



**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO  
DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO SIMPLIFICADO  
PARA ATIVIDADES DE PROJETO DE PEQUENA ESCALA (SSC-DCP DE MDL)  
Versão 02**

**ÍNDICE**

- A. Descrição geral da atividade de projeto de pequena escala
- B. Metodologia de linha de base
- C. Duração da atividade de projeto / período de crédito
- D. Metodologia e plano de monitoramento
- E. Cálculo das reduções nas emissões de GEE pelas fontes
- F. Impactos ambientais
- G. Comentários das partes interessadas

**Anexos**

Anexo 1: Informações sobre os participantes da atividade de projeto

Anexo 2: Informações relativas a financiamento público

**Histórico das revisões deste documento**

<b>Número da versão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição e motivo da revisão</b>
01	21 de janeiro de 2003	Adoção inicial
02	8 de julho de 2005	<ul style="list-style-type: none"><li>• O Conselho concordou em revisar o SSC-DCP de MDL para refletir a orientação e os esclarecimentos fornecidos pelo Conselho desde a versão 01 deste documento.</li><li>• Como consequência, as diretrizes para conclusão do SSC-DCP de MDL foram revisadas de acordo com a versão 2. A versão mais recente pode ser encontrada em &lt;<a href="http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents">http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents</a>&gt;.</li></ul>

**SEÇÃO A. Descrição geral da atividade de projeto de pequena escala****A.1. Título da atividade de projeto de pequena escala:**

Projeto de Pequena Central Hidroelétrica de Alto Benedito Novo - Projeto de MDL de Pequena Escala  
Número da versão do DCP: 05  
Data: 17/02/2007

**A.2. Descrição da atividade de projeto de pequena escala:**

O projeto é uma pequena central hidrelétrica com capacidade instalada de 15 MW, localizada no rio Benedito, Estado de Santa Catarina, Brasil. O objetivo da atividade de projeto é despachar eletricidade renovável para os membros de uma comunidade agrícola e exportar o excedente para a rede interligada S-SE-CO, compensando a geração térmica com geração de eletricidade renovável. Considerando que o projeto consiste de uma central hidrelétrica de fio d'água, ele apresenta impactos ambientais significativamente menos negativos do que as grandes instalações hidrelétricas, principalmente porque o projeto não tem uma área inundada.

A atividade de projeto reduz as emissões de gases de efeito estufa (GEEs), evitando o uso de combustível fóssil, com base nas unidades termelétricas interligadas à rede.

O Projeto de De Pequena Central Hidroelétrica de Alto Benedito Novo está ajudando o Brasil a cumprir suas metas de promover o desenvolvimento sustentável. Especificamente, o projeto está alinhado com as exigências do MDL específicas do país anfitrião porque:

- Contribui com a sustentabilidade ambiental local, pois reduzirá o uso de energia fóssil com base em fontes de diesel. Portanto, o projeto contribui para a melhor utilização dos recursos naturais locais. Além disso, o projeto utiliza tecnologias limpas e eficientes.
- Contribui para melhores condições de trabalho e aumenta as oportunidades de emprego na área em que o projeto está localizado – a nova planta exigirá funcionários para serviços de operação, gerenciamento e reparos.
- Contribui para melhores condições da economia local, pois o uso de um combustível renovável diminui a dependência de combustíveis fósseis; diminui a quantidade de poluição associada e, portanto, os custos sociais relacionados a ela. Além disso, o projeto diversifica as fontes de geração de eletricidade e descentraliza a geração de energia.
- Contribui para o desenvolvimento tecnológico e de capacitação – toda a tecnologia, mão-de-obra e manutenção técnica serão fornecidas dentro do Brasil. Todo o sistema do projeto, inclusive turbinas e geradores, representa tecnologia de alta eficiência. Este tipo de projeto pode estimular outras iniciativas inovadoras dentro do setor energético brasileiro: ele atua como um projeto de demonstração de tecnologia limpa, incentivando o desenvolvimento de unidades de energia renovável modernas e mais eficientes em todo o Brasil.

**A.3. Participantes do projeto:**

Nome da parte envolvida	Entidade(s) privada(s) e/ou pública(s) participante(s) do projeto	Indique se a Parte envolvida deseja ser considerada participante do projeto (Sim/Não)
Brasil (anfitrião)	CEESAM Geradora S/A	Não
Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte	EcoSecurities Ltd.	Não

(\*) De acordo com as modalidades e procedimentos de MDL, no momento em que o DCP de MDL fica disponível para o público, no estágio de validação, uma Parte envolvida pode ou não ter fornecido sua aprovação. No momento da solicitação do registro, é exigida a aprovação da(s) Parte(s) envolvida(s).

**A.4. Descrição técnica da atividade de projeto de pequena escala:**

A Pequena Central Hidroelétrica de Alto Benedito Novo é um projeto em fio d'água que consiste no uso de água, oriunda diretamente do rio, para gerar eletricidade. A energia gravitacional da água é usada para mover a turbina e, fazendo isso, gera energia elétrica. É uma fonte de energia limpa e renovável que apresenta impacto mínimo no meio ambiente.

Um projeto de fio d'água é o projeto no qual a vazão do rio na estação seca é a mesma ou maior que a vazão mínima exigida pela turbina. De acordo com a Resolução [652](#), de 9/12/2003, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), para ser considerada uma pequena hidrelétrica, a área do reservatório deve ser inferior a 3 Km<sup>2</sup> e a capacidade de geração deve estar entre 1 MW e 30 MW. No caso da Pequena Central Hidroelétrica de Alto Benedito Novo, não há nenhum reservatório e a capacidade instalada é de 15 MW.

A Pequena Central Hidroelétrica de Alto Benedito Novo usa turbinas brasileiras do tipo Francis de eixo horizontal (turbina hidráulica na qual o fluxo de saída das pás é na direção radial) e geradores brasileiros. As turbinas Francis são comuns na geração de energia e são usadas em situações em que há altas taxas de fluxo e médias colunas d'água. A água entra na turbina por uma cavidade, diretamente para as pás através de um orifício. Com um momento menos a água deixa a turbina por um tubo de secundário.

**A.4.1. Localização da atividade de projeto de pequena escala:****A.4.1.1. Parte(s) anfitriã(s):**

Brasil.

**A.4.1.2. Região/estado/província etc.:**

Estado de Santa Catarina.

**A.4.1.3. Cidade/município/comunidade etc.:**

Cidade de Benedito Novo.

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

Pequena Central Hidroelétrica de Alto Benedito Novo – localizada no rio Benedito, 26° 46' 00" S, 49° 26' 00" O, no Estado de Santa Catarina (SC), no sul do Brasil.

**A.4.2. Tipo e categoria(s) e tecnologia da atividade de projeto de pequena escala:**

Tipo: Tipo I – Projetos de energia renovável.

Categoria: I.D. – Geração de energia elétrica renovável conectada à rede.

O projeto está de acordo com esta categoria por ser uma pequena central hidroelétrica que irá fornecer eletricidade para uma rede elétrica. A capacidade instalada do projeto não passará de 15 MW em quaisquer um dos 21 anos do período do projeto; atendendo aos limites para atividades de projeto de pequena escala.

A Pequena Central Hidroelétrica de Alto Benedito Novo é um projeto em fio d'água que consiste no uso de água, oriunda diretamente do rio, para gerar eletricidade. A energia gravitacional da água é usada para mover a turbina e, fazendo isso, gera energia elétrica. É uma fonte de energia limpa e renovável que apresenta impacto mínimo no meio ambiente.

