



**FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO  
PARA ATIVIDADES DE PROJETOS MDL (F-MDL-DCP)  
Versão 04.1**

**DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO (DCP)**

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Título da atividade de projeto</b>                                   | Parques Eólicos Cristal II                                                                                                                                                                                  |
| <b>Número da versão do DCP</b>                                          | 5                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Data de conclusão do DCP</b>                                         | 11/12/2012                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Participante(s) do projeto</b>                                       | Enel Brasil Participações Ltda<br>(Entidade privada)<br>Enel Green Power Desenvolvimento Ltda.<br>(Entidade privada)                                                                                        |
| <b>Parte(s) anfitriã(s)</b>                                             | Brasil                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Escopo setorial e metodologia(s) selecionada(s)</b>                  | (1): Indústrias Energéticas (fontes renováveis)<br>ACM0002 “ <i>Metodologia consolidada de linha de base para geração de eletricidade conectada à rede a partir de fontes renováveis</i> ” (versão 13.0.0). |
| <b>Quantidade estimada de reduções médias anuais de emissões de GEE</b> | 92.621 tCO <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                     |

## SEÇÃO A. Descrição da atividade de projeto

### A.1. Objetivo e descrição geral da atividade de projeto

O Projeto “Parques Eólicos Cristal II” (doravante chamado “atividade de projeto” ou apenas “projeto”) é constituído por duas usinas eólicas de geração de eletricidade denominadas Boa Vista e Esperança, as quais ficarão localizadas nas áreas rurais dos municípios de Morro do Chapéu, Cafarnaum e Bonito, no Estado da Bahia, Brasil. Estas duas usinas eólicas participarão do Leilão de Energia Nova A-3, previsto para 11 de outubro de 2012, e realizado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Registrando-se no leilão de energia, o projeto objetiva assinar um acordo de venda da energia com a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) para vender uma parte da energia no mercado regulado.

Os projetos ficarão sob propriedade e gestão de subsidiárias do grupo Enel Brasil Participações Ltda (doravante designado “Proponente do Projeto”) chamada Enel Green Power Desenvolvimento Ltda.

Será instalado um conjunto de turbinas horizontais para geração de eletricidade. Cada fazenda eólica terá capacidade instalada de 29,9 MW, sendo a capacidade total deste projeto de MDL de 59,8 MW. O projeto é conectado ao Sistema Interligado Nacional (SIN<sup>1</sup>) por uma subestação através de uma linha de transmissão de 230 kV. Estima-se uma geração de eletricidade da ordem de 235.050,0 megawatts-hora (MWh) por ano.

Os projetos serão desenvolvidos em áreas com presença de atividades agrícolas e vegetação nativa constituída predominantemente de arbustos. As turbinas eólicas ficarão situadas em terrenos alugados pelo proponente do projeto a diferentes proprietários.

A eletricidade gerada pelo projeto será fornecida ao SIN. Antes da implementação da atividade de projeto, não havia nenhuma usina instalada no local. A energia que seria gerada pelo projeto é atualmente despachada por outras usinas conectadas à rede nacional, o que inclui usinas a combustíveis fósseis. Dessa forma, o cenário da linha de base e o cenário anterior à implementação do projeto são os mesmos. O projeto ajudará o sistema a diminuir o peso da geração de energia por fontes termelétricas, dessa forma contribuindo com o desenvolvimento sustentável ao aumentar a participação da energia renovável na rede. A expectativa de redução das emissões anual é de 92.621 tCO<sub>2</sub> durante um período renovável de créditos de 7 anos. Mais especificamente, a energia eólica possui um impacto (“pegada”) ambiental bastante baixo se comparado a outras alternativas.

O projeto contribuirá com o desenvolvimento sustentável da região da seguinte forma:

- O projeto reduzirá as emissões de óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono e material particulado, entre outros poluentes, e também de dióxido de carbono associado à queima de combustíveis fósseis.
- O projeto diminuirá a utilização de água associada à geração de eletricidade por usinas que utilizam ciclo a vapor.
- O projeto reduzirá a dependência por combustíveis fósseis, uma fonte não-renovável e de oferta limitada. Durante a construção, o projeto empregará cerca de 200 trabalhadores, dando-se prioridade aos moradores locais no preenchimento das vagas, até onde possível.
- Durante a operação, o projeto criará aproximadamente 15 cargos de período integral nas áreas de operação e manutenção.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sistema Interligado Nacional

<sup>2</sup> Estimativa baseada na experiência da Enel para uma usina eólica típica. Em condições reais, os números podem variar e dependem de diversos fatores. Esta estimativa prévia é fornecida para dar ao leitor uma ideia da magnitude.



O projeto constituirá uma fonte de renda adicional para os proprietários das terras sobre as quais as turbinas eólicas serão instaladas, e uma fonte significativa de arrecadação tributária para os municípios locais, dando assim suporte à economia rural.

## **A.2. Local da atividade de projeto**

### **A.2.1. Parte(s) anfitriã(s)**

Brasil

### **A.2.2. Região/Estado/Província, etc.**

Estado da Bahia

### **A.2.3. Município/Cidade/Comunidade, etc.**

O projeto está localizado nos municípios de Morro do Chapéu, Cafarnaum e Bonito.

### **A.2.4. Localização física/geográfica**

O projeto está localizado sob as coordenadas<sup>3</sup>:

| <b>Parque eólico</b> | <b>UTM: N(m), E(m)<br/>(Zona 24, Hemisfério S)</b> | <b>Geográficas<br/>(graus, decimal)</b> |
|----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Boa Vista:           | 8709342, 247030                                    | -11,6660, -41,3204                      |
| Esperança:           | 8687860, 236802                                    | -11,8593, -41,4158                      |

<sup>3</sup> Como referência, são utilizadas as coordenadas das folhas de dados enviadas à EPE para o leilão de energia. Embora estas se refiram à primeira turbina eólica baseada no layout inicial e possam haver pequenas diferenças no layout final, são exibidas claramente as coordenadas de um ponto dentro da área do projeto. Essa é a única fonte de coordenadas atualmente disponível e que permite identificar com clareza o local do projeto. Ver “Fichas\_Dados\_EPE\_Boa\_Vista.pdf” e “Fichas\_Dados\_EPE\_Esperança.pdf”. Conversão de UTM para coordenadas geográficas realizada em: <http://home.hiwaay.net/~taylorc/toolbox/geography/geoutm.html>



**Figura 1: mapas do local do projeto Parques Eólicos Cristal II (fonte: Google Earth).**

### A.3. Tecnologias e/ou medidas

O objetivo da atividade do projeto proposto é gerar eletricidade por meio da energia eólica, uma fonte renovável. A eletricidade gerada pelo projeto será fornecida ao SIN, reduzindo a geração de energia por usinas termelétricas no Sistema Interligado Nacional, dado o fornecimento de energia renovável para a rede elétrica.

#### Cenário antes do projeto

O cenário anterior à implementação da atividade do projeto aponta a ausência de usinas energéticas instaladas no local do projeto. A energia a ser gerada pelo projeto é, atualmente, despachada por outras usinas conectadas à rede nacional, o que inclui usinas movidas a combustíveis fósseis. Portanto, a fazenda eólica contribuirá com a redução de emissões por essas usinas. As emissões reduzidas são determinadas de acordo com o fator de emissão de CO<sub>2</sub> de margem combinada, baseado na *Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico (versão 2.2.1)* (ver seção B.6.).

#### Escopo de atividades que estão sendo implementadas na atividade do projeto

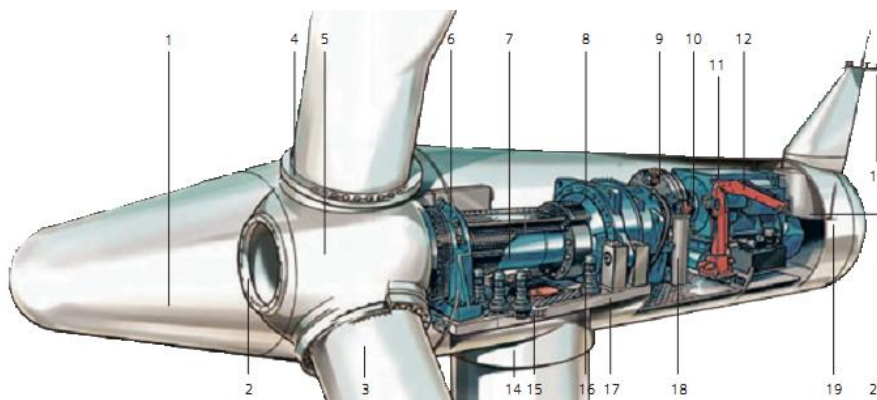
Um conjunto de turbinas eólicas horizontais será utilizado para gerar eletricidade a partir da energia cinética dos ventos. A atividade de projeto incluirá 26 turbinas eólicas, com capacidade total de 59,8 MW para todo o projeto de MDL: 13 turbinas em Boa Vista (29,9 MW) e 13 turbinas em Esperança (29,9 MW).

A Tabela 1 mostra as especificações das turbinas utilizadas na atividade do projeto.

**Tabela 1. Especificações das turbinas SWT-2.3-101.**

| <b>Rotor</b>          |                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------|
| Diâmetro              | 101 m                                      |
| Área de varredura     | 8.000 m <sup>2</sup>                       |
| Velocidade do rotor   | 6-16 rpm                                   |
| Regulagem de potência | Regulagem de passo com velocidade variável |
| Comprimento da pá     | 49 m                                       |
| <b>Gerador</b>        |                                            |
| Tipo                  | Assíncrono                                 |

|                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Potência nominal                  | 2.300 kW                       |
| Tensão                            | 690 V                          |
| <b>Torre</b>                      |                                |
| Tipo                              | Cilíndrica e/ou tubular cônica |
| Altura do núcleo                  | 80 m ou de acordo com o local  |
| <b>Dados de operação</b>          |                                |
| Velocidade do vento de conexão    | 3-4 m/s                        |
| Potência nominal a                | 12-13 m/s                      |
| Velocidade do vento de desconexão | 25 m/s                         |



- |                       |                        |                       |                                 |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| 1. Cone da hélice     | 6. Rolamento principal | 1. Gerador            | 16. Rolamento de orientação     |
| 2. Suporte do cone    | 7. Eixo principal      | 2. Grua de serviço    | 17. Placa de assento da gôndola |
| 3. Pá                 | 8. Transmissão         | 3. Sensores meteorol. | 18. Filtro de óleo              |
| 4. Rolamento de passo | 9. Disco de freio      | 4. Torre              | 19. Dossel                      |
| 5. Cubo do rotor      | 10. Acoplamento        | 5. Anel de orientação | 20. Ventilador do gerador       |

**Figura 2. Organização das turbinas SWT-2.3-101.**

As turbinas eólicas possuem tensão de geração de 690 V, intensificada até 34,5 kV através de um transformador situado na base de cada turbina. O projeto será conectado ao SIN<sup>4</sup> por uma subestação, através de uma linha de transmissão de 230 kV.

Considerando que o setor de energia eólica é bastante recente, os fornecedores de turbinas não divulgam especificações exatas. Presume-se um tempo de vida útil de 20 anos para qualquer turbina eólica, valor este amplamente utilizado pelo setor e que corresponde ao tempo do contrato de compra de energia do projeto.

Se prevê que o projeto integral gerará aproximadamente 235.050,0 MWh de eletricidade limpa renovável por ano<sup>5</sup>. É utilizado o estudo realizado por um terceiro, Camargo Schubert, apresentado para o leilão de energia. A geração prevista de cada usina do projeto é apresentada na Tabela 2. Uma análise e todas as referências estão presentes na planilha “Geração” da análise financeira.

<sup>4</sup> Sistema Interligado Nacional

<sup>5</sup> A análise financeira também descreve as perdas entre o ponto de interligação e o “centro de gravidade”, considerando-se que tais perdas devem ser assumidas pelos geradores. A CCEE define o centro de gravidade como o ponto virtual no sistema onde as perdas entre geradores e consumidores se equivalem. Entretanto, para as reduções de emissões, a energia entregue no ponto de interligação é considerada relevante. Ver “Módulo 2 - Determinação da Geração e Consumo de Energia.pdf” (página 14) e explicações na planilha “Geração” da análise financeira.

Tabela 2: Geração de energia no ponto de interligação (garantia física)

| Usina        | Geração (MWh/ano) |
|--------------|-------------------|
| Boa Vista    | 111.804,0         |
| Esperança    | 123.246,0         |
| <b>TOTAL</b> | <b>235.050,0</b>  |

O projeto contribui com a transferência de tecnologia e de know-how para a parte anfitriã da seguinte maneira:

- As turbinas eólicas são compradas da Siemens, empresa multinacional sediada em Munique, na Alemanha. O uso da tecnologia deste fornecedor gera a transferência de tecnologia e de know-how que ajuda a promover e a cooperar com o desenvolvimento, a aplicação e a difusão de tecnologias de mitigação de GEE, mais especificamente, geração de energia eólica.
- Para desenvolver o projeto, a Enel Brasil Participações Ltda recebe suporte de outras empresas afiliadas ao grupo (por exemplo, a sede da Enel S.p.A. na Itália ou a Enel Green Power da Espanha). Por exemplo, o Centro de Excelência foi contratado pelas entidades locais para prestar consultoria com o objetivo de estabelecer pressupostos financeiros razoáveis (ex: custos de O&M), desenvolver estudos de energia eólica para a tomada da decisão de investimento e para prover suporte ao material local; dessa forma, contribui para a transferência de know-how e de capacitação local e ajuda a superar os obstáculos à implementação.

#### A.4. Partes e 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) | Indicar se a Parte envolvida deseja ser considerada como participante no projeto (Sim/Não) |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Brasil (host)                                             | Enel Brasil Participações Ltda (Entidade privada)                           | Não                                                                                        |
| Brasil (host)                                             | Enel Green Power Desenvolvimento Ltda. (Entidade privada)                   | Não                                                                                        |

#### A.5. Financiamento público da atividade de projeto

Nenhum financiamento público está envolvido no projeto.

### SEÇÃO B. Aplicação da metodologia selecionada aprovada de linha de base e de monitoramento

#### B.1. Referência da metodologia

A atividade do projeto está sendo desenvolvida de acordo com a metodologia consolidada aprovada de linha de base e monitoramento ACM0002, “Metodologia consolidada de linha de base para geração de eletricidade conectada à rede a partir de fontes renováveis” (versão 13.0.0).

Segundo a metodologia, a identificação do cenário da linha de base e a demonstração de adicionalidade devem ser avaliadas aplicando-se as versões mais recentes da:

“Ferramenta para a demonstração e avaliação da adicionalidade” (versão 6.0.0).

O fator de emissão da rede elétrica em questão é determinado com base nos procedimentos da

*“Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”* (versão 2.2.1).

## B.2. Aplicabilidade da metodologia

A metodologia aprovada ACM0002, *“Metodologia consolidada de linha de base para geração de eletricidade conectada à rede a partir de fontes renováveis”* (versão 13.0.0) se aplica a atividades de projetos de geração de eletricidade conectada à rede a partir de fontes renováveis que:

- (a) Instalem uma nova usina em um local onde nenhuma usina de fonte renovável tenha sido operada antes da implementação da atividade do projeto (usina tipo “greenfield”);
- (b) Envolvam aumento de capacidade;
- (c) Envolvam modernização (retrofit) de uma ou mais usinas já existentes; ou
- (d) Envolvam substituição de usina(s) já existente(s).

Para este projeto, é aplicável a opção (a), dado que será instalada uma nova usina de energia eólica em um local onde nenhuma usina de fonte renovável havia sido operada anteriormente.

A seguir, explica-se como foi atendido cada um dos critérios de aplicabilidade da metodologia ACM0002 (versão 13.0.0):

- *A atividade do projeto é a instalação, acréscimo de capacidade, modernização ou substituição de uma usina/unidade de um dos seguintes tipos: unidade/usina hidrelétrica (com reservatório a fio de água ou de acumulação), usina/unidade eólica, usina/unidade geotérmica, usina/unidade solar, ou usina/unidade de marés e ondas;*

A atividade do projeto proposto consiste na instalação e operação de duas unidades de geração de energia eólica ligadas à rede, com capacidade instalada de 59,8 MW.

- *Em caso de acréscimos de capacidade, modernização ou substituições (exceto para projetos de acréscimo de capacidade envolvendo energia eólica, solar ou de marés e ondas, usar a Opção 2: na página 10 para calcular o parâmetro  $EG_{PJ,y}$ ): a usina existente iniciou suas operações comerciais anteriormente ao início de um período histórico de referência de cinco anos, usado para o cálculo das emissões da linha de base e definido na seção emissões da linha de base, e nenhuma expansão de capacidade ou modernização da usina foi realizada entre o início deste período histórico de referência e a implementação da atividade do projeto;*

Esta condição não é relevante, já que o projeto não envolve quaisquer acréscimos de capacidade, modernização ou substituições, mas consiste na instalação de uma usina inteiramente nova.

