação de cemitérios e de outros locais sagrados.

O processo se inicia com o estudo de impacto ambiental (que poderá ser simplificado, sendo chamado de Relatório de Análise Simplificada -RAS - ou em detalhes, conhecido como Estudo de Impacto Ambiental – EIA) realizado pelo empreendedor e segue com a análise prévia (estudos preliminares) realizada pelo órgão ambiental local. Caso o empreendimento seja considerado como um projeto de baixo impacto ambiental, os estudos de impacto ambiental serão simplificados. Se o projeto for considerado ambientalmente viável, os investidores devem preparar a avaliação ambiental, que é composta basicamente pelas seguintes informações:

- Razões para a implementação do projeto;
- Descrição do projeto, inclusive informações relativas ao reservatório;
- Diagnóstico Ambiental Preliminar, mencionando os principais aspectos físicos, bióticos e antrópicos do projeto;
- Estimativa preliminar dos impactos do projeto (prognóstico ambiental) e,
- Possíveis medidas mitigatórias e programas ambientais.

O resultado dessas avaliações é a licença prévia (LP), que reflete o entendimento positivo da agência ambiental local sobre os conceitos ambientais do projeto.

Para obter a licença de instalação (LI) é necessário apresentar (a) informações adicionais sobre a avaliação anterior; (b) uma nova avaliação simplificada (RDPA – Relatório de Detalhamento dos



Programas Ambientais); ou (c) o Projeto Básico Ambiental (PBA), conforme resolução da agência ambiental informada na LP.

A licença de operação (LO) é solicitada durante a fase final de construção e é obtida após o empreendedor comprovar que todas as exigências feitas pela agência ambiental local foram completadas.

A Desenvix S.A. possui a licença prévia para a PCH Moinho. No momento de elaboração deste DCP, a empresa aguarda pela liberação da Autorização da Aneel e pela emissão da Licença de Instalação para o início da construção desta PCH.

Já em relação à PCH Barracão, a Desenvix S.A. protocolizou em 17/03/2008 o RAS, solicitando a análise das informações do projeto desta PCH, visando à obtenção da Licença Prévia.

Abaixo, seguem os dados da licença prévia da PCH Moinho, fornecida à Entidade Operacional Designada na etapa de validação:

### **PCH Moinho**

- Licença Prévia (LP) 408/2008 – DL
  - Emitida em: 11/04/2008
  - Validade: 30/09/2009
- Licença Prévia (LP) - nº 1111/2007 – DL
  - Emitida em: 01/10/2007
  - Validade: 30/09/2009

**D.2. Se os impactos ambientais forem considerados significativos pelos participantes do projeto ou pela Parte Anfitriã, forneça as conclusões e todas as referências de apoio à documentação relativa a uma avaliação de impacto ambiental realizada de acordo com os procedimentos, conforme exigido pela Parte Anfitriã:**

O impacto ambiental da atividade de projeto é considerado pequeno. As PCHs do Projeto PCHs Moinho e Barracão apresentam pouca necessidade de área alagada dos reservatórios e serão implantadas com o total atendimento às diversas exigências da legislação ambiental estadual - FEPAM - e do setor elétrico brasileiro - ANEEL, visando obter e manter as licenças necessárias para a sua implantação.

A identificação dos possíveis impactos ambientais partiu do conhecimento das atividades potencialmente geradoras de alterações ambientais relacionadas aos processos de planejamento, implantação e operação do empreendimento. A implantação de empreendimentos para a produção de energia hidrelétrica costuma ser acompanhada de ações que alteram as condições físicas do ambiente que lhe dá suporte.

A análise do impacto ambiental, no que se refere aos recursos hídricos, foi efetuada a partir de modelos de simulação simplificada que permitiram a abordagem quali-quantitativa do impacto ambiental. A implantação das PCHs Moinho e Barracão poderão alterar a qualidade da água do rio Bernardo José dentro do reservatório e, conseqüentemente, a jusante da Barragem, podendo ocorrer a eutrofização na hipótese de não ser removida a vegetação da área de acumulação do futuro lago. A eutrofização ocorre em decorrência da inundação de massas de vegetação (fitomassa) e o conseqüente aumento da disponibilidade de nutrientes (fósforo e nitrogênio), o que resulta na proliferação exagerada de algas.

Em relação à aceleração de processos erosivos, identificou-se que, durante a fase de construção, poderá se iniciar ou se acelerar os processos erosivos em decorrência da instalação das estruturas de apoio às obras (canteiros, alojamentos, vias de acesso etc), em áreas com suscetibilidade à erosão, como, também, em decorrência da exploração dos materiais de construção necessários ao empreendimento.



Os impactos sobre a cobertura vegetal, derivados da implantação e operação das PCHs Moinho e Barracão restringem-se à área de influência direta, definida como a parcela inserida entre a cota máxima a ser alcançada pelo enchimento da barragem e o atual leito do rio, bem como nas áreas afetadas pela implantação das demais estruturas do aproveitamento incluindo os acessos e o canteiro de obras.

