



**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO (DCP-MDL)
Versão 3 - vigente a partir de 28 de julho de 2006**

ÍNDICE

- A. Descrição geral da atividade do projeto
- B. Utilização de uma metodologia da linha de base e de monitoramento
- C. Duração da atividade de projeto/ período de crédito.
- D. Impactos ambientais
- E. Comentários das partes envolvidas

Anexos

Anexo 1: Informações para contato com os participantes da atividade do projeto

Anexo 2: Informações sobre financiamento público

Anexo 3: Informação da linha de base

Anexo 4: Plano de monitoramento

**SEÇÃO A. Descrição geral da atividade de projeto****A.1 Nome da atividade de projeto:**

Nome: Usina Eólica Pedra do Reino.

Versão: Versão 9.0

Data: 14/09/2011

A.2. Descrição da atividade de projeto:

O objetivo do projeto do parque eólico Pedra do Reino é gerar eletricidade usando uma fonte de energia limpa e renovável, o vento, com uma capacidade instalada de 30 MW.

A atividade do projeto proposto é a instalação de uma nova unidade/usina de energia renovável conectada à rede. De acordo com a metodologia ACM002 versão 12.1.0, o cenário de referência é o seguinte:

A eletricidade entregue à rede¹ pela atividade do projeto seria gerada de outra forma pelo funcionamento de usinas de energia conectadas à rede e pelo acréscimo de novas fontes de geração, que se traduz nos cálculos da Margem Combinada na “Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico versão 02.2.0.”

Os principais resultados do projeto serão a redução da emissão de gases geradores do efeito estufa (GEE), evitando a emissão de CO₂ causada pela geração de eletricidade a partir da queima de combustíveis fósseis fornecida pela Sistema Interligado Nacional.

O setor de geração de energia é uma das principais fontes de emissão de gases de efeito estufa. Deve ser considerado o uso de novas fontes de energia limpas, como a instalação de usinas eólicas, para reduzir as emissões de gases de efeito estufa pelo setor de energia.

As usinas de energia eólica podem ser uma alternativa muito interessante em diversos países, mas têm que vencer obstáculos regulatórios, econômicos e técnicos para o seu desenvolvimento, incluindo a falta de incentivos significativos ao desenvolvimento do setor.

Contribuição para o desenvolvimento sustentável

Os projetos de MDL possuem, entre outros, o objetivo principal de ajudar o país anfitrião a atingir o desenvolvimento sustentável. Neste trabalho, o município de Sobradinho será beneficiado com o projeto e contribuirá para o desenvolvimento sustentável da seguinte forma:

Sustentabilidade ambiental:

- A atividade de projeto utiliza recursos energéticos renováveis para a geração de eletricidade, que seria gerada pela atual matriz energética (que inclui as usinas de queima de combustíveis fósseis), contribuindo para a redução da emissão do dióxido de carbono (CO₂)
- O impulso da sustentabilidade ambiental reduz a exploração e o exaurimento de um recurso natural, finito e não renovável, como o carvão e o gás natural.

¹ Neste caso, a rede é o Sistema Interligado Nacional



- A atividade de projeto não gera nenhum impacto negativo significativo no ambiente.

Sustentabilidade econômica e social:

- Geração de empregos e melhoria de renda e das condições de trabalho da população na região; espera-se que o projeto crie empregos durante a fase de construção, que inclui a construção de estradas, de infraestrutura elétrica, a instalação de turbinas eólicas e controle.
- A atividade do projeto também levará ao aumento da geração de energia eólica limpa, a partir de um parque eólico com fator de emissão de 0 toneladas de CO₂/MWh.

O principal benefício econômico advindo da implementação do projeto será um considerável crescimento econômico na região de Sobradinho. Isso ocorrerá porque haverá uma geração de novos postos de trabalho (Gestamp Eólica Seridó S.A. contratará moradores das regiões de Sobradinho) nas fases de construção (preparação do local, estradas), instalação (turbinas eólicas, linhas de transmissão, transformador, medidores) e operação (monitoramento da sala de controle, manutenção das turbinas eólicas) do parque eólico, além do crescimento no setor de serviços. Os empregos gerados serão disponibilizados para todos os setores de trabalhadores, empreiteiros, gerentes de projeto, engenheiros; devido à experiência da Gestamp no desenvolvimento e operação de parques eólicos, estima-se que este projeto gerará cerca de 15 novos empregos na fase de operação.²

A.3 Participantes do projeto:

Nome da Parte envolvida (*) ((anfitrião) indica uma Parte anfitriã)	Entidade(s) privada(s) e/ou pública(s) participantes no projeto (*) (se aplicável)	Indicar se a Parte envolvida deseja ser considerada como participante do projeto (Sim/Não)
Brasil (anfitrião)	Eólica Pedra do Reino S.A. (Empresa privada)	Não
Espanha	Gestamp Eólica S.L. (Empresa privada)	Não
Brasil (anfitrião)	Eólica Energia Ltda. (Empresa privada)	Não
Reino Unido	CO ₂ Global Solutions International S.A. (Empresa privada)	Não

(*) De acordo com as modalidades e procedimentos de MDL, no momento de tornar público o DCP-MDL na fase de validação, uma Parte envolvida pode ou não dar sua aprovação. No momento da solicitação do registro, é necessária a aprovação da(s) Parte(s) envolvida(s).