- *No caso de usinas hidrelétricas, deve-se aplicar uma das seguintes condições:*
  - *A atividade do projeto é implementada em um reservatório existente, sem aumento do volume do reservatório; ou*
  - *A atividade do projeto é implementada em um reservatório existente, onde o volume do reservatório é aumentado e a densidade energética da atividade do projeto, segundo as definições fornecidas pela seção Emissões do Projeto, é superior a 4 W/m<sup>2</sup>; ou*
  - *A atividade do projeto resulta em novos reservatórios e a densidade energética da usina, segundo as definições fornecidas pela seção Emissões do Projeto, é superior a 4 W/m<sup>2</sup>.*

Esta condição não é relevante para o projeto, por ser uma usina de energia eólica.

A metodologia não se aplica para:

- *Atividades de projetos que envolvem substituição de combustíveis fósseis por fontes de energia renováveis no local da atividade do projeto, dado que neste caso a linha de base viria a ser a continuação do uso de combustíveis fósseis no local;*

A atividade do projeto proposto não envolve a substituição de combustíveis fósseis por energia renovável no local da atividade do projeto.

- *Usinas geradoras a partir de biomassa;*

A atividade do projeto proposto não envolve usinas geradoras a partir de biomassa.

- *Usinas hidrelétricas que resultam em novos reservatórios ou no aumento dos reservatórios existentes, onde a densidade energética da usina é inferior a 4 W/m<sup>2</sup>.*

O projeto não é uma usina hidrelétrica.

- *Em caso de modernização, substituição ou acréscimos de capacidade, esta metodologia é aplicável somente se o cenário de linha de base mais plausível como resultado da identificação do cenário da linha de base, for a “continuação da situação atual, isto é, utilizar o equipamento de geração de energia que já estava em uso antes da implementação da atividade do projeto e realizar a manutenção normal”.*

Esta condição não é relevante, dado que a atividade do projeto não envolve quaisquer acréscimos de capacidade, modernização ou substituições, mas consiste na instalação de uma usina inteiramente nova.

Desta forma, a metodologia é aplicável à atividade do projeto proposto.

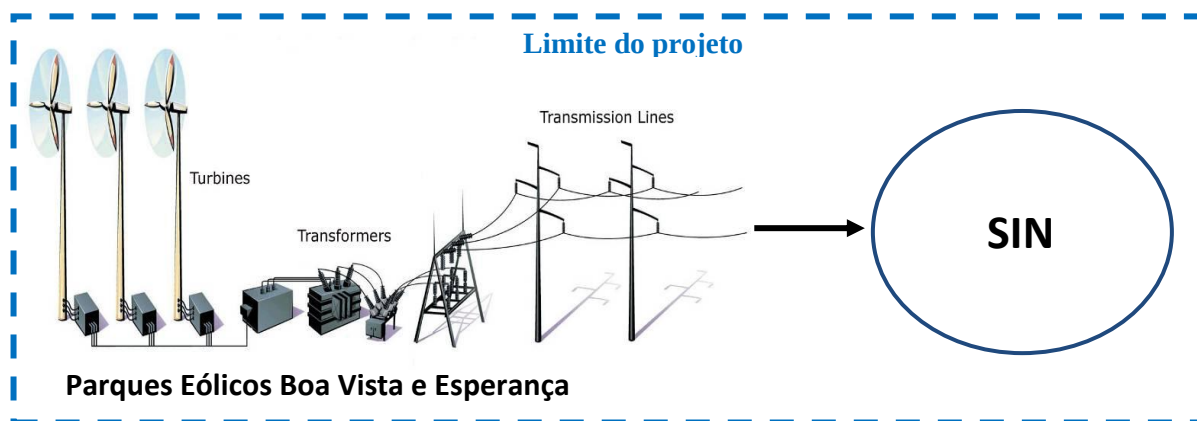
A “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” (versão 2.2.1) se aplica para calcular as emissões da linha de base para uma atividade de projeto que substitua a eletricidade originária da rede. Através desta ferramenta, o fator de emissão para o projeto de sistema elétrico pode ser calculado para as usinas da rede ou, como opção, incluir usinas fora da rede. Neste último caso, existem condições específicas que devem ser cumpridas. Dado que o sistema elétrico afetado pela atividade do projeto proposto inclui somente usinas ligadas à rede, não é preciso avaliar condições específicas. A ferramenta não se aplica se o sistema de eletricidade estiver localizado, total ou parcialmente, em um país Anexo I, o que não é o caso da atividade do projeto proposto.

A “Ferramenta para a demonstração e avaliação da adicionalidade” (versão 6.0.0) não informa especificamente as condições sob as quais pode ser aplicada, dado que é uma ferramenta genérica aplicável a qualquer atividade de projeto MDL.

### B.3. Limite do projeto

O limite do projeto abrange a extensão espacial das duas fazendas eólicas, a saber: Boa Vista e Esperança, e de todas as usinas conectadas fisicamente ligadas ao sistema elétrico ao qual a usina do projeto MDL está conectada; neste caso, o Sistema Interligado Nacional (SIN).

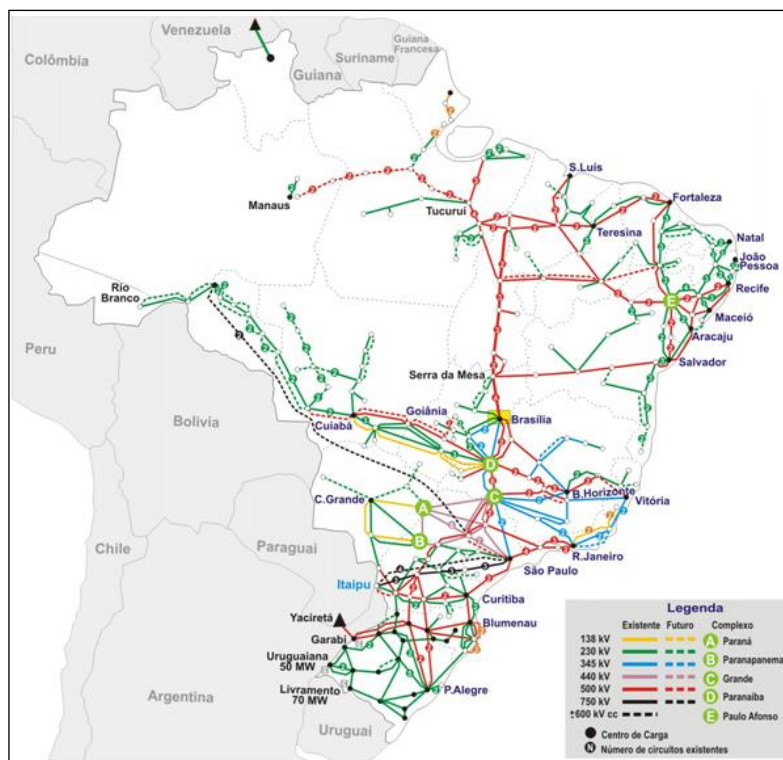
Figura 3 mostra um esquema da atividade do projeto em questão:



**Legenda:** Turbines – Turbinas, Transformers – Transformadores, Transmission Lines – Linhas de transmissão

**Figura 3: Diagrama da atividade do projeto**

O limite geográfico do Sistema Interligado Nacional (SIN) é apresentado na Figura 4, com informações relevantes sobre as características e a operação do sistema.



**Figura 4: Sistema Interligado Nacional (SIN).**

Os gases de efeito estufa e as fontes de emissão incluídas ou excluídas do limite do projeto são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3: Fontes de emissões incluídas no limite do projeto

| Fonte                |                                                                                                                                         | Gás              | Incluída? | Justificativa/Explicação                                                                                                                                               |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Linha de base        | Emissões de CO <sub>2</sub> pela geração de eletricidade em usinas movidas a combustível fóssil substituídas pela atividade do projeto. | CO <sub>2</sub>  | Sim       | Principal fonte de emissões da linha de base.                                                                                                                          |
|                      |                                                                                                                                         | CH <sub>4</sub>  | Não       | Fonte de emissão secundária. Isto é conservador.                                                                                                                       |
|                      |                                                                                                                                         | N <sub>2</sub> O | Não       | Fonte de emissão secundária. Isto é conservador.                                                                                                                       |
| Atividade do projeto | Emissões pela geração de eletricidade                                                                                                   | CO <sub>2</sub>  | Não       | Parques eólicos não possuem emissões associadas à operação. Segundo a metodologia ACM0002, versão 13.0.0, não serão incluídas emissões de projeto para usinas eólicas. |
|                      |                                                                                                                                         | CH <sub>4</sub>  | Não       |                                                                                                                                                                        |
|                      |                                                                                                                                         | N <sub>2</sub> O | Não       |                                                                                                                                                                        |

#### B.4. Estabelecimento e descrição do cenário da linha de base

Conforme destacado na metodologia aprovada ACM0002, “Metodologia consolidada de linha de base para geração de eletricidade conectada à rede a partir de fontes renováveis”, versão 13.0.0: Se a atividade de projeto for a instalação de uma nova usina/unidade conectada à rede a partir de fonte renovável, o cenário da linha de base é o seguinte:

*A eletricidade entregue à rede pela atividade do projeto teria sido gerada de outra forma pela operação de usinas conectadas à rede e pelo acréscimo de novas fontes de geração, conforme refletido nos cálculos da margem combinada (CM) descritos na “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” (versão 2.2.1).*

Portanto, o cenário da linha de base consiste na eletricidade que teria sido gerada e entregue à rede, na ausência da atividade do projeto proposto, por:

- Outras usinas atualmente ligadas ao SIN; e
- Novos acréscimos de capacidade ao SIN.

Por isso, o cenário identificado para a linha de base é a continuação da prática comum de geração de energia, ou seja, grandes usinas hidrelétricas com reservatórios e estações termelétricas emissoras de grandes quantidades de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera. A Tabela 4 apresenta a composição atual das capacidades instaladas de cada tipo de geração de eletricidade no Brasil.

Tabela 4. Capacidade instalada no SIN por tipo. (fonte: ANEEL<sup>6</sup>)

| Tipo             |                     | Capacidade instalada [kW] | %     |
|------------------|---------------------|---------------------------|-------|
| Hidro            |                     | 82.129.913                | 66,07 |
| Gás natural      | Natural             | 11.424.053                | 9,19  |
|                  | Processado          | 1.789.183                 | 1,44  |
| Óleo combustível | Óleo diesel         | 3.829.618                 | 3,08  |
|                  | Óleo comb. residual | 3.132.207                 | 2,52  |

<sup>6</sup> <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.asp> (último acesso: 08/11/2011)

|             |                |             |        |
|-------------|----------------|-------------|--------|
| Biomassa    | Bagaço         | 6.907.415   | 5,56   |
|             | Licor negro    | 1.245.198   | 1,00   |
|             | Madeira        | 385.327     | 0,31   |
|             | Biogás         | 70.822      | 0,06   |
|             | Casca de arroz | 20.108      | 0,02   |
| Nuclear     |                | 2.007.000   | 1,62   |
| Carvão      |                | 1.944.054   | 1,56   |
| Eólica      |                | 1.249.742   | 1,00   |
| Importações | Paraguai       | 5.650.000   | 5,46   |
|             | Argentina      | 2.250.000   | 2,17   |
|             | Venezuela      | 200.000     | 0,19   |
|             | Uruguai        | 70.000      | 0,07   |
| Total       |                | 124.310.878 | 100,00 |

É possível observar que aproximadamente 66% da capacidade instalada são constituídos de geração de energia hidrelétrica. Outras fontes importantes são as usinas termelétricas (a gás natural, óleo combustível, biomassa e carvão), que juntas apresentam uma capacidade disponível em torno de 25%. Por outro lado, a energia eólica é a fonte de geração com a menor capacidade instalada, apenas 1,00%, apontando que a energia eólica ainda é uma fonte marginal de energia no Brasil.

Portanto, a atividade do projeto tem potencial para reduzir as emissões de gases do efeito estufa ao reduzir a necessidade de energia térmica com base em combustíveis fósseis.

## B.5. Demonstração da adicionalidade

### Consideração prévia do MDL

O cronograma da implementação do projeto é resumido da seguinte forma:

**Tabela 5. Visão geral dos principais eventos no desenvolvimento do projeto proposto**

| Data                               | Principal evento                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Até dezembro 2011                  | Estudos preliminares (estudos eólicos pela Enel e por terceiros); avaliação financeira; elaboração do EIA                                                                                                                                  |
| 30/12/2011                         | Emissão da Licença Prévia pelo INEMA (ver detalhes na seção D.)                                                                                                                                                                            |
| 11/10/2012                         | Se prevê que o projeto participará do Leilão de Energia Nova A-3 em outubro de 2012 e obterá aprovação para assinatura de contrato de venda de energia junto à CCEE. Portanto, esta será a <b>data de início da atividade de projeto</b> . |
| Janeiro – setembro 2013 (previsto) | Negociações e conclusão prevista da compra das turbinas eólicas e dos contratos de construção.                                                                                                                                             |
| Abril de 2013                      | Emissão da Licença de Instalação pelo INEMA                                                                                                                                                                                                |
| Agosto de 2013                     | Início da construção                                                                                                                                                                                                                       |
| Durante 2014 (previsto)            | Emissão da Licença de Operação pelo INEMA                                                                                                                                                                                                  |
| 01/01/2015 (previsto)              | Início das operações da atividade de projeto                                                                                                                                                                                               |

A implementação do projeto não foi iniciada e ainda está em fase de planejamento preliminar. Portanto, a data de início da atividade do projeto, ou seja, o momento quando a ação real tem início, ainda não está definida. Este PDD é publicado para consulta aos atores locais antes do início do projeto e, portanto, a consideração prévia está garantida como demonstrado nas “Diretrizes para Demonstração e Avaliação da Consideração Prévia do MDL” (Versão 4). Neste caso, não é necessário o envio do formulário de consideração prévia à UNFCCC e a AND brasileira.

O projeto será registrado no Leilão de Energia Nova A-3, previsto para 11/10/2012. Espera-se obter a aprovação e assinatura de um acordo de venda da energia com a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Assim ao iniciar a implementação do projeto, esta será considerada a data de início.

As empresas que apresentarem projetos no leilão de energia e receberem a aprovação de um PPA comprometem-se a implementar o projeto e não podem cancelá-lo sem que haja um impacto significativo. Nesse sentido, a participação no leilão de energia e no PPA não representa apenas uma oportunidade de negócio, mas primeiramente um compromisso firme com a implementação do projeto, o que é dado nos termos do leilão<sup>7</sup>. O Artigo 17 descreve as penalidades que podem ser aplicadas caso o PP não implemente o projeto de acordo com os requisitos, sendo as duas principais:

1. Multa de 0,001% a 10% dos custos do investimento nas folhas de dados apresentadas à EPE. A faixa menor se aplica a desvios menores da implementação do projeto (por exemplo, desvio insignificante do cronograma proposto), ao passo que o cancelamento do projeto proposto acarretaria multa de 10% sobre o investimento!
2. Suspensão temporária do direito da empresa de contratar e participar das licitações da ANEEL por até dois anos (ou seja, o PP ficaria excluído de participação no caso do cancelamento de um projeto), o que implicaria em um forte impacto contra qualquer empresa ativa no mercado.

Portanto, está claro que o leilão de energia representa um compromisso com a implementação do projeto e com os gastos a ele associados; sendo assim a data de início conforme a definição.

## Adicionalidade

A adicionalidade da atividade do projeto é demonstrada aplicando-se a “*Ferramenta para a demonstração e avaliação da adicionalidade*” (versão 6.0.0), conforme a metodologia ACM0002 versão 13.0.0.

A ferramenta utiliza uma abordagem passo-a-passo para demonstração e avaliação da adicionalidade:

- Step 1. Identificação de alternativas à atividade de projeto;
- Step 2. Análise de investimentos para determinar se a atividade do projeto proposto: (1) não é a mais atrativa do ponto de vista econômico ou financeiro, ou (2) não é econômica ou financeiramente viável;
- Step 3. Análise de barreiras; e
- Step 4. Análise de práticas comuns.

### **Passo 1: Identificação de alternativas à atividade do projeto consistentes com as leis e regulamentações aplicáveis**

Segundo a Ferramenta para a demonstração e avaliação da adicionalidade, atividades de projetos que venham a aplicar esta ferramenta no contexto da metodologia consolidada aprovada ACM0002 necessitam apenas identificar se existe pelo menos uma alternativa crível e viável com maior atratividade do que a atividade do projeto proposto.