Em relação à Fauna atingida pela implantação do empreendimento, além do impacto que o empreendimento vai proporcionar à Ictiofauna, proveniente, da alteração do Sistema Fluvial, verifica-se que a área de influência das PCHs é em grande parte um lugar ermo e de difícil acesso, com poucos moradores. Assim ela se configura em um reduto relativamente seguro para várias espécies que não toleram, ou ao menos evitam a presença humana.

Com o início das atividades e em particular no pico da obra, quando funcionários, máquinas e equipamentos estiverem em operação espera-se o afugentamento de parte da fauna nativa. Com a dispersão aumenta o risco para a fauna, seja pela mortandade causada pelo Homem e seus animais domésticos, seja pelo aumento da caça e predação, inanição por falta de recursos e abandono da prole. À medida que avançarem as obras, a tendência é um aumento da dispersão, que culminará na fase de limpeza do reservatório, quando compulsoriamente um considerável contingente da fauna será desalojado.

Através dos estudos arqueológicos (vistoria arqueológica) realizados até o momento, nada foi encontrado. Assim deverá ser realizado um monitoramento arqueológico durante a execução das obras já que a região como um todo apresenta algum potencial e a visibilidade do solo da área de alaguel é precária tendo em vista a cobertura vegetal existente.

Serão realizados vários programas e ações, visando minimizar e mitigar o impacto do empreendimento nos meios físico, biótico e antrópico. Todos os programas e ações ambientais serão elaborados de acordo com as mais recentes técnicas de gestão de recursos naturais e sociais.

O fato das PCHs Moinho e Barracão estarem localizadas muito próximas, no mesmo Rio e apresentarem semelhanças em termos de projeto e de porte proporcionou a existência de um planejamento de programas ambientais semelhantes na implantação dos empreendimentos. Dessa forma, segue abaixo uma descrição dos programas ambientais que serão desenvolvidos no projeto das duas PCHs de forma semelhante, visando mitigar os impactos ambientais citados.

### **Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas**

Para evitar eutrofizações, será realizada a limpeza da bacia de contribuição da área ocupada pelo futuro lago (área do reservatório) com a retirada de até 80% da vegetação arbórea existente no local. Concomitantemente, ocorrerá o controle de eventuais fontes poluidoras na bacia do rio Bernardo José. A implantação da faixa de proteção do reservatório ou APP do reservatório, também se constitui numa medida salutar e poderá amenizar a introdução de cargas poluidoras difusas da bacia.

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas será desenvolvido com o objetivo de (i) obter subsídios para melhor orientar a intervenção necessária, com vistas à atenuação de possíveis efeitos do empreendimento sobre a qualidade da água e de (ii) criar condições para o desenvolvimento de ações com vistas ao gerenciamento integrado da bacia hidrográfica do reservatório.



### **Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação**

O programa de limpeza da bacia de acumulação será desenvolvido com três objetivos básicos: (i) evitar a degradação das águas armazenadas e eliminar os impedimentos ao exercício da navegação, pesca e recreação de contato primário, (ii) permitir o aproveitamento racional dos recursos florestais existentes na área e (iii) contribuir para a preservação dos valores paisagísticos da região.

### **Programa Geral de Florestamento**

O programa geral de florestamento da área de influência da PCHs Moinho e Barracão terá os seguintes objetivos básicos:

- proporcionar a compensação de desmatamentos que venham a ser realizados no canteiro de obras e na bacia de acumulação;
- contribuir para a manutenção da qualidade da água represada, na medida em que constitui um obstáculo relativamente eficaz ao carregamento de sedimentos para dentro do reservatório;
- gerar efeitos biológicos positivos, através da formação de ambientes adequados à proteção e manutenção alimentar da fauna silvestre e ictiofauna;
- viabilizar a recuperação das matas degradadas nas áreas destinadas à preservação permanente (APPs);
- proporcionar uma destinação ecologicamente adequada para as mudas salvas da área alagada, e
- proporcionar um significativo efeito de embelezamento da paisagem, valorizando o reservatório como um todo.

A partir desses objetivos, serão estabelecidas metas que determinarão ações específicas.

### **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**

Este programa apresenta como objetivo principal a proposição de medidas preventivas capazes de (i) reduzir sensivelmente o nível de degradação dos recursos do solo e cobertura vegetal e de (ii) reintegrar convenientemente as áreas degradadas à paisagem típica da região.

### **Programa de Resgate da Fauna e Flora Silvestres**

O Programa de Resgate da Fauna e Flora Silvestres terá os seguintes objetivos:

- Planejar a remoção da vegetação na área de influência visando induzir o deslocamento da fauna para as áreas não afetadas na área de influência;
- Capturar animais constrangidos pelas ações de limpeza da área do reservatório e soltá-los em áreas preservadas, a jusante da barragem, no vale do rio Bernardo José;
- Promover a coleta, a identificação e descrição de epífitas na área de alague e reintroduzi-las preferencialmente na APP;
- Coletar mudas de árvores na área de alague visando à reposição florestal na APP com indivíduos com o genoma das que serão suprimidas pelo corte da vegetação.