Um projeto de fio d'água é o projeto no qual a vazão do rio na estação seca é a mesma ou maior que a vazão mínima exigida pela turbina. De acordo com a Resolução [652](#), de 9/12/2003, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), para ser considerada uma pequena hidrelétrica, a área do reservatório deve ser inferior a 3 Km<sup>2</sup> e a capacidade de geração deve estar entre 1 MW e 30 MW. No caso da Pequena Central Hidroelétrica de Alto Benedito Novo, não há nenhum reservatório e a capacidade instalada é de 15 MW.

A planta consiste de dois conjuntos de turbina-geradora. As turbinas são do tipo Francis com 7.500KW:

- Gerador: ASALDO – SIG11N14; número de série 8005158; 6592, 5 kVA; 1981.
- Gerador: WEG, 10.000kVA (será instalado).

As características das atividades de projeto são especificadas na tabela abaixo:

Características principais da planta	
Tipo de turbina	Francis
Capacidade instalada	15 MW
Eficiência	95%



**A.4.3. Breve explicação de como as emissões antropogênicas de gases de efeito estufa (GEEs) antropogênicos por fontes devem ser reduzidas pela atividade de projeto de pequena escala proposta, inclusive porque as reduções de emissão não ocorreriam na ausência da atividade de projeto de pequena escala proposta, levando em consideração as circunstâncias e políticas nacionais e/ou setoriais:**

A atividade de projeto cria, usa e fornece energia renovável para uma rede elétrica. A rede elétrica é abastecida principalmente por grandes hidrelétricas, contudo, termelétricas movidas a combustível fóssil são utilizadas como margem do sistema. A energia renovável produzida pelo projeto deslocará eletricidade produzida na margem do sistema, que possui um custo maior de despacho de eletricidade e é solicitada apenas durante as horas em que as fontes de carga básicas não conseguem abastecer a rede.

A atividade proposta, com sua capacidade instalada de 15 MW e geração anual de eletricidade efetiva de 73.584 MWh, reduzirá diretamente as emissões de gases de efeito estufa das instalações de geração já existentes e futuras na rede de eletricidade S-SE-CO brasileira, que usa combustíveis fósseis para geração termelétrica, cerca de 19.209tCO<sub>2</sub>/ano. No modo mais comum de trabalho, haveria um crescimento contínuo na geração termelétrica, principalmente a geração de eletricidade baseada em combustíveis fósseis.

**A.4.3.1 Quantidade estimada de reduções de emissões durante o período de crédito escolhido:**

<b>Quantidade estimada de reduções de emissões durante o período de crédito escolhido</b>	
Indique o período de crédito escolhido e o total de reduções de emissões, bem como as estimativas anuais para o período de crédito escolhido. As informações sobre a redução de emissões devem ser indicadas utilizando o formato tabular a seguir	
Anos	Estimativa anual de reduções de emissões em toneladas de CO2
2007 (desde Abril)	14.460
2008	19.209
2009	19.209
2010	19.209
2011	19.209
2012	19.209
2013	19.209
2014 (até Março)	4.750
Total estimado de reduções (tones of CO2)	134.464
Numero total de anos de creditação	7
Média anual estimada de redução de emissões durante o período de creditação(toneladas de CO2 e)	19.209

\* O período de obtenção de créditos inicia em Abril de 2007 e termina em Março de 2014.

**A.4.4. Financiamento público da atividade de projeto de pequena escala:**

O projeto não receberá nenhum financiamento público das Partes incluídas no Anexo I.

**A.4.5. Confirmação de que a atividade de projeto de pequena escala não é um componente desmembrado de uma atividade de projeto maior:**

Com base nas informações fornecidas no Apêndice C, das modalidades e procedimentos simplificados para atividades de pequena escala no âmbito do MDL, este projeto de energia renovável de pequena escala não faz parte de um projeto maior de redução de emissões, ou seja, não é um componente desmembrado de um projeto ou programa maior, considerando que este projeto de MDL é único, proposto pelo desenvolvedor de projeto. Os participantes do projeto não se registraram nem operaram (não estão, portanto, engajados de nenhuma forma) em quaisquer outras atividades de projeto de MDL de pequena escala em energia hidrelétrica, ou empregando quaisquer outras tecnologias dentro do limite do projeto, e em torno do limite do projeto.

**SEÇÃO B. Aplicação de uma metodologia de linha de base:****B.1. Título e referência da metodologia de linha de base aprovada aplicada à atividade de projeto de pequena escala:**

Atividade de projeto I.D. - Geração de energia elétrica renovável conectada à rede. Versão 10, de 23 de Dezembro de 2006.

**B.2. Categoria de projeto aplicável à atividade de projeto de pequena escala:**

De acordo com a lista de escopos setoriais apresentada pela CQNUMC (<http://cdm.unfccc.int/>), o projeto está relacionado ao escopo setorial 1: Indústrias de energia (fontes renováveis/não renováveis).

A atividade de projeto é aplicável ao tipo 1 de projetos de pequena escala (energia renovável), metodologia I.D. - Geração de energia elétrica renovável conectada à rede - pois ela se encaixa nas exigências de aplicabilidade necessárias para esta categoria. Esta categoria compreende fontes renováveis, como hídricas que fornecem eletricidade para um sistema de distribuição de eletricidade que é alimentado por pelo menos uma unidade geradora a combustível fóssil.

A tabela a seguir mostra os dados e as informações importantes usados para determinar o cenário de linha de base:

**Tabela: Dados e informações importantes usados para determinar o cenário de linha de base.**

Variável	Fonte de dados
Fator de emissão da margem de operação (EF_OM <sub>y</sub> , em tCO <sub>2</sub> /MWh)	ONS
Fator de emissão da margem de construção (EF_BM <sub>y</sub> , em tCO <sub>2</sub> /MWh)	ONS
Fator de emissão da rede (EF <sub>y</sub> )	ONS
Eletricidade gerada pelo projeto (EG, em MWh)	Desenvolvedor de projeto
Emissões da linha de base (BE, em tCO <sub>2</sub> )	Desenvolvedor de projeto
Emissões do projeto (PE, em tCO <sub>2</sub> )	Desenvolvedor de projeto

O uso de cada referência será detalhado na "Seção E - Cálculo da redução de emissões de GEE por fontes".

**B.3. Descrição de como as emissões antropogênicas de GEEs por fontes são reduzidas para abaixo daquelas que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto de MDL de pequena escala registrada:**

De acordo com o Anexo A ao Apêndice B das modalidades e procedimentos simplificados para atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL, as evidências quanto ao motivo pelo qual o



projeto proposto é adicional podem ser demonstradas pela realização de uma análise de: (a) barreiras para investimentos, (b) barreiras tecnológicas, (c) prática vigente e (d) outras barreiras. O resultado é uma matriz que resume as análises, fornecendo uma indicação das barreiras enfrentadas em cada cenário. O cenário mais plausível será o que tem menos barreiras.

A primeira etapa no processo é listar os prováveis cenários futuros. Dois cenários foram considerados:

- Cenário 1 - A continuação das atividades atuais – Este cenário representa a continuação das práticas atuais, que são a geração de eletricidade com participação significativa das unidades a diesel na rede elétrica interligada S-SE-CO e a não-implementação da atividade de projeto.
- Cenário 2 - A construção da nova planta de energia renovável – Neste cenário, uma nova fonte de eletricidade com baixas emissões de carbono estará disponível e deslocará a eletricidade com maior intensidade em carbono no cenário de linha de base. Para o cenário deste projeto, a fonte alternativa é hídrica, considerada neutra em termos de emissões de gases de efeito estufa.

