

MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO DE PEQUENA ESCALA
(PPE-MDL-DCP)
Versão 03 – em vigor desde: 22 de dezembro de 2006

SUMÁRIO

- A. Descrição geral da atividade do projeto de pequena escala
- B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e de monitoramento
- C. Duração da atividade do projeto / Período de obtenção de créditos
- D. Impactos Ambientais
- E. Comentários dos Atores

Anexos

- Anexo 1: Informações de contato dos participantes da atividade do projeto de pequena escala
- Anexo 2: Informações sobre financiamento público
- Anexo 3: Informações sobre a Linha de Base
- Anexo 4: Informações sobre o Monitoramento
- Anexo 5: Referências
- Anexo 6: Cronologia

Histórico de revisões neste documento

Número da Versão	Data	Descrição e motivo da revisão
01	21 de janeiro, 2003	Versão inicial
02	8 de julho, 2005	▪ O Conselho concordou em revisar o MDL PPE DCP para que ele refletisse a orientação e os esclarecimentos fornecidos pelo Conselho desde a versão 01 deste documento. ▪ Como consequência, as diretrizes para o preenchimento do MDL PPE DCP foram revisadas de acordo com a versão 2. a versão mais recente pode ser encontrada no site <http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents>.
03	22 de dezembro, 2006	▪ O Conselho concordou em revisar o Documento de Concepção de Projeto para Atividades de pequena escala (MDL PPE DCP), tendo em consideração o MDL-DCP e a MDL-NM.

SEÇÃO A. Descrição geral da atividade do projeto

A.1 Título da atividade do projeto de pequena escala::

Pequena Central Hidrelétrica Cristalino (doravante chamada “CristalSHP”)

Versão 05

16 de Setembro de 2008

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

O projeto CristalSHP consiste na implementação de uma Pequena Central Hidrelétrica no rio Barra Preta, localizado no município de Manoel Ribas, no Estado do Paraná, região Sul do Brasil. A CristalSHP localiza-se na região Sul brasileira, onde estão presentes as maiores reservas de carvão, assim como a maior quantidade de plantas termelétricas utilizando este combustível.

O principal objetivo do projeto é auxiliar o atendimento da demanda crescente por energia no Brasil, devido ao crescimento econômico, e para contribuir para a sustentabilidade ambiental e sócio-econômica por meio do aumento da parcela da energia renovável no consumo brasileiro de eletricidade.

Com uma carga energética de 4 MW, a CristalSHP utiliza o potencial hídrico renovável do Rio Barra Preta para fornecer eletricidade à rede elétrica interligada Sul/Sudeste/Centro-Oeste. Desde 2003, a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) emitiu licenças de exploração comercial a pelo menos três plantas termelétricas conectadas àquela rede (UTE Rio Claro em Mato Grosso, UTE Santa Terezinha Paracity no Paraná e UTE Viralcool no Estado de São Paulo (Boletim Energia, número 97, 2003), contribuindo para elevar o fator de emissões de gases de efeito estufa (GEE) do cenário de produção energética do Brasil. A atividade do projeto reduzirá essas emissões ao evitar a queima de combustível fóssil (e as emissões de CO₂) que iria gerar (e liberar) CO₂ na atmosfera.

Plantas a fio d’água como a CristalSHP fornecem geração local distribuída, em contraste com as grandes hidrelétricas e plantas de gás natural “prática usual de negócios” construídas nos últimos 5 anos, e estes projetos de pequena escala fornecem benefícios específicos para o local, incluindo:

- Aumento da confiabilidade e interrupções mais curtas e menos custosas;
- Requisitos de capacidade de reserva mais baixos;
- Melhoria na qualidade da energia;
- Redução de perdas nas linhas;
- Controle da energia reativa
- Mitigação do congestionamento de transmissão e distribuição; e
- Aumento na capacidade do sistema com menos investimento em transmissão e distribuição.

Uma indicação forte de que a CristalSHP contribui com as metas de desenvolvimento sustentável do país é que o projeto está de acordo com a Lei 10.438 do Proinfa (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica), de abril de 2002. O Proinfa é um programa do Governo Federal que dá incentivos a fontes alternativas de energia (energia eólica, cogeração de biomassa e pequenas centrais hidrelétricas com menos de 30 MW). Dentre outros fatores, a meta desta iniciativa é aumentar a parcela de fontes de energia renovável na matriz de eletricidade brasileira a fim de contribuir para maior sustentabilidade ambiental por dar a essas fontes de energia renovável melhores vantagens econômicas. O governo brasileiro empregou um vasto capital para o desenvolvimento deste plano.

Embora a CristalSHP seja elegível para o Proinfa, esta não firmou um Contrato de Compra de Energia (PPA) através do programa ,e portanto não possui acesso aos seus benefícios.

A.3. Participantes do projeto:

Tabela 1: Participantes do Projeto

Nome da Parte envolvida (*). (host) indica uma Parte anfitriã)	Entidade(s) privada(s) e/ou pública(s) participantes do projeto (*) (se houver)	Por gentileza, indicar se a Parte envolvida deseja ser considerada como participante no projeto (Sim/Não)
Brazil (host)	Cristalino Energia Ltda (privada)	Não
United Kingdom	MGM Carbon Portfolio, S.a.r.l (privada)	Não
(*) De acordo com as modalidades e procedimentos de MDL, no momento de tornar público o MDL-DCP no estágio de validação, uma Parte envolvida pode ou não ter providenciado sua aprovação. No momento de solicitação do registro, exige-se a aprovação da(s) Parte(s).		

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

A.4.1. Local da atividade do projeto de pequena escala:

A.4.1.1. Parte(s) anfitriã(s):

Brasil

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

Estado do Paraná (Sul do Brasil).

A.4.1.3. Município/Cidade/Comunidade etc:

Município de Manoel Ribas

A.4.1.4. Detalhes sobre a localização física, inclusive informações que permitam a identificação inequívoca desta atividade de projeto de pequena escala:

O projeto CristalSHP está localizado na região Sul do Brasil, Estado do Paraná, cidade de Manoel Ribas (latitude 24°34'29" sul e longitude 51°33'31" oeste, Figura 3), e usa o potencial hídrico do rio Barra Preta, que faz parte da bacia do rio Ivaí.

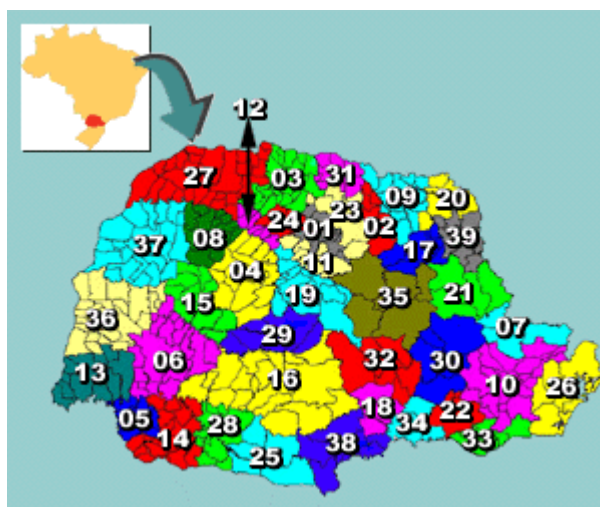


Figura 2 – Mapa do Estado do Paraná dividido em regiões. O município de Manoel Ribas está situado na região 19 (Figura 3 abaixo).



Figura 3 – Visão ampliada da região 19 da Figura 2. O município de Manoel Ribas é compreendido pela área 10.

A.4.2. Tipo e Categoria (s) da e tecnologia a ser empregada pela atividade do projeto de pequena escala:

De acordo com a lista das categorias de atividades de projetos de pequena escala contida no Apêndice B das Modalidades e Procedimentos Simplificados para as Atividades de Projetos de MDL de Pequena Escala, o projeto CristalSHP corresponde a:

Tipo I: Projetos de Energia Renovável

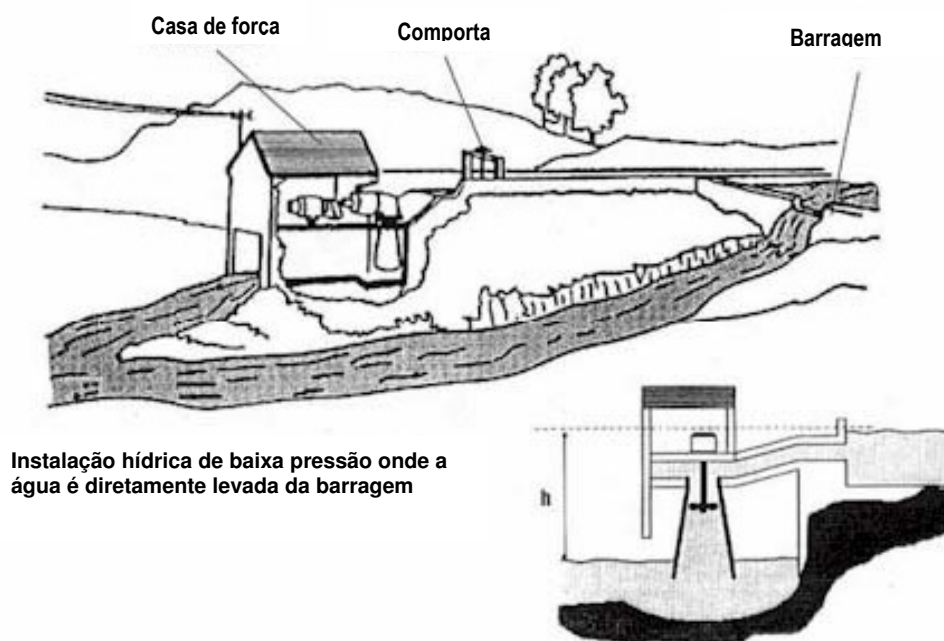
Categoria D: Geração de Energia para um Sistema.

Com uma potência elétrica de 4 MW, a CristalSHP se introduz no contexto regional como uma planta de baixo impacto cuja represa, concebida para funcionar como fio d'água, inundará uma área de 880 m², em condições regulares de operação.

Configurações a fio d'água não incluem armazenamento de água significativo, e devem, portanto, fazer uso completo do fluxo de água. Um esquema típico de fio d'água envolve um reservatório de baixo nível de desvio e é usualmente localizado em correntes de curso rápido (Figura 1). De acordo com a Eletrobrás (1999), projetos a fio d'água são definidos como os “projetos onde a taxa de fluxo do rio na estação seca é a mesma, ou maior que o mínimo requerido para as turbinas”. Um reservatório com baixo nível de desvio, eleva o nível da água do rio o suficiente para possibilitar a alocação de uma estrutura de admissão ao lado do rio. A entrada consiste numa tela para o lixo e numa abertura submersa com uma porta de admissão. A água vinda da admissão é normalmente levada através de um duto (denominado conduto forçado) descendente para uma estação de energia construída rio abaixo da admissão e no nível mais baixo possível para se ganhar a máxima pressão na turbina.

O equipamento e a tecnologia utilizados no projeto CristalSHP foram aplicados com sucesso em projetos similares no Brasil e pelo mundo. O equipamento utilizado no projeto foi desenvolvido e manufaturado localmente.