### **Programa de Proteção a Fauna Aquática**

Será desenvolvido um programa de proteção à fauna aquática com o objetivo de (i) avaliar o sistema de operação da PCH em relação à vazão mínima e o acréscimo da vazão pelos afluentes e pelo vertedouro em períodos de cheia; (ii) monitorar a ictiofauna para a avaliação dos efeitos da menor vazão sobre a



biota aquática e (iii) implementar junto com outros programas um sistema de manutenção da qualidade ambiental e da diversidade de nichos para permitir o pleno desenvolvimento da fauna aquática.

### **Programa de Educação Ambiental**

O Programa de Educação Ambiental (PEA) tem como objetivo a divulgação das propostas do Projeto Básico Ambiental e a conscientização da população envolvida nas PCHs Moinho e Barracão. O público-alvo principal deste programa será a população escolar de Barracão e Pinhal da Serra, os residentes das imediações da área de alagado e os funcionários das empresas que trabalharão de implantação e operação das PCHs.

As principais metas do Programa de Educação Ambiental estão descritas abaixo:

- Informar e esclarecer à população da área de influência sobre as ações ambientais desenvolvidas pelo empreendedor durante a fase de planejamento, implantação e operação, visando à salvaguarda da população, à proteção da fauna e da flora locais e a proteção da água e solo.
- Fortalecer os canais de representação comunitária e a prefeitura municipal, enquanto intermediárias na negociação do empreendedor com a população local, para melhor conciliar seus respectivos interesses e viabilizar o desenvolvimento dos programas educacionais.
- Promover o conhecimento de propostas de uso sustentável dos recursos naturais e a conservação do meio ambiente como uma forma de geração de renda para a população local.
- Preparar a mão-de-obra das equipes de trabalho durante a fase de implantação e operação das PCHs para a execução das premissas indicadas no Projeto.

### **Programa de Resgate do Patrimônio Arqueológico Pré-histórico e Histórico Cultural**

O objetivo deste programa é a localização, preservação e resgate do Patrimônio Arqueológico para o estudo e conhecimento da História do Povoamento da área de influência direta das PCHs Moinho e Barracão.

Além disso, alguns programas serão desenvolvidos especificamente para cada uma das PCHs, como por exemplo podemos citar, para a PCH Moinho, os Programas de Resgate da Fauna e Flora Silvestre e o Programa de Utilização do Reservatório e das Áreas do Entorno e para a PCH Barracão, os Programas de Saúde e Meio Ambiente e o programa de Otimização Ambiental.

## **SEÇÃO E. Comentários das Partes Interessadas**

### **E.1. Breve descrição de como os comentários das partes interessadas locais foram solicitados e compilados:**

De acordo com a Resolução número 7 da AND brasileira, os atores locais devem ser convidados para comentar o projeto de MDL.

Dessa forma, os proponentes do projeto enviaram cartas às Partes Interessadas, convidando-os a realizar comentários sobre o projeto. As seguintes Partes Interessadas foram convidadas a realizar comentários sobre o Projeto:

- Prefeitura Municipal de Barracão;
- Câmara de Vereadores de Barracão;
- Departamento de Meio Ambiente da Secretaria de Agricultura de Barracão;
- Prefeitura Municipal de Pinhal da Serra;



- Câmara de Vereadores de Pinhal da Serra;
- Secretaria de Planejamento de Pinhal da Serra (responsável por assuntos relacionados a Meio Ambiente no município de Barracão);
- Associação Comunitária da Vila Serra dos Gregórios – Município de Pinhal da Serra;
- Associação dos Agricultores Familiares – Município de Barracão;
- Associação do Bairro Operário – Município de Barracão;
- Prefeitura Municipal de Lagoa Vermelha;
- Câmara de Vereadores de Lagoa Vermelha;
- Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente de Lagoa Vermelha;
- União das Associações de Bairro de Lagoa Vermelha;
- Ministério Público Federal;
- Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul;
- Fórum Brasileiro de ONG's e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA);
- Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM).

As cartas-convite foram enviadas antes da realização da etapa de validação do projeto e foi dado um prazo de 30 dias para que os atores locais pudessem se pronunciar e emitir opiniões a respeito do Projeto PCHs Moinho e Barracão.

Além das cartas enviadas aos atores locais, o DCP foi disponibilizado a comentários públicos para os agentes locais no site [www.enerbio-rs.com.br](http://www.enerbio-rs.com.br).

#### **E.2. Resumo dos comentários recebidos:**

Até o momento não foram recebidos comentários.

#### **E.3. Relatório sobre como quaisquer comentários recebidos foram devidamente considerados:**

Não se aplica, pois até o momento não foram recebidos comentários.