As barreiras são as seguintes:

- Financeira/econômica – Esta barreira avalia a viabilidade, a atratividade e os riscos financeiros e econômicos associados a cada cenário, considerando os aspectos econômicos gerais do projeto e/ou as condições econômicas no país.
- Técnica/tecnológica – Esta barreira avalia se a tecnologia está disponível no momento, se existe capacitação local para operá-la, se a aplicação da tecnologia segue normas regionais, nacionais ou globais, e, de modo geral, se existem riscos tecnológicos específicos associados ao resultado do projeto que está sendo avaliado.
- Prática vigente de negócios – Avalia se a atividade de projeto representa a prática vigente de negócios no setor. Em outras palavras, ela avalia se, na ausência de normas, ela é uma prática padrão no setor, se há experiência para aplicar a tecnologia e se existe uma tendência para que essas atividades tenham prioridade de gerenciamento de alto nível.
- Outras barreiras - Esta barreira avalia se as emissões teriam sido maiores sem a atividade de projeto, por qualquer outro motivo identificado, como barreiras institucionais ou informações limitadas, recursos gerenciais, capacidade organizacional, recursos financeiros ou capacidade de absorver novas tecnologias.

### Contexto geral:

A CEESAM Geradora S.A. (COOPERATIVA DE ENERGIA ELÉTRICA SANTA MARIA LTDA) é uma nova empresa que foi criada por um grupo de pequenos agricultores com o objetivo de gerar eletricidade para uso nas suas atividades.

A comunidade consiste em 672 pequenos agricultores, tendo a agricultura como negócio principal. Todos os membros desta comunidade são agricultores familiares, que são bastante tradicionais e conservadores na maneira de gerenciar o seu negócio.

Em relação às barreiras **financeiras/econômicas**:



A atividade de projeto (cenário 2) enfrenta barreiras financeiras e econômicas. No Brasil, as taxas de juros dos financiamentos em moeda local são significativamente mais altas do que as taxas em dólar norte-americano. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, BNDES, é o único fornecedor de empréstimos de longo prazo. O financiamento de dívidas do BNDES é realizado principalmente através dos bancos comerciais. O mercado de crédito é dominado por vencimentos mais curtos (de 90 dias a 1 ano) e as linhas de crédito de longo prazo estão disponíveis somente para os tomadores de empréstimo corporativos mais fortes e para iniciativas especiais do governo, o que não é a posição de uma comunidade de pequenos agricultores. O crédito fica restrito ao curto prazo no Brasil.

Os mercados financeiros internos com vencimento de um ano ou mais praticamente não existem no Brasil. A experiência tem demonstrado que em momentos de tensão financeira a duração dos instrumentos de poupança contratados cai a níveis próximos a um dia, com uma grande concentração em depósitos bancários do tipo *overnight*. Os poupadores não mantêm contratos financeiros de longo prazo por não ser possível determinar o preço da incerteza envolvida na preservação do valor do poder de compra<sup>1</sup>.

A falta de financiamentos de longo prazo locais decorre da relutância das instituições financeiras em aumentar o prazo dos seus investimentos. Faz os investidores optarem pelos investimentos mais líquidos e colocarem seu dinheiro em títulos de curto prazo do governo, em vez de investirem em oportunidades de longo prazo que poderiam financiar projetos de infra-estrutura.

Devido a todas as dificuldades expostas acima, a Cooperativa viu-se obrigada a juntar entre todos os membros a importância de R\$ 6.000.000,00, de forma que ela pudesse dar início a todos os procedimentos necessários para aprovação de um projeto pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). Durante esse período, as receitas de uma atividade de projeto de MDL foram seriamente consideradas como um meio de aliviar tal despesa.

Inversamente, o cenário 1 não enfrenta nenhuma dificuldade financeira; a Cooperativa continuará a usar eletricidade da rede e a pagar um certo valor monetário para a concessionária local.

#### Em relação às barreiras **técnicas/tecnológicas**:

A atividade de projeto (cenário 2) enfrenta barreiras técnicas/tecnológicas. Apesar de uma pequena hidrelétrica ser uma tecnologia bem conhecida no Brasil, o conhecimento tecnológico não está disponível para uma comunidade de agricultores. Isso tem representado riscos adicionais percebidos para investidores que fazem empréstimos para o projeto, e tem exigido que a CEESAM Geradora S/A. arque com custos adicionais relativos a especialização técnica de terceiros. Portanto, foram necessários treinamento e estudo para que o grupo de agricultores conseguisse entender de equipamentos e processo de geração de eletricidade o suficiente para investir seu capital próprio. Engenheiros especializados serão contratados para que a planta possa ser operada adequadamente.

A outra barreira inerente à tecnologia é o risco hidrológico. Tendo em vista ser este um projeto de fio d'água sem área inundada, o mesmo está sujeito a flutuações hidrológicas e, portanto, não pode gerar energia sob demanda nem gerar energia suficiente em determinadas épocas do ano, ao contrário de uma

---

<sup>1</sup> Arida et al., 2004



planta movida a combustível fóssil. Além disso, o projeto corre risco devido a fatores hidrológicos, como por exemplo inundação ou erosão ao longo da sua vida útil de operação.

Em relação ao cenário 1, não há nenhuma barreira técnica ou tecnológica, pois a continuação do mix de geração de eletricidade atual envolve o uso de tecnologia já testada e comprovada.

Em relação a barreiras devidas à **prática vigente de negócios**:

A prática comum no Brasil tem sido a construção de centrais hidrelétricas de grande escala, e, mais recentemente, de centrais termelétricas a combustível fóssil, com gás natural, as quais também recebem incentivos do governo. Já 21,48% da energia gerada no país vem de centrais termelétricas, e a tendência é que esse número aumente nos próximos anos, pois 40,77% dos projetos aprovados entre 1998 e 2005 são de centrais termelétricas (comparado com somente 14,59% de PCHs). Somente 1,39% da capacidade instalada do Brasil provém de fontes de pequenas hidrelétricas (1,4 GW de um total de 100,61 GW). Além disso, dos 3.489 MW em construção no país, somente 738 MW são de pequenas hidrelétricas<sup>2</sup>.

Ademais, não é uma prática predominante no Brasil uma comunidade de pequenos agricultores investir no setor elétrico. Embora projetos de pequenas centrais hidrelétricas sejam construídos no Brasil, o financiamento, a construção e a operação dessas plantas por cooperativas, principalmente àquelas sem experiência em geração de energia, não é uma prática comum. O sistema de cooperativas de pequenos agricultores normalmente é usado para diferentes fins, como para obter um melhor preço de venda dos produtos.

O cenário 1 não enfrenta barreiras.