Figura 1. Esquema de uma central hidrelétrica a fio d'água



A.4.3 Quantia estimada de reduções de emissões durante o período de obtenção de créditos escolhido:

Tabela 2: Reduções de emissões estimadas através do primeiro período de obtenção de créditos de 7 anos

Ano	Estimativa Anual das reduções de emissões em toneladas de CO ₂ e
2008 (Março a Dezembro)	5.264
2009	6.317
2010	6.317
2011	6.317
2012	6.317
2013	6.317
2014	6.317
2015 (Janeiro e Fevereiro)	1.053
Total de reduções estimadas (tCO₂e)	44.219
Período total de anos de obtenção de créditos	7
Média anual das reduções estimadas (tCO₂e) durante o período de obtenção de créditos	6.317

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

Nenhum financiamento público foi envolvido para esta atividade de projeto.

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

De acordo com o Apêndice C das Modalidades e Procedimentos Simplificados para as Atividades de Projetos de MDL de Pequena Escala, o projeto CristalSHP não é um componente separado de uma atividade de projeto de MDL maior.

A atividade do projeto é uma usina hidrelétrica independente que gera eletricidade a ser fornecida para a rede elétrica, sem relação com qualquer outra atividade de projeto de MDL na região, existente ou planejada. O proponente do projeto não possui outras atividades de projetos de MDL de pequena escala registrados, nem pedido de registro de outra atividade de projeto de MDL de pequena escala:

- Na mesma categoria de projeto;
- Registrado nos 2 anos anteriores; ou
- Cujo limite de projeto esteja dentro de 1 km do limite da atividade do projeto de pequena escala proposto em seu ponto mais próximo.

SEÇÃO B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e de monitoramento:

B.1. Título e referencia da metodologia de linha de base e de monitoramento aprovada e aplicada à atividade de projeto de pequena escala:

Conforme mencionado acima, de acordo com a lista das categorias de atividades de projetos de MDL de pequena escala contido no Apêndice B das Modalidades e Procedimentos Simplificados para as Atividades de Projetos de MDL de Pequena Escala, o projeto CristalSHP corresponde a:

Tipo I: Projetos de Energia Renovável
Categoria D: Geração de Eletricidade para um Sistema

Assim, a metodologia usada nesta atividade de projeto é a AMS-I.D: Geração de Eletricidade Renovável Conectada à Rede Elétrica (Versão 12).

B.2 Justificativa da escolha da categoria de projeto:

A CristalSHP se qualifica nesta categoria de projeto uma vez que:

- A atividade do projeto é uma usina hidrelétrica.
- A atividade do projeto fornece eletricidade para a rede elétrica interligada Sul/Sudeste/Centro-Oeste.

A CristalSHP possui uma potencia nominal de 4 MW, a qual, sendo inferior a 15 MW, qualifica a atividade do projeto como uma atividade de projeto de pequena escala e se manterá dentro dos limites dos tipos de atividades de projetos de pequena escala durante cada ano do período de obtenção de créditos.

B.3. Descrição do limite do projeto:

O limite do projeto abrange a localização físico-geográfica da fonte de geração de energia hidrelétrica, a qual é representada pela bacia do rio Ivaí, próxima às instalações da central hidrelétrica e à rede interligada.

O Brasil é um país vasto, dividido em cinco regiões macro-geográficas: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. A população está majoritariamente concentrada nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Assim, a geração de energia e consequentemente a transmissão estão concentradas nesses três subsistemas. A expansão da energia foi especialmente planejada para áreas específicas:

- 1- Nordeste: a eletricidade para esta região é fornecida basicamente pelo Rio São Francisco. Total de 10.5 GW de capacidade instalada.
- 2- Sul/Sudeste/Centro-Oeste: a maior parte da geração de eletricidade e consumo do país está concentrada nestas regiões, que concentram 70% da geração do PIB no Brasil.
- 3- Norte: 80% da região Norte é suprida por diesel.

Os limites dos subsistemas estão definidos pelas capacidades de transmissão de eletricidade dos 3 subsistemas acima mencionados. As linhas de transmissão entre os subsistemas têm uma capacidade limitada, e a troca de eletricidade entre aqueles subsistemas é difícil. A ausência de linhas de transmissão suficientes força a utilização da maior parte da eletricidade gerada em cada subsistema em particular.

Dessa forma, o subsistema interligado Sul/Sudeste/Centro-Oeste da rede elétrica Brasileira, onde a atividade do projeto está localizada, está incluído no alcance espacial do limite do projeto.

Parte da eletricidade consumida no país é importada de outros países. Argentina, Paraguai e Uruguai fornecem cerca de 10% da eletricidade consumida no Brasil¹. Não raro, o Brasil também exporta energia para esses países.

B.4. Descrição da linha de base e de seu desenvolvimento:

Conforme a categoria de projeto e a metodologia correspondente, a linha de base é a energia produzida pela unidade de geração renovável (em MWh), multiplicada por um coeficiente de emissão ($\text{tCO}_2\text{e/MWh}$) calculado de maneira transparente e conservadora, como:

- a) Um fator de emissão de margem combinada (CM), que consiste na combinação dos fatores de emissões das margens de operação (OM) e de construção (BM), de acordo com os procedimentos prescritos na metodologia aprovada ACM0002. Pode-se escolher qualquer um dos quatro procedimentos para calcular a margem de operação, mas as restrições para usar os cálculos dos cálculos da OM Simples e da OM Média devem ser consideradas, ou
- b) A média ponderada de emissões (em $\text{tCO}_2\text{e/MWh}$) do mix de gerações atual. Os dados do ano em que a geração do projeto ocorre deverão ser usados.

Para esta atividade de projeto, seleciona-se a primeira opção (opção a). Assim, a Versão 06 da metodologia aprovada ACM0002 é utilizada para determinar o fator de emissão da rede. Historicamente, a maior parte das gerações no Brasil é do tipo hidrelétrico. No entanto, as reservas hidrelétricas menos custosas estão esgotadas. As centrais energéticas movidas a gás exigem um custo de capital muito menor, assim representam um risco financeiro baixo para o investimento. O Brasil também possui termelétricas a carvão, óleo combustível e diesel. Uma vez que as centrais elétricas movidas a combustíveis fósseis tenham um custo operacional mais alto se comparadas às hidrelétricas, as primeiras serão provavelmente substituídas por qualquer hidrelétrica que seja adicionada ao sistema. Dessa forma, é razoável escolher a primeira opção para calcular o fator de emissão da rede.

A ACM0002 demonstra que o fator de emissão da rede é determinado pelos seguintes três passos:

1. Calcular o fator de emissão da margem de operação;
2. Calcular o fator de emissão da margem de construção;
3. Calcular o fator de emissão de margem combinada ao calcular a média ponderada do fator de emissão da margem de operação e o fator de emissão da margem de construção.

Passo 1. Calcular o fator de emissão da margem de operação (EF_{OM})

A margem de operação se refere ao mix de geração vigente na rede nacional.

A metodologia sugere quatro diferentes procedimentos para determinar o fator de emissão da margem de operação. São eles:

- (a) Margem de Operação Simples
- (b) Margem de Operação Simples Ajustada
- (c) Margem de Operação da Análise dos Dados de Despachos
- (d) Margem de Operação Média.

¹ Fonte: *Balanço Energético Nacional* - BEN, 2005

Para esta atividade de projeto, dentre as quatro opções propostas na metodologia, foi selecionado o método de Margem de Operação Simples Ajustada, visto que as fontes de baixo custo operacional ou de despacho obrigatório constituem mais de 50% da geração total da rede e as informações de despachos não estão disponíveis ao público no Brasil.

Segundo a metodologia, o fator de emissão da margem de operação simples ajustada pode ser calculado ao se utilizar uma das seguintes datas específicas para obtenção de dados:

- A média ponderada da geração total pelos últimos 3 anos para a qual haja disponibilidade de dados no momento da submissão do PDD (*ex-ante*).
- O ano de ocorrência de geração do projeto, se o fator de emissão da margem de operação for atualizado com base nos dados monitorados (*ex-post*).

Neste caso em particular, seleciona-se a data específica *ex-ante* dentre as duas opções propostas pela metodologia. Como consequência, o fator de emissão da margem de operação é calculado *ex-ante* e é considerado fixo ao longo do período de obtenção de créditos.

Passo 2. Calcular o fator de emissão da margem de construção (EF_{BM})

De acordo com a metodologia, o fator de emissão da margem de construção pode ser calculado através de uma das seguintes opções:

- Opção 1: cálculo *ex-ante* baseado nas informações mais recentes disponíveis sobre as centrais já construídas para o grupo de amostra m no momento da submissão do PDD.
- Opção 2: para o primeiro período de obtenção de créditos, atualização *ex-post* anual para o ano de ocorrência da geração e reduções reais de emissões, e, para os períodos de créditos subsequentes, cálculo *ex-ante* conforme descrito na Opção 1.

Neste caso particular, seleciona-se a Opção 1 dentre as duas opções propostas pela metodologia. Consequentemente, o fator de emissão da margem de construção é calculado *ex-ante* e é considerado fixo ao longo do período de obtenção de créditos.

Passo 3. Calcular o fator de emissão de margem combinada (EF_{grid})

O fator de emissão de linha de base é calculado como a média ponderada do fator de emissão da margem de operação e do fator de emissão da margem de construção.

Neste caso, para a ponderação desses dois fatores, o valor padrão de 50% será considerado para ambos os fatores de emissão, tanto da margem de operação como da margem de construção.

Fontes de dados de linha de base

O centro nacional de despachos forneceu os dados de despachos brutos para toda a rede elétrica interligada brasileira como um todo.

As informações sobre cada fonte de geração não estão disponíveis ao público no Brasil. O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) argumenta que o despacho de informações é estratégico aos agentes de energia e portanto não pode ser disponibilizado. Por outro lado, a ANEEL fornece informações sobre a capacidade elétrica e outros assuntos legais sobre o setor de eletricidade, mas nenhuma informação de despachos pode ser passada através dessa entidade.

Nesse sentido, os proponentes do projeto buscaram uma solução plausível para que estivessem aptos a calcular, do modo mais preciso possível, o fator de emissões no Brasil. Visto que dados de despachos

reais são necessários afinal, o ONS foi contatado a fim de deixar os participantes saberem até que grau de detalhes as informações poderiam ser fornecidas. Após vários meses de conversações, as informações de despachos diários das centrais foram disponibilizadas para os anos de 2003, 2004 e 2005.

Discutindo a viabilidade de usar tais dados, os proponentes do projeto concluíram que essa informação era a mais apropriada para ser considerada ao se determinar o fator de emissão para a rede elétrica brasileira. De acordo com a ANEEL, na verdade as plantas centralizadas despachadas pelo ONS respondiam por 75.547 MW, dos 98.848 MW da capacidade instalada até 31 de dezembro de 2004², o que inclui capacidade disponível em países vizinhos para exportação ao Brasil e centrais de emergência, que são despachadas somente durante períodos de pressões de eletricidade no sistema. Portanto, mesmo que o cálculo do fator de emissão seja realizado sem considerar todas as fontes geradoras que servem o sistema, cerca de 76.4% da capacidade instalada servindo ao Brasil são levados em conta, o que é um montante justo se considerarmos a dificuldade em se conseguir informações de despachos no Brasil. Além disso, os 23,6% restantes são centrais que não têm seus despachos coordenados pelo ONS, visto que elas ou operam com base em acordos de compra de energia não supervisionados pela autoridade de despachos, ou estão localizadas em sistemas não-interligados aos quais o ONS não tem acesso. Desse modo, esta porção provavelmente não será afetada pelos projetos de MDL, e esta é outra razão para não levá-los em conta ao determinar o fator de emissão.