Tabela 1. Participantes do projeto

² A informação é apoiada por uma carta enviada pela Gestamp. Esta carta menciona a posição, o número de trabalhadores e as atividades das pessoas que a Gestamp espera que estarão trabalhando durante a operação da atividade de projeto. Esta informação é estimada de acordo com experiências anteriores em outros parques eólicos.

A.4. Descrição técnica da atividade do projeto:**A.4.1. Localização da atividade do projeto:****A.4.1.1. Parte(s) anfitriã(s):**

Brasil

A.4.1.2. Região/Estado:

Leste, Bahia

A.4.1.3. Cidade:

Sobradinho

A.4.1.4. Detalhes da localização com as informações que permitam a identificação precisa dessa atividade de projeto (máximo de uma página):

O parque eólico se localizará na cidade de Sobradinho, nas seguintes coordenadas: 9°31'1.4"S, 40°53'10.3"O (9.517056 S, 40.886194 O). O projeto se localiza na estrada BA210. A área onde as turbinas serão instaladas é limitada pelos vértices:

- 9°31'46.12"S 40°53'48.75"O (9.529478 S, 40.896875 O)
- 9°31'14.98"S 40°54'05.57"O (9.520828 S, 40.901547 O)
- 9°30'12.38"S 40°53'08.65"O (9.503439 S, 40.885736 O)
- 9°30'27.91"S 40°52'39.11"O (9.507753 S, 40.877531 O)



Figura 1. Localização do projeto

**A.4.2. Categoria(s) da atividade do projeto:**

Escopo setorial 1. Usinas de geração de energia (fontes renováveis - / não renováveis).

A.4.3. Tecnologia a ser utilizada pela atividade do projeto:

O cenário atual do Sistema Interligado Nacional é mostra que a energia gerada é produzida principalmente a partir de recursos renováveis e outra parte a partir de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural). Esse cenário é considerado como a linha de base e é considerado o mesmo cenário anterior ao início das atividades do projeto.

No cenário atual, a principal fonte das emissões de gases de efeito estufa são os combustíveis para as usinas, que consomem diferentes tipos de combustíveis fósseis (acima mencionados) para a produção de energia e, devido à crescente demanda de energia no Brasil, essas usinas continuarão a operar e a consumir mais combustível fóssil para atender a demanda de energia.

Antes do início da execução da atividade do projeto, não havia outras instalações na área onde o parque eólico será instalado. Essas terras não possuem nenhum uso específico. Portanto, o projeto não afetará nenhuma atividade humana.

A fim de reduzir as emissões de gases de efeito estufa é necessário desenvolver novos projetos que gerem energia sem gerar emissões de gases de efeito estufa, como os projetos de energia que envolvem a utilização de recursos renováveis (solar, hídrica, eólica).

Isso significa que essa atividade de projeto reduz as emissões de gases de efeito estufa (CO₂, consulte a seção B.3) devido à substituição da geração de energia com a utilização de fontes renováveis de energia (a maioria é considerada como tendo um fator de emissão de 0 tCO₂/MWh), diferentemente dos combustíveis fósseis (os principais produtores de gases de efeito estufa). A atividade do projeto gerará "energia limpa", que substituirá a energia gerada por combustíveis fósseis. O projeto terá 30 MW de capacidade instalada de geração total de energia, com uma expectativa de produção anual de 99,63 GWh; O fator médio de carga da usina é 37,91% (3.321 horas equivalentes)³ com uma vida útil de 20 anos.⁴

O Projeto receberá turbinas V90 IEC classe I-A fabricadas pela Vestas. A escolha dessas turbinas se baseou em estudos de compatibilidade para as condições específicas de vento forte e constante que predominam no local do projeto e da região em geral, além dos critérios de manutenção e operacional.

A geração de energia por turbina será de 3.000 kW.

Potência Total	30	MW
Turbina	IEC class I-A	
Potência nominal por turbina	3.0	MW

³ Evaluación de Recursos Eólicos (Avaliação de recursos eólicos) . Parque Eólico Pedra do Reino (Brasil), Barlovento Recursos Naturales. Página 50.

⁴ A estimativa é baseada na informação técnica indicada pelo fornecedor. Ver o prospecto Vestas V90-3 MW. Página 12.