**Anexo 1****DADOS PARA CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DO PROJETO**

Organização:	DESENVIX S.A
Rua/Cx.postal:	Av. Rio Branco, 691 – 10º Andar
Edifício	Centro Executivo Atlantis
Cidade:	Florianópolis
Estado/Região:	Santa Catarina
CEP:	88015-203
País:	Brasil
Telefone:	55 48 2107-0580
FAX:	55 48 3024-3372
E-Mail:	marcelo.loureiro@desenvix.com.br
URL:	
Representada por:	Marcelo Loureiro
Título	
Forma de tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Loureiro
Nome:	Marcelo
Departamento:	Estudos Energéticos & Econômicos-Financeiros
Celular:	
FAX Direto:	55 48 3024-3372
Telefone Direto:	55 48 2107-0571
E-Mail	marcelo.loureiro@desenvix.com.br

Organização:	ENERBIO CONSULTORIA LTDA
Rua/Cx.postal:	Av. Carlos Gomes, 281, 202, Auxiliadora.
Edifício	Centro Empresarial Eugenio Gudin
Cidade:	Porto Alegre
Estado/Região:	Rio Grande do Sul
CEP:	90480-003
País:	Brasil
Telefone:	55 51 3392-1500
FAX:	55 513392-1504
E-Mail:	contato@enerbio-rs.com.br
URL:	<a href="http://www.enerbio-rs.com.br">www.enerbio-rs.com.br</a>
Representada por:	Eduardo Baltar
Título	
Forma de tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Baltar
Nome:	Eduardo
Departamento:	Diretoria
Celular:	
FAX Direto:	55 51 3392-1504
Telefone Direto:	55 51 3392-1505
E-Mail	eduardo@enerbio-rs.com.br



**Anexo 2**

**INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO**

Nenhum financiamento público proveniente de países do Anexo I foi utilizado neste projeto.

### Anexo 3

#### INFORMAÇÃO DA LINHA DE BASE

Apesar das informações de linha de base terem sido discutidas no item B deste DCP, algumas premissas utilizadas para o delineamento do cenário de linha foram baseadas nas premissas utilizadas pelo Ministério de Minas e Energia no Plano Decenal de Expansão do Setor Elétrico, elaborado pelo Ministério de Minas e Energia em 2006. Algumas premissas assumidas estão expostas nas tabelas abaixo:

**Tabela 24: Taxa de Crescimento do PIB brasileiro (%)**

Ano	2006	2007-2011	2012-2015	2006-2015
Taxa de Crescimento	4,0	4,0	4,5	4,2

**Tabela 25: Taxa de Crescimento da População e do Número de Domicílios no Brasil (%)**

Período	População	Número de Domicílios
2005-2010	1,13	2,67
2010-2015	0,93	2,62
<b>2005-2015</b>	<b>1,04</b>	<b>2,65</b>

Para estimar a taxa de crescimento populacional e dos domicílios brasileiros, foram utilizados dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e o trabalho “Estimativas da População e Domicílios para os Estudos de Previsão do Mercado de Energia Elétrica da Classe Residencial, 2004-2014”.

**Tabela 26: Projeção do Nível de Autoprodução Energética Clássica (TWh) - Brasil**

Discriminação	2005	2010	2015
Grandes Consumidores	17,6	27,5	34,8
Outros	9,8	12,5	16,0
<b>Total</b>	<b>27,4</b>	<b>40,0</b>	<b>50,8</b>

A autoprodução energética, denominada clássica, corresponde à geração de energia elétrica para suprimento no próprio local da unidade consumidora, sem a utilização da rede elétrica de transmissão/distribuição. É de grande importância apresentar a perspectiva de evolução da autoprodução clássica, em particular para os grandes consumidores industriais de energia elétrica, nos quais se concentra grande parcela do potencial de autoprodução.

**Tabela 27: Projeção do Consumo de Energia Elétrica dos Grandes Consumidores Industriais (TWh) - Brasil**

Discriminação	2005	2010	2015
Consumo – Sistema Elétrico	66,1	81,2	98,8
Autoprodução Clássica	17,6	27,5	34,8
<b>Total</b>	<b>83,7</b>	<b>108,7</b>	<b>133,6</b>
<b>Autoprodução Clássica/Total (%)</b>	<b>21,1</b>	<b>25,3</b>	<b>26,2</b>

A projeção do consumo total de energia elétrica dos grandes consumidores industriais foi elaborada com base nas perspectivas da capacidade instalada de produção e em premissas relativas à dinâmica dos

mercados setoriais internos e externos, estimando-se, dessa forma, os respectivos volumes de produção física.

**Tabela 28: Projeção do Consumo de Energia Elétrica por Classe e Subsistema – Brasil**

Discriminação	Consumo TWh			Variação (% ao ano)		
	2005	2010	2015	2005-2010	2010-2015	2005-2015
<b>Classe</b>						
Residencial	82,3	109,2	142,5	5,8	5,5	5,6
Industrial	161,1	198,4	244,7	4,3	4,3	4,3
Comercial	52,9	73,4	101,9	6,7	6,8	6,8
Outras	49,8	62,6	77,8	4,7	4,4	4,6
<b>Total</b>	<b>346,1</b>	<b>443,6</b>	<b>566,9</b>	<b>5,1</b>	<b>5,0</b>	<b>5,1</b>
<b>Subsistema</b>						
Norte	23,5	30,7	45,5	5,5	8,1	6,8
Nordeste	47,5	61,2	78,1	5,2	5,0	5,1
Sudeste/Centro Oeste	209,1	266,8	335,1	5,0	4,7	4,8
Sul	58,8	73,9	92,2	4,7	4,5	4,6
<b>SIN (Sistema Interligado Nacional)</b>	<b>338,9</b>	<b>432,6</b>	<b>550,9</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>
Isolado	7,2	10,9	16,0	8,7	8,0	8,3
<b>Total</b>	<b>346,1</b>	<b>443,5</b>	<b>566,9</b>	<b>5,1</b>	<b>5,0</b>	<b>5,1</b>

A projeção acima indica um maior crescimento do consumo residencial e comercial até 2015 concentrado principalmente na região Norte, seja no Subsistema Norte, interligado ao SIN, seja nos Sistemas Isolados.