A tabela abaixo resume os dados básicos necessários para a determinação *ex-post* das emissões de linha de base:

Tabela 3: Dados básicos

Dados	Fonte
Geração de eletricidade da CristalSHP	Cristalino Energia Ltda
Geração de eletricidade das centrais energéticas servindo ao sistema	Operador Nacional do Sistema Elétrico, Centro Nacional de Operação do Sistema, Acompanhamento Diário da Operação do Sistema Interligado Nacional (relatórios diários)
Acréscimos de capacidade ao sistema	Agência Nacional de Energia Elétrica, Banco de Informações da Geração
Eficiências de conversão de combustível fóssil	Bosi, M., A. Laurence, P. Maldonado, R. Schaeffer, A. F. Simoes, H. Winkler e J.-M. Lukamba. "Road testing baselines for greenhouse gas mitigation projects in the electric power sector." Informativo da OECD e IEA, Outubro de 2002. Onde não houver disponibilidade de dados de eficiência específicos da planta, utilizam-se os seguintes valores: ▪ Centrais elétricas com turbina a gás a ciclo combinado: 50% ▪ Centrais elétricas com turbina a gás a ciclo aberto: 32%, ▪ Centrais elétricas sub-críticas a carvão: 33% ▪ Centrais elétricas sub-críticas com caldeira a óleo: 33%. Fonte: CDM-EB-2005.11.29-DOEs request for guidance on average plant efficiencies. Decisão do CE MDL em resposta à DNV e seu "Request for guidance: Application of AM0015 (and AMS-I.D) in Brazil", de 7 de outubro de 2005.
Fatores de emissão e fatores de oxidação dos combustíveis	Diretrizes da IPCC para Inventários Nacionais de GEE (IPCC Guidelines for National GHG Inventories)

² Fonte: [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)

B.5. Descrição de como as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes serão reduzidas para níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade do projeto de pequena escala registrado no âmbito do MDL:

As Diretrizes para o Preenchimento do Documento de Concepção de Projeto declaram que:

“Se a data de início da atividade do projeto for anterior à data de validação, fornecer evidências de que o incentivo do MDL foi seriamente considerado na decisão de prosseguir com a atividade do projeto. Tal evidência deve basear-se em documentos (de preferência oficiais, legais e/ou outros documentos corporativos) que estavam disponíveis na época do início da atividade do projeto, ou antes desta.

Nestes casos, os proponentes do projeto deverão providenciar uma cronologia de implementação da atividade do projeto MDL proposto. A cronologia deve incluir, onde aplicável, a data de realização do investimento, a data de início das obras de construção, a data de autorização das operações e a data de entrada em operação (por exemplo, a data em que a produção comercial teve início). Além desta cronologia de implementação, os participantes do projeto deverão fornecer uma cronologia de eventos e das ações que foram tomadas para obter o registro do MDL, descrevendo as evidências utilizadas para corroborar tais ações. Estas cronologias permitirão à EOD avaliar a séria consideração do MDL no processo de tomada de decisão e na implementação do projeto.”

De acordo com as orientações para preenchimento do MDL-DCP, versão 6.2, “*A data de início de uma atividade de projeto MDL é a data do início da implementação, construção ou funcionamento efetivo de uma atividade de projeto.*”

A atividade do projeto teve início em 22 de março de 2004, segundo declarado na decisão nº 226 da ANEEL, aprovando o projeto básico da CristalSHP. No entanto, o projeto Cristal SHP começou a fornecer eletricidade à rede por volta de agosto de 2005³.

Não obstante, o cumprimento dessa meta exigiu esforços para remover diversas barreiras.

O MDL foi seriamente considerado na decisão de prosseguir com a atividade do projeto. Esta evidência se baseia nas atas das reuniões dos sócios da Cristalino Energia Ltda., realizadas em 25/05/2002 e 31/03/2003.

Nessas atas, fica esclarecido que tais futuras receitas adicionais provenientes dos créditos compensaria as dificuldades a serem enfrentadas pela atividade do projeto; da mesma forma, fica evidenciado que o projeto da Pequena Central Hidrelétrica Cristalino contribuiria com o desenvolvimento sócio-ambiental, uma vez que reduziria as emissões de gases poluentes na atmosfera e, conseqüentemente, o efeito estufa. Além destes benefícios, o projeto traria receitas por meio da comercialização de créditos de carbono e da compra de tais créditos por países desenvolvidos (referências 1 e 2, no Anexo 6 abaixo).

A cronologia por meio da qual a EOD verifica a séria consideração do MDL no processo de tomada de decisão do projeto está relacionada no Anexo 6 abaixo.

De acordo com o Anexo A do Apêndice B das Modalidades e Procedimentos Simplificados para Atividades de Projetos de MDL de Pequena Escala, deve-se efetuar uma análise de barreiras a fim de demonstrar a adicionalidade do projeto, conforme descrito abaixo (edição de 30 de setembro de 2005):

³ Resolução nº 981 da ANEEL, emitida em 09 de agosto de 2005.

“Os participantes do projeto deverão proporcionar uma explicação para mostrar que a atividade do projeto não teria ocorrido de qualquer maneira devido a pelo menos uma das seguintes barreiras:

- (a) Barreira ao investimento: uma alternativa mais viável à atividade do projeto, do ponto de vista financeiro, teria levado a maiores emissões;*
- (b) Barreira tecnológica: uma alternativa tecnologicamente menos avançada à atividade do projeto envolve menos riscos devido a incertezas de desempenho ou a uma baixa participação no mercado da nova tecnologia adotada para a atividade do projeto e, assim, teria levado a maiores emissões;*
- (c) Barreira devido a prática prevalecente: a prática prevalecente ou exigências de regulamentações ou políticas teriam levado à implementação de uma tecnologia com maiores emissões;*
- (d) Outras barreiras: sem a atividade do projeto, por outra razão específica identificada pelo participante do projeto, como barreiras institucionais ou informações limitadas, recursos gerenciais, capacidade organizacional, recursos financeiros, ou capacidade de absorção de outras tecnologias, as emissões teriam sido maiores.*

(Para justificar a adicionalidade do projeto, foram realizadas avaliações internas das alternativas acima, e foi decidido que esta análise seria focada na alternativa c), *Barreira devido à prática predominante*:

Prática de Negócios Predominante

A prática de negócios vigente no Brasil, com respeito à obtenção de garantias financeiras ao projeto, é uma barreira a investimentos de energia renovável no país. Dados os vários programas e incentivos que foram considerados ao longo dos últimos anos, mas nunca implementados com sucesso, é fácil perceber a dificuldade e as barreiras para implementar projetos hidrelétricos de pequeno porte no país. Uma indicação dessa barreira está exemplificada pelo Programa chamado PCH-COM, estruturado entre o final do ano 2000 e o início de 2001. Em 2001, a Eletrobrás, em parceria com o BNDES, lançou o programa PCH-COM com a meta principal de apoiar e encorajar a construção de pequenas centrais hidrelétricas. Este programa consistia no financiamento do projeto pelo BNDES e a comercialização da energia pela Eletrobrás. A operação do programa consistia na análise do projeto pelo BNDES e pela Eletrobrás. Caso o projeto fosse aprovado, dois contratos seriam assinados: o contrato de financiamento com o BNDES e o PPA (Acordo de Compra de Energia) com a Eletrobrás. O Programa não teve sucesso devido às garantias necessárias e às cláusulas dos contratos (isto é, o projeto não era considerado conforme uma base de financiamento ao projeto, e o financiador exigia garantias diretas do desenvolvedor, e não do projeto propriamente dito). Depois disso, o governo criou, em 2002, o PROINFA, que prevê elevar a participação da geração de energia renovável ao adicionar 3.300 MW em capacidade instalada de pequenas centrais hidrelétricas, eólicas e de biomassa, oferecendo contratos de longo prazo com condições especiais, custos de transmissão mais baixos e taxas de juros mais baixas dos bancos de desenvolvimento locais. Em 2005, o BNDES apresentou a versão final de sua linha de incentivo ao PROINFA, a qual é diferente da primeira versão considerada pelo programa e que não foi considerada atrativa pelos potenciais empresários.

Ciente das dificuldades mencionadas acima, CristalSHP decidiu não participar do PROINFA, e portanto, não tem acesso aos benefícios do programa.

Outro importante aspecto da prática de negócios prevalente, se refere ‘a reduzida participação das pequenas centrais hidrelétricas no sistema Brasileiro de geração elétrica, o que é comentado a seguir:

Devido a todas as dificuldades expostas, e apesar de todos os incentivos governamentais, uma análise baseada em dados disponíveis em 13 de Julho de 2007, mostra que ⁴:

- a) Há 190 projetos de pequenas centrais hidrelétricas aprovados no Brasil no período de 1998 a 2005, que ainda não iniciaram construção.
- b) Pequenas centrais hidrelétricas correspondem a menos de 2% do total de energia elétrica gerada no país, e também corresponde a menos que 2% do total de energia elétrica gerada no Estado do Paraná.(PR), onde o projeto CristalSHP está localizado.

Os recentes fatos não antecipam mudanças em relação ao ocorrido na última década. Em um leilão de energia, realizado em 16 de dezembro de 2005, no Rio de Janeiro, 20 concessões para novas centrais de energia foram concedidas, das quais apenas duas são de pequenas centrais hidrelétricas (28MW). Do total de 3.286 MW vendidos, , 2.247 MW (68%) são provenientes de centrais termo elétricas, das quais 1.391 MW são de gás natural, isto é, 42% do total vendido⁵.

Estes números mostram que:

- 1) A prática comum no Brasil tem sido a construção de centrais hidrelétricas de grande escala, e mais recentemente de centrais elétricas baseadas em gás natural
- 2) Os incentivos para a construção de centrais termelétricas têm sido mais eficientes que os incentivos às pequenas centrais hidrelétricas.

A recente nacionalização da indústria de gás natural promovida pelo governo boliviano que ocorreu no início de 2007 poderia modificar essa situação, mas as perspectivas até o momento não estão claras.

Em resumo, a CristalSHP não pode ser considerada uma prática comum e, portanto, não é um cenário tipo *business-as-usual*.

Conclusões

Conforme definição da ANEEL⁶, Pequenas Centrais Hidrelétricas são usinas energéticas cuja capacidade instalada é superior a 1 MW e inferior a 30 MW, com área de reservatório inferior a 3 km². Geralmente, consistem numa usina hidrelétrica a fio d'água, com impacto ambiental mínimo. Este não é o cenário *típico de negócios* num país onde se prefere grandes projetos de hidreletricidade e termelétricas movidas a combustíveis fósseis. O MDL tem tornado possível para alguns investidores, construir pequenas centrais hidrelétricas e vender energia para a rede, e este fato motivou a implementação do projeto CristalSHP. Com o benefício financeiro derivado das RCEs, antecipa-se que outros desenvolvedores de projetos se beneficiem dessa nova fonte de receitas e decidam, assim, desenvolver tais projetos.