Velocidade de partida e velocidade máxima do vento	3.5 -25	m/s
Tensão nominal de saída	1000	V
Quantidade de turbinas	10	-
Horas equivalentes anuais de funcionamento	3,321	h
Produção anual	99.63	GWh
Fator de carga do plano	37.91	%
Comprimento da linha de transmissão	35	km
Tensão da linha de transmissão	69	kV
Transformador de saída do parque eólico	34.5-69	kV
Diâmetro	90	m
Área varrida	6,362	m ²
Altura do cubo	80	m
Velocidade de operação	8.6-18.4	rpm

Tabela 2. Características da usina

Para a implementação do projeto, foi selecionado um sistema composto de 10 (dez) turbinas Vestas V90 IEC Classe IA, cada uma com capacidade de 3,0 MW. Todas as turbinas serão montadas em uma torre de aço de 80 m e terão um diâmetro de rotor de 90 m.

Todas as turbinas eólicas estarão conectadas umas as outras e todas ao controle central. Informações das estações de monitoramento meteorológico e da subestação elétrica do parque também serão coletadas. A sala de controle central receberá todas as informações em tempo real, exibidas no monitor de um computador.

O projeto será interligado à Subestação de Salitre I de propriedade da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA). A tensão e o comprimento da linha de transmissão são, respectivamente, 69 kV e 35 km.

Para o projeto do Parque Eólico Pedra do Reino, as turbinas serão importadas pela Vestas. No entanto, as torres de aço e o conjunto dos elementos da nacela serão desenvolvidos no Brasil.

A.4.4 Estimativas de reduções de emissões durante o período de crédito escolhido:

O período de crédito escolhido é de 7 anos e 0 meses, que será renovado duas vezes. Este período de crédito se inicia em 1º de janeiro de 2012 com uma redução total de emissões de 264.320 toneladas de CO₂.

Ano	Estimativa anual de reduções de emissões em toneladas de CO ₂
2012	37,760
2013	37,760
2014	37,760
2015	37,760
2016	37,760
2017	37,760
2018	37,760
Total das estimativas de reduções (toneladas de CO₂e)	264,320



Número total de anos de crédito	Sete anos
Média anual das estimativas de reduções durante o período de crédito (toneladas de CO₂e)	37,760

Table 3. Emission reductions

A.4.5. Financiamento público da atividade do projeto:

Não será utilizado nenhum financiamento público neste projeto.

SEÇÃO B. Utilização de uma metodologia da linha de base e de monitoramento**B.1. Nome e referência da metodologia da linha de base e de monitoramento aprovada utilizada à atividade do projeto:**

Para a atividade de projeto, a metodologia da linha de base aprovada a ser utilizada é a ACM0002 Versão 12.1.0 , uma metodologia da linha de base adequada para geração de eletricidade de redes interligadas a partir de fontes renováveis.

Essa metodologia também trata das últimas versões aprovadas das seguintes ferramentas:

- Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico (versão 02.2.0);
- Ferramenta para demonstração e avaliação da adicionalidade (versão 5.2);
- Ferramenta combinada para identificar o cenário da linha de base e demonstrar a adicionalidade (versão 3.0.1);
- Ferramenta para as emissões e a perda de CO₂ proveniente da queima de combustíveis fósseis (versão 2.0).

B.2 Justificativa da escolha da metodologia e os motivos de sua aplicabilidade à atividade de projeto:

A metodologia ACM0002 é aplicável nos seguintes casos⁵:

“Atividades do projeto de geração de energia renovável conectada à rede instala uma nova usina em um local onde não havia usina de energia renovável antes da execução da atividade de projeto (usina nova)”

A Atividade de projeto proposto envolve a instalação de uma nova usina para geração de energia renovável que será conectada à rede.

“A atividade de projeto é a instalação, acréscimo de capacidade, retroajuste ou substituição de uma usina/unidade de energia de um dos seguintes tipos: Usina/unidade hidrelétrica (com um reservatório a fio d'água ou um reservatório de acumulação), usina/unidade de energia eólica, usina/unidade geotérmica, usina/unidade de energia solar, usina/unidade de energia das ondas ou usina/unidade de energia das marés”.

A Atividade de projeto é aplicável, uma vez que se encaixa em um dos tipos de usinas incluídas na metodologia da energia eólica potencial.

⁵ UNFCCC-CDM. ACM0002: Metodologia de linha de base consolidada para geração de eletricidade em rede a partir de fontes renováveis. Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/C505BVV9P8VSNNV3LTK1BP3OR24Y5L>

**B.3. Descrição das fontes e dos gases incluídos nos limites do projeto**

De acordo com a indicação na metodologia ACM0002 Versão 12.1.0, o limite do projeto cobrirá todas as emissões de CO₂ provenientes da produção de eletricidade com combustíveis fósseis, que foram eliminadas em função da atividade do projeto.