#### ***Sub-passo 1a: Definir alternativas à atividade do projeto***

Para o proponente do projeto, as alternativas possíveis ao projeto proposto incluem:

<sup>7</sup> ver “Edital de Leilão”, disponível em [http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/editais\\_geracao/documentos/v.11-Edital%20A-3%20\(18-07-2011\)\\_final.pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/editais_geracao/documentos/v.11-Edital%20A-3%20(18-07-2011)_final.pdf)

**Alternativa 1:** Realização da atividade do projeto proposto sem ser registrada como uma atividade de projeto MDL.

**Alternativa 2:** Continuação da situação atual: neste caso, a atividade do projeto não será desenvolvida e a eletricidade será fornecida unicamente pela operação de usinas elétricas conectadas ao SIN e pelo acréscimo de novas usinas.

***Sub-passo 1b: Cumprimento das leis e regulamentações aplicáveis***

A reforma do setor energético brasileiro teve início em 1993 com a entrada em vigor da Lei 8.631, que extinguiu a equalização das tarifas em vigor até então e estabeleceu contratos de fornecimento entre geradores e distribuidores. Posteriormente, a legislação foi complementada pela vigência da Lei 9.074 de 1995, que criou os conceitos de Produtor Independente de Energia Elétrica e Consumidor Não-regulado.

Em 1996, um projeto de pesquisa de reestruturação foi executado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), concluindo-se daí que a integração vertical das empresas de energia elétrica deveria ser dividida em segmentos, a saber: geração, transmissão e distribuição, com o objetivo de incentivar a concorrência dentro dos segmentos de geração e comercialização e manter a distribuição e a transmissão sob regulamentação, considerando-se os monopólios naturais exercidos pelo Estado. Além disto, outras necessidades foram identificadas:

1. Criação de uma agência reguladora (Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL)
2. Criação de uma entidade operacional (Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS)
3. Estabelecimento de um marco para realização de transações de compra e venda de energia (Mercado Atacadista de Energia – MAE).

Depois da grave crise energética de 2001, alterações significativas foram realizadas entre 2003 e 2004, levando à estrutura e ao marco atuais. Em termos institucionais, o novo modelo definiu a criação de uma instituição que se tornaria responsável pelo planejamento do setor energético no longo prazo (Empresa de Pesquisa Energética – EPE), uma instituição destinada a avaliar continuamente a segurança do fornecimento de energia elétrica (Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE), e uma instituição que proovesse continuidade ao mercado atacadista no tocante à comercialização de energia elétrica dentro do sistema interligado (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE).

As principais normas para geração e comercialização de energia foram estabelecidas pela Lei 10.848/2004 e pelos Decretos 5.163/2004 e 5.177/2004<sup>8</sup>:

- **Lei 10.848/04:** A lei divide o mercado atacadista em dois segmentos no tocante a compra e venda de energia: contratos livres e contratos regulados. No primeiro segmento, todos os agentes, exceto os distribuidores, podem negociar livremente (isto é, geradores, corretores, agentes importadores e exportadores e consumidores livres). No mercado regulado, os distribuidores são obrigados a adquirir toda a eletricidade exigida para atender à demanda dos consumidores finais através de leilões de energia, promovidos pelo MME e pela ANEEL.
- **Decreto 5.163/04:** Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia.
- **Decreto 5.177/04:** Regulamenta os artigos 4 e 5 da lei 10.848/04 e dispõe sobre a organização, atribuições e funções da CCEE.

<sup>8</sup> <http://www.ccee.org.br/cceeinterdsm/v/index.jsp?vgnextoid=96d7a5c1de88a010VgnVCM100000aa01a8c0RCRD> (acessado em: 11/01/2012)

As relações comerciais entre os agentes da CCEE são reguladas preferencialmente por contratos de compra e venda de energia elétrica, determinadas por dois marcos para execução de contratos de compra e venda de energia: o Ambiente de Contratação Regulada (ACR) para geração e distribuição; e o Ambiente de Contratação Livre (ACL) para geração, comercialização, agentes importadores e exportadores e consumidores livres. Todos os acordos bilaterais executados entre os agentes dentro do contexto do SIN devem ser registrados na CCEE.

Os Agentes Geradores do mercado atacadista podem ser<sup>8</sup>:

- *Concessionários de Serviço Público de Geração*: Agente titular de Serviço Público Federal delegado pelo Poder Concedente mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de Empresas para exploração e prestação de serviços públicos de energia elétrica, nos termos da Lei nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995.
- *Produtores Independentes de Energia Elétrica*: são Agentes individuais ou reunidos em consórcio que recebem concessão, permissão ou autorização do Poder Concedente para produzir energia elétrica destinada à comercialização por sua conta e risco.
- *Autoprodutores*: são Agentes com concessão, permissão ou autorização para produzir energia elétrica destinada a seu uso exclusivo, podendo comercializar eventual excedente de energia, desde que autorizado pela ANEEL.

A atividade de geração de energia elétrica apresenta um caráter competitivo, sendo que todos os agentes geradores podem vender energia elétrica tanto no ambiente regulado como no não-regulado (respectivamente, ACR e ACL), além de possuir livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.

Ambas as alternativas, isto é, a atividade do projeto proposto realizada sem registro como projeto MDL e a continuação da situação atual, condizem com todas as leis e regulamentações aplicáveis.

Os passos seguintes mostram que o projeto proposto não é viável sem os incentivos do MDL, e que, portanto, o projeto é adicional.

## **Passo 2: Análise de investimentos**

Os sub-passos abaixo foram utilizados para realizar a análise de investimentos:

### ***Sub-passo 2a: Determinar o método de análise apropriado***

Segundo a “Ferramenta para a demonstração e avaliação da adicionalidade” (versão 6.0.0), três opções se aplicam para a análise de investimentos: análise de custos simples, análise de comparação de investimentos, e análise de benchmark.

A atividade do projeto gera outros benefícios econômicos e financeiros além da receita das RCEs, portanto a análise de custos simples (Opção I) não é aplicável. Das duas opções restantes, as “Diretrizes sobre a avaliação da análise de investimentos” (versão 5), determinam que “*se a alternativa à atividade do projeto é o fornecimento de eletricidade de uma rede, isto não será considerado um investimento e, (assim), a abordagem de benchmark é considerada apropriada*”. Portanto, a Opção II (análise de comparação de investimentos) também não se aplica, restando a análise de benchmark (Opção III) como a escolhida para demonstrar a adicionalidade.

***Sub-passo 2b – Opção III: Aplicar a análise de benchmark***

A ferramenta de adicionalidade exige a identificação do indicador financeiro mais apropriado. Para o caso de uma usina que irá fornecer energia à rede, o indicador mais apropriado é a Taxa Interna de Retorno (TIR), pois esta caracteriza a taxa de retorno sobre o capital investido. Nesta análise, calcula-se uma TIR sobre o capital de acordo com a ferramenta de adicionalidade e as diretrizes correspondentes conforme indicado acima. A tributação está inclusa como gasto no cálculo da TIR, isto é, a TIR é calculada como um indicador pós-taxas.

De acordo com as “Diretrizes sobre a avaliação de análise de investimentos” (versão 5), utiliza-se para o benchmark um valor padrão para o retorno esperado sobre o capital investido. O benchmark relevante para os projetos energéticos do Brasil (Grupo 1 com nota Baa3 segundo a agência de risco de crédito Moody’s, como informado nas diretrizes) é de 11,75% em termos reais. Segundo as diretrizes, dado que a análise de investimentos é realizada em termos nominais, os valores em termos reais fornecidos podem ser convertidos para nominais acrescentando-se o índice de inflação. O Banco Central do Brasil não dispõe de previsões ou metas de inflação de longo prazo para a duração do período de obtenção de créditos, por isso será utilizado o índice de inflação médio de 4,57%, previsto para os cinco anos iniciais após o início da atividade do projeto, publicado pelo World Economic Outlook do FMI (Fundo Monetário Internacional) com base nas previsões de 2010 para o período de 2012 a 2016).

O benchmark, isto é, o Retorno Nominal sobre o Capital Investido, é portanto de 16,32%.

***Sub-passo 2c: Cálculo e comparação de indicadores financeiros***

Para a análise financeira, as principais saídas de caixa são dadas pelo investimento, pelos custos contínuos de operação e manutenção (O&M), e por outras despesas tais como tarifas e impostos. As entradas de caixa são geradas pelas receitas da venda de eletricidade, o que depende dos preços da geração de energia e dos preços da eletricidade.

***Valores de entrada para a análise de investimentos***

O projeto será inscrito no Leilão de Energia Nova A-3, previsto para 11/10/2012, com o objetivo de obter a aprovação de um contrato de venda de energia com a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

Até agora, a estrutura para a venda da energia não está completamente definida. Como não há um acordo válido, de fato a única receita do projeto seria a venda da energia no mercado *spot*, que tem tarifas mais baixas e alta insegurança. Entretanto, a fim de ser mais conservador para a análise de adicionalidade, assume-se que o projeto irá ganhar o acordo de venda da energia com a CCEE, sendo que parte desta energia será vendida no mercado regulado e parte no mercado não regulado, de modo similar ao que ocorre em outros projetos de energia eólica da Enel que conseguiram um PPA no leilão de energia de agosto de 2011 (a saber, Curva dos Ventos, Fontes dos Ventos e El Modelo, todos desenvolvidos sob o MDL). É razoável considerar que a estrutura será similar a de outros projetos participantes..

Com a finalidade de aproximar a energia que pode ser vendida no mercado regulado (PPA) da no mercado não-regulado (PPA), as garantias físicas desses projetos (isto é, a quantidade de energia que pode ser vendida sob os PPAs) são comparadas à quantidade de energia vendida em cada tipo de PPA. Dado que esta atividade de projeto possui um estudo de terceiro e apresentou a ficha de dados à EPE, as garantias físicas já estão certificadas e podem ser usadas para aproximar a energia vendida sob os PPAs. A análise detalhada é apresentada na planilha Excel “Sales Analysis Wind Power Projects Brazil”.

Como em outros projetos, se presume que o excesso de energia potencial seja vendido no mercado spot. As previsões de preço do mercado *spot* são obtidas a partir da agência governamental Cepel (Eletrobras)<sup>9</sup> que desenvolve diferentes cenários para o setor elétrico brasileiro, baseados em projeções de demanda e oferta e nas condições hidrológicas, que são um dos principais parâmetros devido a alta dependência da geração hidroelétrica do SIN. O preço médio anual das previsões são considerados para estimar as receitas provenientes da venda da energia no mercado *spot* (fornecidas na planilha financeira, na planilha “Spot”.

A estrutura de vendas detalhada é apresentada na planilha “Vendas” da análise financeira<sup>10</sup>

A estrutura financeira é aplicada conforme sugerido pelas diretrizes para a análise de investimentos (versão 5). Para a estrutura de capital/débito, utiliza-se uma razão de 50% de capital e 50% de débito, por padrão. Os termos usuais de débito podem ser obtidos no site do BNDES na internet<sup>11</sup>. A tabela abaixo traz um resumo dos termos de débito usados para a análise de investimentos.

**Tabela 6: Termos da estrutura de débito<sup>12</sup>.**

| Parâmetro                   | Valor  | Fonte                                                                                                                                     |
|-----------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| % Débito                    | 50%    | Diretrizes sobre análise de investimentos (versão 5).                                                                                     |
| Prazo (anos)                | 14     | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)                                                                              |
| Custo Financeiro            | 6,00%  | Taxa de Juros de Longo Prazo – TJLP                                                                                                       |
| Remuneração Básica do BNDES | 0,90%  | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)                                                                              |
| Prêmio de Risco de Crédito  | 3,57%  | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)                                                                              |
| Taxa de juros total (anual) | 10,47% | As taxas típicas do BNDES consistem de:<br>Taxa de juros = Custo financeiro + Remuneração Básica do BNDES<br>+ Prêmio de Risco de Crédito |
| Taxa de juros mensal        | 0,87%  | Taxa de juros anual dividida por 12 meses                                                                                                 |

A Tabela 7 relaciona todos os parâmetros e valores utilizados para a realização da análise de investimentos

**Tabela 7. Valores de entrada usados na Análise de Investimentos disponíveis no momento da tomada de decisão (todas as fontes e cálculos estão disponíveis nas planilhas de Análise de Investimentos).**

| DESCRIÇÃO GERAL                                                                                |           |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| Parâmetros básicos                                                                             |           |            |
| Vida útil operacional                                                                          | 20        | anos       |
| Data de início operacional prevista                                                            | 01/01/15  |            |
| Taxa de câmbio BRL/USD                                                                         | 1,6698    | BRL/USD    |
| Geração de eletricidade                                                                        |           |            |
| Geração no ponto de interligação (garantia física)                                             | 235.050,0 | MWh / ano  |
| Perdas (até o Centro de Gravidade)                                                             | 2,09%     | %          |
| Geração líquida (após perdas até o centro de gravidade; quantidade relevante para faturamento) | 230.137,5 | MWh / ano  |
| Quantidade de turbinas eólicas                                                                 | 26        | turbinas   |
| Capacidade da turbina eólica                                                                   | 2,30      | MW/turbina |
| Capacidade instalada                                                                           | 59,8      | MW         |
| RECEITA                                                                                        |           |            |

<sup>9</sup> <http://www.cepel.br/>, ver planilha “Spot” no arquivo Excel “Equity IRR Cristal II Wind Farms”

<sup>10</sup> Ver arquivo Excel “Equity IRR Cristal II Wind Farms”

<sup>11</sup> Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)

<sup>12</sup> Para detalhes e fontes específicas, ver planilha “DebtStructure” da Análise de Investimentos no arquivo Excel “Equity IRR Cristal Power Plant”



|                                                             |                    |                  |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| <b>Venda de eletricidade</b>                                |                    |                  |
| Mercado regulado por tarifa                                 | 59,03              | USD/MWh          |
| Mercado não-regulado PPA                                    | 77,85              | USD/MWh          |
| Mercado não-regulado SPOT                                   | -                  |                  |
| <b>INVESTIMENTO</b>                                         |                    |                  |
| <b>Total de custos de capital</b>                           |                    |                  |
| Total investido                                             | \$181.064.319      | USD              |
| % débito                                                    | 50,0%              | %                |
| % capital                                                   | 50,0%              | %                |
| Valor residual (% do total investido no 21º ano)            | 20%                | %                |
| <b>CUSTOS E GASTOS OPERACIONAIS</b>                         |                    |                  |
| <b>Hedge de energia</b>                                     |                    |                  |
| Custo médio do hedge de energia                             | \$10,78            | USD/MWh          |
| Montante do hedge de energia                                | 25%                | %                |
| <b>Custos operacionais</b>                                  |                    |                  |
| Operação e manutenção (O&M)                                 | \$1.159.318        | USD / ano        |
| Infraestrutura e manutenção                                 | \$64.463           | USD / ano        |
| Gerais e administrativos (G&A) / outros serviços            | \$723.877          | USD / ano        |
| Aluguel do terreno / royalties                              | \$196.970          | USD / ano        |
| Seguro                                                      | \$239.945          | USD / ano        |
| <b>TOTAL DE O&amp;M FIXO</b>                                | <b>\$2.384.573</b> | <b>USD / ano</b> |
| <b>Taxas</b>                                                |                    |                  |
| TUST                                                        | \$1.285.818        | USD / ano        |
| TSFEE                                                       | \$69.070           | USD / ano        |
| <b>TOTAL DE TAXAS</b>                                       | <b>\$1.354.888</b> | <b>USD / ano</b> |
| <b>Impostos</b>                                             |                    |                  |
| PIS COFINS                                                  | 3,65%              | %                |
| Imposto de Renda (IR)                                       | 2,00%              | %                |
| Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL)            | 1,08%              | %                |
| <b>PARÂMETROS FINANCEIROS</b>                               |                    |                  |
| <b>Índice de Preços ao Consumidor</b>                       |                    |                  |
| Índice de inflação                                          | 4,57%              | %                |
| <b>Benchmark</b>                                            |                    |                  |
| Retorno sobre o Capital Investido (termos reais)            | 11,75%             | %                |
| Correção da inflação                                        | 4,57%              | %                |
| <b>BENCHMARK: Retorno Nominal sobre o Capital Investido</b> | <b>16,32%</b>      | <b>%</b>         |

### Resultado da análise de investimentos

Com base nos parâmetros acima, a Taxa Interna de Retorno (TIR sobre o capital) é calculada em 5,69%, valor significativamente abaixo da taxa do benchmark, 16,32%.

### **Sub-passo 2d: Análise de sensibilidade**

Realiza-se uma análise de sensibilidade através da variação dos seguintes parâmetros básicos, para analisar o impacto sobre a TIR sobre o capital:

- Geração de Energia (MWh): no caso de aumento da geração média da energia, as quantidades vendidas sob os PPAs permanecerá a mesma e o excesso da energia seria vendido no mercado spot.
- Custo de investimento (USD): o custo total de investimento é variado.
- Custo de O&M (USD/ano): o custo total de O&M é variado.