O registro da atividade do projeto proposto ajudará a CristalSHP a melhorar sua economia e poderá ter um forte impacto na “pavimentação da estrada” para projetos similares serem implementados no Brasil.

B.6. Reduções de Emissões:

B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:

⁴ Source: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15> (Capacidade Geração Brasil and Resumo Estadual)

⁵ Source: Rosa, Luis Pinguelli. Brazilian. Newspaper “Folha de São Paulo”, December 28, 2005.

⁶ Resolução nº 394, 4 de dezembro de 1998.

De acordo com a categoria de projeto e com a metodologia correspondente, as emissões do projeto são iguais a zero, e as fugas serão consideradas somente quando o equipamento de geração de energia for transferido de outra atividade, o que não é o caso do projeto CristalSHP. O equipamento de conversão de energia para o projeto é novo, manufaturado para as condições específicas do local, portanto, não há fugas associadas à atividade do projeto.

Portanto, as reduções de emissões obtidas durante o ano y (ER_y , em tCO₂e/ano) são iguais às emissões de linha de base calculadas ao multiplicar o fator de emissão de margem combinada (EF_{gridy} , em tCO₂e/MWh) pela eletricidade gerada pela atividade do projeto proposto durante o ano y (EG_y , em MWh), como segue:

$$ER_y = EG_y \times EF_{grid} \quad (1)$$

O fator de emissão de margem combinada (CM) consiste na combinação dos fatores de emissão de margem de operação (OM) e de margem de construção (BM), de acordo com os procedimentos prescritos pela metodologia aprovada ACM0002.

A ACM0002 indica que o fator de emissão da rede elétrica é determinado pelos três passos seguintes:

1. Calcular o fator de emissão da margem de operação;
2. Calcular o fator de emissão da margem de construção
3. Calcular o fator de emissão de margem combinada ao calcular a média ponderada do fator de emissão da margem de operação e do fator de emissão da margem de construção.

Passo 1. Calcular o fator de emissão da margem de operação (EF_{OM})

Para esta atividade de projeto, dentre as quatro opções propostas na metodologia, foi selecionado o método de Margem de Operação Simples Ajustada, visto que as fontes de baixo custo operacional ou de despacho obrigatório constituem mais de 50% da geração total da rede e as informações de despachos não estão disponíveis ao público no Brasil.

O fator de emissão da margem de operação simples ajustada (tCO₂e/MWh) é uma variação do fator de emissão da margem de operação simples⁷, onde as fontes de energia (incluindo importações) são separados em fontes de energia de baixo custo/despacho obrigatório (k) e em outras fontes de energia (j), como segue:

$$EF_{OM} = (1 - \lambda) \frac{\sum_{i,j} F_{i,j} \times COEF_i}{\sum_j GEN_j} + \lambda \frac{\sum_{i,k} F_{i,k} \times COEF_i}{\sum_k GEN_k} \quad (2)$$

onde

λ	Fator Lambda: fração de tempo em que as fontes de baixo custo/despacho obrigatório permanecem na margem
$F_{i,j}/F_{i,k}$	Quantidade de combustível i consumido por fontes energéticas relevantes j/k (em massa ou unidade de volume)
GEN_j/GEN_k	Eletricidade entregue à rede por fontes de energia j/k (MWh)
$COEF_i$	Coefficiente de emissão de CO ₂ para o combustível i . (tCO ₂ e/unidade de energia)

⁷ O fator de emissão simples da margem de operação é calculado conforme a média ponderada de geração de emissões por unidade de eletricidade (tCO₂e/MWh) de todas as fontes geradoras que servem o sistema, não incluindo os custos de operação de centrais de baixo custo operacional ou de despacho obrigatório.

Obtêm-se o coeficiente $COEF_i$ de emissão de CO₂ da seguinte forma:

$$COEF_i = CEF_i \times OXID_i \quad (3)$$

onde

CEF_i	Fator de emissão de CO ₂ por fonte de energia do combustível i (tCO ₂ e/unidade de energia)
$OXID_i$	Fator de oxidação do combustível i (%)

Por outro lado, o fator lambda (λ) é determinado por:

λ	$= \frac{\text{Número de horas por ano em que as fontes de baixo custo/despacho obrigatório ficam na margem}}{8.760 \text{ horas por ano}}$	(4)
-----------	---	-----

De acordo com a metodologia, o número de horas durante as quais as fontes de baixo custo/despacho obrigatório ficam na margem será obtido através do seguinte procedimento (ver Figura 5 abaixo):

Passo i) Esboçar uma Curva de Duração de Carga

Coletar dados cronológicos de carga (tipicamente em MW) para cada hora de um ano, e classificar os dados de carga do nível de mW mais alto para o mais baixo. Representar o mW ante 8.760 horas no ano, em ordem decrescente.

Passo ii) Organizar os Dados das Fontes Geradoras

Coletar dados para, e calcular a geração total anual (em MWh) por fontes de baixo custo / despacho obrigatório.

Passo iii) Preencher a Curva de Duração de Carga

Traçar uma linha horizontal ao longo da curva de duração da carga de modo que a área sob a curva (MW vezes horas) seja igual à geração total (em MWh) de fontes de baixo custo/despacho obrigatório.

Passo iv) Determinar o “número de horas por ano pelo qual as fontes de baixo custo operacional ou de despacho obrigatório estão na margem”

Primeiramente, localizar a intersecção da linha horizontal traçada no passo (iii) e a curva de duração da carga traçada no passo (i). O número de horas (fora do total de 8.760 horas) à direita da intersecção é o número de horas em que as fontes de baixo custo/despacho obrigatório estão na margem. Se as linhas não se intersectam, pode-se concluir então que as fontes de baixo custo/despacho obrigatório não aparecem na margem e que o lambda é igual a zero. O lambda é o número calculado de horas dividido por 8.760.

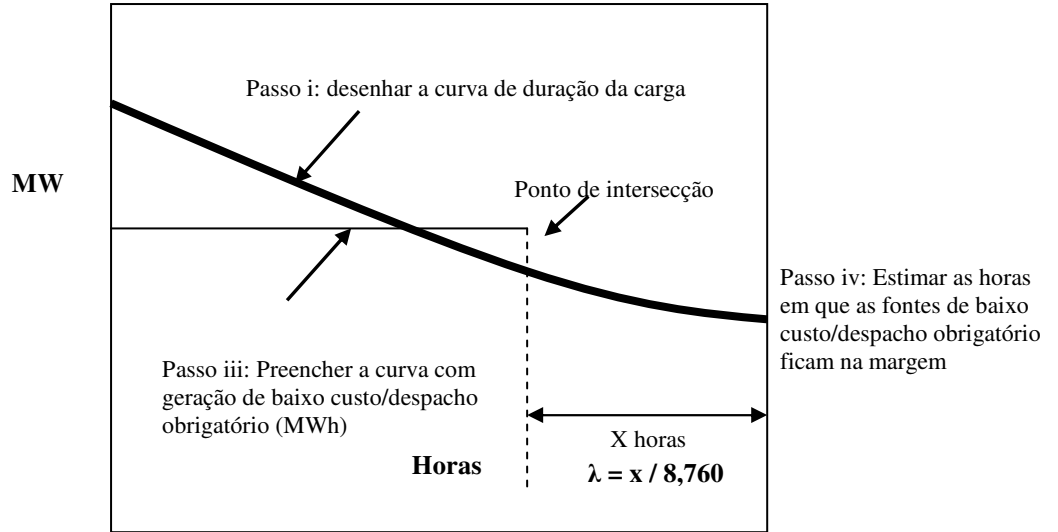


Figura 5: Ilustração do cálculo lambda para o fator de emissão da margem de operação simples ajustada

Passo 2. Calcular o fator de emissão da margem de construção (EF_{BM})

O fator de emissão da margem de construção de cada período de obtenção de créditos é calculado como segue:

$$EF_{BM} = \frac{\sum_{i,m} F_{i,m} \times COEF_i}{\sum_m GEN_m} \quad (5)$$

onde $F_{i,m}$, $COEF_i$ e GEN_m são análogos às variáveis descritas acima para a determinação do fator de emissão da margem de operação.

O grupo de amostra m consiste:

- Das cinco usinas energéticas construídas mais recentemente, ou
- Dos acréscimos de capacidade das usinas no sistema de eletricidade que compreendem 20% da geração do sistema (em MWh) e que foram construídos mais recentemente.

De acordo com a metodologia, deve-se utilizar, dentre essas duas opções, o grupo de amostra que compreenda a maior geração anual.

Passo 3. Calcular o fator de emissão de margem combinada (EF_{grid})

O fator de emissão de linha da base é calculado como a média ponderada entre o fator de emissão da margem de operação e o fator de emissão da margem de construção. Para a ponderação desses dois fatores, aplicando o valor-padrão de 50% para ambos, tanto o da margem de operação como o da margem de construção, o fator de emissão de margem combinada será obtido da seguinte forma:

$$EF_{grid} = \frac{(EF_{OM} + EF_{BM})}{2} \quad (6)$$

B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis no momento da validação:

Tabela 5: Dados disponíveis no momento da validação

Dado / Parâmetro:	GEN_j/GEN_k
Unidade do dado:	MWh
Descrição:	Eletricidade entregue à rede por fontes energéticas j/k
Fonte do dado usada:	ONS (dados diários): Operador Nacional do Sistema Elétrico, Centro Nacional de Operação do Sistema, Acompanhamento Diário da Operação do Sistema Interligado Nacional.
Valor aplicado:	Ver Anexo 3 abaixo
Justificativa da escolha dos dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos realmente aplicados:	Ver Seção B.4
Comentário:	Utilizado para determinar o fator de emissão da rede elétrica.

Dado / Parâmetro:	GEN_m
Unidade do dado:	MWh
Descrição:	Eletricidade entregue à rede elétrica pelas fontes de energia m
Fonte do dado usada:	Operador Nacional do Sistema Elétrico, Centro Nacional de Operação do Sistema, Acompanhamento Diário da Operação do Sistema Interligado Nacional (relatórios diários) Os acréscimos de capacidade ao sistema são proporcionados pela Nacional de Energia Elétrica, Banco de Informações da Geração.
Valor aplicado:	Ver Anexo 3 abaixo
Justificativa da escolha dos dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos realmente aplicados:	Ver Seção B.4
Comentário:	Utilizado para determinar o fator de emissão da rede elétrica.

Dado / Parâmetro:	$F_{ij}/F_{i,k}$
Unidade do dado:	Unidades de energia
Descrição:	Quantidade de combustível i consumida por fontes energéticas relevantes j/k

Fonte do dado usada:	Valor determinado usando as eficiências de conversão de combustíveis fósseis, por Bosi, M., A. Laurence, P. Maldonado, R. Schaeffer, A. F. Simões, H. Winkler e J.-M. Lukamba. “Road testing baselines for greenhouse gas mitigation projects in the electric power sector.” Informativo da OECD e IEA, outubro de 2002. Onde não houver disponibilidade de dados de eficiência específicos da planta, utilizam-se os seguintes valores: ▪ Centrais elétricas com turbina a gás a ciclo combinado: 50% ▪ Centrais elétricas com turbina a gás a ciclo aberto: 32%, ▪ Centrais elétricas sub-críticas a carvão: 33% ▪ Centrais elétricas sub-críticas com caldeira a óleo: 33%. Fonte: CDM-EB-2005.11.29-DOEs request for guidance on average plant efficiencies. Decisão do CE MDL em resposta à DNV e seu “Request for guidance: Application of AM0015 (and AMS-I.D) in Brazil”, de 7 de outubro de 2005.
Valor aplicado:	Ver Anexo 3 abaixo
Justificativa da escolha dos dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos realmente aplicados:	Ver Seção B.4
Comentário:	Utilizado para determinar o fator de emissão da rede elétrica.