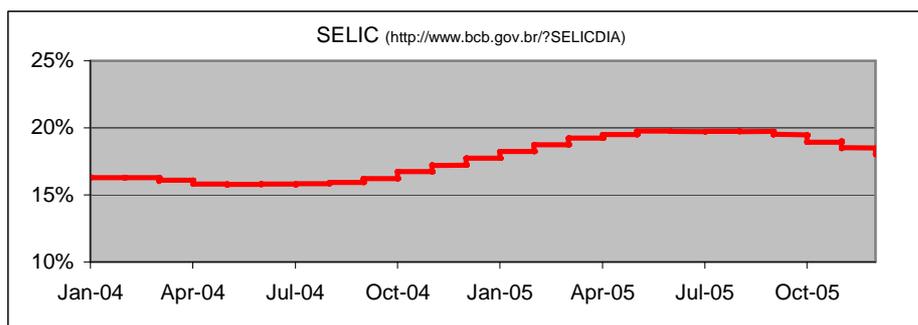
Em relação a **outras** barreiras:

O cenário 2 enfrenta uma forte barreira nessa situação. O estabelecimento de uma cooperativa por um grupo de pequenos agricultores familiares representa as pessoas de uma mesma comunidade com diferentes interesses e objetivos, que não são o seu negócio principal. A natureza dessa organização apresenta uma barreira própria, sendo provavelmente a mais difícil de vencer. No Brasil, como um país em desenvolvimento, as pessoas não estão acostumadas a reunirem-se em um grupo comunitário a fim de combinar suas forças para atingir uma meta colaborativa, como a de levantar verba para construir um projeto de pequena hidrelétrica. É bastante difícil convencer cada agricultor a colocar dinheiro extra do seu negócio principal em um projeto de alto risco, tendo em vista que poderia investir esse dinheiro opcionalmente em fundos mútuos. A menor taxa de juros no Brasil (SELIC) entre 2004 e 2005 foi de 15,73%<sup>3</sup>, portanto, um agricultor poderia facilmente colocar o seu dinheiro no banco para obter um rendimento mais seguro e igualmente bom. Com esse procedimento, a idéia de cada agricultor contribuir com uma pequena quantia cairia por terra e a atividade de projeto não seria implementada. Portanto, o financiamento e a construção do projeto têm exigido uma melhoria significativa na capacidade da cooperativa, além das suas atividades e competências normais. Isso representa uma barreira para o desenvolvimento do projeto, a qual as receitas de MDL, que aumentam a segurança percebida no investimento do projeto e ajudam a financiar a maior capacidade institucional, ajudarão a superar.

---

<sup>2</sup> ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica (<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.asp>)

<sup>3</sup> BCB - Banco Central do Brasil. (<http://www.bcb.gov.br/?SELICDIA> visitado em 10/04/2006)



O cenário 1 seria o mais provável de ocorrer, pois o trabalho em conjunto como uma comunidade não é uma prática comum no Brasil e, sem a contribuição de cada agricultor, cada um deles compraria a eletricidade da rede elétrica interligada.

**Tabela: Resumo da análise de barreiras.**

Barreira avaliada	Cenário 1	Cenário 2
	Continuação das atividades atuais	Construção de uma nova planta
1. Financeira / econômica	Não	<b>Sim</b>
2. Técnica / tecnológica	Não	<b>Sim</b>
3. Prática vigente de negócios	Não	<b>Sim</b>
4. Outras barreiras	Não	<b>Sim</b>

Para concluir, a análise de barreiras acima mostrou claramente que o cenário mais plausível é a continuação das práticas atuais (continuação do uso de eletricidade a partir do sistema interligado S-SE-CO). Assim, o cenário do projeto não é igual ao cenário de linha de base e esses dois cenários são definidos como a seguir:

- O **cenário de linha de base** é representado pela continuação do uso de eletricidade a partir do sistema interligado S-SE-CO.
- O **cenário do projeto** é representado pela construção de uma nova central hidrelétrica de 15 MW. A nova planta irá deslocar eletricidade da rede de uma fonte mais intensiva em carbono, resultando assim em reduções significativas nas emissões de GEE.

O cenário do projeto é ambientalmente adicional em comparação com o cenário de linha de base e, portanto, é elegível para receber RCEs (Reduções Certificadas de Emissão) no MDL.

**B.4. Descrição de como a definição do limite do projeto relacionada à metodologia de linha de base selecionada é aplicada à atividade de projeto de pequena escala:**

O limite do projeto para a linha de base engloba a localidade física e geográfica da fonte de geração renovável, e é definido como a rede elétrica alimentada pelo projeto, o sistema da rede interligada S-SE-CO, e incluirá todas as emissões diretas relativas à geração de eletricidade.

De acordo com as diretrizes e regras para atividades de projeto de pequena escala, as emissões relacionadas à produção, transporte e distribuição do combustível usado nas centrais elétricas da linha de base não estão incluídas no limite do projeto, pois não ocorrem no local físico e geográfico do projeto.



Pela mesma razão as emissões relacionadas ao transporte e distribuição da eletricidade também estão excluídas do limite do projeto.

**B.5. Detalhes da linha de base e seu desenvolvimento:**

A data de conclusão do desenvolvimento da linha de base é 25/09/2006.

A EcoSecurities Ltd é a entidade que determina a linha de base e que participa do projeto como Consultor de Carbono. Os consultores encarregados do seu desenvolvimento são:

**Marcelo Duque**

EcoSecurities do Brasil S.A  
Rua Lauro Muller, 116 /4303  
CEP 22290160  
Telefone: +55 (21) 2275-9570  
e-mail: [marcelo@ecosecurities.com](mailto:marcelo@ecosecurities.com)

**Luis Filipe Kopp**

EcoSecurities do Brasil S.A  
Rua Lauro Muller, 116 /4303  
CEP 22290160  
Telefone: +55 (21) 2275-9570  
e-mail: [luis.kopp@ecosecurities.com](mailto:luis.kopp@ecosecurities.com)

**SEÇÃO C. Duração da atividade de projeto / período de crédito:****C.1. Duração da atividade de projeto de pequena escala:**

21a-00m

**C.1.1. Data de início da atividade de projeto de pequena escala:**

01/08/2005

**C.1.2. Vida útil de operação esperada da atividade de projeto de pequena escala:**

Acima de 21 a-00 m

**C.2. Escolha do período de crédito e informações relacionadas:****C.2.1. Período de crédito renovável:****C.2.1.1. Data de início do primeiro período de crédito:**

01/04/2007

**C.2.1.2. Duração do primeiro período de crédito:**

07 a-00 m

**C.2.2. Período de crédito fixo:****C.2.2.1. Data de início:**



Não se aplica.

**C.2.2.2. Duração:**

Não se aplica.

**SEÇÃO D. Aplicação de uma metodologia de monitoramento e plano:****D.1. Nome e referência da metodologia de monitoramento aprovada aplicada à atividade de projeto de pequena escala:**

O projeto deve usar a metodologia de monitoramento conforme descrito na metodologia 1.D. das Modalidades e Procedimentos Simplificados para atividades de projeto de Pequena Escala no âmbito do MDL. Versão 10, de 23 de Dezembro de 2006.

**D.2. Justificativa da escolha da metodologia e porque ela se aplica à atividade de projeto de pequena escala:**

Como é um projeto de energia renovável que fornece eletricidade para um sistema de distribuição de eletricidade que é alimentado por pelo menos uma unidade geradora a combustível fóssil, ele é elegível para a utilização da metodologia de pequena escala 1.D (Geração de eletricidade renovável para uma rede). Nesta metodologia, o monitoramento deve consistir na medição da eletricidade gerada pela tecnologia renovável.

A metodologia consiste no uso de equipamentos de medição para registrar e verificar a energia gerada pelas unidades, o que é essencial para verificar e monitorar as reduções nas emissões de GEEs. Esse plano de monitoramento permite o cálculo das emissões de GEEs geradas pela atividade de projeto, de maneira direta, aplicando o fator de emissão da linha de base.