	Fonte	Gás	Incluído?	Justificativa/Explicação
Linha de base	Emissões de CO ₂ provenientes da produção de eletricidade com combustíveis fósseis que foram eliminadas em função da atividade do projeto.	CO ₂	Sim	Principal fonte de emissão. Todas as usinas interligadas à Sistema Interconectado Nacional (SIN) estão incluídas.
		CH ₄	Não	Pequena fonte de emissão.
		N ₂ O	Não	Pequena fonte de emissão.
Atividade do Projeto	Para as usinas de energia geotérmica, as emissões fugitivas de CH ₄ e CO ₂ de gases não condensáveis contidos no vapor geotérmico.	CO ₂	Não	Não se aplica à atividade de projeto proposto.
		CH ₄	Não	Não se aplica à atividade de projeto proposto.
		N ₂ O	Não	Não se aplica à atividade de projeto proposto.
	Emissões de CO ₂ provenientes da queima de combustíveis fósseis para geração de eletricidade em usinas termo-solares e usinas de energia geotérmica.	CO ₂	Não	Não se aplica à atividade de projeto proposto.
		CH ₄	Não	Não se aplica à atividade de projeto proposto.
		N ₂ O	Não	Não se aplica à atividade de projeto proposto.
	Para usinas hidrelétricas, emissões de CH ₄ do reservatório.	CO ₂	Não	Não se aplica à atividade de projeto proposto.
		CH ₄	Não	Não se aplica à atividade de projeto proposto.
		N ₂ O	Não	Não se aplica à atividade de projeto proposto.

Tabela 4. Fontes e dos gases incluídos nos limites do projeto

O diagrama de fluxo do projeto é mostrado a seguir:

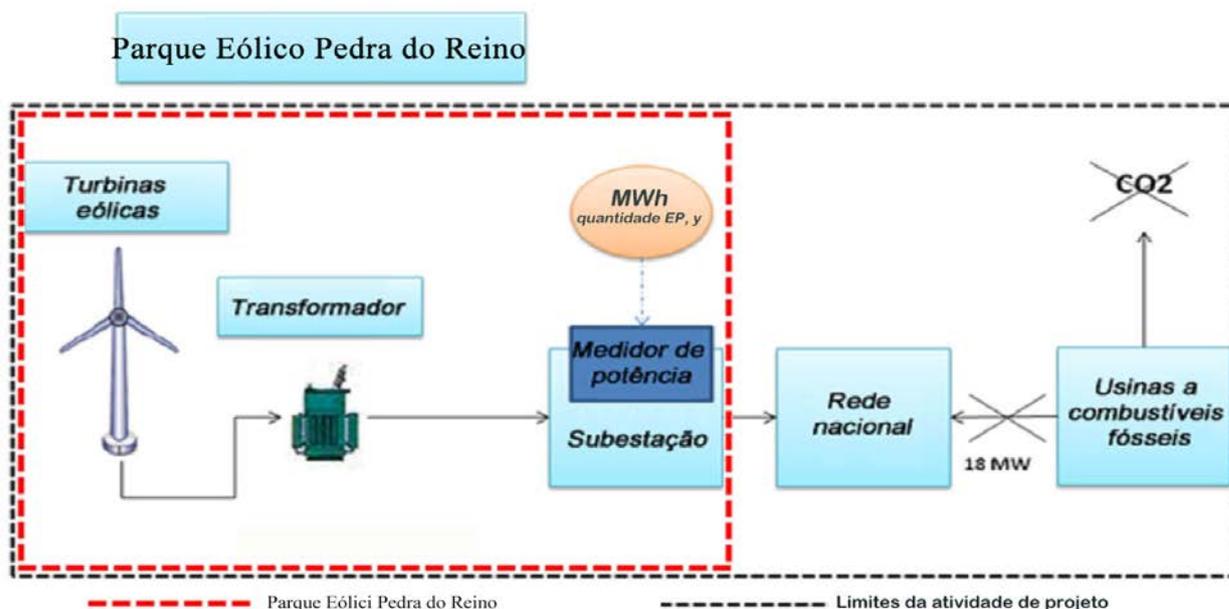


Figura 2. Esquema do fluxo do projeto

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

Na ausência do projeto, a eletricidade continuaria a ser gerada pelo mix de geração existente, que já opera na rede.

A atividade de projeto é a “instalação de uma nova usina de energia renovável conectada à rede”. Portanto, de acordo com ACM0002 Versão 12.1.0 o cenário da linha de base é que a eletricidade entregue à rede pela atividade de projeto seria gerada de outra forma pelo funcionamento de usinas de energia conectadas à rede e pelo acréscimo de novas fontes de geração, que se traduz nos cálculos da Margem Combinada na “Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico versão 02.2.0”.