Dado / Parâmetro:	$F_{i,m}$
Unidade do dado:	Unidades de energia
Descrição:	Quantidade de combustível i consumida por fontes energéticas m
Fonte do dado usada:	Valor determinado usando as eficiências de conversão de combustíveis fósseis, por Bosi, M., A. Laurence, P. Maldonado, R. Schaeffer, A. F. Simões, H. Winkler e J.-M. Lukamba. “Road testing baselines for greenhouse gas mitigation projects in the electric power sector.” Informativo da OECD e IEA, outubro de 2002. Onde não houver disponibilidade de dados de eficiência específicos da planta, utilizam-se os seguintes valores: ▪ Centrais elétricas com turbina a gás a ciclo combinado: 50% ▪ Centrais elétricas com turbina a gás a ciclo aberto: 32%, ▪ Centrais elétricas sub-críticas a carvão: 33% ▪ Centrais elétricas sub-críticas com caldeira a óleo: 33%. Fonte: CDM-EB-2005.11.29-DOEs request for guidance on average plant efficiencies. Decisão do CE MDL em resposta à DNV e seu “Request for guidance: Application of AM0015 (and AMS-I.D) in Brazil”, de 7 de outubro de 2005.
Valor aplicado:	Ver Anexo 3 abaixo
Justificativa da escolha dos dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos realmente aplicados:	Ver Seção B.4
Comentário:	Utilizado para determinar o fator de emissão da rede elétrica.

Dado / Parâmetro:	CEF_i
--------------------------	---------------------------

Unidade do dado:	tCO ₂ /unidade de energia
Descrição:	Fator de emissão do dióxido de carbono por unidade de energia do combustível <i>i</i>
Fonte do dado usada:	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Capítulo 1, Tabela 1.4, Páginas 1.23 e 1.24
Valor aplicado:	Gás Natural: 56,10 Diesel: 74,10 Óleo Combustível Residual: 77,40
Justificativa da escolha dos dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos realmente aplicados:	De acordo com a metodologia, se valores locais não estiverem disponíveis, prefere-se utilizar valores específicos do país para os valores-padrão mundiais do IPCC. Neste caso, não existe um fator local/nacional confiável; assim, será considerado o valor-padrão do IPCC.
Comentário:	Utilizado para determinar o fator de emissão da rede elétrica.

Dado / Parâmetro:	<i>OXID_i</i>
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de oxidação do combustível <i>i</i>
Fonte do dado usada:	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Reference Manual, Volume 3 (1996), Tabela 1-6, Página 1.29.
Valor aplicado:	Gás Natural: 0,995 Diesel: 0,99 Óleo Combustível Residual: 0,99
Justificativa da escolha dos dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos realmente aplicados:	A metodologia determina que o fator de oxidação de um combustível deva ser tomado a partir do 1996 Revised IPCC Guidelines.
Comentário:	Utilizado para determinar o fator de emissão da rede elétrica.

Dado / Parâmetro:	<i>Curva de Duração da Carga</i>
Unidade do dado:	MW vs. horas
Descrição:	Dados cronológicos de carga para cada hora de um ano
Fonte do dado usada:	Operador Nacional do Sistema Elétrico, Centro Nacional de Operação do Sistema, Acompanhamento Diário da Operação do Sistema Interligado Nacional (relatórios diários)
Valor aplicado:	Ver Anexo 3 abaixo
Justificativa da escolha dos dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos realmente aplicados:	Ver Seção B.4

Comentário:	Utilizado para determinar o fator de emissão da rede elétrica.
-------------	--

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

Conforme mencionado acima, uma vez que as emissões do projetos e as fugas sejam zero, as reduções de emissões são as mesmas que as emissões de linha de base, como segue:

$$ER = EG \times EF_{grid}$$

Espera-se que a CristalSHP gere por volta de 24.192 MWh por ano, conforme mostrado na seguinte tabela:

Tabela 6: Geração de eletricidade anual estimada

Capacidade da central (A)	4,0 MW
Horas anuais (B)	8.760 horas/ano
Fator de capacidade (C)	69,05%
Geração de eletricidade (A) x (B) x (C)	24.192 MWh/ano

Conforme mencionado acima, determina-se o fator de emissão da rede elétrica usando a Versão 06 da metodologia ACM0002 como um fator de emissão de margem combinada, que consiste na combinação entre os fatores de emissão de margem de operação e de construção.

Como mostrado no Anexo 3 abaixo, o fator de emissão da margem de operação resulta em 0,4349 tCO₂/MWh, e o fator de emissão da margem de construção é de 0,0872 tCO₂/MWh. Assim, o fator de emissão da rede elétrica resultante é de:

$$EF_{grid} = \frac{(EF_{OM} + EF_{BM})}{2} = \frac{(0.4349 + 0.0872)}{2} \text{ tCO}_2/\text{MWh} = \mathbf{0.2611 \text{ tCO}_2/\text{MWh}}$$

Portanto, a redução de emissões anual resulta em:

$$ER = 24.192 \text{ MWh/ano} \times 0.2611 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = \mathbf{6.317 \text{ tCO}_2/\text{ano}}$$

B.6.4 Resumo da estimativa ex-ante de reduções de emissões:

Tabela 7: Estimativa *ex-ante* de reduções de emissões durante o primeiro período de 7 anos para obtenção de créditos (tCO₂e)

Ano	Estimativa de emissões da atividade do projeto (tCO ₂ e)	Estimativa de emissões da linha de base (tCO ₂ e)	Estimativa de fugas (tCO ₂ e)	Estimativa de reduções totais (tCO ₂ e)
2008 (Março a Dezembro)	0	5,264	0	5.264
2009	0	6.317	0	6.317
2010	0	6.317	0	6.317
2011	0	6.317	0	6.317
2012	0	6.317	0	6.317
2013	0	6.317	0	6.317
2015 (Janeiro e Fevereiro)	0	1,053		1.053
Total (tCO₂e)	0	44.219	0	44.219

B.7 Aplicação de uma metodologia de monitoramento e descrição do plano de monitoramento:

B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:

Tabela 8: Dados a serem monitorados

Dados / Parâmetros:	EG_y
Unidade:	MWh
Descrição:	Eletricidade gerada pela tecnologia renovável no ano y
Fonte do dado a ser usada:	Cristalino Energia Ltda
Valor do dado:	24.192
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	A eletricidade entregue à rede será monitorada pelo projeto (vendedor) e pelo comprador de eletricidade através do medidor de eletricidade conectado à rede, e de recibos de venda. Estes dados serão medidos a cada 15 minutos, e arquivados mensalmente.
Procedimentos de QA/QC a serem aplicados:	O nível de incerteza dos dados é baixo, e os equipamentos serão regularmente calibrados.
comentário:	Os dados serão utilizados para calcular as reduções de emissões obtidas através da atividade do projeto, e arquivados eletronicamente por até dois anos após o término do período de obtenção de créditos.

B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:

De acordo com o Tipo 1, Categoria D das categorias de atividades de projetos de pequena escala contido nas Modalidades e Procedimentos Simplificados para Atividades de Projetos de MDL de Pequena Escala, o monitoramento deverá consistir na medição da eletricidade gerada pela tecnologia renovável.

A CristalSHP designou uma pessoa qualificada para compilar os dados necessários de acordo com a metodologia aprovada, para calcular com exatidão as reduções de emissões. Os dados serão compilados de maneira acessível ao exame por partes terceiras e entregues à EOD para propósitos de validação e certificação. A energia gerada diariamente é registrada em papel e eletronicamente pelo operador.

Para este projeto, a metodologia é aplicada através de um modelo de planilha. O responsável pelo monitoramento deverá preencher a planilha eletrônica mensalmente. A planilha automaticamente apresenta o total anual em termos de reduções de GEE obtido pelo projeto.

A CristalSHP possui um sistema de supervisão, manufaturado pela GRAMEYER. Os parâmetros elétricos são mensurados e a energia fornecida é registrada.

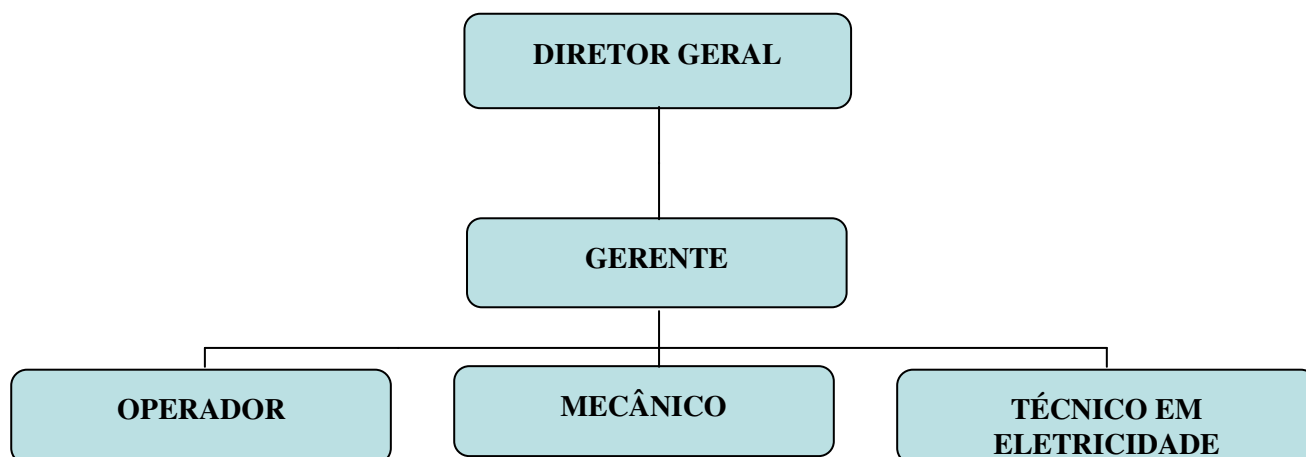
A energia gerada está sendo transmitida a uma subestação pertencente à concessionária de energia elétrica COPEL. Onde o equipamento de monitoramento (modelo Saga 1000) foi instalado pelo vendedor. O equipamento será calibrado a cada três anos. Este equipamento está on line com a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que será responsável pela contabilização da energia fornecida. O monitoramento dessas medições, efetuado sob responsabilidade da COPEL. Será registrada a energia fornecida em MWh através de medições efetuadas a cada quinze minutos, as quais serão arquivadas eletronicamente. A manutenção destas instalações é previsto que seja feita pela COPEL

Todos os dados monitorados serão mantidos em arquivo pelo período de créditos e mais dois anos.