Além da exposição sobre as premissas utilizadas no delineamento do cenário de linha de base faz-se necessário destacar alguns critérios adotados para o cálculo das emissões de linha de base.

A partir de 2006, o MCT em conjunto com o MME e o ONS passaram a disponibilizar a metodologia de cálculo dos fatores de emissão de CO<sub>2</sub> para a geração de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional do Brasil, usando o método de análise do despacho, de acordo com a Metodologia ACM0002. Os fatores de emissão passaram a ser divulgados para cada Subsistema do Sistema Interligado Brasileiro.

Em maio de 2008, a Autoridade Nacional Designada do MDL no Brasil, definiu que o Sistema Interligado Nacional deve ser considerado como um único sistema e, dessa forma, essa configuração começou a ser válida para efeitos de cálculo dos fatores de emissão de CO<sub>2</sub> usados para estimar as reduções de emissão de gases de efeito estufa em projetos de MDL de geração de energia conectada à rede.

O cálculo dos Fatores de Emissão de CO<sub>2</sub>, publicados pela CIMGC segue a ferramenta metodológica “Tool to calculate the emission factor for an electricity system” aprovada pelo Conselho Executivo do MDL e publicada no Anexo 12 do EB 35 Report.

As tabelas abaixo apresentam os valores considerados para o cálculo do fator de emissão da margem de operação (EF<sub>grid,OM,y</sub>) e do cálculo do fator de emissão da margem de construção (EF<sub>grid,BM,y</sub>) que foram utilizados para a estimativa *ex-ante* das reduções de emissões do Projeto PCHs Moinho e Barracão. Todos esses dados foram disponibilizados pela AND brasileira.

**Tabela 29 – Fator de Emissão da Margem de Operação Médio Mensal do ano de 2007 – Sistema Interligado Brasileiro**

Fator de Emissão Médio (tCO <sub>2</sub> /MWh) - MENSAL												
2007	MÊS											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
	0,2292	0,1954	0,1948	0,1965	0,1606	0,2559	0,3096	0,3240	0,3550	0,3774	0,4059	0,4865

**Tabela 30 – Fator de Emissão da Margem de Operação Médio Diário do ano de 2007 – Sistema Interligado Brasileiro**

Fator de Emissão Médio (tCO <sub>2</sub> /MWh) - DIÁRIO													
2007	MÊS												
Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
1	0,1989	0,1965	0,2466	0,2204	0,2620	0,1409	0,3254	0,2625	0,3402	0,3753	0,3359	0,3831	
2	0,2314	0,2260	0,2102	0,1929	0,1999	0,1634	0,2933	0,2989	0,3854	0,3700	0,4556	0,4286	
3	0,2270	0,2059	0,1878	0,1957	0,1497	0,1975	0,2692	0,3305	0,2882	0,3753	0,4557	0,3761	
4	0,2322	0,2195	0,2205	0,1960	0,1618	0,1898	0,2790	0,3591	0,3042	0,3731	0,5588	0,3791	
5	0,2146	0,1496	0,2252	0,1982	0,1703	0,2706	0,2833	0,3619	0,3491	0,3296	0,4773	0,3884	
6	0,2758	0,1458	0,2346	0,1951	0,1820	0,2478	0,2928	0,2978	0,3467	0,3683	0,3686	0,3935	
7	0,2812	0,1845	0,2334	0,2124	0,1394	0,2747	0,3280	0,2553	0,4455	0,4927	0,3534	0,4359	
8	0,2579	0,1471	0,1923	0,2353	0,1259	0,2484	0,3944	0,2603	0,4297	0,3922	0,3520	0,4885	
9	0,2592	0,1640	0,2040	0,2223	0,1342	0,2983	0,3491	0,2944	0,4108	0,3679	0,3798	0,5143	
10	0,2179	0,1749	0,1860	0,1958	0,1713	0,3292	0,3201	0,3215	0,2859	0,3799	0,4743	0,3831	
11	0,2232	0,2131	0,2033	0,1861	0,1717	0,2817	0,2915	0,3471	0,2579	0,3793	0,5057	0,3245	
12	0,2254	0,1746	0,1804	0,1600	0,1950	0,2592	0,2809	0,3805	0,2480	0,4448	0,3967	0,3439	
13	0,2627	0,1726	0,1767	0,1614	0,2243	0,2613	0,3009	0,3255	0,2836	0,4945	0,3995	0,4192	
14	0,3102	0,1705	0,2027	0,2150	0,1676	0,2616	0,3263	0,3382	0,2845	0,5172	0,3629	0,4146	
15	0,2554	0,1832	0,2215	0,2264	0,1633	0,3048	0,3395	0,3516	0,3674	0,4061	0,4286	0,4129	
16	0,1978	0,1736	0,2156	0,1922	0,1557	0,2904	0,3307	0,3148	0,4407	0,3679	0,4486	0,4935	
17	0,1988	0,1934	0,2324	0,2236	0,1515	0,3182	0,3214	0,3025	0,3677	0,3552	0,4881	0,4501	
18	0,2114	0,2292	0,2553	0,2256	0,1455	0,2640	0,3245	0,3867	0,3491	0,3640	0,5123	0,4570	
19	0,2213	0,2073	0,2199	0,2072	0,1391	0,2324	0,3133	0,4149	0,3758	0,3606	0,4010	0,4710	
20	0,2253	0,2465	0,1924	0,1767	0,1274	0,2380	0,3050	0,3512	0,3577	0,4013	0,3839	0,5208	
21	0,2478	0,2514	0,1809	0,1849	0,1113	0,2341	0,3359	0,3438	0,3395	0,4714	0,3763	0,5127	
22	0,2107	0,2267	0,1727	0,1905	0,1155	0,2434	0,3229	0,3478	0,4127	0,3727	0,3752	0,6000	
23	0,1816	0,2098	0,1450	0,1789	0,1510	0,2615	0,3005	0,3396	0,4503	0,3465	0,3437	0,6587	
24	0,1727	0,1935	0,1415	0,1931	0,1551	0,3127	0,2856	0,3030	0,3525	0,3353	0,4072	0,6614	
25	0,2158	0,2000	0,1167	0,1789	0,1424	0,2790	0,2958	0,3649	0,3931	0,3273	0,4748	0,6913	
26	0,2155	0,1720	0,1466	0,1649	0,1795	0,2413	0,3037	0,3844	0,3710	0,3159	0,3936	0,5878	
27	0,2411	0,2080	0,1703	0,1643	0,2215	0,2454	0,2951	0,3154	0,2954	0,3433	0,3756	0,5647	
28	0,2521	0,2555	0,1530	0,1552	0,1781	0,2622	0,3188	0,2828	0,3486	0,3641	0,3470	0,5873	
29	0,2273		0,1806	0,2464	0,1442	0,2659	0,3472	0,2889	0,4057	0,3375	0,3140	0,6143	
30	0,2360		0,1844	0,2295	0,1416	0,2840	0,2814	0,2785	0,4581	0,3435	0,3407	0,6485	
31	0,2113		0,2113		0,1453		0,2778	0,2934		0,3136		0,6693	