A linha de base é a eletricidade que seria gerada pelas usinas em funcionamento conectadas ao Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Em termos de acréscimo de novas energias ao sistema, o último Balanço Energético Nacional⁶ demonstra que a capacidade instalada no Brasil cresceu 4.2% no período 2007-2008, para 463.1 TWh. 73.44% do fornecimento de eletricidade são provenientes de energia hidráulica e 15.4% de fontes térmicas. O fornecimento de energia térmica (incluindo gás natural, carvão e nuclear) aumentou a uma taxa

⁶ Balanço Energético Nacional, 2010. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/>



aproximada de quase 63.2%, enquanto a energia hidráulica diminuiu em 1.4%. As fontes de energia eólica oferecem 556,9 GWh de abastecimento de eletricidade (aproximadamente 0,12% da contribuição total de energia). Um estudo recente publicado pela ANEEL estima que o Brasil terá que instalar uma carga adicional de 28.000 MW de novas usinas termelétricas para atender à crescente demanda de energia elétrica⁷.

O projeto reduzirá as emissões antrópicas de GEE por meio do fornecimento de energia com emissão zero de GEE, que substituirá a produção de energia elétrica convencional. Com base em estatísticas e projeções oficiais, é possível concluir que a eletricidade que seria gerada na ausência do projeto é a mesma das fontes atuais da rede, incluindo as usinas de combustíveis fósseis. Espera-se que o Projeto reduza um total de 206,320 t de emissões de CO₂ no período de crédito de sete anos, de acordo com descrição posterior neste documento.

A tabela a seguir mostra a previsão oficial do setor elétrico brasileiro.⁸

Potência (MW)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Hidrelétrica	80,961	81,669	83,653	85,386	86,044	88,505	90,491	95,888	103,230	109,766
PCH	3,951	5,157	6,261	6,415	6,445	6,859	7,734	7,734	7,734	7,734
Nuclear	2,007	2,007	2,007	2,007	2,007	2,007	3,357	3,357	3,357	3,357
Combustível	1,369	1,673	3,405	4,845	5,271	8,889	8,889	8,889	8,889	8,889
Gás natural	8,997	9,107	9,323	9,818	10,382	12,059	12,059	12,059	12,059	12,059
Óleo diesel	1,657	2,516	2,691	2,691	2,127	1,574	1,574	1,574	1,574	1,574
Mineral de carbono	1,415	1,415	1,765	2,465	2,815	3,175	3,175	3,175	3,175	3,175
Biomassa	982	1,637	3,997	4,056	4,056	4,170	4,170	4,170	4,170	4,170
Gás processado	197	687	687	687	687	687	687	687	687	687
Curso d'água	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
Eólica	274	1,045	1,423	1,423	1,423	1,423	1,423	1,423	1,423	1,423
Total	102,082	107,185	115,482	120,065	121,528	129,619	133,830	139,227	146,569	153,105

Tabela 5. Capacidade energética por fonte no período de 2008 a 2017. Fonte: Ministério de Minas e Energia. Perspectiva do setor elétrico 2008-2017 Tabela p. 33. 114;

As usinas de energia eólica serão 0,92% da potência total instalada no sistema energético brasileiro em 2017 e 1,17% em 2012, ano da primeira fase de funcionamento (não incluindo a capacidade energética da atividade de projeto proposto), de acordo com estimativas de planejamento a longo prazo. Dessa forma, a energia produzida a partir deste projeto terá impacto nulo sobre os cálculos da linha de base. O sistema energético brasileiro será baseado principalmente em usinas hidro e termelétricas. As estimativas percentuais de energia hidrelétrica atingirá 71,6% em 2017.

Deve-se também notar que é bastante improvável que a contribuição da energia eólica ao sistema de geração aconteça se estas usinas não receberem algum tipo de apoio financeiro direto ou indireto na forma, por exemplo, de RCE (Redução Certificada de Emissão) para projetos de MDL.

⁷ PNE 2030 – “Plano Nacional Energético para 2030”, Plano estratégico de energia do Brasil para 2030. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/PNE/Forms/Empreendimento.aspx>

⁸ EPE – “Plano Decenal de Expansão de Energia 2008-2017. Available at: <http://www.epe.gov.br/PDEE/Forms/EPEEstudo.aspx>



Esses argumentos indicam claramente uma omissão irrealista de todos os projetos de energia eólica com um fornecimento contínuo e confiável de energia elétrica a ponto de serem considerados uma fonte energética confiável no contexto da rede nacional de energia elétrica. Por isso, a geração de eletricidade a partir de usinas elétricas de combustíveis fósseis é identificada como o cenário da linha de base

B.5. Descrição de como as emissões antrópicas de GEE por fontes são reduzidas abaixo daquelas que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto de MDL registrado (avaliação e demonstração da adicionalidade):