Durante o período que precede o primeiro período de créditos, será preparado um procedimento escrito para uso interno, cobrindo os aspectos para garantir a qualidade e a confiabilidade do processo de monitoramento, incluindo essencialmente os seguintes itens:

- Procedimentos para treinamento, atualização periódica e eventual substituição de operadores e outro pessoal envolvido no processo de monitoramento.
- Procedimento para qualidade assegurada e calibração do equipamento de medição.
- Procedimentos para arquivamento e back-up dos dados monitorados.
- Procedimentos para registro das atividades descritas nos itens acima ;

Será implementada a seguinte estrutura operacional e gerencial:



B.8 Data de conclusão da aplicação da metodologia de linha de base e monitoramento e nome da(s) pessoa(s) / entidade(s) responsável(eis)

Data de conclusão: 01/12/2005 (revisado em 09/03/2007)

Nome da pessoa/entidade responsável:

- Osvaldo Stella Martins, PhD
- João M. Franco e Marisa Zaragozi, MGM International SRL
Av. Luis Carlos Berrini , 1297 cj 121
CEP 04571-010, São Paulo - Brasil
Tel. (55 11) 5102 3844

Osvaldo Stella Martins, João M. Franco e Marisa Zaragozi não são participantes do projeto.

CDM – Executive Board

SEÇÃO C. Duração da atividade do projeto / período de obtenção de créditos**C.1 Duração da atividade do projeto:****C.1.1. Data de início da atividade do projeto:**

22 de Março de 2004 (conforme decisão nº 226 da ANEEL, aprovando o projeto básico da CristalSHP).

C.1.2. Vida útil operacional esperada da atividade do projeto:

25 anos

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

01/03/2008 (ou na data de registro, o que vier por último).

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

7 anos

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

N/A

C.2.2.2. Duração:

N/A

SEÇÃO D. Impactos Ambientais**D.1. Se exigido pela Parte anfitriã, documentação sobre a análise dos impactos ambientais da atividade do projeto:**

Com relação às licenças ambientais, exige-se do proponente de qualquer projeto envolvendo a construção, instalação, expansão e operação de qualquer atividade potencialmente poluente ou capaz de ocasionar degradação ambiental, que obtenha uma série de licenças da respectiva agência ambiental. Além disso, qualquer atividade semelhante exige a preparação de um relatório de avaliação ambiental, anteriormente à obtenção de licenças de construção e de operação. São exigidos três tipos de licenças: 1) a Licença Ambiental Prévia (LAP), que é emitida durante a fase de planejamento do projeto e contém os requisitos básicos para cumprir com os estágios de construção e operação, 2) a Licença Ambiental de Instalação (LI) e 3) a Licença Ambiental de Operação (LO).

O processo começa com uma análise prévia (estudos preliminares) realizada pelo departamento ambiental local. Depois disto, se o projeto for considerado ambientalmente viável, os proponentes terão de preparar um Relatório Ambiental Preliminar, que será composto basicamente das seguintes informações:

- Razões para a implementação do projeto;
- Descrição do projeto, incluindo informações relacionadas ao reservatório e à distribuidora;
- Diagnóstico Ambiental Preliminar, mencionando a biótica principal e os aspectos antrópicos;
- Estimativa preliminar de impactos do projeto; e
- Possíveis medidas de mitigação e programas ambientais.

Em caso de submissão bem-sucedida desse Relatório, será emitida a licença preliminar, que reflete o entendimento positivo por parte da agência ambiental local quanto aos conceitos ambientais do projeto.

Para a obtenção da licença de construção, será necessário apresentar: (a) informações adicionais sobre a avaliação anterior, ou (b) uma nova avaliação, mais detalhada; ou (c) o PBA, conforme decisão da agência ambiental local quando da emissão da licença preliminar. A licença de operação será obtida após a realização de testes pré-operacionais durante a fase de construção, a fim de verificar se todas as exigências feitas pela agência ambiental local foram satisfeitas.

Dado que o projeto está abaixo dos critérios da legislação ambiental, que consideram de pequena escala os projetos de até 15 MW, este possui tramitação rápida no processo de avaliação, devido a seu impacto reduzido.

A agência de estado do meio ambiente responsável por este projeto é o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), que analisou o EIA da CristalSHP e emitiu todas as licenças exigidas para a Cristalino Energia Ltda, permitindo a construção e operação da CristalSHP. Tais licenças são mencionadas abaixo:

CDM – Executive Board

LP (Licença Prévia), número: 3538 (expirando em 2 de fevereiro de 2005)

LI (Licença de Instalação), número: 2467 (expirando em 20 de dezembro de 2008)

LO (Licença de Operação), número: 7536 (expirando em 30 de maio de 2008)

D.2. Se os impactos ambientais forem considerados significativos pelos participantes do projeto ou pela Parte anfitriã, fornecer 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 projeto proposto é uma usina hidrelétrica a fio d'água que não envolve construção de reservatório. Assim, o impacto ambiental é muito pequeno quando comparado com as outras alternativas para geração de energia.

SEÇÃO E. Comentários dos Atores**E.1. Breve descrição do processo de convite e compilação dos comentários dos Atores locais:**

A Resolução número 1, emitida pela AND Brasileira, estabeleceu que a consulta deve ser realizada pelo proponente do projeto com as seguintes entidades, pelo menos:

- Prefeitura e Câmara de Vereadores
- Agências de Meio Ambiente Estaduais e Municipais
- Fórum Brasileiro de ONGs
- Associações Comunitárias
- Ministério Público

Foram convidados os seguintes atores para participar deste processo:

- Prefeitura (Manoel Ribas)
- Câmara de Vereadores (Manoel Ribas)
- Agência de Estado do Meio Ambiente (IAP)
- Agência Municipal do Meio Ambiente (Manoel Ribas)
- Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
- Associação Comercial (Manoel Ribas)
- Sindicato Rural (Manoel Ribas)
- Ministério Público (Manoel Ribas)

As cartas-convite foram enviadas aos atores acima mencionados em dezembro de 2006. Cópias das cartas e uma confirmação de recebimento serão mostrados à EOD durante o processo de validação.

Com o propósito de facilitar os comentários das pessoas convidadas, foi enviado o seguinte questionário às partes interessadas:

CDM – Executive Board

1. Você considera que a situação social e econômica da região melhorará devido a implementação do Projeto?
2. É possível ter uma melhora da situação ambiental da região devido à implementação do projeto?
3. Como lhe afeta pessoalmente (positiva ou negativamente) ou à sua volta o desenvolvimento do projeto?
4. Você recomendaria às empresas privadas ou às autoridades a desenvolver projetos desta natureza?
5. Você considera que o Projeto contribuirá para o desenvolvimento sustentável do Brasil?
6. Comentários adicionais que você deseja fazer.

Os seguintes documentos foram disponibilizados a todos os atores potenciais em um website: http://www.mgminter.com.br/download/projeto_pch_cristalino, como indicado na carta-convite aos comentários dos atores.

- Apresentação do Projeto CristalSHP
- Resumo Executivo do Projeto CristalSHP
- Documento de Concepção de Projeto (PDD)
- Anexo III (referente à Resolução nº 1 do CIMGC)
- Conceitos Gerais sobre o Efeito Estufa e o Protocolo de Quioto

E.2. Resumo dos comentários recebidos:

Nenhuma oposição à construção da planta foi demonstrada pela comunidade local, de acordo com pesquisas realizadas. Essas informações foram consideradas na decisão de se prosseguir com o projeto, especialmente pelo fato de que a remoção de famílias gera a expectativa de inquietações, assim como demandas voluptuosas de investimentos, o que inviabiliza as plantas com pequena capacidade de instalação.

Apenas o presidente da Câmara de Vereadores, Ver. Gilvani Tonelli, comentou o projeto:

Os comentários apresentados foram positivos, enfatizando que o projeto contribuirá com o desenvolvimento sustentável, beneficiando também a população do Município de Manoel Ribas como um todo.

E.3. Relatório sobre como a devida consideração foi dada aos comentários recebidos:

Considerando que, até o momento, todas as partes interessadas foram consultadas, nenhuma modificação ao projeto foi necessária.

No entanto, ainda que o projeto tenha sido aceito, salientamos que os aspectos ambientais serão cuidadosamente observados no propósito de se administrar qualquer eventual impacto ambiental.

Anexo 1**INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DO PROJETO****Tabela 9: Participante de projeto não-Anexo I**

Organização:	Cristalino Energia Ltda.
Rua/Caixa Postal:	Rua Capitão João A David, 230 - Centro - Prudentópolis
Edifício:	
Cidade:	Manuel Ribas
Estado/Região:	Paraná
CEP:	89834-000
País:	Brasil
Telefone:	55 42 3446 2359
FAX:	
E-Mail:	
URL:	
Representada por:	Walter Camargo
Título:	Diretor
Forma de Tratamento:	
Sobrenome:	Camargo
Nome do Meio:	
Nome:	Walter
Departamento:	
Celular:	
FAX direto:	
Telefone direto:	55 42 3446 2359
E-Mail:	correcto@br10.com.br

CDM – Executive Board

Organização:	MGM Carbon Portfolio, S.a.r.l
Rua/Caixa Postal:	121, Avenue de la Faïencerie, L-15511
Edifício:	
Cidade:	
Estado/Região:	Luxemburg
CEP:	
País:	
Telefone:	
FAX:	
E-Mail:	
URL:	
Representada por:	Ivana Cepen
Título:	Business Developer Manager
Forma de Tratamento:	Mrs.
Sobrenome:	Cepen
Nome do Meio:	
Nome:	Ivana
Departamento:	
Celular:	54.9.11.5509.1592
FAX direto:	+1.305.675.0968
Telefone direto:	+ 54.11.5219.1230
E-Mail:	icepen@mgminter.com ☐

Anexo 2

CDM – Executive Board

INFORMAÇÕES REFERENTES A FINANCIAMENTO PÚBLICO

Nenhum financiamento público foi envolvido nesta atividade de projeto.

Anexo 3

INFORMAÇÕES SOBRE A LINHA DE BASE

Cálculo do fator de emissão da rede

O sistema Brasileiro de eletricidade é historicamente dividido em dois subsistemas: Norte/Nordeste (N/NE) e Sul/Sudeste/Centro-Oeste (S/SE/CO). Essa divisão ocorre principalmente devido à evolução histórica do sistema físico, desenvolvido naturalmente próximo aos maiores centros consumidores do país.

A evolução natural de ambos os sistemas vem progressivamente mostrando que a integração acontecerá no futuro. Em 1998, o governo brasileiro anunciava o primeiro passo da linha de interconexão entre o S/SE/CO e o N/NE. Com investimentos da ordem de US\$ 700 milhões, a conexão tinha o objetivo principal, na visão do governo, pelo menos, de ajudar a resolver os desequilíbrios energéticos no país: a região S/SE/CO poderia suprir a N/NE caso fosse necessário, e vice-versa.

No entanto, mesmo após o estabelecimento da interconexão, artigos técnicos, como o de *Bosi* (2000) ainda dividiam o sistema brasileiro em dois, visto que uma fração muito pequena da eletricidade consumida em cada uma das regiões pode realmente ser comercializada entre si através da linha de transmissão instalada:

“... onde o Sistema Brasileiro de Eletricidade está dividido em três subsistemas separados:

- (i) O Sistema Interligado Sul/Sudeste/Centro-Oeste;*
- (ii) O Sistema Interligado Norte/Nordeste; e*
- (iii) Os Sistemas Isolados (que representam 30 locais que estão eletricamente isolados dos sistemas interligados)”*

Além disso, *Bosi* (2000) dá uma argumentação forte em favor da posse das chamadas *linhas de base múltiplas de projetos (multi-project baselines)*:

“Para grandes países, com diferentes circunstâncias dentro de suas fronteiras e diferentes redes energéticas baseadas nessas diferentes regiões, linhas de base múltiplas de projetos no setor de eletricidade podem necessitar serem desagregadas abaixo do nível do país a fim de fornecer uma representação crível do ‘que teria acontecido de outro modo’”.