- Preço da energia no mercado spot (USD/MWh): todas as tarifas de energia variaram simultaneamente, dado que os preços ainda não foram fixados.

A análise da Tabela 8 mostra que variações não resultam em qualquer alteração significativa da TIR e que, em qualquer cenário, a TIR permanece claramente abaixo do benchmark.

**Tabela 8. Para a análise de sensibilidade, cada parâmetro sofre variação de até 10% e também até que a TIR alcance o benchmark.**

|                                            |              |               |
|--------------------------------------------|--------------|---------------|
| <b>Variação da geração de eletricidade</b> | <b>+10%</b>  | <b>63,40%</b> |
| <b>TIR</b>                                 | <b>7,55%</b> | <b>16,32%</b> |

|                                            |              |                |
|--------------------------------------------|--------------|----------------|
| <b>Variação dos custos de investimento</b> | <b>-10%</b>  | <b>-78,80%</b> |
| <b>TIR</b>                                 | <b>6,30%</b> | <b>16,34%</b>  |

|                                       |              |                 |
|---------------------------------------|--------------|-----------------|
| <b>Variação dos custos de O&amp;M</b> | <b>-10%</b>  | <b>-345,70%</b> |
| <b>TIR</b>                            | <b>6,03%</b> | <b>16,32%</b>   |

|                                       |              |               |
|---------------------------------------|--------------|---------------|
| <b>Variação dos preços da energia</b> | <b>+10%</b>  | <b>58,70%</b> |
| <b>TIR</b>                            | <b>7,65%</b> | <b>16,32%</b> |

- Geração de eletricidade: É bastante improvável que um aumento médio de +63,40% venha a ocorrer, pois a geração de energia prevista está baseada em extensivas medições dos ventos. Podem ocorrer variações anuais para mais ou para menos, mas a variação da média do longo prazo será, provavelmente, pequena. O estudo da geração indica uma incerteza (composta) de 37.050 MWh/ano<sup>13</sup>, que corresponde a 16,10% baseada na geração líquida total de 230.137,5 MWh/ano. Esta incerteza é consideravelmente mais baixa que o aumento requerido e, portanto, não constitui um cenário plausível.
- Custos de investimento: o custo do investimento é estimado com base na experiência da Enel com geração de energia eólica. Os valores são razoáveis para a magnitude do projeto e suas condições específicas, e são apresentados à EPE, que aprova as características e pressupostos do projeto proposto. A ocorrência de uma variação de -78,80% é improvável.
- Custos de O&M: não é possível que os custos de O&M deem um valor negativo; portanto, esse cenário não pode ocorrer.
- Variação dos preços no mercado não regulado: Os preços são baseados na experiência de outros projetos, inclusive em uma análise dos preços obtidos no leilão de energia e em uma proposta de PPA no mercado não-regulado. Por outro lado, embora os preços spot projetados pela Cepel (Eletrobras) apresentem incertezas devido à modelagem, o risco seria demasiado grande para se especular por um aumento da magnitude requerida. A partir da variação observada requerida para alcançar o benchmark (+58,70%), está claro que este cenário não é plausível.

Portanto, conclui-se que a atividade do projeto não é atrativa do ponto de vista financeiro.

### Passo 3: Análise de barreiras

<sup>13</sup> Isto pode ser determinado a partir das incertezas dadas no estudo do terceiro, Camargo Schubert; ver "Generation\_Study\_Boa\_Vista.pdf" (página 4) e "Generation\_Study\_Esperanca.pdf" (página 4) e os cálculos na planilha "Geração" da análise financeira ("Incerteza")

A atividade do projeto não aplica uma análise de barreiras.

#### **Passo 4. Análise de práticas comuns**

##### ***Sub-passo 4a: Analisar outras atividades similares à atividade de projeto proposta:***

O Sub-passo 4a exige a realização de uma análise de quaisquer outras atividades que estejam em operação e sejam similares à atividade de projeto proposta. O Artigo 47 da “*Ferramenta para a demonstração e avaliação da adicionalidade*” (versão 6.0.0) determina um conjunto de etapas a serem aplicadas às medidas listadas no parágrafo 6 da Ferramenta, visando identificar e quantificar essas atividades similares, e avaliar se elas podem ou não ser amplamente observadas. A geração de eletricidade renovável é abordada no parágrafo 6(b), de modo que é possível aplicar as Etapas definidas no Artigo 47, conforme efetuado abaixo<sup>14</sup>:

##### ***Passo 1: Calcular a faixa de produção aplicável como +/-50% da produção concebida ou da capacidade da atividade do projeto proposto.***

Para a análise de práticas comuns, utiliza-se a capacidade instalada de cada parque eólico individualmente. A razão para tal é que os parques eólicos são tratados, dentro do marco regulatório, como parques eólicos separados. Cada um tem capacidade instalada de 29,90 MW, o que significa que a capacidade de produção aplicável para a análise está entre 14,95 MW e 44,85 MW.

##### ***Passo 2: Na área geográfica aplicável, identificar todas as usinas que entregam a mesma produção ou capacidade, dentro da faixa de produção aplicável calculada no Passo 1, que a atividade do projeto proposto, e iniciaram suas operações comerciais antes da data de início do projeto. Anotar seu número como $N_{all}$ .***

De acordo com as informações disponibilizadas pela ANEEL, no momento do início da atividade de projeto existiam no país anfitrião 288 usinas em operação com capacidade similar, ou seja, dentro da faixa determinada no Passo 1; assim,  $N_{all} = 288$ .

As usinas registradas como atividades de projetos MDL foram excluídas.

##### ***Passo 3: Dentre as usinas identificadas no Passo 2, identificar aquelas que aplicam tecnologias diferentes da tecnologia aplicada na atividade do projeto proposto. Anotar seu número como $N_{diff}$ .***

Segundo as diretrizes sobre práticas comuns, tecnologias diferentes são as que entregam a mesma produção e diferem em pelo menos uma das seguintes características (se apropriado no contexto da medida aplicada no projeto MDL proposto e na área geográfica aplicável):

- (i) Fonte de energia/combustível;
- (ii) Matéria-prima;
- (iii) Tamanho da instalação (capacidade energética);
- (iv) Ambiente de investimento na data da tomada da decisão de realizar o investimento, incluindo:
  - Acesso a tecnologia;
  - Subsídios ou outros aportes financeiros;
  - Políticas promocionais;

<sup>14</sup> Para a análise detalhada, ver arquivo Excel “Common Practice Analysis Cristal Wind Farms”

- Regulamentações vigentes;
- (v) Outras características, incluindo:
  - Custo unitário de produção (os custos unitários são considerados diferentes se diferirem em pelo menos 20%);

Existem duas grandes diferenças deste projeto com relação a outros projetos. A primeira é a tecnologia (isto é, fonte de energia/combustível), já que a maioria dos outros projetos identificados pelo Passo 1 são usinas termelétricas ou hidrelétricas. Na Tabela 9, as usinas identificadas no passo 2 são categorizadas conforme o tipo de tecnologia.

**Tabela 9: Categorias e número de usinas energéticas com capacidade similar à capacidade individual dos parques eólicos do projeto.**

|                                                 |            |
|-------------------------------------------------|------------|
| Usinas termelétricas (UTE <sup>15</sup> )       | 143        |
| Usinas hidrelétricas (PCH e UHE <sup>15</sup> ) | 129        |
| Usinas eólicas (EOL <sup>15</sup> )             | 16         |
| <b>TOTAL (N<sub>all</sub>)</b>                  | <b>288</b> |

A segunda grande diferença é o ambiente de investimento, segundo o critério (iv) das diretrizes. Muitos projetos de energia eólica receberam incentivos federais através do PROINFA<sup>16</sup>, programa lançado pelo Ministério de Minas e Energia<sup>17</sup> com base na Lei 10.438/02 para promover o desenvolvimento de fontes alternativas de energia.

O PROINFA tem o objetivo de criar incentivos para o desenvolvimento de fontes alternativas de energia, tais como projetos de energia eólica, pequenas centrais hidrelétricas e projetos de biomassa. Pelo programa, a Eletrobrás compra a energia gerada por essas fontes alternativas por um período de 20 anos, transferindo-a para os consumidores livres e companhias distribuidoras, que são responsáveis por incluir os custos do programa em suas tarifas para todos os consumidores finais na área de concessão, exceto para os consumidores de baixa renda. As tarifas oferecidas pelo programa para os projetos eólicos são mais atraentes do que as tarifas para projetos participantes dos leilões de Reserva de Energia, como é o caso da atividade do projeto. Além disso, o BNDES<sup>18</sup> aprovou a abertura de uma linha de crédito para projetos específicos incluídos no PROINFA, financiando até 70% dos custos de construção das usinas cobertas pelo programa<sup>19</sup>.

O PROINFA representa uma política promocional que resulta claramente em condições econômicas distintas para a implementação; por isso é considerada uma diferença tecnológica segundo as diretrizes.

Dos 18 projetos de energia eólica de porte similar relacionados na Tabela 9, 13 projetos se beneficiam das políticas promocionais do PROINFA (ver Tabela 10).

**Tabela 10. Usinas eólicas no Brasil com capacidade instalada dentro da faixa de produção<sup>14</sup>.**

| Tipo   | Usina                     | Capacidade (kW) | Incentivos do PROINFA | Tecnologia similar <sup>20</sup> |
|--------|---------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------------|
| Eólica | Parque Eólico de Beberibe | 25.600          | Sim                   | Não                              |
| Eólica | Praia do Morgado          | 28.800          | Sim                   | Não                              |
| Eólica | Volta do Rio              | 42.000          | Sim                   | Não                              |
| Eólica | Foz do Rio Choró          | 25.200          | Sim                   | Não                              |

<sup>15</sup> Abreviações utilizadas pela ANEEL

<sup>16</sup> Programa de Incentivo a Fontes Alternativas de Energia Elétrica

<sup>17</sup> [http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/menu/programa/Energias\\_Renovaveis.html](http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/menu/programa/Energias_Renovaveis.html) (acessado: 18/11/2011)

<sup>18</sup> Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

<sup>19</sup> <http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/galerias/arquivos/programa/resolproinfa.pdf> (acessado: 18/11/2011)

<sup>20</sup> Por “tecnologia”, usamos aqui a definição prevista nas “Diretrizes sobre práticas comuns” (versão 1), isto é, um ambiente de investimento diferente é considerado uma tecnologia diferente.

| Tipo   | Usina                     | Capacidade (kW) | Incentivos do PROINFA | Tecnologia similar <sup>20</sup> |
|--------|---------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------------|
| Eólica | Eólica Paracuru           | 25.200          | Sim                   | Não                              |
| Eólica | Eólica Praias de Parajuru | 28.800          | Sim                   | Não                              |
| Eólica | Pedra do Sal              | 18.000          | Sim                   | Não                              |
| Eólica | Parque Eólico Enacel      | 31.500          | Sim                   | Não                              |
| Eólica | Taíba Albatroz            | 16.500          | Sim                   | Não                              |
| Eólica | Pulpito                   | 30.000          | Sim                   | Não                              |
| Eólica | Rio do Ouro               | 30.000          | Sim                   | Não                              |
| Eólica | Bom Jardim                | 30.000          | Sim                   | Não                              |
| Eólica | Mangue Seco 3             | 26.000          | Não                   | Sim                              |
| Eólica | Mangue Seco 1             | 26.000          | Não                   | Sim                              |
| Eólica | Mangue Seco 5             | 26.000          | Não                   | Sim                              |

É possível observar que a maioria dos projetos de energia eólica não são similares à atividade do projeto, pois receberam os incentivos do PROINFA. A Tabela 11 resume todas as usinas energéticas identificadas que possuem capacidade de produção similar (passo 1), mas diferem em pelo menos um dos critérios para diferentes tecnologias, isto é, tipo de tecnologia ou PROINFA (passo 2).

**Tabela 11. Usinas energéticas com tecnologias diferentes da atividade do projeto<sup>14</sup>.**

| Características da Usina             | Usinas identificadas |
|--------------------------------------|----------------------|
| Usinas termelétricas                 | 146                  |
| Usinas termelétricas                 | 129                  |
| Fazendas eólicas sob o PROINFA       | 13                   |
| <b>TOTAL (<math>N_{diff}</math>)</b> | <b>285</b>           |

É possível observar que quase todas as usinas  $N_{all}$  identificadas no passo 2 são diferentes das usinas da atividade de projeto.

**Passo 4: Calcular o fator  $F=1-N_{diff}/N_{all}$  que representa a parcela de usinas utilizando tecnologia similar à tecnologia utilizada na atividade do projeto proposto em todas as usinas que entregam a mesma produção ou capacidade que a atividade do projeto proposto.**

Segundo as diretrizes, um projeto é considerado prática comum dentro de um setor na área geográfica aplicável se o fator F for superior a 0,2.

Para a atividade do projeto, o fator F é calculado como segue, sendo possível concluir que a atividade do projeto proposto não é uma prática comum.<sup>21</sup>

$$F = 1 - \frac{N_{diff}}{N_{all}} = 1 - \frac{285}{288} = 0,010 < 0,2$$

#### **Sub-passo 4b: Discutir quaisquer opções similares que estejam ocorrendo**

Conforme apresentado na análise no sub-passo 4a acima, o número de atividades similares ocorrendo segundo o Artigo 47 da “Ferramenta para a demonstração e a avaliação da adicionalidade” (versão 6.0.0) é insignificante; o projeto não constitui uma prática comum (ou seja, **não é amplamente observado**). Além disso, o Artigo 129c da “Norma de Validação e Verificação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo” (versão 2) informa ser necessário:

<sup>21</sup> Ver arquivo Excel “Common Practice Analysis Cristal II Wind Farms”

*“Avaliar, se projetos similares e em operação que não sejam atividades de projetos **já forem amplamente observados e comumente executados**” na região definida, se existem diferenças essenciais entre a atividade de projeto proposta e as outras atividades similares.” (ênfase adicionada)*

Por não ser este o caso conforme explicado acima, ou seja, projetos similares e em operação não são amplamente observados e comumente realizados, não é necessária nenhuma análise adicional.

### **Conclusão da análise de adicionalidade**

Considerando que a atividade do projeto não é financeiramente atrativa (passo 2) e que a análise de práticas comuns indica não ser esta uma atividade “business-as-usual” (passo 4), a atividade do projeto proposto é adicional.

## **B.6. Reduções de emissões**

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

#### **Emissões pela atividade de projeto**

A metodologia ACM0002 determina que algumas atividades de projetos podem envolver emissões que podem ser significativas, principalmente quando aplicáveis a projetos com consumo considerável de combustível fóssil durante a operação (projetos de usinas geotérmicas ou solares), com liberação de gases não condensáveis em função da operação (usinas geotérmicas) ou quando aplicáveis a usinas hidrelétricas com reservatórios.

Para esta atividade de projeto, as emissões do projeto são  $PE_y = 0$ , por se referirem a uma usina eólica e nenhum destes critérios se aplicar a ela.

#### **Emissões da linha de base**

A atividade do projeto consiste na instalação de uma nova usina eólica conectada à rede interligada ao SIN. Consequentemente, o cenário da linha de base para este projeto é a eletricidade gerada pelo mix de usinas que servem ao SIN, conforme a margem combinada estabelecida de acordo com a versão mais recente da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” (versão 2.2.1).

As emissões da linha de base são calculadas de acordo com a metodologia ACM0002, como segue:

$$BE_y = EG_{PJ, y} \times EF_{grid, CM, y}$$

Onde:

- $BE_y$  = Emissões da linha de base no ano  $y$  (t CO<sub>2</sub>/ano)  
 $EG_{PJ, y}$  = Quantidade de geração líquida de eletricidade produzida e fornecida à rede como resultado da implementação da atividade de projeto MDL no ano  $y$  (MWh/ano)  
 $EF_{grid, CM, y}$  = Fator de emissão de CO<sub>2</sub> de margem combinada para a geração de energia conectada à rede no ano  $y$ , calculado através da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” (versão 2.2.1) (t CO<sub>2</sub>/MWh).