Cronograma de eventos do projeto

Data	Evento	Suporte/Referência
29/08/2009	Data da autorização do Conselho Estadual de Proteção Ambiental (CEPRAM) para a construção do parque eólico Pedra do Reino, com uma potência de 30 MW (Processo nº 2009-015162/TEC/LL-0029).	Cópia da licença prévia emitida pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente.
14/12/2009	Data em que o projeto do Parque Eólico Pedra do Reino venceu o Leilão Nacional nº 03/2009 conduzido pela ANEEL (Decisão Gerencial)	http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/editais_geracao/documentos/032009-Resultado%20por%20vendedores.pdf
22/12/2009	Data em que o projeto do Parque Eólico Pedra do Reino recebeu a aprovação para a produção e comercialização de eletricidade a partir de energia eólica (Processo nº 48500.002227/2009-21)	Documento publicado pela ANEEL que corrobora a aprovação do projeto.
03/02/2010	Data em que a CO2 Solutions enviou a Consideração Prévia do MDL do projeto do Parque Eólico Pedra do Reino da UNFCCC à autoridade nacional designada (Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima)	Cópias do e-mail: neste e-mail a CO ₂ Solutions enviou a Consideração Prévia do MDL para a UNFCCC e para a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima.
04/02/2010	Data em que Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima confirmou o recebimento da Consideração Prévia do MDL	Cópia do e-mail: neste e-mail a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima confirmou o recebimento da Consideração Prévia do MDL para a CO ₂ Solutions.
18/02/2010	Data em que UNFCCC confirmou o recebimento da Consideração Prévia do MDL	Cópia do e-mail: neste e-mail a UNFCCC confirmou o recebimento da Consideração Prévia do MDL para a CO ₂ Solutions.
26/03/2010	Data da decisão do investimento, a Eólica Pedra do Reino S.A. fez um depósito de Garantia do Preço da Compra correspondente a 5%	Recibo do pagamento feito pela Eólica Pedra do Reino S.A. ao Banco Santander.



	do investimento total do projeto.	
--	-----------------------------------	--

Tabela 6. Cronograma do projeto desde a decisão gerencial até a decisão de investimento.

Como se pode ver na linha do tempo da atividade do projeto, a consideração do MDL foi levada em conta desde o início do desenvolvimento da atividade de projeto, e a Consideração Prévia do MDL foi enviada antes da data de início da atividade de projeto.

A principal conclusão da linha do tempo é que a Eólica Pedra do Reino S.A. considerou o MDL desde o início do desenvolvimento do projeto, que é apoiado pelas seguintes razões:

- No Leilão Nacional (dezembro de 2009) a Eólica Pedra do Reino SA ofereceu um preço de compra para a energia de venda de R\$ 152,27 / MWh; este preço de compra foi obtido devido a uma análise econômica completa feita pela Eólica Pedra do Reino S.A. Uma das variáveis consideradas na análise econômica foram os incentivos do MDL, portanto, a Eólica Pedra do Reino SA considerou os incentivos de MDL ao oferecer um preço de compra para a energia de venda.
- A data de início da atividade do projeto ocorreu no pagamento realizado pela Eólica Pedra do Reino S.A. pela Garantia de Preço da Compra para a ANEEL (março, 2010). Antes disso, a Eólica Pedra do Reino S.A. enviou a Consideração Prévia do MDL para a UNFCCC (fevereiro, 2010).

Esses acontecimentos demonstraram que a Consideração do MDL foi feita desde os primeiros passos do desenvolvimento do projeto. O incentivo do MDL contribuiu como um apoio econômico extra para enfrentar a maior barreira econômica do desenvolvimento de um parque eólico.

Análise da adicionalidade do projeto

A energia eólica no Brasil seria o complemento perfeito para os projetos de MDL em função de seu valor agregado. Esta afirmação é bastante óbvia, uma vez que os parques eólicos estão sendo desenvolvidos como projetos de MDL no Brasil. Pode-se concluir que a energia eólica não é uma proposta particularmente interessante no cenário empresarial tradicional.

Para demonstrar a sua adicionalidade, tem sido utilizada a “Ferramenta para demonstração e avaliação da adicionalidade versão 5.2” aprovada, seguindo todas as etapas. Essas etapas demonstrarão que a atividade de projeto não é o cenário de linha base.

Etapa 1. Identificação de alternativas à atividade de projeto adequadas às leis e regulamentos

Definição de cenários alternativos para a atividade de projeto que poderiam ser utilizados se o projeto não atingir o seu status operacional.