Finalmente, é importante levar em conta que, mesmo que os sistemas estejam hoje conectados, o fluxo de energia entre o N-NE e o S-SE-CO está pesadamente limitado pela capacidade das linhas de transmissão. Portanto, apenas uma fração da energia total gerada em ambos os subsistemas é enviada por um caminho ou outro. É natural que esta fração possa mudar sua direção e magnitude (até a capacidade da linha de transmissão) dependendo dos padrões hidrológicos, do clima e outros fatores não-controlados, mas este não deve representar um montante significativo da demanda de eletricidade de cada subsistema. Também deve ser considerado que somente em 2004 a interconexão entre o SE e o NE foi concluída, isto é, se os proponentes do projeto serão coerentes com a base de dados de geração que têm disponível no momento da submissão do PDD para validação, uma situação onde o fluxo de eletricidade entre os subsistemas era ainda mais restrito tem que ser considerada.

CDM – Executive Board

O sistema de eletricidade brasileiro hoje engloba ao redor de 91,3 GW de capacidade instalada, num total de 1.420 operações de geração de eletricidade. Dessas, quase 70% são centrais hidrelétricas, cerca de 10% são usinas que queimam gás natural, 5,3% são plantas de diesel e óleo combustível, 3,1% são fontes de biomassa (bagaço de cana-de-açúcar, licor negro, madeira, palha de arroz e biogás), 2% são centrais nucleares, 1,4% são centrais a carvão, e há também 8,1 GW de capacidade instalada nos países vizinhos (Argentina, Uruguai, Venezuela e Paraguai) que podem despachar eletricidade para a rede brasileira⁸. Esta última capacidade abrange, na verdade, principalmente 6,3 GW da porção paraguaia da Itaipu Binacional, usina hidrelétrica operada por Brasil e Paraguai, mas cuja energia é enviada quase por inteiro para a rede brasileira.

Dessa forma, para a atividade do projeto proposto, inclui-se o subsistema interligado Sul/Sudeste/Centro-Oeste da rede brasileira na extensão espacial dos limites do projeto.

Segundo a metodologia ACM0002, o fator de emissão da rede é determinado pelos três passos abaixo:

1. Calcular o fator de emissão da margem de operação
2. Calcular o fator de emissão da margem de construção
3. Calcular o fator de emissão de margem combinada ao calcular a média ponderada entre o fator de emissão da margem de operação e o fator de emissão da margem de construção.

Passo 1. Calcular o fator de emissão da margem de operação (EF_{OM})

O fator de emissão da margem de operação simples ajustada (tCO_2e/MWh) é a variação do fator de emissão de margem de operação simples⁹, onde as fontes de energia (incluindo importações) são separadas em fontes de baixo custo/despacho obrigatório (k) e outras fontes de energia (j), como segue:

$$EF_{OM} = (1 - \lambda) \frac{\sum_{i,j} F_{i,j} \times COEF_i}{\sum_j GEN_j} + \lambda \frac{\sum_{i,k} F_{i,k} \times COEF_i}{\sum_k GEN_k} \quad (2)$$

onde

λ	Fator lambda: fração de tempo durante o qual as fontes de baixo custo/despacho obrigatório permanecem na margem
$F_{i,j}/F_{i,k}$	Quantidade de combustível i consumido por fontes de energia relevantes j/k (em unidade de energia)
GEN_j/GEN_k	Eletricidade entregue à rede por fontes de energia j/k (MWh)
$COEF_i$	Coefficiente de emissão de CO_2 pelo combustível ($tCO_2e/unidade\ de\ energia$)

No caso do subsistema interligado Sul/Sudeste/Centro-Oeste da rede brasileira, todas as plantas de baixo custo/despacho obrigatório produzem zero emissões líquidas, e assim:

⁸ Fonte: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.asp>

⁹ Calcula-se o fator de emissão de margem de operação simples como a média ponderada de emissões por unidade de eletricidade (tCO_2e/MWh) de todas as fontes de geração que servem ao sistema, não incluindo as centrais energéticas de baixo custo de operação e de despacho obrigatório.

CDM – Executive Board

$$\frac{\sum_{i,k} F_{i,k} \times COEF_i}{\sum_k GEN_k} = 0$$

Obtêm-se o coeficiente $COEF_i$ de emissão de CO_2 conforme abaixo:

$$COEF_i = CEF_i \times OXID_i \quad (3)$$

onde

NCV_i	Valor calorífico líquido do combustível i (unidade de energia)
CEF_i	Fator de emissão de CO_2 por unidade de energia do combustível i (t CO_2 e/unidade de energia)
$OXID_i$	Fator de oxidação do combustível i (%)

Por outro lado, determina-se o fator lambda (λ) como:

$$\lambda = \frac{\text{Número de horas por ano em que as fontes de baixo custo/despacho obrigatório ficam na margem}}{8.760 \text{ horas por ano}} \quad (4)$$

Os dados de despachos fornecidos pelo ONS¹⁰ são tratados de forma a permitir o cálculo do fator de emissão da margem de operação nos três últimos anos com as informações disponíveis, a saber: 2003, 2004 e 2005.

A geração de eletricidade e as importações correspondentes a cada ano encontram-se na tabela abaixo.

**Tabela 10: Geração de eletricidade e importações
(MWh)**

Ano	Carga de eletricidade	Geração de eletricidade por fontes energéticas de baixo custo operacional ou de despacho obrigatório	Importações
2003	288.933.290	274.670.644	459.586
2004	302.906.198	284.748.295	1.468.275
2005	314.533.592	296.690.687	3.535.252

Os fatores lambda serão calculados conforme explicado acima, na Seção B.6.1. Os valores obtidos são apresentados na tabela abaixo:

¹⁰ Operador Nacional do Sistema Elétrico, Centro Nacional de Operação do Sistema, Acompanhamento Diário da Operação do Sistema Interligado Nacional (relatórios diários de 1º de janeiro de 2003 a 31 de dezembro de 2005)

Tabela 11: Fatores lambda

Ano	λ
2003	0,5312
2004	0,5055
2005	0,5130

Utilizando-se as informações apropriadas para as eficiências de conversão do combustível fóssil e os coeficientes de emissão de CO₂, os fatores de emissão da margem de operação para cada ano são calculados, com a média geral dos três anos resultando em 0,4349 tCO₂/MWh.

Passo 2. Calcular o fator de emissão da margem de construção (EF_{BM})

O fator de emissão da margem de construção de cada período de crédito será calculado da seguinte forma:

$$EF_{BM} = \frac{\sum_{i,m} F_{i,m} \times COEF_i}{\sum_m GEN_m} \quad (5)$$

onde $F_{i,m}$, $COEF_i$ e GEN_m são análogos às variáveis descritas acima para a determinação do fator de emissão da margem de operação.

O grupo de amostra m consiste:

- Nas cinco usinas construídas mais recentemente, ou
- Nos acréscimos em capacidade das usinas no sistema de eletricidade, que abrangem 20% da geração do sistema (em MWh) e que foram construídas mais recentemente.

De acordo com a metodologia, dessas duas opções, deverá ser usado o grupo de amostra que abranja a maior geração anual.

Utilizando-se as informações da ANEEL¹¹ relacionadas às novas usinas energéticas adicionadas ao sistema, os dados do ONS correspondentes ao ano de 2005 e as informações apropriadas para as eficiências de conversão de combustíveis fósseis e coeficientes de emissões de CO₂, o fator de emissão da margem de construção, depois de calculado, resulta em 0,0872 tCO₂/MWh.

Passo 3. Calcular o fator de emissão de margem combinada (EF_{grid})

Calcula-se o fator de emissão de linha de base como a média ponderada entre o fator de emissão da margem de operação e o fator de emissão da margem de construção. Pela ponderação desses dois fatores, usando o valor-padrão de 50% para ambos os fatores de emissão, o de margem de operação e o de construção, obtêm-se o fator de emissão da margem combinada, como segue:

¹¹ Agência Nacional de Energia Elétrica, Banco de Informações da Geração

CDM – Executive Board

$$EF_{grid} = \frac{(EF_{OM} + EF_{BM})}{2} \quad (6)$$

Assim, o fator de emissão resultante da rede é:

$$EF_{grid} = \frac{(EF_{OM} + EF_{BM})}{2} = \frac{(0.4349 + 0.0872)}{2} \text{ tCO}_2/\text{MWh} = \mathbf{0.2611 \text{ tCO}_2/\text{MWh}}$$

Os dados e a planilha contendo o cálculo do fator de emissão serão apresentados à EOD durante o processo de validação.

Anexo 4

INFORMAÇÕES SOBRE O MONITORAMENTO

A metodologia descreve o procedimento e as equações para o cálculo das reduções de emissões a partir dos dados monitorados. Para este projeto específico, aplica-se a metodologia através de um modelo de planilha eletrônica. A equipe responsável pelo monitoramento do projeto deverá completar mensalmente as planilhas eletrônicas, as quais fornecem os totais anuais em termos de reduções de GEE alcançadas pelo projeto. O modelo contém uma série de planilhas, com diferentes funções:

- Folha de entrada de dados (*Geração de Energia*)
- Folha de resultados (*Redução de Emissões*)

A planilha dispõe de células onde o usuário poderá inserir dados. Já todas as células restantes contém dados processados que não poderão ser modificados pela equipe.

Para facilitar a entrada de dados, utiliza-se uma chave codificada por cores, como segue:

- ***Campos de Entrada:*** os **campos amarelo-claros** indicam as células onde os operadores do projeto deverão fornecer os dados de entrada, conforme necessário para executar o modelo;
- ***Campos de Resultados:*** Os resultados conforme calculado pelo modelo serão mostradas nos **campos verdes**.

A totalidade dos dados monitorados será diariamente salva em backup, e duas cópias eletrônicas de cada documento serão mantidas em diferentes locais (o local do projeto e o Escritório Central). Esses dados ficarão arquivados por dois anos após o final do período de obtenção de créditos.

Anexo 5

BIBLIOGRAFIA

Arida, P., E. L. Bacha, and A. Lara-Resende. *High Interest Rates in Brazil: Conjectures on the Jurisdictional Uncertainty*, 2004

Bosi, M. *An Initial View on Methodologies for Emission Baselines: Electricity Generation Case Study*. International Energy Agency, Paris, 2000.

Bosi, M., A. Laurence, P. Maldonado, R. Schaeffer, A. F. Simoes, H. Winkler and J.-M. Lukamba. Road testing baselines for greenhouse gas mitigation projects in the electric power sector. OECD and IEA information paper, October 2002.

Eletrobrás. *Diretrizes para estudos e projetos de pequenas centrais hidrelétricas*. Centrais Elétricas Brasileiras S.A. 1999.

Kartha, S., M. Lazarus and M. Bosi. *Practical baseline recommendations for greenhouse gas mitigation projects in the electric power sector*. OECD and IEA information Paper, 2002.

OECD. *OECD Economic Surveys: Brazil*. Organization for Economic Co-Operation and Development, Paris, France, 2001.