#### **Cálculo de $EG_{PJ, y}$**

Dado que a atividade do projeto consiste em uma usina energética do tipo “greenfield” e que nenhuma

usina de energia renovável foi operada antes da implementação da atividade do projeto,  $EG_{PJ,y}$  é dada pela quantidade de geração líquida de eletricidade fornecida pela usina do projeto à rede:

$$EG_{PJ,y} = EG_{\text{facility},y}$$

Onde:

$EG_{\text{facility},y}$  = Quantidade de geração líquida de eletricidade fornecida pela unidade/usina do projeto à rede no ano  $y$  (MWh/ano)

#### Fugas

A metodologia ACM0002 (versão 13.0.0) determina:

*“As emissões fugitivas não são consideradas. As principais emissões com potencial para ocasionar fugas no contexto de projetos do setor elétrico são as emissões decorrentes de atividades como construção de usinas e emissões associadas até a implementação de projeto que utilizem combustíveis fósseis (ex.: extração, processamento, transporte). Tais fontes de emissões são desconsideradas.”*

De acordo com o texto acima, a atividade do projeto não provoca quaisquer emissões fugitivas que devam ser incluídas, portanto,  $LE_y = 0$ . Da mesma forma, não serão reivindicados créditos por tais emissões ocorridas na linha de base.

#### Reduções de emissões

Dado que as emissões do projeto e as fugitivas são iguais a 0, as reduções de emissões anuais pela implementação da atividade do projeto são dadas por

$$ER_y = BE_y$$

Onde:

$ER_y$  = Reduções de emissões no ano  $y$  (t CO<sub>2</sub>e/ano)

$BE_y$  = Emissões da linha de base no ano  $y$  (t CO<sub>2</sub>e/ano)

#### ***Cálculo do fator de emissão de CO<sub>2</sub> de margem combinada para a geração de energia conectada à rede no ano $y$ ( $EF_{\text{grid},CM,y}$ )***

De acordo com a metodologia ACM0002, versão 13.0.0, o fator de emissão de CO<sub>2</sub> de margem combinada para a geração de energia conectada à rede no ano  $y$  ( $EF_{\text{grid},CM,y}$ ) é calculado através da versão mais recente da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” (versão 2.2.1).

O fator de emissão de margem combinada ( $EF_{CM,y}$ ) consiste de uma média ponderada entre o fator de emissão de Margem de Operação ( $EF_{OM,y}$ ) e o fator de emissão de Margem de Construção ( $EF_{BM,y}$ ), conforme detalhado a seguir.

Segundo a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” versão 2.2.1, os participantes do projeto devem aplicar os seis passos abaixo:

- PASSO 1. Identificar os sistemas elétricos relevantes.
- PASSO 2. Escolher se é necessário incluir usinas de fora da rede no sistema elétrico do projeto (opcional).
- PASSO 3. Selecionar um método para determinar a margem de operação (OM).

- PASSO 4. Calcular o fator de emissão da margem de operação de acordo com o método selecionado.
- PASSO 5. Calcular o fator de emissão da margem de construção.
- PASSO 6. Calcular o fator de emissão da margem combinada (CM).

### ***Passo 1: Identificar os sistemas elétricos relevantes***

Para determinar os fatores de emissão da eletricidade, define-se um **sistema elétrico de projeto** pela extensão espacial das usinas fisicamente conectadas através de linhas de transmissão e distribuição à atividade do projeto e que podem ser despachadas sem maiores restrições à transmissão.

Mais adiante, a ferramenta informa que:

*“Se a AND do país anfitrião publicou um traçado de um sistema elétrico de projeto e dos sistemas elétricos conectados, os referidos traçados devem ser utilizados.”*

Na Resolução Nº 8 de 26 de maio de 2008<sup>22</sup>, a AND brasileira define o SIN (*Sistema Interligado Nacional*) como o sistema elétrico relevante para qualquer atividade de projeto que utilize a metodologia ACM0002. Além disso, a AND publica os fatores de emissão das margens de operação e de construção com base nos dados disponíveis para o SIN como um todo, conforme a resolução.

### ***Passo 2: Escolher se é necessário incluir usinas de fora da rede no sistema elétrico do projeto***

Para calcular o fator de emissão para a margem de operação e para a margem de construção, é possível escolher dentre as seguintes opções:

- **Opção I:** Incluir apenas as usinas da rede no cálculo.
- **Opção II:** Incluir no cálculo tanto as usinas da rede como as de fora da rede.

A AND aplica o método *OM da Análise de dados do despacho*, o que requer dados de despacho das usinas conectadas. Portanto, a Opção I é aplicada, incluindo apenas as usinas conectadas à rede no cálculo.

### ***Passo 3: Selecionar um método para determinar a margem de operação (OM)***

O cálculo do fator de emissão da margem de operação ( $EF_{grid,OM,y}$ ) como aplicado pela AND brasileira é baseado na opção (c), OM da análise de dados do despacho, da ferramenta:

$$EF_{grid,OM} = EF_{grid,OM-DD,y}$$

Onde:

$EF_{grid,OM}$  = Fator de emissão de CO<sub>2</sub> da margem de operação no ano y (t CO<sub>2</sub>/MWh)

$EF_{grid,OM-DD,y}$  = Fator de emissão de CO<sub>2</sub> para as unidades energéticas da rede no topo da ordem de despacho, no ano y (t CO<sub>2</sub>/MWh)

A AND brasileira disponibiliza o fator de emissão de hora em hora no site: <http://www.mct.gov.br/>

<sup>22</sup> Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br>

Este enfoque não se aplica aos dados históricos e, assim, exige o monitoramento anual das emissões, ou seja, o fator de emissão da margem de operação  $EF_{grid,OM}$ , será calculado *ex post*, determinado pelo ano em que a atividade do projeto substitui a eletricidade da rede. Isto será atualizado anualmente durante o período de obtenção de créditos conforme os fatores de emissão fornecidos para cada ano pela AND brasileira.

#### **Passo 4: Calcular o fator de emissão da margem de operação de acordo com o método selecionado**

O fator de emissão da OM da análise de dados do despacho ( $EF_{grid,OM-DD,y}$ ) é determinado com base nas unidades energéticas da rede que são realmente despachadas na margem a cada hora  $h$  em que o projeto está substituindo eletricidade da rede. Este enfoque não se aplica aos dados históricos e, assim, exige o monitoramento anual de  $EF_{grid,OM-DD,y}$ .

O fator de emissão é calculado como segue (conforme a equação 9 da ferramenta):

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

Onde:

- $EG_{PJ,h}$  = Eletricidade substituída pela atividade do projeto na hora  $h$  do ano  $y$  (MWh)
- $EF_{EL,DD,h}$  = Fator de emissão de  $CO_2$  para as unidades energéticas da rede no topo da ordem de despacho na hora  $h$  do ano  $y$  ( $tCO_2/MWh$ )
- $EG_{PJ,y}$  = Eletricidade Total substituída pela atividade do projeto no ano  $y$  (MWh)
- $h$  = Horas no ano  $y$  em que a atividade do projeto está substituindo eletricidade da rede
- $y$  = Ano em que a atividade do projeto está substituindo energia da rede

Conforme mencionado anteriormente, a AND fornece diretamente os valores de  $EF_{EL,DD,h}$ , com base na equação 10 da ferramenta (ou seja, com consumo de combustível a cada hora):

$$EF_{EL,DD,h} = \frac{\sum_{i,n} FC_{i,n,h} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO2,i,y}}{\sum_n EG_{n,h}}$$

Onde:

- $EF_{EL,DD,h}$  = Fator de emissão de  $CO_2$  para as unidades energéticas da rede no topo da ordem de despacho na hora  $h$  do ano  $y$  ( $tCO_2/MWh$ )
- $FC_{i,n,h}$  = Quantidade de combustível fóssil tipo  $i$  consumido pela unidade energética da rede  $n$  na hora  $h$  (unidade de massa ou volume)
- $NCV_{i,y}$  = Valor calorífico líquido (conteúdo energético) do combustível fóssil tipo  $i$  no ano  $y$  (GJ/unidade de massa ou volume)
- $EF_{CO2,i,y}$  = Fator de emissão de  $CO_2$  do combustível fóssil tipo  $i$  no ano  $y$  ( $tCO_2/GJ$ )
- $EG_{n,h}$  = Eletricidade gerada e entregue à rede pela unidade energética da rede na hora  $h$  (MWh)
- $n$  = Unidades energéticas da rede no topo do despacho (como definido acima)
- $i$  = Tipos de combustíveis fósseis queimados na unidade energética da rede  $n$  no ano  $y$
- $h$  = Horas no ano  $y$  em que a atividade do projeto está substituindo eletricidade da rede
- $y$  = Ano em que a atividade do projeto está substituindo energia da rede

A AND do Brasil coleta os dados para esta fórmula, calcula  $EF_{EL,DD,h}$  e publica os resultados em seu site na internet. A fórmula somente é incluída para efeito de completar os procedimentos da ferramenta.

Entretanto, para calcular o fator de emissão anual  $EF_{grid,OM-DD,y}$  *ex post* (equação 9 da ferramenta acima), a fórmula é finalmente usada para a margem combinada (passo 6), e a geração por hora e anual, ou seja, os parâmetros  $EG_{PJ,h}$  e  $EG_{PJ,y}$  têm de ser monitorados.

**Passo 5: Calcular o fator de emissão da margem de construção (BM)**

Considerando-se a época da coleta de dados, o participante do projeto escolheu a opção 1 da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” (versão 2.2.1):

**Opção 1:** Para o primeiro período de obtenção de créditos, calcular o fator de emissão da margem de construção ex ante, baseado nas informações mais recentes disponíveis sobre as unidades já construídas, para o grupo amostral  $m$  na época do envio do MDL-DCP para validação da EOD. Para o segundo período de obtenção de créditos, o fator de emissão da margem de construção deve ser atualizado com base nas informações mais recentes disponíveis sobre as unidades já construídas na época do envio do pedido de renovação do período de obtenção de créditos para a EOD. Para o terceiro período de obtenção de créditos, deve-se utilizar o fator de emissão de margem de construção calculado para o segundo período de obtenção de créditos. Esta opção não exige monitorar o fator de emissão durante o período de obtenção de créditos.

O grupo amostral de unidades energéticas  $m$  usado para calcular a margem de construção é determinado conforme o procedimento apresentado na “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” (versão 2.2.1), de acordo com a época de coleta de dados selecionada acima, conforme segue:

- a) Identificar o conjunto de cinco unidades energéticas, exceto as unidades registradas como atividades de projetos MDL, que começaram a fornecer eletricidade para a rede mais recentemente ( $SET_{5-units}$ ), e determinar sua geração anual de eletricidade ( $AEG_{SET-5-units}$ , em MWh);
- b) Determinar a geração de eletricidade anual pelo sistema elétrico do projeto, exceto as unidades registradas como atividades de projetos MDL ( $AEG_{total}$ , em MWh). Identificar o conjunto de unidades energéticas, exceto as unidades registradas como atividades de projetos MDL, que começaram a fornecer eletricidade para a rede mais recentemente e que compreendem 20% de  $AEG_{total}$  (se 20% caírem em parte da geração de uma unidade, a geração dessa unidade será totalmente incluída no cálculo) ( $SET_{\geq 20\%}$ ), e determinar sua geração de eletricidade anual ( $AEG_{SET-\geq 20\%}$ , em MWh);
- c) Dentre  $SET_{5-units}$  e  $SET_{\geq 20\%}$ , selecionar o conjunto de unidades energéticas que abranja a maior geração de eletricidade anual ( $SET_{sample}$ );  
Identificar a data em que as unidades energéticas de  $SET_{sample}$  começaram a fornecer eletricidade para a rede. Caso nenhuma das unidades energéticas em  $SET_{sample}$  tenha fornecido eletricidade para a rede há mais de 10 anos atrás, utilizar então  $SET_{sample}$  para calcular a margem de construção. Ignorar os passos (d), (e) e (f).

De outra forma:

- d) Excluir de  $SET_{sample}$  as unidades energéticas que começaram a fornecer eletricidade à rede há mais de 10 anos atrás. Incluir nesse conjunto as unidades energéticas registradas como atividade de projeto MDL, começando pelas unidades energéticas que começaram a fornecer eletricidade à rede mais recentemente, até que a geração de eletricidade do novo conjunto abranja 20% da geração anual de eletricidade do sistema elétrico do projeto (se 20% caírem em parte da geração de uma unidade, a geração dessa unidade será totalmente incluída no cálculo), até onde possível. Determinar para o conjunto resultante ( $SET_{sample-CDM}$ ) a geração anual de eletricidade ( $AEG_{SET-sample-CDM}$ , em MWh);  
Caso a geração anual de eletricidade desse conjunto abranja pelo menos 20% da geração anual de eletricidade do sistema elétrico do projeto (isto é  $AEG_{SET-sample-CDM} \geq 0.2 \times AEG_{total}$ ), utilizar então o grupo amostral  $SET_{sample-CDM}$  para calcular a margem de construção. Ignorar os passos (e) e (f).

De outra forma:

- e) Incluir no grupo amostral  $SET_{\text{sample-CDM}}$  as unidades energéticas que começaram a fornecer eletricidade para a rede há mais de 10 anos atrás até que a geração de eletricidade do novo conjunto abranja 20% da geração anual de eletricidade do sistema elétrico do projeto (se 20% caírem em parte da geração de uma unidade, a geração dessa unidade será totalmente incluída no cálculo);
- f) O grupo amostral de unidades energéticas  $m$  usado para calcular a margem de construção é o conjunto resultante ( $SET_{\text{sample-CDM} \rightarrow 10\text{yrs}}$ ).

O fator de emissão da margem de construção ( $EF_{\text{grid,BM},y}$ ) é a média ponderada ( $\text{tCO}_2/\text{MWh}$ ) de todas as unidades energéticas  $m$  durante o ano  $y$  mais recente em que haja disponibilidade de dados de geração, e é calculado como segue:

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

Onde:

- $EF_{\text{grid,BM},y}$  = Fator de emissão de  $\text{CO}_2$  na margem de construção no ano  $y$  ( $\text{tCO}_2/\text{MWh}$ )
- $EG_{m,y}$  = Quantidade líquida de eletricidade gerada e entregue à rede pela unidade energética no ano  $y$  (MWh)
- $EF_{EL,m,y}$  = Fator de emissão de  $\text{CO}_2$  da unidade energética  $m$  no ano  $y$  ( $\text{tCO}_2/\text{MWh}$ )
- $m$  = Unidades energéticas incluídas na margem de construção
- $y$  = Ano histórico mais recente para o qual há dados de geração de energia disponíveis

O fator de emissão da margem de construção também é disponibilizado pela AND brasileira no site: <http://www.mct.gov.br/>

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

O cálculo do fator de emissão da margem combinada (CM) ( $EF_{\text{grid,CM},y}$ ) é baseado em um dos métodos a seguir:

- (a) Média ponderada da CM; ou
- (b) CM simplificada.

Segundo a “*Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico*”, versão 2.2.1, o método de margem combinada (CM) de média ponderada (opção A) deve ser utilizado como a opção escolhida. Portanto, escolhe-se a opção A.

### **CM de média ponderada**

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

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

Onde:

- $EF_{\text{grid,BM},y}$  = Fator de emissão de  $\text{CO}_2$  na margem de construção no ano  $y$  ( $\text{tCO}_2/\text{MWh}$ )
- $EF_{\text{grid,OM},y}$  = Fator de emissão de  $\text{CO}_2$  na margem de operação no ano  $y$  ( $\text{tCO}_2/\text{MWh}$ )
- $w_{OM}$  = Ponderação do fator de emissão da margem de operação (%)
- $w_{BM}$  = Ponderação do fator de emissão da margem de construção (%)

De acordo com a ferramenta, as atividades de projetos de energia eólica devem aplicar os seguintes valores de  $w_{OM}$  e  $w_{BM}$  para o primeiro período de obtenção de créditos e para os períodos subsequentes:  $w_{OM} = 0,75$  e  $w_{BM} = 0,25$  (devido à sua natureza intermitente e não-despachável).

### B.6.2. Dados e parâmetros fixados ex-ante

|                                                              |                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dado / Parâmetro</b>                                      | $EF_{grid,BM,y}$                                                                                                                     |
| <b>Unidade</b>                                               | tCO <sub>2</sub> /MWh                                                                                                                |
| <b>Descrição</b>                                             | Fator de emissão de CO <sub>2</sub> na margem de construção no ano y                                                                 |
| <b>Fonte do dado</b>                                         | AND do Brasil (Ministério da Ciência e Tecnologia), publicado no site <a href="http://www.mct.gov.br/">http://www.mct.gov.br/</a>    |
| <b>Valor(s) aplicado(s)</b>                                  | 0,1404                                                                                                                               |
| <b>Escolha do dado ou métodos e procedimentos de medição</b> | A AND do Brasil fornece os fatores de emissão. O valor mais recente disponível à época do envio do projeto para validação é de 2010. |
| <b>Objetivo dos dados</b>                                    | Cálculo das emissões da linha de base                                                                                                |
| <b>Comentário adicional</b>                                  | O período de coleta de dados para este parâmetro é escolhido como <i>ex ante</i> .                                                   |

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

Um cálculo *ex ante* das emissões da linha de base se dá conforme o seguinte.