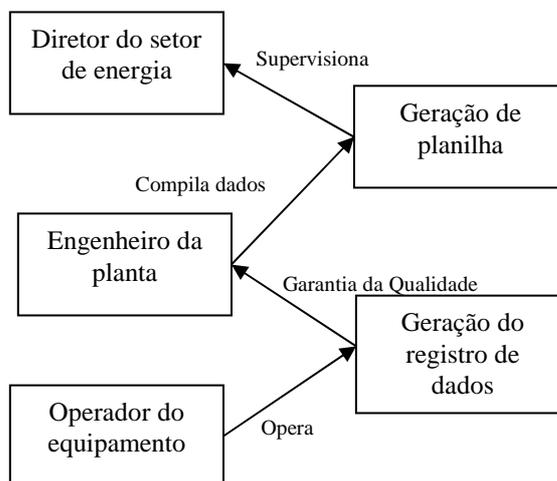
Com relação às fugas, nenhuma fonte de emissão foi identificada. Os equipamentos geradores de eletricidade não são transferidos de/para nenhuma outra atividade.

**D.3 Dados a serem monitorados:****Dados a serem coletados para monitorar as emissões da atividade de projeto e como esses dados serão arquivados:**

Número de identificação (Use números para facilitar a referência cruzada com a tabela D.3)	Variável dos dados	Fonte dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c), estimados (e):	Frequência de registro	Proporção dos dados a serem monitorados	Como os dados serão arquivados? (formato eletrônico/impresso)	Quanto tempo os dados permanecerão arquivados?	Comentários
D.3.1	energia	Eletricidade alimentada na rede pelo projeto	MWh	M	Medida a cada 15 minutos e registrada mensalmente	100%	Formato eletrônico e impresso	Vida útil do projeto + 2 anos	
D.3.2	Fator de emissão de CO2	Fator de emissão de CO2 da rede elétrica	tCO2/MWh	C	Uma vez, no início de cada período de obtenção de créditos	100%	Formato eletrônico	Vida útil do projeto + 2 anos	Considerando que são utilizados dados de linha de base equivalentes a 3 anos, esta variável é estabelecida a priori.
D.3.3.	Margem de operação de CO2	Margem de operação de CO2 da rede elétrica	tCO2/MWh	C	Uma vez, no início de cada período de obtenção de créditos	100%	Formato eletrônico	Vida útil do projeto + 2 anos	Considerando que são utilizados dados de linha de base equivalentes a 3 anos, esta variável é estabelecida a priori.
D.3.4.	Margem de construção de CO2	Margem de construção de CO2 da rede elétrica	tCO2/MWh	C	Uma vez, no início de cada período de obtenção de créditos	100%	Formato eletrônico	Vida útil do projeto + 2 anos	Considerando que são utilizados dados de linha de base equivalentes a 3 anos, esta variável é estabelecida a priori.

**D.4. Explicação qualitativa de como os procedimentos de controle de qualidade (CQ) e garantia de qualidade (GQ) são realizados:****Tabela: Procedimentos de controle de qualidade (CQ) e garantia de qualidade (GQ) que estão sendo realizados para os dados monitorados**

Dados	Nível de incerteza dos dados: (alto/médio/baixo)	Os procedimentos de GQ/CQ são planejados para esses dados?	Explicar os procedimentos de GQ/CQ planejados para esses dados ou por que esses procedimentos não são necessários.
D.3.1	Baixo	Sim	Os instrumentos de medição sofrerão manutenção regularmente. As medições do desenvolvedor de projeto serão duplamente verificadas com o operador do sistema elétrico.
D.3.2	Baixo	Sim	O cálculo terá por base dados públicos e oficiais
D.3.3.	Baixo	Sim	O cálculo terá por base dados públicos e oficiais
D.3.4.	Baixo	Sim	O cálculo terá por base dados públicos e oficiais

**D.5. Descreva de forma sucinta a estrutura de operação e gerenciamento que o(s) participante(s) do projeto irão implementar para monitorar as reduções de emissão e quaisquer efeitos de fugas gerados pela atividade de projeto:**

A CEESAM Geradora S/A ainda não contratou todo o pessoal que estará monitorando o projeto, mas todas as informações que precisam ser monitoradas são igualmente importantes para o sistema de faturamento da empresa e serão monitoradas e calibradas de acordo com a Seção D.4.

Nenhuma fuga é considerada nesta atividade de projeto.

**D.6. Nome da pessoa/entidade que determina a metodologia de monitoramento:**



A data de conclusão do desenvolvimento do monitoramento é 25/09/2006.

A EcoSecurities Ltd é a entidade que determina o plano de monitoramento e que participa do projeto como o Consultor de carbono. Os consultores encarregados do seu desenvolvimento são:

**Marcelo Duque**

EcoSecurities do Brasil S.A

Rua Lauro Muller, 116 /4303

CEP 22290160

Telefone: +55 (21) 2275-9570

E-mail: [marcelo@ecosecurities.com](mailto:marcelo@ecosecurities.com)**Luis Filipe Kopp**

EcoSecurities do Brasil S.A

Rua Lauro Muller, 116 /4303

CEP 22290160

Telefone: +55 (21) 2275-9570

e-mail: [luis.kopp@ecosecurities.com](mailto:luis.kopp@ecosecurities.com)**SEÇÃO E.: Estimativa das emissões de GEEs por fontes:****E.1. Fórmulas usadas:****E.1.1 Fórmulas selecionadas como fornecido no Apêndice B:**

Isso não se aplica. Veja a seção E.1.2 a seguir.

**E.1.2 Descrição de fórmulas quando não fornecidas no Apêndice B:****E.1.2.1 Descrever as fórmulas usadas para estimar as emissões antropogênicas via fontes de GEEs em razão da atividade de projeto dentro do limite do mesmo:**

Nenhuma fórmula é necessária. As emissões por fontes são nulas, pois a energia renovável é uma fonte de energia com zero CO<sub>2</sub> ou neutra em relação ao CO<sub>2</sub>.

**E.1.2.2 Descrever as fórmulas usadas para estimar as fugas em razão da atividade de projeto, onde necessário, para a categoria de projeto aplicável no Apêndice B das modalidades e procedimentos simplificados para atividades de projeto de MDL de pequena escala**

Isso não se aplica pois a tecnologia de energia renovável usada não será transferida de outra atividade. Portanto, segundo os Procedimentos Simplificados para Atividades de Projeto de Pequena Escala, não é necessário nenhum cálculo de fuga.

**E.1.2.3 A soma de E.1.2.1 e E.1.2.2 representa as emissões da atividade de projeto de pequena escala:**

Emissões zero (0 t de CO<sub>2</sub>e) para o componente de geração de eletricidade.

**E.1.2.4 Descrever as fórmulas usadas para estimar as emissões antropogênicas via fontes de GEEs na linha de base, usando a metodologia de linha de base para a categoria de projeto aplicável no Apêndice B das modalidades e procedimentos simplificados para atividades de projeto de MDL de pequena escala:**



A metodologia usada no cálculo das emissões de linha de base a partir da utilização da eletricidade da rede segue o parágrafo 9.a das modalidades simplificadas para projetos de pequena escala, que usa a abordagem da Margem Combinada (CM).