Os fatores de emissão médios horários também estão disponíveis nos links: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/73962.html> (acessado em setembro/2008).

O Fator de Emissão da Margem de Operação é calculado para o Sistema Interligado Nacional brasileiro a cada hora a partir do valor de energia despachada de cada usina, dos custos de geração de cada usina (prioridade de despacho), dos intercâmbios horários com os subsistemas vizinhos e dos fatores de emissão das usinas termelétricas.

A ordem de despacho para o Sistema Interligado Nacional brasileiro é: usinas hidrelétricas, eólicas, nucleares, importações de outros sistemas em ordem crescente de custo, usinas termelétricas em ordem crescente de custo de geração.

As tabelas abaixo apresentam os dados referentes ao fator de emissão da margem de construção (EF<sub>grid, BM, y</sub>) utilizado para a estimativa ex-ante das reduções de emissões do projeto.

**Tabela 31 – Fator de Emissão da Margem de Construção do ano de 2007 – Sistema Interligado Nacional**

Fator de Emissão Médio (tCO <sub>2</sub> /MWh) - ANUAL	
2007	0,0775

Fonte: Autoridade Nacional Designada (<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/72901.html>) (acessado em setembro/2008).

O fator de emissão da margem de construção é o fator de emissão médio do conjunto de usinas mais novas do subsistema. Esse conjunto deverá conter no mínimo 5 usinas e sua capacidade instalada deve ser maior que 20% da capacidade instalada do subsistema.

As demais informações referentes ao cenário de linha de base e às emissões de linha de base estão apresentadas no item B.



#### Anexo 4

### INFORMAÇÕES DE MONITORAMENTO

A “Metodologia consolidada de monitoramento ACM0002” define os procedimentos de monitoramento das atividades do projeto.

Todos os procedimentos que serão utilizados no monitoramento estão descritos no item B.7.1 e B.7.2. Abaixo seguem algumas informações adicionais.

Alguns detalhes do Processo de Medição de Energia da CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica) estão descritos abaixo:

#### **O Processo de Comercialização**

O Processo de Comercialização de Energia Elétrica ocorre de acordo com parâmetros estabelecidos pela Lei nº 10848/2004, pelos Decretos nº 5163/2004 e nº 5.177/2004 (o qual instituiu a CCEE), e pela Resolução Normativa ANEEL nº 109/2004, que instituiu a Convenção de Comercialização de Energia Elétrica.

As relações comerciais entre os Agentes participantes da CCEE são regidas predominantemente por contratos de compra e venda de energia, e todos os contratos celebrados entre os Agentes no âmbito do Sistema Interligado Nacional devem ser registrados na CCEE. Esse registro inclui apenas as partes envolvidas, os montantes de energia e o período de vigência; os preços de energia dos contratos não são registrados na CCEE, sendo utilizados especificamente pelas partes envolvidas em suas liquidações bilaterais.