Como explicado na seção B.6.1., o projeto consiste de uma usina de energia renovável tipo “greenfield”; e a quantidade líquida de geração de eletricidade produzida e fornecida à rede como resultado da implementação da atividade de projeto MDL no ano y é dada pela quantidade de geração líquida de eletricidade fornecida à rede pela usina do projeto, estimada como:

$$EG_{PJ,y} = EG_{facility,y} = 235.050,0 \text{ MWh/ano}$$

O fator de emissão da margem combinada é calculado através de uma estimativa do fator de emissão da margem de operação (dados de despacho que serão monitorados conforme o período *ex post* de colheita de dados) e do fator de emissão da margem de operação (colheita de dados *ex ante*):

Margem de operação (OM):

O fator de emissão da margem de operação é determinado conforme a equação 9 da ferramenta:

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

Conforme explicado na seção 6.1., a AND fornece diretamente os valores de  $EF_{EL,DD,h}$ . Considerando que o método de análise de dados do despacho exige informar dados reais de hora em hora da rede e da geração pelo projeto, não é possível determinar o valor exato antes da operação do projeto. Para a estimativa *ex ante* anterior, a média histórica anual dos dados do despacho é usada como aproximação, assumindo um comportamento de geração constante sem a variação de hora em hora; isto simplifica o

cálculo e permite ignorar a ponderação da geração (a média dos fatores de emissão mensais publicada pela AND é utilizada para o cálculo ex-ante, uma vez que este resulta em um valor mais conservador):

$$EF_{\text{grid,OM},y} = 0,4786 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

#### Margem de construção (BM):

A margem de construção é determinada *ex ante* e é fixa para o período de obtenção de créditos:

$$EF_{\text{grid,BM},y} = \frac{\sum_m EG_{m,y} \times EF_{EL,m,y}}{\sum_m EG_{m,y}} = 0,1404 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

#### Margem combinada (CM):

Ponderando-se os fatores de emissão da OM e da BM, o fator de emissão da CM é

$$EF_{\text{grid,CM},y} = EF_{\text{grid,OM},y} \times w_{OM} + EF_{\text{grid,BM},y} \times w_{BM} = 0,3941 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

#### Reduções de emissões ( $ER_y$ ):

Ao calcular as emissões da linha de base, as reduções de emissões são estimadas *ex ante* como:

$$ER_y = BE_y = EG_{PJ,y} \times EF_{\text{grid,CM},y}$$

$$ER_y = 235.050,0 \text{ MWh/ano} \times 0,3941 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

$$ER_y = 92.621 \text{ tCO}_2/\text{MWh} \text{ (resultado em décimos arredondado para baixo)}$$

#### **B.6.4. Síntese da estimativa ex-ante de reduções de emissões**

| Período                                                    | Emissões da linha de base (tCO <sub>2</sub> e)  | Emissões do projeto (tCO <sub>2</sub> e) | Fugas (tCO <sub>2</sub> e) | Reduções de emissões (tCO <sub>2</sub> e) |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|
| 2015                                                       | 92.621                                          | 0                                        | 0                          | 92.621                                    |
| 2016                                                       | 92.621                                          | 0                                        | 0                          | 92.621                                    |
| 2017                                                       | 92.621                                          | 0                                        | 0                          | 92.621                                    |
| 2018                                                       | 92.621                                          | 0                                        | 0                          | 92.621                                    |
| 2019                                                       | 92.621                                          | 0                                        | 0                          | 92.621                                    |
| 2020                                                       | 92.621                                          | 0                                        | 0                          | 92.621                                    |
| 2021                                                       | 92.621                                          | 0                                        | 0                          | 92.621                                    |
| <b>Total</b>                                               | <b>648.350</b>                                  | <b>0</b>                                 | <b>0</b>                   | <b>648.350</b>                            |
| <b>Total de anos de emissão de créditos</b>                | 7 (no primeiro período de obtenção de créditos) |                                          |                            |                                           |
| <b>Média anual sobre o período de obtenção de créditos</b> | <b>92.621</b>                                   | <b>0</b>                                 | <b>0</b>                   | <b>92.621</b>                             |

Observe que as emissões da linha de base mostradas na tabela foram arredondadas em décimos para baixo.

## B.7. Plano de monitoramento

### B.7.1. Dados e parâmetros a serem monitorados

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dado / Parâmetro</b>                   | $EG_{\text{facility},y}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Unidade</b>                            | MWh/ano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Descrição</b>                          | Quantidade de geração líquida de eletricidade fornecida pela unidade/usina do projeto à rede no ano $y$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Fonte do dado</b>                      | Medidor(es) de eletricidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Valor (es) aplicado(s)</b>             | 235.050,0 MWh/ano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Métodos e procedimentos de medição</b> | <p>O proponente do projeto irá instalar e controlará o medidor principal de eletricidade e um medidor de backup (ambos com classe de precisão de 0,2%) na subestação, o que é definido como o “ponto de entrega” à rede. A energia de todo o projeto é medida neste ponto, inclusive todos os sub-parques, ou seja, a energia das usinas individuais não é medida separadamente. A medição neste ponto é feita após as perdas de transmissão e funciona de modo bidirecional, ou seja, é medida a energia líquida entregue à rede, considerando tanto a quantidade de eletricidade fornecida pela usina do projeto à rede, como a quantidade de eletricidade entregue pela usina do projeto a partir da rede.</p> <p>O medidor de backup garante a medição contínua em caso de falha do medidor principal. Caso ambos os medidores apresentem falha, a energia gerada será estimada com base em outros pontos de medição da rede e poderão ser obtidos da CCEE.</p> <p>Os dados serão registrados para o monitoramento do MDL com frequência pelo menos mensal, e guardados por no mínimo dois anos após o final do último período de obtenção de créditos.</p> |
| <b>Frequência de monitoramento</b>        | A frequência de medições é estabelecida pelo ONS em seu sub-módulo 12.4 <sup>23</sup> , o que exige medições a cada cinco minutos (completos).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Procedimentos de GQ/CQ</b>             | As medições sofrem verificação cruzada com as notas fiscais das vendas de energia ou com a base de dados da CCEE para verificar a consistência dos dados. A frequência de calibração dos medidores é de dois anos (máximo), conforme o sub-módulo 12.3 <sup>24</sup> do ONS. A calibração deverá ser realizada por testes de campo ou laboratoriais com base nas normas técnicas especificadas pelo INMETRO, N°. 431 de 04 de dezembro de 2007 <sup>25</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Objetivo do dado</b>                   | Cálculo das emissões da linha de base                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Comentário adicional</b>               | Isto corresponde ao parâmetro $EG_{PJ,y}$ utilizado para o cálculo do fator de emissão da margem de operação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

<sup>23</sup> Coleta de dados de medição para faturamento, disponível em [http://www.ons.org.br/download/procedimentos/modulos/Modulo\\_12/Submodulo%2012.4\\_Rev\\_1.1.pdf](http://www.ons.org.br/download/procedimentos/modulos/Modulo_12/Submodulo%2012.4_Rev_1.1.pdf) (acessado em: 18/11/2011)

<sup>24</sup> Manutenção do sistema de medição para faturamento, disponível em [http://www.ons.org.br/download/procedimentos/modulos/Modulo\\_12/Submodulo%2012.3\\_Rev\\_1.0.pdf](http://www.ons.org.br/download/procedimentos/modulos/Modulo_12/Submodulo%2012.3_Rev_1.0.pdf) (acessado em: 18/11/2011)

<sup>25</sup> Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dado / Parâmetro</b>                   | $EG_{PJ,h}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Unidade</b>                            | MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descrição</b>                          | Eletricidade substituída pela atividade do projeto na hora $h$ do ano $y$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Fonte do dado</b>                      | Medidor(es) de eletricidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Valor (es) aplicado(s)</b>             | Não há estimativas disponíveis sobre uma base de hora em hora. Para a estimativa <i>ex ante</i> , a geração total anual esperada é aplicada ao fator de emissão médio (ver seção B.6.3).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Métodos e procedimentos de medição</b> | <p>O proponente do projeto irá instalar e controlará o medidor principal de eletricidade e um medidor de backup (ambos com classe de precisão de 0,2%) na subestação, o que é definido como o “ponto de entrega” à rede. A medição neste ponto é feita após as perdas de transmissão e funciona de modo bidirecional, ou seja, é medida a energia líquida entregue à rede. O medidor de backup garante a medição contínua em caso de falha do medidor principal. Caso ambos os medidores apresentem falha, a energia gerada pode ser obtida a partir da CCEE.</p> <p>Os dados serão registrados para o monitoramento do MDL com frequência pelo menos mensal, e guardados por no mínimo dois anos após o final do último período de obtenção de créditos.</p> |
| <b>Frequência de monitoramento</b>        | A frequência de medições é estabelecida pelo ONS em seu sub-módulo 12.4 <sup>26</sup> , o que exige medições a cada cinco minutos (completos). Os dados são registrados de hora em hora conforme a “Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico” (versão 2.2.1).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Procedimentos de GQ/CQ</b>             | As medições sofrem verificação cruzada com as notas fiscais das vendas de energia ou com a base de dados da CCEE para verificar a consistência dos dados. A frequência de calibração dos medidores é de dois anos (máximo), conforme o sub-módulo 12.3 do ONS. A calibração deverá ser realizada por testes de campo ou laboratoriais com base nas normas técnicas especificadas pelo INMETRO, N°. 431 de 04 de dezembro de 2007.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Objetivo do dado</b>                   | Cálculo das emissões da linha de base                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Comentário adicional</b>               | Estes dados são usados para o cálculo do fator de emissão, conforme o procedimento aplicado e os parâmetros de monitoramento correspondentes da “Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico” (versão 2.2.1).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

<sup>26</sup> Coleta de dados de medição para faturamento, disponível em [http://www.ons.org.br/download/procedimentos/modulos/Modulo\\_12/Submodulo%2012.4\\_Rev\\_1.1.pdf](http://www.ons.org.br/download/procedimentos/modulos/Modulo_12/Submodulo%2012.4_Rev_1.1.pdf) (acessado em: 18/11/2011)

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dado / Parâmetro</b>                   | $EF_{EL,DD,h}$                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Unidade</b>                            | tCO <sub>2</sub> /MWh                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Descrição</b>                          | Fator de emissão de CO <sub>2</sub> para unidades energéticas da rede no topo da ordem de despacho na hora $h$ do ano $y$                                                                                                                                                        |
| <b>Fonte do dado</b>                      | AND brasileira (Ministério da Ciência e Tecnologia), publicado no site <a href="http://www.mct.gov.br/">http://www.mct.gov.br/</a>                                                                                                                                               |
| <b>Valor (es) aplicado(s)</b>             | 0,4786 tCO <sub>2</sub> /MWh<br>Para a estimativa <i>ex ante</i> , utiliza-se a média de hora em hora dos fatores de emissão do ano mais recente disponível (2010), conforme explicado na seção B.6.3.                                                                           |
| <b>Métodos e procedimentos de medição</b> | Os valores relevantes são atualizados e publicados pela AND brasileira (Ministério da Ciência e Tecnologia) e serão utilizados para os períodos de monitoramento correspondentes. Os dados estão disponíveis no site <a href="http://www.mct.gov.br/">http://www.mct.gov.br/</a> |
| <b>Frequência de monitoramento</b>        | Anual                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Procedimentos de GQ/CQ</b>             | Não são exigidos procedimentos específicos de GQ/CQ, dado que os valores são calculados pela AND e disponibilizados ao público.                                                                                                                                                  |
| <b>Objetivo do dado</b>                   | Cálculo das emissões da linha de base                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Comentário adicional</b>               | -                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### B.7.2. Plano de amostragem

Não há nenhuma amostragem envolvida no monitoramento da atividade de projeto proposta.

### B.7.3. Outros elementos do plano de monitoramento

A atividade do projeto aplicará a metodologia ACM0002 / Versão 13.0.0: “Metodologia consolidada de linha de base para geração de eletricidade conectada à rede a partir de fontes renováveis”

A justificativa para a escolha da metodologia de monitoramento é a mesma da escolha da metodologia da linha de base, apresentada na Seção B.1.1.

### Coleta e registro dos dados

De acordo com a metodologia ACM0002 (versão 13.0.0), os principais parâmetros que necessitam ser monitorados durante a operação do parque eólico são:

- $EG_{facility,y}$  = Quantidade de geração líquida de eletricidade fornecida pela usina/unidade do projeto à rede no ano  $y$ ;
- $EG_{PJ,h}$  = Eletricidade substituída pela atividade do projeto na hora  $h$  do ano  $y$ ; e
- $EF_{EL,DD,h}$  = Fator de emissão de CO<sub>2</sub> para as unidades energéticas da rede no topo da ordem de despacho na hora  $h$  do ano  $y$ .

A energia gerada pelo projeto será medida de acordo com os procedimentos-padrão estabelecidos pelo setor energético brasileiro. O ONS e a CCEE fornecem o marco com as especificações e requerimentos técnicos para as medições de energia e para o faturamento.

O proponente do projeto irá instalar e controlará o medidor principal de eletricidade e um medidor de backup (ambos com classe de precisão de 0,2%) na subestação, o que é definido como o “ponto de

entrega” à rede. A energia de todo o projeto é medida neste ponto, inclusive todos os sub-parques, ou seja, a energia das usinas individuais não é medida separadamente. A medição neste ponto é feita após as perdas de transmissão e funciona de modo bidirecional, ou seja, é medida a energia líquida entregue à rede, considerando tanto a quantidade de eletricidade fornecida pela usina do projeto à rede, como a quantidade de eletricidade entregue pela usina do projeto a partir da rede. O medidor de backup garante a medição contínua em caso de falha do medidor principal. Caso ambos os medidores apresentem falha, a energia gerada será estimada com base em outros pontos de medição da rede e poderão ser obtidos da CCEE.

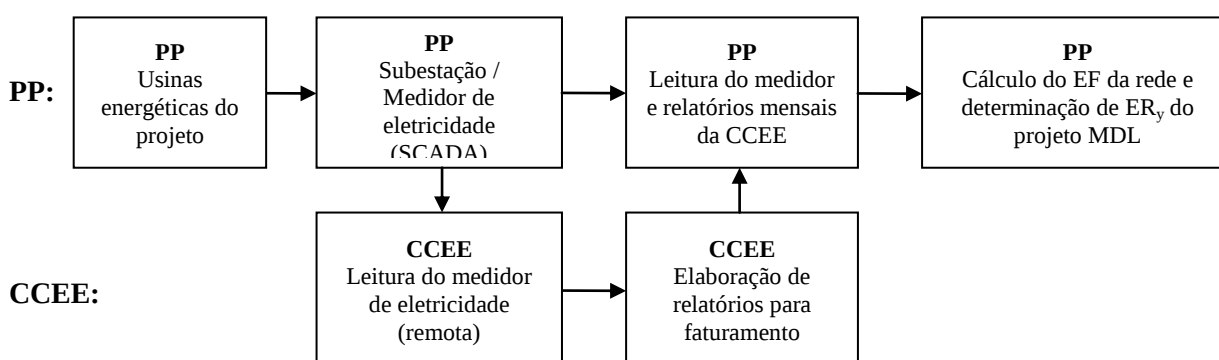
A frequência de medições é estabelecida pelo ONS em seu sub-módulo 12.4 “Dados medidos para o faturamento”<sup>21</sup>, o que exige medições a cada cinco minutos (completos). Os dados serão registrados para o monitoramento do MDL com frequência pelo menos mensal, e guardados por no mínimo dois anos após o final do último período de obtenção de créditos. Os dados medidos podem sofrer verificação cruzada com as notas fiscais das vendas de energia ou com a base de dados da CCEE para verificar a consistência dos dados. A frequência de calibração dos medidores é de dois anos (máximo), conforme o sub-módulo 12.3 “Manutenção do sistema de medição para faturamento”<sup>22</sup> do ONS. A calibração deverá ser realizada por testes de campo ou laboratoriais com base nas normas técnicas especificadas pelo INMETRO, N°. 431 de 04 de dezembro de 2007.

O fator de emissão da rede será calculado conforme determinado na Seção B.6.1. O fator de emissão da margem de operação será determinado pelo método de análise de dados do despacho para cada período de monitoramento, utilizando para tanto os fatores de emissão de hora em hora correspondentes informados pela AND brasileira (<http://www.mct.gov.br/>). O fator de emissão da margem de construção usa o período de obtenção de dados *ex ante* e, portanto, não exige monitoramento específico.

Todos os dados requeridos serão coletados pelo proponente do projeto e guardados em meio eletrônico. As medições são realizadas por um técnico diretamente na usina ou desde a sede, já que os dados podem ser coletados remotamente pela SCADA. As medições são realizadas individualmente por cada subsidiária do projeto. O restante dos dados é colhido pela EGP Brasil, com suporte do Coordenador de MDL para a América Latina.