As emissões de linha de base ( $BE_y$ ) resultantes da eletricidade fornecida e/ou não consumida da rede são calculadas como a seguir, onde  $EG_y$  é a eletricidade líquida anual gerada do projeto.

$$BE_y = EG_y * EF_y$$

O fator de emissões da linha de base ( $EF_y$ ) é a média ponderada de  $EF_{OM_y}$  e  $EF_{BM_y}$ :

$$EF_y = (\omega_{OM} * EF_{OM_y}) + (\omega_{BM} * EF_{BM_y})$$

onde:

$EF_{OM_y}$  é o fator de emissões de carbono da margem de operação  
 $EF_{BM_y}$  é o fator de emissões de carbono da margem de construção  
e os pesos  $\omega_{OM}$  e  $\omega_{BM}$  são por padrão 0,5.

O fator de emissão da margem de operação ( $EF_{OM_y}$ ) é calculado usando a seguinte equação:

$$EF_{OM_y} (tCO_2 / MWh) = \frac{\sum_{i,j} F_{i,j,y} * COEF_{i,j}}{\sum_j GEN_{j,y}}$$

Onde:

$F_{i,j,y}$  é o total de combustível  $i$  (em GJ) consumido pela fonte de energia  $j$  no ano  $y$ ;  
 $j$  é o conjunto de plantas que fornecem eletricidade para a rede, não incluindo as plantas de baixo custo ou despacho inflexível e as plantas financiadas por carbono;  
 $COEF_{i,j,y}$  é o coeficiente de carbono do combustível  $i$  ( $tCO_2/GJ$ );  
 $GEN_{j,y}$  é a eletricidade (MWh) fornecida para a rede por fonte  $j$ .

O fator de emissão da margem de construção ( $EF_{BM_y}$ ) é o fator de emissão da média ponderada de uma amostra  $m$  de centrais. Essa amostra inclui as cinco últimas plantas construídas ou as plantas mais recentes que combinadas respondem por 20% da geração total, a que for maior (em MWh). A equação para o fator de emissão da margem de construção é:

$$EF_{BM_y} (tCO_2 / MWh) = \frac{[\sum_{i,m} F_{i,m,y} * COEF_{i,m}]}{[\sum_m GEN_{m,y}]}$$

Onde:

$F_{i,m,y}$ ,  $COEF_{i,m}$  e  $GEN_m$  são análogas ao cálculo da OM acima.

**E.1.2.5 A diferença entre E.1.2.4 e E.1.2.3 representa as reduções nas emissões em razão da atividade de projeto durante um período determinado:**



As reduções de emissões para o componente de eletricidade do projeto proposto são calculadas usando as fórmulas descritas nas seções E.1.2.4 e E.1.2.3 acima. A redução anual esperada nas emissões a partir do componente do deslocamento total da eletricidade da rede elétrica está detalhada na tabela abaixo.

**E.2 Tabela com os valores obtidos com a aplicação das fórmulas acima:**

Tabela resumo 1D		
Reduções de emissões da geração de eletricidade	Por ano	Fonte
Fator de emissão da margem de operação (EF_OM <sub>y</sub> , em tCO <sub>2</sub> /MWh)	0,4349	ONS
Fator de emissão da margem de construção (EF_BM <sub>y</sub> , em tCO <sub>2</sub> /MWh)	0,0872	ONS
Fator de emissão da linha de base (EF <sub>y</sub> ) <sup>4</sup>	0,2611	ONS
Eletricidade gerada pelo projeto (EG, em MWh)	73.584	Desenvolvedor de projeto
Estimativa de reduções da linha de base ao ano (toneladas de CO <sub>2</sub> e)	19.209	Calculado
Emissões do projeto (PE, em tCO <sub>2</sub> )	0	Calculado
<b>Reduções de emissões da geração de eletricidade (tCO<sub>2</sub>/ano)</b>	<b>19.209</b>	<b>Calculado</b>

O cálculo a posteriori de taxas de emissão da linha de base poderá ser utilizado somente se for fornecida uma justificativa adequada. Apesar disso, as taxas de emissão da linha de base também devem ser calculadas a priori e relatadas no DCP de MDL. O resultado da aplicação das fórmulas acima deve ser indicado utilizando o seguinte formato tabular.

Anos	Estimativa de reduções de emissões da atividade de projeto (toneladas de CO <sub>2</sub> e)	Estimativa de reduções da linha de base (toneladas de CO <sub>2</sub> e)	Estimativa de fugas (toneladas de CO <sub>2</sub> e)	Estimativa de reduções de emissões (toneladas de CO <sub>2</sub> e)
2007 (since April)	0	14460	0	14460
2008	0	19209	0	19209
2009	0	19209	0	19209
2010	0	19209	0	19209
2011	0	19209	0	19209
2012	0	19209	0	19209
2013	0	19209	0	19209
2014 (Until March)	0	4750	0	4750

<sup>4</sup> Informações relacionadas ao cálculo do fator de emissão podem ser vistas no Anexo 3 deste documento.

**SEÇÃO F.: Impactos ambientais:****F.1. Se exigido pela parte anfitriã, documentação da análise dos impactos ambientais da atividade de projeto:****Documentação:**

A hidrelétrica recebeu o número de licença oficial LAI-016/05 da autoridade oficial local (FATMA) para implementar o projeto. O proponente do projeto desenvolveu um Plano de Controle Ambiental, conforme solicitado pela licença, o qual avalia os seguintes aspectos ambientais:

## 1) Ambiente físico

- Controle de desmatamento
- Controle de erosão
- Áreas degradadas
- Reflorestamento
- Monitoramento do vertedouro

## 2) Ambiente biológico

- Monitoramento da qualidade da água
- Monitoramento de peixes e da vida animal no rio
- Consolidação de uma unidade de conservação

A avaliação de impactos ambientais examinou aspectos ambientais e regionais. As medidas de mitigação ambiental, como reflorestamento, ajudarão a preservar a área restante conservada. Esta representa efeitos positivos significativos, pois o desenvolvimento econômico regional baseia-se principalmente na agricultura e no cultivo intensivos, e o processo de ocupação de terra vinha destruindo a cobertura vegetal natural.

Considerando aspectos regionais, devido à atividade de projeto ser de pequena escala, não foram detectados quaisquer impactos ambientais sérios. Foi identificado um sentimento positivo pela população local sobre a atividade de projeto. Neste contexto, há expectativa de ocorrer uma interação contínua com eles no que se refere às oportunidades de otimizar os efeitos positivos. Ao atender a essas medidas mitigatórias, isso contribuiria no sentido de estender o conhecimento e a conscientização de aspectos ambientais nessa comunidade, e permitirá uma recuperação natural de área degradada.

**Tabela:** Impactos ambientais potenciais e medidas preventivas.

IMPACTO	PREVENÇÃO
Instabilidade e erosão de encostas	Conservação das encostas através do plantio de vegetais, revestindo-as de gramíneas e espécies da floresta nativa, durante a construção.
Poluição da água e do solo, sedimentação de cursos d'água	Totalmente evitável; basicamente cuidado, boa manutenção e bom comportamento externo. Uma pequena escavação não deverá carrear nenhum material em suspensão para o rio. Dentre as medidas a serem tomadas para o transporte de material de escavação está a irrigação de acessos, para evitar a formação de poeira, e cobrir a caçamba do caminhão para evitar a perda do material transportado. Remover a cobertura vegetal e a camada superficial de solo, com um alto teor de matéria orgânica, para evitar a eutrofização do reservatório. A área da barragem será restrita à construção de um muro com 3 m de altura, com a construção no prazo máximo de 20 dias.