A CCEE contabiliza as diferenças entre o que foi produzido ou consumido e o que foi contratado. As diferenças positivas ou negativas são liquidadas no Mercado de Curto Prazo e valoradas ao PLD (Preço de Liquidação das Diferenças), determinado semanalmente para cada patamar de carga e para cada sub-mercado, tendo como base o custo marginal de operação do sistema, este limitado por um preço mínimo e por um preço máximo.

#### **Medição**

Conforme determina a Convenção de Comercialização, homologada pela Resolução ANEEL nº 109 de 26 de outubro de 2004, a CCEE é responsável pela especificação, orientação e determinação dos aspectos referentes à adequação do Sistema de Medição de Faturamento (SMF), e pela implantação, operação e manutenção do SCDE - Sistema de Coleta de Dados de Energia, de modo a viabilizar a coleta dos dados de energia elétrica para uso no Sistema de Contabilização e Liquidação - SCL, visando garantir a exatidão das grandezas apuradas, bem como o cumprimento dos prazos exigidos.

#### **Medição Contábil**

O Sistema Interligado Nacional (SIN) é representado na CCEE através de uma estrutura de pontos de medição de geração e de consumo, que são definidos através da Modelagem do Sistema Elétrico, com o objetivo de se obter os montantes líquidos medidos de energia para cada Agente, possibilitando a Contabilização e Liquidação Financeira das operações no mercado de curto prazo.

Para que sejam obtidos tais montantes, as Regras de Comercialização estabelecem um processo de apuração e tratamento das quantidades de geração e consumo de energia elétrica, que são agrupadas e ajustadas, possibilitando a contabilização da energia comercializada pelos Agentes. O processamento dos



dados é chamado de Agregação Contábil da Medição. Os ajustes são necessários, pois, no atendimento ao consumo pela geração, ocorrem perdas elétricas no sistema de transmissão.

Na CCEE, estas perdas são rateadas entre os agentes proprietários de pontos de medição de geração e de consumo. Através do rateio das perdas, garante-se que a geração efetiva total do sistema coincida com a carga efetiva total do sistema. O ponto virtual onde as perdas entre os pontos de geração e de consumo se igualam é denominado Centro de Gravidade e é neste ponto que são consideradas todas as compras e vendas de energia na CCEE. A existência deste ponto virtual torna possível a comparação entre as medições realizadas em diferentes pontos reais do SIN.

Os pontos do SIN que participam do referido rateio são aqueles definidos pela Aneel como sendo participantes do rateio de perdas da rede básica. As perdas elétricas são compartilhadas igualmente entre os pontos de geração e de consumo, sendo metade das perdas abatida do total gerado e a outra metade adicionada ao total consumido. A partir dos valores de medição informados pelos Agentes à CCEE, os totais de geração e consumo de cada Agente no Centro de Gravidade são calculados para utilização no processo de contabilização da energia comercializada no Mercado de Curto Prazo.

### **SCDE – Sistema de Coleta de Dados de Energia Elétrica**

O SCDE é o sistema responsável pela coleta diária e tratamento dos dados de medição, sendo a aquisição destes dados realizada de forma automática, diretamente ao medidor ou através da base de dados do agente (UCM). Este sistema possibilita a realização de inspeções lógicas com acesso direto aos medidores proporcionando maior confiabilidade e acurácia dos dados obtidos.

Com o SCDE o Agente possui maior praticidade no envio dos dados de medição à CCEE bem como possibilita o acompanhamento diário das informações enviadas.

### **Especificações Técnicas**

Quando é necessária a instalação/adequação do Sistema de medição para Faturamento (SMF), devem ser observados os requisitos técnicos constantes no Anexo 1 - Especificação técnica das medições para faturamento do sub-módulo 12.2 - Instalação de Medição para Faturamento do Módulo 12 dos Procedimentos de Rede do ONS.

A utilização foi autorizada em caráter provisório pela Resolução nº 787, de 23/01/2007 da ANEEL.

Visando estabelecer a periodicidade que os medidores de energia do Projeto PCHs Moinho e Barracão devem ser calibrados, segue abaixo orientação presente no – Sub-módulo 12.3 do Procedimento de Rede estabelecido pelo Operador Nacional do Sistema (ONS):

### **Manutenção Preventiva - Calibração dos Medidores**

Fonte: ONS – Sub-módulo 12.3 – Manutenção do sistema de medição para faturamento

A fim de que o Sistema de Medição para Faturamento – SMF seja eficaz em sua operação, é preciso que sejam periodicamente realizadas manutenções preventivas e, quando necessário, manutenções corretivas nas instalações dos agentes envolvidos. Inspeções no SMF também são realizadas com o intuito de verificar o correto funcionamento dos medidores.

As atividades a serem realizadas pelos agentes envolvidos no Sistema Interligado Nacional – SIN nas manutenções e nas inspeções estão descritas nos Anexos 1 e 2 deste submódulo.