Os relatórios de monitoramento serão desenvolvidos de acordo com as normas mais recentes através de formulário específico da UNFCCC.

Figura 5 mostra um diagrama da medição da energia líquida e da coleta de dados.



**Figura 5. Processo de monitoramento da atividade de projeto proposta. O total de energia de todos os subprojetos será medido na subestação, que é também o ponto de interligação à rede (isto é, a energia não é medida para os subprojetos individualmente).**

As reduções de emissões reais de cada período de monitoramento serão determinadas de acordo com a seguinte fórmula:

$$ER_y = BE_y = EG_{PJ,y} \times EF_{grid,CM,y}$$

## **SEÇÃO C. Duração e período de obtenção de créditos**

### **C.1. Duração da atividade de projeto**

#### **C.1.1. Data de início da atividade de projeto**

11/10/2012 (data de início prevista)

A data de início da atividade do projeto, isto é, o momento em que a ação terá seu real início, é a data do Novo Leilão de Energia Nova, 11/10/2012 (é possível que o projeto tenha de ser inscrito em um leilão de energia diferente ou que a data seja diferente).

#### **C.1.2. Vida útil operacional esperada da atividade de projeto**

20 anos, 0 meses

### **C.2. Período de obtenção de créditos da atividade de projeto**

#### **C.2.1. Tipo de período de obtenção de créditos**

Renovável

#### **C.2.2. Data de início do período de obtenção de créditos**

01/01/2015

#### **C.2.3. Duração do período de obtenção de créditos**

7 anos, 0 meses

## **SEÇÃO D. Impactos ambientais**

### **D.1. Análise dos impactos ambientais**

A Lei Federal 6.938/1981 cria a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e estabelece de forma expressa o procedimento de Licenciamento Ambiental e a responsabilidade civil ambiental.

Com a ratificação da Constituição da República Federativa do Brasil em 1988, o país adotou a proteção do meio ambiente como direito constitucional. De acordo com o artigo 225 da Constituição Federal, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de lograr este objetivo. A proteção do meio ambiente se baseia em instrumentos definidos tais como o procedimento de licenciamento ambiental, o Estudo de Impacto Ambiental, a criação de áreas de proteção e a responsabilidade ambiental.

Segundo a Lei Federal nº 6.831/1981, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é responsável pela aplicação dos estatutos e regulamentações ambientais em nível federal, e o mais importante, entre suas atribuições estão os procedimentos de licenciamento ambiental das atividades. Além disso, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) também atua em nível federal e tem poder para aprovar regulamentações aplicáveis a assuntos ambientais, trabalhando como um painel de técnicos especialistas.

A obtenção do licenciamento ambiental é obrigatória antes da instalação de qualquer projeto com potencial para poluição ou degradação do meio ambiente, e uma de suas características mais expressivas é a participação social na tomada de decisão, através de audiências públicas, como parte do processo.

Tal obrigação é compartilhada entre o IBAMA e as Agências Estaduais para o Meio Ambiente, como partes integrantes do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente), cujo objetivo é estabelecer uma rede de agências governamentais em todos os níveis da Federação com poder de assegurar os mecanismos de implementação efetiva da PNMA.

O IBAMA opera principalmente com o licenciamento de grandes projetos de infraestrutura envolvendo impactos sobre mais de um estado e atividades marítimas de petróleo e gás. Fora estes casos, o licenciamento ambiental é realizado pelas agências governamentais. Segundo o artigo 225 da Constituição de 1988, incumbe ao Poder Público exigir, na forma da lei, um estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.

Consoante à Resolução 237/97 do CONAMA, existem três tipos de licenças ambientais:

- Licença Prévia (LP) – concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação. Neste estágio, pode ser exigido um Estudo de Impacto Ambiental e seu laudo correspondente, caso a atividade possua um maior potencial de poluição;
- Licença de Instalação (LI) – autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes; e
- Licença de Operação (LO) – autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores.

Conforme mencionado anteriormente, dependendo do tipo do projeto, as responsabilidades do licenciamento são transferidas para o nível estadual, como é o caso desta atividade de projeto. Um EIA do projeto foi realizado pela empresa V&S Ambiental em concordância com todos os requisitos legais e concluído em maio de 2011. O Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) aprovou o EIA e emitiu a licença prévia. Espera-se que as demais licenças sejam emitidas de acordo com a Tabela 12.

**Tabela 12: Visão geral e expectativas do processo de licenciamento.**

| Licença               | Data de emissão (real / prevista) | Órgão público responsável |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Licença Prévia        | 30/12/2011 (real) <sup>27</sup>   | INEMA/BA                  |
| Licença de Instalação | Abril de 2013 (prevista)          | INEMA/BA                  |
| Licença de Operação   | Durante 2014 (prevista)           | INEMA/BA                  |

Não existem impactos transfronteiriços decorrentes da atividade do projeto.

## D.2. Avaliação dos impactos ambientais

As normas ambientais e políticas de processos de licenciamento no Brasil são bastante rígidas e estão de acordo com as melhores práticas internacionais. O EIA não identificou impactos ambientais significativos.

<sup>27</sup> Ver “LP\_Cristal II.pdf”

## SEÇÃO E. Consulta aos atores locais

### E.1. Solicitação de comentários dos atores locais

O “Manual para Submissão de Atividades de Projeto no Âmbito do MDL” da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima do Ministério da Ciência e Tecnologia define os processos detalhados para a obtenção da Carta de Aprovação para um projeto no âmbito do MDL. Os princípios aplicáveis se baseiam numa série de requisitos fundamentais do MDL estabelecidos pelos Acordos de Marraqueche, os quais definem que a AND deve

- (i) atestar a participação voluntária dos participantes do projeto no âmbito do MDL;
- (ii) atestar que a atividade de projeto contribui para o desenvolvimento sustentável; e
- (iii) emitir a carta de aprovação do projeto para os participantes nacionais de atividades de projeto MDL.

Como parte fundamental da emissão da carta de aprovação, as regras do processo de consulta aos atores fornecidas pelo manual acima mencionado devem ser seguidas.

Basicamente, os atores devem ser informados por uma carta-convite acerca do desenvolvimento da atividade do projeto e da oportunidade de enviar seus comentários. O proponente do projeto deve disponibilizar ao público uma versão do DCP em português e uma declaração a respeito da contribuição do projeto para com o desenvolvimento sustentável em cinco aspectos básicos<sup>28</sup>: sustentabilidade ambiental local, desenvolvimento de condições de trabalho e geração líquida de empregos, distribuição de renda, treinamento e desenvolvimento tecnológico e, integração e articulação regional com outros setores. A carta-convite deve ser enviada, e os documentos disponibilizados ao público, com pelo menos 15 dias de antecedência ao início do processo de consulta aos atores globais, o qual define o início do processo de validação.

De acordo com o manual e considerando que o projeto está localizado em um único estado, as cartas-convite foram enviadas para os seguintes atores:

- Prefeitura de cada municipalidade envolvida;
- Câmara municipal de cada municipalidade envolvida;
- Órgão estadual do meio ambiente;
- Órgãos municipais do meio ambiente;
- Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para Meio Ambiente e o Desenvolvimento – FBOMS;
- Associações comunitárias cujos objetivos estão direta ou indiretamente relacionados à atividade do projeto;
- Ministério Público Estadual do estado envolvido, ou, conforme o caso, o Ministério Público do Distrito Federal e Territórios;
- Ministério Público Federal.

Estes procedimentos asseguram que os atores estejam a par do projeto MDL e possam enviar seus comentários, e que estes sejam levados em consideração pelo participante do projeto, a EOD para o processo de validação e a AND para a emissão da carta de aprovação.

O proponente do projeto está seguindo todos os procedimentos para garantir que o processo de consulta aos atores seja correto e transparente.

---

<sup>28</sup> Anexo III da Resolução nº 1

As cartas-convite foram enviadas aos atores mencionados em 03/02/2012 com o intuito de iniciar o período de 15 dias de consulta aos atores locais antes da validação.

Tendo em vista que o convite enviado a alguns atores locais, como parte do processo de consulta aos *stakeholders*, apresentou algumas incoerências, foi solicitada pela AND brasileira uma reunião presencial com os atores locais, como uma ação complementar para garantir que todas as partes interessadas locais fossem devidamente envolvidas no projeto. Os convites foram enviados para as partes interessadas e/ou entregues pessoalmente, a fim de informar sobre a reunião presencial, realizada no município de Cafarnaum. A reunião também incluiu dois outros projetos semelhantes, do mesmo grupo empresarial (Enel). Assim os interessados para estes projetos também foram convidados. A lista a seguir apresenta os projetos inclusos nesta reunião presencial e os municípios envolvidos em cada projeto:

- Cristal I: Morro de Chapéu, Cafarnaum e Bonito;
- Cristal II: Morro de Chapéu, Cafarnaum e Bonito;
- Serra Azul: Cafarnaum e Mulungu do Morro.

A reunião foi realizada na Câmara Municipal de Cafarnaum, em 19/08/2012, e contou com a presença de 83 pessoas. Durante a reunião, os projetos foram apresentados e perguntas e comentários puderam ser feitos pelos interessados.



A seguir são apresentadas a ata de reunião e a lista de presença dos participantes da reunião:

#### **ATA DE REUNIÃO PÚBLICA – 19/08/12 COMPLEXO EÓLICO SERRA AZUL, CRISTAL I e CRISTAL II**

Às 14 horas do dia dezenove de agosto de dois mil e doze, na Câmara de Vereadores de Cafarnaum – BA, com a presença dos representantes da Enel Green Power: Tiago Braga (Biólogo), Jorge Pinho (Engenheiro), Maurício Barros (Economista); representantes da Enel Green Power – iniciou-se a Reunião Pública dos Complexos Eólicos Serra Azul, Cristal I e II, registrando a presença de 83 pessoas. Registra-se também a presença dos representantes das instituições locais: Associação das Pedras, Associação dos Moradores de Cafarnaumzinho, Associação Beneficente das Mães Carentes de Cafarnaum, Associação das Mulheres de Canal, Camara de Vereadores de Cafarnaum, Setor de Obras de Cafarnaum, Setor da Agricultura de Cafarnaum, Prefeitura Municipal de Cafarnaum, Poder Público de Cafarnaum e de Morro do Chapéu, Secretaria da Educação de Catuaba/Bonito, Povoado de Lagoinha. Maurício Barros tomou a palavra, agradeceu a presença e deu as boas vindas aos presentes, apresentou o evento e convocou os componentes da mesa. Deu início às considerações, saudando os convidados e destacando a importância do empreendimento e do evento realizado. Depois, cada convidado da mesa fez as suas considerações.

Em seguida, o Sr. Maurício realizou a apresentação dos Complexos Eólicos Serra Azul, Cristal I e II e da empresa responsável, Enel Green Power. Conferida a palavra ao Sr. Tiago, este fez uso da mesma a fim de esclarecer e pontuar, resumidamente, sobre os estudos ambientais, em seguida apresentando os impactos gerais de um parque eólico e as informações e características principais de cada complexo. Ele seguiu com a explicação das áreas de influência do empreendimento, a apresentação da metodologia e resultados do diagnóstico sócio-ambiental realizado, onde foram levantadas informações relativas às características dos meios físicos, bióticos e socio-econômicos nas áreas de influência do empreendimento. A apresentação dos estudos ambientais foi finalizada com a listagem dos principais impactos ambientais do empreendimento e das medidas mitigadoras, maximizadoras, compensatórias e os planos e programas a serem implantados durante as diferentes fases do projeto. Concedida a palavra à empresa MGM Inova Brasil, apresentou a perspectiva de desenvolvimento dos projetos da Enel (no Estado da Bahia) dentro do MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Kyoto. A Sra. Sandra descreveu os objetivos do projeto, ou seja, geração de eletricidade “limpa” para a rede interconectada nacional, utilizando a energia eólica. Enfatizou que a implementação dos projetos no estado da Bahia, permitirá a redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), devido à substituição de eletricidade gerada por combustíveis fósseis e destacou a contribuição dos projetos para o desenvolvimento sustentável. Dentre os pontos apresentados, pode-se destacar a contribuição ao meio ambiente, ao desenvolvimento local, para a geração de empregos e consequentemente a distribuição de renda e finalmente, a capacitação e o desenvolvimento tecnológico. Após esta introdução, a Sra. Sandra descreveu o processo de MDL e as etapas necessárias para desenvolvimento de projetos nesta área, sendo a primeira etapa a identificação de cenários alternativos ao projeto (como a geração de eletricidade a partir de combustíveis fósseis), seguindo pela análise de barreiras que eventualmente possam se interpor à implementação deste projeto, a análise de investimentos e neste item a Sra. Sandra destacou que para um projeto ser considerado adicional, ou seja, ser aprovado pelo ONU, há a necessidade de comparar economicamente o projeto proposto com outros projetos ou outras opções de investimento, a verificação da prática comum, ou seja, comprovar que o projeto proposto já não é uma prática comum e, finalmente, após passar por todas estas fases, a conclusão de que o projeto é adicional e que, portanto, pode ser considerado para a geração de créditos de carbono. Após a explicação geral, a Sra. Sandra relatou todos os passos acima e descreveu como eles foram aplicados para os projetos da Enel, ou seja, o projeto gera eletricidade de fonte limpa, substitui a geração de eletricidade a partir de combustíveis não renováveis e, portanto, reduz as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), passou pela análise econômica, relatando que existiam outras alternativas economicamente mais atrativas, que o projeto está de acordo com todas as leis e normas no país e, portanto, concluiu que o projeto é adicional, possibilitando a geração de créditos de carbono. A Sra. Sandra concluiu sua apresentação relatando que estes projetos já passaram por algumas fases como desenvolvimento do documento e consulta aos atores locais envolvidos (por correspondência) e que a presente reunião faz parte da fase de consulta e que, portanto, é importante, que todos tomem conhecimento dos projetos e tirem todas as dúvidas. Encerrando a etapa de apresentação, iniciou-se a rodada de questionamentos e dúvidas dos convidados participantes, direta ou indiretamente envolvidos no projeto. Dentre os inúmeros questionamentos da comunidade, consignam-se os seguintes temas: (i) a geração de energia nos projetos após o vencimento do leilão (20 anos); (ii) ruídos na fase de construção e após a construção, do gerador eólico; (iii) preços dos créditos de carbono; (iv) cores para pintura dos geradores para diminuição do impacto. Os representantes do empreendedor responderam a todos os questionamentos formulados pelos participantes. Por fim, confiada a palavra ao Sr. Maurício Barros, para os agradecimentos de praxe, com especial menção aos membros e comunidades presentes, e os trabalhos foram oficialmente encerrados. A assinatura dos presentes segue na lista de presença.