Subetapa 1a. Definir alternativas à atividade de projeto

A atividade de projeto é a produção de energia sem emissões que será exportada para a rede brasileira de eletricidade. As alternativas incluem:

1. A atividade de projeto proposto não realizada como uma atividade de projeto de MDL. Seria uma estação de energia eólica de 30 MW, que não obteve RCEs de um registro do MDL..
2. Este cenário alternativo consiste na instalação de uma nova fonte renovável de eletricidade no SIN (Sistema Integrado Nacional). A unidade de energia renovável é um novo parque eólico com



- a mesma configuração da atividade de projeto proposta, mas sem ser registrada como uma atividade de projeto MDL.
3. A continuação da situação atual: A Eólica Pedra do Reino não implementa o projeto e seus clientes continuarão comprando a energia da rede nacional.
Este cenário consiste na continuação das práticas atuais, que são o uso de fontes de eletricidade usuárias intensas de carbono no sistema isolado, e a não implementação da atividade de projeto proposta como refletida nos cálculos marginais combinados.
Essa alternativa é considerada o cenário da linha de base.
 4. A mesma geração de energia de usinas de combustíveis fósseis
A Eólica Pedra do Reino S.A. é uma empresa cuja principal atividade é o desenvolvimento de projetos de energias renováveis, de acordo com o ato constitutivo em que é estabelecido o propósito da empresa. Tal finalidade é o desenvolvimento das atividades necessárias para o início, a operação e a manutenção de um parque eólico localizado no Brasil.
A geração através de usinas de energia a partir de combustíveis fósseis não é possível porque a Eólica Pedra do Reino SA não está interessada na geração de energia de fontes de carbono. Portanto, esse cenário está eliminado.
 5. A mesma geração de energia através de usinas de energia a partir de fontes renováveis, como pequenas usinas hidrelétricas.
O desenvolvimento de uma usina hidrelétrica depende principalmente das condições da região. É necessário determinar se é possível desenvolver uma usina hidrelétrica na região. Devido ao tamanho da atividade do projeto, as hidrelétricas só podem ser uma alternativa viável se houver um grupo de pequenas usinas hidrelétricas ou, pelo menos, uma usina hidrelétrica de grande porte.

Subetapa 1b. Adequação às leis e regulamentos obrigatórios

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é responsável pela nomeação dos produtores independentes de energia elétrica. Por essa razão, no dia 22 de dezembro de 2009, o projeto Pedra do Reino recebeu a aprovação para a produção e compra de eletricidade a partir de energia eólica (Processo nº 48500.002227/2009-21) válida até 1º de julho de 2012.

A ANEEL também realiza leilões do direito de construção de usinas hidrelétricas. No entanto, a Eólica Pedra do Reino S.A. foi criada com o objetivo específico de geração de eletricidade utilizando um parque eólico; o parágrafo seguinte apoia o objetivo social da Eólica Pedra do Reino S.A. de acordo com seu contrato social:

“Artigo 4º A companhia tem por objetivo a geração de energia elétrica por meio de geradores eólicos a partir do empreendimento Pedra do Reino, incluindo a implantação e a montagem bem como a comercialização da energia de corrente.”

Embora a alternativa de construção de uma usina hidrelétrica seja coerente com a regulação da ANEEL, não corresponderá à finalidade da Eólica Pedra do Reino S.A.. Por isso, essa alternativa foi excluída para análise posterior.

A licença de instalação deve ser obtida antes que seja iniciada a construção da usina eólica. Neste caso, o Conselho Estadual de Proteção Ambiental (CEPRAM) deu autorização para a construção do parque



eólica Pedra do Reino, com uma potência de 30 MW (Processo nº Na análise das possíveis alternativas do projeto, há ainda duas opções:

- A atividade de projeto proposta não realizada como uma atividade de projeto MDL.
- A continuação da situação atual: A Eólica Pedra do Reino S.A. não implementa o projeto (cenário de linha de base).

Tanto a atividade de projeto quanto os cenários alternativos estão em conformidade com os regulamentos das seguintes entidades: Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA) e do Conselho Executivo do MDL.

Levando em consideração que o projeto não é financeiramente viável sem a receita da venda de RCEs, a análise de investimento será utilizada para a demonstração da adicionalidade do projeto.

Etapa 2. Análise de investimento

Subetapa 2a. Determinar o método de análise adequado

De acordo com as “*Ferramentas para a demonstração e avaliação da adicionalidade*”, são sugeridos três métodos de análise: análise simples de custos (opção I), análise de comparação de investimentos (opção II) e análise de índice referencial (opção III).

Como a atividade de projeto gera outras rendas além dos créditos de carbono devido à venda de energia elétrica, não pode ser utilizada a análise simples de custos.

O método de análise de comparação (opção II) é aplicável aos projetos cujas alternativas são também projetos de investimento. Somente nesta base, pode ser realizada a análise de comparação. O cenário alternativo da linha de base do projeto é a rede elétrica do Sistema Interconectado Nacional, em vez de novos projetos de investimento. Por isso, a opção II não é um método adequado para o contexto de tomada de decisão. Análise de índice referencial (opção III) foi selecionada para esta atividade de projeto.