**Anexo 1 do Sub-módulo 12.3 da ONS**

Atividades a serem realizadas na manutenção do Sistema de Medição para Faturamento — SMF

**(a) A periodicidade para a manutenção preventiva do agente responsável pelo SMF é de no máximo 2 (dois) anos. Essa periodicidade pode ser alterada em função do histórico de ocorrência observado em todas as instalações.**

**(b) A manutenção preventiva pode ser adiada pelo período de até 2 (dois) anos, no caso de ocorrer inspeção no ponto de medição. A postergação dessa manutenção começa a vigorar a partir da data da inspeção.**

(c) Os ensaios mínimos a que devem ser submetidos os transformadores para instrumentos (TI) são os seguintes: carga imposta e defasamento com periodicidade de, no máximo, 8 (oito) anos.

(d) Em toda manutenção ou calibração dos medidores, estes devem ser substituídos por outros devidamente programados e calibrados, quando não houver medidor de retaguarda, a fim de minimizar a interrupção no registro da carga.

(e) Qualquer alteração na relação de transformação dos TI para atender a proteção ou qualquer condição operacional que afete o circuito de medição para faturamento deve ser comunicada previamente ao agente responsável. Esse agente deve efetuar a alteração dos dados cadastrados no Sistema de Coleta de Dados de Energia – SCDE e submetê-la à aprovação da CCEE. Após a execução das alterações no sistema de medição, os agentes envolvidos devem programar uma inspeção para repor os lacres.

(f) Deve ser realizada a verificação do perfeito funcionamento das diversas funções do medidor, como programação, memória de massa, horário, registros, leitura a distância etc. Deve ser verificada a conformidade da configuração de memória de massa (data Record), com a declarada pelo fornecedor e constante do site da CCEE.

(g) Deve ser realizada a inspeção geral das ligações do SMF para verificar a existência de eventual irregularidade que possa afetar a medição.

(h) A calibração do medidor deve ser feita por método comparativo de consumo de Wh, com carga artificial, ensaio monofásico ou trifásico, em laboratórios ou no campo, com padrões rastreados ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO.

(i) A tensão aplicada para fim de calibração deve ser igual à tensão nominal do medidor.

(j) O padrão utilizado na calibração deve ser o do agente responsável pelo SMF ou de laboratório contratado pelo agente responsável, mas, apenas para comparação, pode ser adotado o padrão do agente que acompanha a manutenção. O(s) padrão(ões) deve(m) estar acompanhado(s) do(s) seu(s) certificado(s) de calibração válido(s) no período do evento.

(k) O(s) padrão(ões), a carga artificial e o medidor devem, quando necessário, ser energizados antes do ensaio com tensão e corrente nominais, durante o tempo necessário – no mínimo 30 (trinta) minutos ou de acordo com orientações dos fabricantes dos medidores e do padrão – para a estabilização térmica.

(l) Os ensaios mínimos a que devem ser submetidos cada medidor são os seguintes: calibração com carga nominal, ativa, reativa indutiva e reativa capacitiva, e com carga ativa pequena, conforme a norma ABNT 14520 ou IEC 687.



- (m) O medidor em calibração que apresentar erros fora dos limites especificados pela norma utilizada deve ser substituído.
- (n) Os códigos de identificação dos medidores fornecidos pela CCEE devem ser programados e/ou verificados.
- (o) Os estudos fasoriais das correntes, das tensões e da seqüência de fases devem ser realizados antes e depois da manutenção.
- (p) No caso de o agente conectado ou o agente responsável pelo SMF se atrasar na chegada ao local, os agentes envolvidos devem aguardar 2 (duas) horas, quando, então, devem cancelar o serviço, salvo acordo entre as partes com relação ao período de aguardo.



### Anexo 5

#### **BIBLIOGRAFIA**

- Approved Consolidated Baseline and Monitoring Methodology ACM0002 – Consolidated baseline methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources. UNFCCC, version 7, 2007.  
Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/approved.html>
- Agência Nacional de Energia Elétrica do Brasil (ANEEL) (2002). Atlas de Energia Elétrica do Brasil. Brasília.
- MME – Ministério de Minas e Energia (2006). Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2006-2015.
- Tool for the demonstration and assessment of additionality – Version 05.2. UNFCCC.  
Disponível em: [http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/AdditionalityTools/Additionality\\_tool.pdf](http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/AdditionalityTools/Additionality_tool.pdf)
- Tool to calculate the emission factor for an electricity system – Version 01.1 UNFCCC.  
Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/approved.html>
- WCED [CMMAD], 1987. Our Common Future [Nosso Futuro Comum]. The World Commission on Environment and Development [Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento]. Oxford University Press.

#### **Links e Websites Consultados:**

- <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2>
- [http://www.bancoreal.com.br/index\\_internas.htm?sUrl=http://www.bancoreal.com.br/quem\\_somos/private\\_equity/tpl\\_private\\_equity.shtm](http://www.bancoreal.com.br/index_internas.htm?sUrl=http://www.bancoreal.com.br/quem_somos/private_equity/tpl_private_equity.shtm)
- [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)
- <http://www.bovespa.com.br/Principal.asp>
- [www.ccee.org.br](http://www.ccee.org.br)
- [www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)
- [www.ons.com.br](http://www.ons.com.br)
- <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>