Lista de presença – Reunião Pública Complexos Cristal I, II e Serra Azul  
EMPRESA: ENEL GREEN POWER  
LISTA DE PRESENÇA – 19 de agosto de 2012  
LOCAL: Câmara Municipal de Cafarnaum – Cafarnaum – BA

|     | Nome                                 | Representatividade/Órgão         | RG          | Município/Povoado             | Contato        |
|-----|--------------------------------------|----------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------|
| 1.  | José Elton O. Souza                  | Assoc. Pedras                    | 05 40365343 | Cafarnaum                     | (74) 8821-7291 |
| 2.  | Adriana Góis das Santos Souza        | Assoc. Pedras                    |             |                               |                |
| 3.  | Lucimayra Alves Beliz                | Assoc. Buf. da Mãe gente         |             | Cafarnaum                     | 74(8823-1276   |
| 4.  | Lucimara A. Beliz                    | Sec. Agricultura                 | 1465508     | Cafarnaum                     | 74-88090926.   |
| 5.  | Fátima Oliveira Santos               | AMVC                             | 49.585.335  | Canal                         | 8825-6259      |
| 6.  | Francisco Sales                      | Sec. Obras                       | 3.900-821   | Cafarnaum                     | 88218540       |
| 7.  | May Pereira Santos                   | Sec. ADM                         | 080524265L  | Cafarnaum                     | (74) 8805-8519 |
| 8.  | Armando Alves Baurio                 | P.M. Cafarnaum                   |             | Cafarnaum                     | 74 88092593    |
| 9.  | Ariamiro do Nascimento Neto          | COMISSÃO<br>sindicato servidores | 0821094602  | Cafarnaum                     | 74 88112164    |
| 10. | Leuzi A.R. Dourado                   | Assoc. de Engenheiros            | 016293492   | Morro do Chapéu <sup>5º</sup> | 74 91059758.   |
| 11. | Elizinete Oliveira Freitas           | repres. pop. Público             | 0586981516  | Cafarnaum                     | 74 88231357    |
| 12. | Maria da Conceição dos Anjos Barreto | repres. A.M. M.C.                |             | Cafarnaum                     | 88110348       |

**PARQUE EÓLICO CRISTAL LTDA.**  
Av. Antonio Carlos Magalhães, 3.244 - Sala 2512 - Edifício Thomé de Souza - CEP: 40280-000  
Caminho das Árvores, Salvador - BA, Brasil  
Tel.: +55 71 3017-4004 • Fax: +55 21 2206-5620/10  
[www.enel.com](http://www.enel.com) • [www.enel-latinoamerica.com](http://www.enel-latinoamerica.com)



| Green Power |                             |                                       |               |                  |
|-------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------|------------------|
| 13.         | Tramildo Alves Santos       | CÂMARA                                |               | PEONIAS / CARAM  |
| 14.         | Mariela S Araújo            | Poder Público                         | 3759.333.     | W. elapau/sde    |
| 15.         | Karel da Silva Atchid       | Pedras                                |               | Pedras caparraum |
| 16.         | Taizilene da Penha de Sales |                                       |               |                  |
| 17.         | Helaine de Oliveira Gomes   | Poder Público                         | 06.773.687.03 | Maria do Elapau  |
| 18.         | Alaígenes de Oliveira       | Pov. Lagoinha                         | 3629.4580.30  | Lagoinha         |
| 19.         | Mariúcia da Silva Souza     | POT. Lagoinha                         |               | Lagoinha         |
| 20.         | Florauci Roradouram         | POT. Caparraum                        |               | Caparraum        |
| 21.         | Mariângela Gomes dos S      | Associação de Comunidade de Caparraum |               | Caparraum        |
| 22.         | Fackeline da Silva          | Associação de Mulheres de Romal       |               | Romal            |
| 23.         | Jose Carlos                 | Recife                                |               |                  |
| 24.         | Sonzi Jose FERREIRA         | Recife                                |               | Peonias/UF       |
| 25.         | Rebecca Aristides           | Caparraum                             |               | Caparraum        |
| 26.         | Onora Lagoinha              | Recife                                |               | Caparraum        |
| 27.         |                             |                                       |               |                  |

PARQUE EÓLICO CRISTAL LTDA.  
Av. Antonio Carlos Magalhães, 3.244 - Sala 2512 - Edifício Thomé de Souza - CEP: 40280-000  
Caminho das Árvores, Salvador - BA, Brasil  
Tel.: +55 71 3017-4004 • Fax: +55 21 2206-5620/10  
[www.enel.com](http://www.enel.com) • [www.enel-latinoamerica.com](http://www.enel-latinoamerica.com)



Green Power

|     |                           |                                   |              |                |
|-----|---------------------------|-----------------------------------|--------------|----------------|
| 28. | Monacil Batista           | C. da C.                          | Cafarnaum    | 36 46 1977     |
| 29. | JOSE ALVES RODRIGUES      | CHAPÃO                            |              |                |
| 30. | Yasufat P. de Oliveira    |                                   | Cafarnaum    | 88413183       |
| 31. | Yasufat P. de Oliveira    |                                   | Cafarnaum    | 88178594       |
| 32. | Antonio de Almeida        |                                   | Cafarnaum    | (74) 3643-5028 |
| 33. | Marcel Francisco de Souza | M. de Moura                       |              |                |
| 34. | Corine dos Santos         | Moura                             |              |                |
| 35. | Edson Zales F. de Almeida | PALMIRA/RODRIGUES<br>M. DO CHAPÃO |              | 884151968      |
| 36. | Quilston Barbosa de Souza | Catuaia                           |              |                |
| 37. | Tomaz Pereira de Azevedo  | do Lagoa Nova                     | M. do Chapão | 88415227       |
| 38. | Yasufat P. de S. Araújo   | ASS. M. CANAL                     | Cafarnaum    | 88215584       |
| 39. | Maria Aparecida Santos    | COMISSÃO-BECA                     | Cafarnaum    |                |
| 40. | Samuel R. Araújo          | Cafarnaum                         | Cafarnaum    | 88480339       |
| 41. | Maria Nascimento Araújo   | ASS. B.M. CAF.                    | Cafarnaum    |                |
| 42. |                           |                                   |              |                |

PARQUE EÓLICO CRISTAL LTDA.  
Av. Antonio Carlos Magalhães, 3.244 - Sala 2512 - Edifício Thomé de Souza - CEP: 40280-000  
Caminho das Árvore, Salvador - BA, Brasil  
Tel.: +55 71 3017-4004 • Fax: +55 21 2206-5620/10  
www.enel.com • www.enel-latnamerica.com



Green Power

|     |                              |                         |                   |             |
|-----|------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------|
| 43. | Anielândia D. Almeida        | Vila Nova Cafarnaum     | Cafarnaum         | 88043890    |
| 44. | Paulo Sérgio D. Mendes       | Vila Nova Cafarnaum     | Cafarnaum         | 88043890    |
| 45. | Edilson de Souza             | Lagoa Nova              |                   |             |
| 46. | Marcelo Moreira de Almeida   | Lagoa Nova              |                   |             |
| 47. | Almeida/Batista de Almeida   | M. do Chapão            |                   |             |
| 48. | Fidelis de Sousa Ferreira    | do Lagoa Nova           | Cafarnaum         | 88227204    |
| 49. | Waldemar de S. Santana       | ALFECIM                 |                   | 99382246    |
| 50. | Gilberto José Ferreira       | conquista               |                   |             |
| 51. | Edilson Teles de Souza       | Associação de conquista |                   |             |
| 52. | Milton Martins de Almeida    | Alcunim                 | M. do Chapão - BA | 74.88255683 |
| 53. | Roberto de Souza             | M. do Chapão            |                   | 75.88227473 |
| 54. | Camurupá Pretaria de Almeida |                         | Cafarnaum         | 88435949    |
| 55. | Leopoldo de Almeida          | P. Público              | Cafarnaum         | 7488179483  |
| 56. | Leopoldo de Almeida          | P. Público              | Cafarnaum         | 7488270294  |
| 57. | Leopoldo de Almeida          | P. Beça                 | Cafarnaum         | 88443466    |

PARQUE EÓLICO CRISTAL LTDA.  
Av. Antonio Carlos Magalhães, 3.244 - Sala 2512 - Edifício Thomé de Souza - CEP: 40280-000  
Caminho das Árvore, Salvador - BA, Brasil  
Tel.: +55 71 3017-4004 • Fax: +55 21 2206-5620/10  
www.enel.com • www.enel-latnamerica.com



Green Power

|     |                               |                  |              |              |                  |
|-----|-------------------------------|------------------|--------------|--------------|------------------|
| 58. | Hemerizantunes Biliz          | cafarmaum        | cafarmaum    |              | 7488093960       |
| 59. | João dos Anjos                | Bea Vista 2      | cafarmaum    |              | 748176124        |
| 60. | Sara Regina M. Nacipkin       | Sec. Educacao RG | Bonito       | Catualva     | (75) 3343 6012   |
| 61. | Edison Laureano Pinto         | P. Associacao    | Bonito       | Catuaba      | (75) 9805 -1644  |
| 62. | Manoel Bipo das Agos          | A.P.P. CATUABA   | RG           | CATUABA      | (75) 9935 - 4016 |
| 63. | Moisés Roberto Souza Oliveira | ESCOLA CORONEL   | 2078146862   |              | 3343 - 6044      |
| 64. | Pedro Sergio modesto          | BONITO           | 11111        | 11111        | 74 8833 8837     |
| 65. | Flávio Horta Santos           | Lagoa Nova       |              |              | (71) 99835940    |
| 66. | Sandra Apolinario             | S. Paulo         | 25147.0210   | S. Paulo     | (11) 9241.1347   |
| 67. | Marcelo Bentes Godos          | ENEL C. P.       | 607389109    | SALVADOR     | 71 3231-5141     |
| 68. | Paulo Roberto                 | onda G. P        | 216 9182     | MONTE ALEGRE | 74. 99863160     |
| 69. | João Xefthina Marques         | ENEL GP          | VN-717716    | Salvador     | (71) 7960961     |
| 70. | Manoel Urrejola Nadel         | ENEL GP          | 32 858.100-R | Salvador     | (71) 97 0 32587  |
| 71. | JOSE DANILO DE FELIPE         | CHENOA BRASIL    | RJ           | R.J.         | (21) 84853966    |
| 72. |                               |                  |              |              |                  |

PARQUE EÓLICO CRISTAL LTDA.  
 Av. Antonio Carlos Magalhães, 3.244 - Sala 2512 - Edifício Thomé de Souza - CEP: 40280-000  
 Caminho das Árvores, Salvador - BA, Brasil  
 Tel.: +55 71 3017-4004 • Fax: +55 21 2206-5620/10  
 www.enel.com • www.enel-latamercos.com



Green Power

|     |                            |              |            |           |               |
|-----|----------------------------|--------------|------------|-----------|---------------|
| 73. | Eulália Paiva de Joly      | cafarmaum    |            |           |               |
| 74. | Ma das Douras F Silva      | cafarmaum    |            |           |               |
| 75. | Rebecca Bouscane           | cafarmaum    |            |           |               |
| 76. | Adilson C. A. Santana      | DIRETOR/ENEL | 0645477281 | cafarmaum | (71) 88160025 |
| 77. | Idnaci F. da Silva         | cafarmaum    |            |           |               |
| 78. | Georgio Augusto Nogueira   | cafarmaum    |            |           |               |
| 79. | Camila Amorim da Silva     | cafarmaum    |            |           |               |
| 80. | Daviani Santana de Almeida | cafarmaum    |            |           |               |
| 81. | arlene nogueira da Silva   | cafarmaum    |            |           |               |
| 82. | cláudio pereira            | cafarmaum    | cafarmaum  |           | 7488034744    |
| 83. | Tiago Brito Braga          | ENEL         | Salvador   |           | 71- 34317262  |
| 84. |                            |              |            |           |               |
| 85. |                            |              |            |           |               |
| 86. |                            |              |            |           |               |
| 87. |                            |              |            |           |               |

PARQUE EÓLICO CRISTAL LTDA.  
 Av. Antonio Carlos Magalhães, 3.244 - Sala 2512 - Edifício Thomé de Souza - CEP: 40280-000  
 Caminho das Árvores, Salvador - BA, Brasil  
 Tel.: +55 71 3017-4004 • Fax: +55 21 2206-5620/10  
 www.enel.com • www.enel-latamercos.com

## E.2. Síntese dos comentários recebidos

Nenhum comentário relevante foi recebido durante a consulta aos atores interessados locais realizada conforme o "Manual para Submissão de Atividades de Projeto no Âmbito do MDL" da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima.

Como explicado na seção E.1., houve uma reunião local adicional solicitada pela AND, devido à inconsistências no primeiro processo. Durante esta reunião, que foi realizada em Cafarnaum, algumas questões foram levantadas pela comunidade, incluindo as seguintes questões:

- A geração de energia dos projetos após o término da concessão (20 anos)?
- Ruído do gerador de energia eólica durante e após a fase de construção?
- Os preços dos créditos de carbono?
- Cores para pintar os geradores e minimizar o impacto?

Representantes dos participantes do projeto responderam a todas as perguntas, como segue:

- A expectativa de vida de equipamentos da atividade do projeto é de 20 anos, o que corresponde também a concessão prevista. Após completar o período de 20 anos, não haverá geração adicional.
- Durante a construção haverá algum ruído devido ao tráfego de caminhões e equipamentos de construção. No entanto, os níveis de ruído são baixos e somente durante o dia. Durante a operação, o nível de ruído será inferior a 60 dB para velocidades do vento de 12 m/s, o que só será ouvido próximo as turbinas.
- Os preços do carbono tem sido em torno 12-20 dólares por tonelada de CO<sub>2</sub> ou RCEs. No entanto, os preços caíram, chegando a valores históricos mínimos de cerca de 1-2 USD por CER. Espera-se que eles vão subir novamente, uma vez que representam uma importante fonte de financiamento do projeto.
- O regulamento exige que as turbinas sejam pintadas com três faixas alternadas com seis metros de largura para garantir visibilidade clara de todos os lados: duas bandas com cor laranja e um com a cor branca.

## E.3. Relatório sobre a consideração dos comentários recebidos

Como explicado na seção E.2., todas as perguntas foram respondidas de acordo.

## SEÇÃO F. Aprovação e autorização

No momento do envio do DCP para validação da EOD, não há carta(s) de aprovação pela(s) partes da atividade de projeto.

-----

**Apêndice 1: Informações de contato dos participantes do projeto**

|                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| <b>Nome da organização</b> | Enel Brasil Participações Ltda |
| <b>Rua/Caixa Postal</b>    | Rua São Bento, nº 8            |
| <b>Edifício</b>            | 11º Andar                      |
| <b>Cidade</b>              | Rio de Janeiro                 |
| <b>Estado/Região</b>       | RJ                             |
| <b>CEP</b>                 | 20090-010                      |
| <b>País</b>                | Brasil                         |
| <b>Telefone</b>            | +55 21 2206.5600               |
| <b>Fax</b>                 | +55 21 2206.5620               |
| <b>E-mail</b>              | pedro.costa@enel.com           |
| <b>Site na internet</b>    | www.enelgreenpower.com         |
| <b>Contato</b>             |                                |
| <b>Cargo</b>               | Diretor                        |
| <b>Forma de tratamento</b> | Sr.                            |
| <b>Sobrenome</b>           | Costa Braga de Oliveira        |
| <b>Nome do meio</b>        | Alberto                        |
| <b>Nome</b>                | Pedro                          |
| <b>Departamento</b>        |                                |
| <b>Celular</b>             |                                |
| <b>Fax direto</b>          |                                |
| <b>Tel. direto.</b>        |                                |
| <b>E-mail pessoal</b>      |                                |



|                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| <b>Nome da organização</b> | Enel Green Power Desenvolvimento Ltda |
| <b>Rua/Caixa Postal</b>    | Rua São Bento, nº 8                   |
| <b>Edifício</b>            | 11º Andar                             |
| <b>Cidade</b>              | Rio de Janeiro                        |
| <b>Estado/Região</b>       | RJ                                    |
| <b>CEP</b>                 | 20090-010                             |
| <b>País</b>                | Brasil                                |
| <b>Telefone</b>            | +55 21 2206.5600                      |
| <b>Fax</b>                 | +55 21 2206.5620                      |
| <b>E-mail</b>              | pedro.costa@enel.com                  |
| <b>Site na internet</b>    | www.enelgreenpower.com                |
| <b>Contato</b>             |                                       |
| <b>Cargo</b>               | Diretor                               |
| <b>Forma de tratamento</b> | Sr.                                   |
| <b>Sobrenome</b>           | Costa Braga de Oliveira               |
| <b>Nome do meio</b>        | Alberto                               |
| <b>Nome</b>                | Pedro                                 |
| <b>Departamento</b>        |                                       |
| <b>Celular</b>             |                                       |
| <b>Fax direto</b>          |                                       |
| <b>Tel. direto.</b>        |                                       |
| <b>E-mail pessoal</b>      |                                       |

**Apêndice 2: Afirmação relacionada a financiamento público**

Este projeto não está envolvido com nenhum tipo de financiamento público..

**Apêndice 3: Aplicabilidade da metodologia selecionada**

Todas as informações sobre a validade da metodologia selecionada estão fornecidas na Seção B.2.

**Apêndice 4: Outras informações complementares sobre o cálculo ex-ante das reduções de emissões**

NA

**Apêndice 5: Outras informações complementares sobre o plano de monitoramento**

NA

**Apêndice 6: Síntese das alterações após o registro**

NA



-----

**Histórico do documento**

| <b>Versão</b>                                                                                                       | <b>Data</b>                       | <b>Natureza da revisão</b>                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 04.1                                                                                                                | 11/04/ 2012                       | Revisão editorial para alterar a linha 02 no box do histórico, de Anexo 06 para Anexo 06b.                                                                                               |
| 04.0                                                                                                                | EB 66<br>13/03/ 2012              | Revisão requerida para garantir consistência com as “Diretrizes para preenchimento do formulário do documento de concepção de projeto para atividades de projetos MDL” (EB 66, Anexo 8). |
| 03                                                                                                                  | EB 25, Anexo 15<br>26/06/ 2006    |                                                                                                                                                                                          |
| 02                                                                                                                  | EB 14, Anexo 06<br>14/06/2004     |                                                                                                                                                                                          |
| 01                                                                                                                  | EB 05, Parágrafo 12<br>03/08/2002 | Adoção inicial.                                                                                                                                                                          |
| <b>Classe da decisão:</b> Regulatória<br><b>Tipo de documento:</b> Formulário<br><b>Função de negócio:</b> Registro |                                   |                                                                                                                                                                                          |