Oportunidades de emprego	Impacto positivo. Não há necessidade de prevenção.
Floresta alagada	Não há nenhuma área inundada. Não há necessidade de prevenção.
Aumentar a necessidade de bens e serviços, e da renda local e arrecadação pública.	Impacto positivo. Fomentar temporariamente a economia local (abertura de bares e pequenos restaurantes), aumentando as oportunidades de emprego formal e informal, principalmente próximo do local. Não há necessidade de prevenção.
Perda de habitat de peixes e de áreas de desova	Ausência de espécie migratória, de acordo com estudo ambiental. Esta área serve apenas de passagem para peixes, e não é uma cabeceira. Não há necessidade de prevenção.
Perda de terra agrícola, inundação de fazendas e moradias.	Devido à alta declividade, não há nenhuma utilização de terra para fins agrícolas. Portanto, não será perdida nenhuma terra agrícola. Não há necessidade de prevenção.
Alteração de habitats terrestres e habitats de fauna	Elaboração de programas de recuperação de área degradada, com a produção de mudas de espécies nativas e reflorestamento.
Perda de habitat em canais drenados.	Habitat de rio em torno de cachoeiras e corredeiras freqüentemente improdutivo, sem necessidade de nenhuma mitigação (ou de liberação de água de compensação).

**SEÇÃO G. Comentários das partes interessadas:****G.1. Breve descrição de como os comentários das partes interessadas locais foram solicitados e compilados:**

De acordo com a Resolução nº 1, datada de 2 de dezembro de 2003, da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), quaisquer projetos de MDL devem enviar uma carta com a descrição do projeto e uma solicitação de comentários das partes interessadas locais. Neste caso, as cartas foram enviadas às seguintes partes interessadas locais:

- Prefeitura de Benedito Novo;
- Câmara dos Vereadores de todos os municípios acima;
- Agências ambientais do estado e da autoridade local;
- Foro Brasileiro de ONGs;
- Ministério Público e as;
- Associações comunitárias locais.

As partes interessadas locais foram convidadas a apresentar suas preocupações e fornecer comentários sobre a atividade de projeto durante um período de 30 dias após o recebimento da carta-convite. A EcoSecurities Brasil Ltda. e o desenvolvedor do projeto abordaram as questões levantadas pelas partes interessadas durante esse período.

**G.2. Resumo dos comentários recebidos:**

Até o momento nenhum comentário foi recebido.

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

Até o momento nenhum comentário foi recebido.

**Anexo 1****INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES NA ATIVIDADE DE PROJETO****Originadora dos créditos e operadora do projeto – CEESAM:**

Organização:	CEESAM Geradora S/A
Rua / Caixa Postal:	Praça Tercílio Longo, S/N, Distrito de Santa Maria
Prédio:	-
Cidade:	Benedito Novo
Estado/Região:	Santa Catarina
CEP:	
País:	Brasil
Telefone:	
FAX:	
Email:	
URL:	
Representado por:	
Cargo:	Diretor
Tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Persuhn
Segundo nome:	-
Nome:	Marcus
Departamento:	
Celular:	
FAX direto:	
Telefone direto:	+55 47 33853101
Email pessoal:	

**Compradora dos créditos e consultora do projeto:**

Organização:	EcoSecurities Ltd.
Rua / Caixa Postal:	Park Central, 40/41 Park End Street Oxford OX1 1JD, Reino Unido
Prédio:	
Cidade:	Oxford
Estado/Região:	OX1 1JD
CEP:	
País:	RU
Telefone:	+44 1865 202 635
FAX:	+44 1865 251 438
Email:	<a href="mailto:br@ecosecurities.com">br@ecosecurities.com</a>
URL:	<a href="http://www.ecosecurities.com.br">www.ecosecurities.com.br</a>
Representado por:	
Cargo:	
Tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Moura Costa
Segundo nome:	
Nome:	Pedro
Departamento:	
Celular:	
FAX direto:	+44 1865 297 483
Telefone direto:	
Email pessoal:	<a href="mailto:pedro@ecosecurities.com">pedro@ecosecurities.com</a>



Anexo 2

**INFORMAÇÕES RELATIVAS A FINANCIAMENTO PÚBLICO**

O projeto não receberá nenhum financiamento público das Partes incluídas no Anexo I.



### Anexo 3

## INFORMAÇÕES RELATIVAS AO CÁLCULO DO FATOR DE EMISSÃO

Para esse projeto, dados para o cálculo da Margem Combinada foram baseados no ONS – Operador Nacional do Sistema.

O Sistema Elétrico Brasileiro, historicamente tem sido dividido em dois sub-sistemas: o Norte-Nordeste (N-NE) e Sul-Sudeste-Centro Oeste (S-SE-CO). Isto se deve principalmente à evolução histórica do sistema físico, que foi naturalmente desenvolvido nas proximidades dos maiores centros de consumo do país.

A evolução natural de ambos os sistemas está aumentando as evidências de a integração acontecerá no futuro. Em 1998, o governo brasileiro estava anunciando a primeira perna da linha de interconexão entre S-SE-CO e N-NE. Com investimentos de aproximadamente US\$700 milhões, a conexão tem como proposta principal, na visão do governo, pelo menos, ajudar a resolver a instabilidade de energia no país: a região S-SE-CO pode suprir a N-NE se for necessário e vice-versa.

Apesar disso, mesmo após a interconexão ser estabelecida, artigos técnicos continuam dividindo o sistema brasileiro em dois (Bosi, 2000)<sup>5</sup>

“...onde o Sistema Elétrico Brasileiro é dividido em três sub-sistemas separados:

- (i) O sistema interconectado Sul/Sudeste/Centro-Oeste;
- (ii) O sistema interconectado Norte/Nordeste; e
- (iii) Os sistemas isolados (os quais representam 300 localidades que são eletricamente isoladas dos sistemas interconectados)”

Além disso, Bosi (2000) dá um forte argumento a favor do chamado *múltiplas linhas de base de projeto*:

“Para grandes países com diferentes particularidades dentro de suas fronteiras e diferentes redes de energia com base nessas diferentes regiões, múltiplas linhas de base de projeto no setor elétrico devem ser desagregadas um nível abaixo do país com o objetivo de dar uma representação válida “do que ocorreria caso contrário”.

---

<sup>5</sup> Bosi, M. An Initial View on Methodologies for Emission Baselines: Electricity Generation Case Study. International Energy Agency. Paris, 2000.



Finalmente, temos que levar em conta que apesar de hoje os sistemas estarem conectados, o fluxo de energia entre N-NE e S-SE-CO é altamente limitada pela capacidade das linhas de transmissão. Então, apenas uma fração da energia total gerada em ambos os sub-sistemas é enviada de uma para o outro. É natural que esta fração possa mudar sua direção e magnitude (até a capacidade das linhas) dependendo das condições hidrológicas, clima e outros fatores incontroláveis. Mas esta supostamente não representará uma quantidade significativa da demanda de eletricidade de cada sistema. Temos também q considerar que apenas em 2004 a conexão entre SE e NE foi concluída, isto é, se os proponentes do projeto estavam coerentes com a base de dados de geração que estava disponível no momento em que o DCP foi submetido para a validação, uma situação em que o fluxo de eletricidade entre os sub-sistemas era ainda mais restrita deve ser considerada.