Schaeffer, R., J. Logan, A. S. Szklo, W. Chandler and J. C. de Souza. *Electric Power Options in Brazil*. Pew Center on Global Climate Change, 2000.

Anexo 6

Cronologia

Projeto Pequena Central Hidrelétrica Cristalino - Sequência dos Eventos
26 de agosto de 2008

Documento	Data	Evento	Comentário
Referência 01 <i>Ata da Reunião dos Sócios</i>	25/05/02	Reunião Interna	A Ata da Reunião dos Sócios da Cristalino Energia Ltda., realizada em 25/05/2002 na cidade de Manoel Ribas-PR, mencionava o conhecimento, com base em reportagem de jornal, de que os projetos de pequenas centrais hidrelétricas que utilizam energia limpa e renovável (possivelmente o caso do projeto PCH Cristalino) são elegíveis ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto. Com isto em mente, foi informado que, além de ser elegível para o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, o projeto PCH Cristalino contribuiria com o desenvolvimento sócio-ambiental devido ao potencial de reduzir a emissão de gases poluentes na atmosfera e, por sua vez, o efeito estufa. Além destes benefícios, o projeto poderia trazer receita por meio da comercialização de créditos de carbono e a compra de tais créditos por países desenvolvidos que necessitam cumprir com suas metas de reduções de emissões de acordo com o Protocolo de Quioto. Com relação a esta comercialização, seria necessário efetuar uma pesquisa dos preços de venda dos créditos de carbono e das empresas especializadas no setor.
Referência 02 <i>Ata da Reunião dos Sócios</i>	31/03/03	Reunião Interna	Nesta reunião, foi destacado que a PCH Cristalino está de acordo com os princípios do MDL. Diversos contatos foram realizados para o desenvolvimento do projeto, sem resposta alguma até aquele momento. A Lumina Energia também foi mencionada, e decidiu-se que um novo contato seria feito com essa empresa para solicitar uma proposta formal. A recepção de propostas para o desenvolvimento do projeto PCH Cristalino foi difícil, uma vez que as dificuldades financeiras do projeto deixavam como única alternativa uma proposta de risco, sem desembolso algum por qualquer das partes. Segundo a opinião de todos os sócios da Cristalino Energia Ltda., os créditos de carbono seriam de grande

CDM – Executive Board

			valia no início das obras, uma vez que é necessário possuir capital para obter o financiamento do banco, que deverá cobrir 80% dos custos totais do projeto.
Referência 03 <i>Licença Prévia de Instalação</i>	Abril/2003 02/02/04	Licenças legais	Como consequência da reunião (Ref. 02), os participantes do projeto (PP) realizaram a aprovação do licenciamento do projeto. LP (Licença Prévia de Instalação), nº 3538, emitida em 02/02/2004. A aprovação/emissão foi solicitada pelo patrocinador do projeto; durante o período mencionado, este aguardava a aprovação.
Referência 04 <i>Aprovação do projeto básico</i>	22/03/04	Data de Início da Atividade do Projeto	A atividade do projeto teve início em 22/03/2004, conforme declarado na decisão nº 226 da ANEEL, que aprovou o projeto básico da PCH Cristalino. Documentos disponibilizados ao público no site da ANEEL: http://www.aneel.gov.br/cedoc/dsp2004226.pdf
Referência 05 <i>Proposta da Lumina Energia</i>	13/05/04	Lumina Energia envia proposta de projeto MDL	A Lumina Energia enviou uma proposta comercial com propósitos de remuneração para o desenvolvimento do projeto PCH Cristalino.
Referência 06 <i>Contrato de compra dos equipamentos</i>	02/07/04	Contrato para compra dos equipamentos	Assinado contrato para a compra dos equipamentos para a implementação da pequena central hidrelétrica.
Referência 07 <i>Ata da Reunião dos Sócios</i>	20/07/04	Reunião Interna	Devido à ausência do Sr. Walter Camargo nesta reunião, a proposta recebida da Lumina Energia (13/05/2004) não foi apresentada. Contudo, a questão foi discutida e o Sr. Marcos Iastrenski declarou que, provavelmente, a proposta não seria válida, uma vez que a Lumina Energia cobrou um pagamento em dinheiro pelo serviço. Dado o escasso fluxo de caixa da Cristalino Energia, isto seria inviável. Consequentemente, a empresa a ser contratada para o desenvolvimento do projeto MDL teria necessariamente

CDM – Executive Board

			de assumir os custos iniciais do projeto. Foi também mencionado a reportagem do jornal <i>Gazeta Mercantil</i> publicada em 11/04/2003 (http://indexet.gazetamercantil.com.br/arquivo/2003/04/11/383/Eletricidade-de-Portugal-busca-oportunidades-no-Pais.html), informando que a empresa Eletricidade de Portugal estava entrando para o Mercado de Carbono através de projetos de mecanismos de desenvolvimento limpo. Foi informado, no início da reunião, que os insumos da venda de créditos de carbono poderia acelerar a construção da planta, visto que a construção já estava atrasada. Razões para o atraso incluíam as dificuldades apresentadas pelo governo local para fornecer as licenças para dar início à construção da usina Cristalino e as dificuldades financeiras para reunir capital próprio para a obtenção do empréstimo bancário.
Referência 08 <i>Aprovação do Empréstimo Bancário</i>	17/11/04	Aprovação do empréstimo bancário	Em 17/11/2004, o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE) aprovou o empréstimo destinado à construção do projeto.
Referência 09 <i>Revisão da proposta da Lumina</i>	07/03/05	Lumina envia proposta do projeto MDL revisada	A Lumina Energia enviou uma proposta comercial, em que os serviços para o desenvolvimento do projeto MDL Cristalino seriam compensados pela transferência de 30% de todas as RCEs emitidas com propósitos de remuneração.
Referência 10 <i>Ata da Reunião dos Sócios</i>	28/04/05	Reunião Interna	Nesta reunião, o assunto focou-se apenas no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e nos créditos de carbono. A proposta técnico-econômica recebida da Lumina Energia para o desenvolvimento de projetos de mecanismos de desenvolvimento limpo foi apresentada. Foi explicado que a receita potencial advinda das operações da empresa já estava comprometida pelo atraso no licenciamento ambiental e, conseqüentemente, a construção da planta, o que exigia a imediata contratação de um desenvolvedor de projeto MDL. Todos os participantes concordaram que as receitas potenciais das RCEs seriam a solução para o fluxo de caixa negativo da empresa, causado por estouros de custos durante a construção da Pequena Central Hidrelétrica Cristalino.
Referência 11	Maio/2005 a	Pesquisa de	Foram feitos contatos telefônicos com empresas de

CDM – Executive Board

<i>Contatos com Desenvolvedoras de projetos MDL</i>	Fev/2006	Propostas Comerciais	consultoria de MDL: PriceWaterhouseCoopers (PWC), Econergy, Carbo Trader. Considerando que a comissão cobrada pela Lumina Energia para desenvolver o projeto PCH Cristalino era muito elevada, a Cristalino Energia pesquisou novas propostas, mais adequadas às suas necessidades. No período entre a 4ª Reunião dos Sócios da Cristalino Energia Ltda. (28/04/2005) e o primeiro contato com a MGM International em 24/02/2006, a Cristalino Energia solicitou uma proposta comercial da:
		PWC	A maior parte do tempo foi dedicada a contatos com a PWC para que esta enviasse uma proposta comercial por meio da qual os serviços deveriam ser remunerados através do recebimento de uma parcela das RCEs emitidas, ou seja, a PWC teria de assumir os riscos do projeto. A PWC mostrou-se consideravelmente lenta durante a negociação da proposta, e decidiu finalmente não apresentar a proposta comercial à Cristalino Energia, dado que este projeto não lhes era atrativo devido à sua dimensão e aos riscos envolvidos. Foi então que o Sr. Ernesto Cavasin (PWC) indicou a MGM International ao Sr. Walter Camargo (contador da Cristalino Energia), que naquele tempo estava a cargo de fazer contato com as empresas de consultoria dentro do setor do MDL.
	22/02/05	Econergy	Contato por e-mail.
	25/01/06	Carbo Trader	Proposta comercial apresentada.
Referência 12 <i>Contato com a MGM</i>	24/02/06	Primeiro Contato com a MGM	O Sr. Ernesto Cavasin (PWC) enviou um e-mail aos Sr. Stefan (MGM International) contendo informações iniciais acerca da PCH Cristalino, e informou que o cliente gostaria de discutir o desenvolvimento do projeto.
Referência 13 <i>Informações para</i>	15/03/06	Avaliação do projeto MDL pela MGM	MGM International recebe as informações sobre o projeto para avaliar a PCH Cristalino como um projeto MDL.

CDM – Executive Board

<i>avaliação</i>			
Referência 14 <i>DCP: início do desenvolvimento</i>	10/04/06	Início do desenvolvimento do DCP	Desenvolvimento do DCP terceirizado pela MGM (consultor: Sr. Osvaldo Stella)
Referência 15 <i>Ata da Reunião dos Sócios</i>	27/05/06	Reunião Interna	O Sr. Walter apresentou aos acionistas as propostas técnicas para o desenvolvimento do projeto MDL. A proposta mais atraente foi a enviada pela MGM International, indicada pela PriceWaterhouseCoopers (PWC). Pela proposta da MGM, o contrato seria a seu próprio risco, sem nenhum custo inicial para a Cristalino Energia, mas com o pagamento de uma parte da venda dos créditos de carbono. Todos os participantes concordaram que a proposta da MGM era a melhor, e que a contratação deveria ser feita urgentemente devido às dificuldades financeiras.
Referência 16 <i>Contrato de Serviços da MGM</i>	30/05/06	Assinatura do Contrato de Serviços	Cristalino e MGM International assinam o contrato para o desenvolvimento do projeto MDL Cristalino.
Referência 17 <i>Draft PDD version</i>	06/10/06	O consultor externo envia o DCP preliminar	O Sr. Stefan (MGM International) recebeu o DCP preliminar por parte do consultor externo.
Referência 18 <i>Preparação da consulta aos atores</i>	13/11/06	Documentos para consulta aos atores	É recebido o documento para a consulta aos atores locais.
Referência 19 <i>Preparação da consulta aos atores</i>	21/11/06	Processo de consulta aos atores	Preparação para o processo de consulta aos atores locais.
Referência 20 <i>Proposta de validação da SGS</i>	22/11/06	Proposta de validação	A SGS enviou uma proposta ao Sr. João Manoel Franco para a validação e verificação da PCH cristalino, entre outras PCHs.

CDM – Executive Board

Referência 21 <i>Atualização do DCP para o formulário versão 3</i>	01/03/07	Atualização do DCP para o formulário versão 3	Comunicação interna com a MGM Argentina, enviando a versão atualizada do DCP Cristalino
Referência 22 <i>Revisão final do DCP</i>	10/04/07	Revisão final do DCP	Realizada pela MGM International.
Referência 23 <i>DCP enviado à SGS</i>	12/04/07	DCP enviado à SGS	DCP enviado à SGS para dar início ao processo de validação
Referência 24 DCP no site da UNFCCC	18//04/07	DCP publicado no site da UNFCCC	Primeira publicação do DCP no site da UNFCCC, usando a metodologia AMS-I.D. versão 10. http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/YZI57AA9CU3PCRD7ZQTKVIK2IAPJXN/view.html