O sistema elétrico brasileiro atualmente compreende aproximadamente 91,3 GW de capacidade instalada, em um total de 1.420 empreendimentos de geração de eletricidade. Do quais, aproximadamente 70% são hidroelétricas, aproximadamente 10% são usinas a gás, 5,3% são usinas a diesel e óleo combustível, 3,1% são de fontes de biomassa (bagaço de cana-de-açúcar, licor negro, madeira, casca de arroz e biogás), 2% são plantas nucleares, 1,4% são plantas a carvão, e existe ainda 8,1 GW de capacidade instalada em países vizinhos (Argentina, Uruguai, Venezuela e Paraguai) que podem despachar eletricidade para a rede brasileira.

(<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.asp>). Esta última capacidade é de fato compreendida por, principalmente, 6,3 GW da parte paraguaia da *Itaipu Binacional*, uma planta hidroelétrica operada por ambos, Brasil e Paraguai, mas de qual a maior parte da energia é enviada para a rede brasileira.

As metodologias aprovadas AM0015 e ACM0002 pedem que proponentes do projeto dêem satisfações para “todas as fontes de geração que servem o sistema”. Para isto, os proponentes de projeto dever procurar e pesquisar todas as usinas que sevem o sistema brasileiro.

De fato, informações de tais fontes geradoras não são disponíveis publicamente no Brasil. O centro nacional de despacho, ONS – *Operador Nacional do Sistema* – argumentam que essas informações de despacho são estratégicas para as agências de energia e, portanto, não podem ser disponibilizadas. Por outro lado, ANEEL, a Agência Nacional de Energia Elétrica, fornece informações da capacidade instalada e outras informações legais do setor elétrico, porém informações de despacho não podem ser obtidas nesta entidade.

A respeito disto, os proponentes do projeto procuraram uma solução plausível, com o objetivo de ser capaz de calcular o fator de emissão no Brasil da melhor forma possível. Uma vez que dados reais de despacho são necessários, a ONS foi contactada, para que os participantes soubessem até que ponto as informações fornecidas poderiam ser detalhadas. Após alguns



meses de conversas, informações diárias de despacho foram disponibilizadas para os anos 2002, 2003 e 2004.

Os proponentes de projeto, discutindo a viabilidade do uso de tais dados, concluíram que eram a informação mais apropriada a ser considerada para determinar o fator de emissão para a rede elétrica brasileira. De acordo com a ANEEL, de fato, o ONS centralizou o despacho das plantas, totalizando 75.547 MW de capacidade instalada em 31/12/2004, de um total de 98.848,5 MW instalados no Brasil na mesma data.

([http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Resumo\\_Gráficos\\_mai\\_2005.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Resumo_Gr%C3%A1ficos_mai_2005.pdf)), o qual inclui a capacidade disponibilizada pelos países vizinhos e plantas de emergência, que despacham apenas quando há limitações de eletricidade no sistema. Então, mesmo que o cálculo do fator de emissão foi feito sem considerar todas as fontes de geração que servem ao sistema, em torno de 76,4% da capacidade instalada que serve o Brasil foi levada em conta, o que é uma quantidade considerável, levando em conta a dificuldade de obter informações de despacho no Brasil. Além disso, os 23,6% restantes são plantas que não têm o despacho regulado pelo ONS, por causa de: ou elas operam segundo contratos de compra e venda de energia que não estão sob o controle do ONS; ou elas estão ligadas a sistemas não interconectados, aos quais o ONS não tem acesso. Neste sentido, essa proporção não será afetada pelos projetos de MDL, esse é outro motivo para não leva-las em conta quando determinado o fator de emissão.

Na tentativa de incluir todas as fontes geradoras, os desenvolvedores de projeto consideraram a opção de pesquisar por dados disponíveis, porém não oficiais, para fechar a lacuna existente. A solução encontrada foi a base de dados da Agência Internacional de Energia, feita durante o desenvolvimento do estudo “Road-Testing Baselines For Greenhouse Gas Mitigation Projects in the Electric Power Sector”, publicado em outubro de 2002. Mesclando dados do ONS com dados da AIE em uma planilha de cálculo, os proponentes de projeto foram capazes de considerar todas as fontes geradoras conectadas às redes elétricas relevantes para determinar o fator de emissão. O fator de emissão mostrou-se mais conservativo quando foram considerados apenas os dados do ONS, assim como a margem de construção mostrada na tabela abaixo para ambos os casos.

<b>Margem de construção com dados das AIE/ONS mesclados. (tCO<sub>2</sub>/MWh)</b>	<b>Margem de construção com dados da ONS(tCO<sub>2</sub>/MWh)</b>
0,205	0,1045

Então, considerando todo o raciocínio explicado, os desenvolvedores de projeto decidiram pela base de dados que considera apenas as informações do ONS, uma vez que esta foi capaz de tratar de maneira apropriada a questão da determinação do fator de emissão e fazendo isso da maneira mais conservadora.



Dados de eficiência dos combustíveis fósseis foram tirados do estudo da AIE. Isso foi feito após considerar que não mais existiam informações detalhadas de eficiência de fontes públicas, renomadas ou confiáveis.

Das referências mencionadas, a eficiência de conversão (%) dos combustíveis fósseis em plantas alimentadas com combustíveis fósseis, foi calculada com base na capacidade e na energia efetivamente produzida em cada planta. Para a maioria das plantas térmicas em construção, um valor constante de 30% foi usado para estimar eficiência de conversão dos combustíveis fósseis.

Este valor foi tomado com base em dados disponíveis na literatura e em observações de reais condições de plantas do tipo operando no Brasil. Assumiu-se que apenas 02 plantas de ciclo combinado a gás natural (totalizando 648 MW) têm taxa de eficiência mais alta, isto é, 45%.

Ainda, apenas dados relativos às plantas em construção em 2002 (iniciando a operação em 2003) foram estimados. Todas as outras eficiências foram calculadas. Até onde se sabe, não foi feito nenhum aprimoramento nas plantas termoeletricas que foram analisadas no período (2002 a 2004).

Então os participantes de projeto decidiram que a melhor opção disponível seria utilizar estes números, ainda que estes ainda não estivessem bem consolidados.

Toda estas informações foram dirigidas aos validadores atuais de projetos de MDL e profundamente discutidos com eles, com o propósito de esclarecer cada item e qualquer dúvida possível.

A tabela abaixo resume as conclusões da análise, com o cálculo do fator de emissão apresentado.

Fatores de emissão para o sistema interligado Sul-Sudeste-Centro-oeste				
Linha de base (incluindo importação)	$EF_{OM}$ [tCO <sub>2</sub> /MWh]	Carga [MWh]	LCMR [MWh]	Importações [MWh]
2003	0,9823	288.933.290	274.670.644	459.586
2004	0,9163	302.906.198	284.748.295	1.468.275
2005	0,8086	314.533.592	296.690.687	3.535.252
	<b>Total (2003-2005) =</b>	<b>906.373.081</b>	<b>559.418.939</b>	<b>1.927.861</b>
	$EF_{OM, \text{ simples-ajustada}}$ [tCO <sub>2</sub> /MWh]	$EF_{BM,2005}$	Lambda	
	0,4349	0,0872	$\lambda_{2003}$	
	<b>Pesos alternativos</b>	<b>Pesos padrão</b>	0,5312	
	$w_{OM} = 0,75$	$w_{OM} = 0,5$	$\lambda_{2004}$	
	$w_{BM} = 0,25$	$w_{BM} = 0,5$	0,5055	
	<b>Alternativo <math>EF_y</math></b> [tCO <sub>2</sub> /MWh]	<b>Padrão <math>EF_y</math></b> [tCO <sub>2</sub> /MWh]	$\lambda_{2005}$	
	0,3480	0,2611	0,5130	