Subetapa 2b. Opção III. Utilizar análise de índice referencial

Para a análise de índice de referencial (benchmark), a TIR (Taxa Interna de Retorno) é considerada o indicador mais adequado para o tipo de projeto. Será utilizada a TIR do projeto, pois inclui todos os fluxos de entrada e de saída de caixa.

De acordo com a “*Ferramenta para demonstração e avaliação da adicionalidade*” (versão 5.2), a opção (a) foi utilizada para determinar a taxa de desconto e o índice de referência utilizado para a análise de índice de referência.

- (a) *taxas de títulos públicos, acrescidas de um prêmio de risco adequado para refletir o investimento privado e/ou o tipo de projeto, comprovados por um perito financeiro independente ou documentado por dados financeiros disponíveis publicamente;*

Para estimar uma taxa de descontos adequada para avaliar a viabilidade financeira da atividade do projeto foi considerado:



- Taxas de obrigações do governo: Neste caso, é usado o bônus BRL-2028. Esse bônus foi emitido várias em diversos anos:
 - Fevereiro de 2007: Primeira emissão de títulos BRL 2028 com uma maturidade de 21 anos e um rendimento de 10.68%⁹
 - Junho de 2007: Quarta emissão de títulos BRL 2028; este título é o último emitido antes da decisão da administração e possui uma maturidade de 17 anos e um rendimento de 8,26%.
 - Outubro de 2010: Quinta emissão de títulos BRL 2028, este título é o último emitido após a decisão da administração e possui uma maturidade de 17 anos e um rendimento de 8,85%¹⁰;

Para ser conservador, o título selecionado foi o título emitido em junho de 2007 (8,626%). Além disso, outros projetos inscritos já usaram este título do governo como benchmark¹¹.

- Bônus do BNDES: Como um projeto de eletricidade apresenta riscos maiores do que um título do governo, é necessário adicionar um prêmio de risco no rendimento dos títulos. O BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, é a principal e mais barata fonte de empréstimos no Brasil para projetos de infraestrutura. O spread direto exigido pelo BNDES para investimentos relacionados à energia renovável é de 0,9% ao ano¹²
- Risco tecnológico: No Brasil não existem informações confiáveis disponíveis sobre valores de prêmio de risco tecnológico relacionadas a projetos de energia eólica/renovável. Portanto, numa abordagem conservadora, este risco não foi considerado no valor de referência.

Do exposto acima, o valor de referência deve ser de 9.526%. Este valor será comparado com o IRR do projeto para demonstrar a adicionalidade do projeto.

Subetapa 2c. Cálculo e comparação dos indicadores financeiros

Os dados relevantes considerados para a análise são:

- Receitas provenientes da venda de energia: Essas receitas são calculadas levando em conta a energia que será vendida à rede e os preços que serão cobrados por essa energia. Eólica Pedra do Reino S.A. venderá a energia gerada a um preço de R\$ 152,27/MWh.
- Receitas de RCEs: Essas receitas são calculadas levando em conta a estimativa de redução de emissões, o preço médio de venda de créditos de carbono de 14.26 USD/tCO₂ e um período de crédito de 21 anos.

⁹ Tesouro Nacional Divida Mobiliaria Externa. Disponível em: http://www.tesouro.fazenda.gov.br/divida_publica/downloads/soberanosinternet.xls

¹⁰ Tesouro Nacional Divida Mobiliaria Externa. Disponível em: http://www.tesouro.fazenda.gov.br/resultado_busca.asp (search soberanos BRL 2028 document soberanosinternet.xls)

¹¹ Projeto registrado de MDL. Projeto MDL Paragominas. Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/SGS-UKL1268746645.27/view>

¹² BNDES Taxa de Juros. Disponível em: <http://www.marinemoney.com/forums/RIO10/Presentations/Sept16th/Figueiredo.pdf> , pagina 19-20.

- Taxa média de câmbio do Euro: 1.48 USD/€
- Taxa média de câmbio do Real: 1.74 R\$/USD
- Gastos de capital: Estimativa de 134,529,582.71 R\$.
- Custos de operações e de manutenção de custos (O&M): 3% da receita total
- Custo de porto: 5.475 \$R/kW-month
- Custo da terra: 5,500 \$R/MW
- Inflação: A inflação é baseada na média fornecida pelo Banco Central do Brasil de 4.5%

O fluxo de caixa do Parque Eólico Pedra do Reino mostra que as TIR para o desenvolvimento da atividade de projeto com e sem a consideração das receitas de RCE foram os seguintes:

Cenário	TIR do projeto
Com as receitas de RCE	7.26 %
Sem as receitas de RCE	8.06 %

Tabela 7. TIR do projeto

Os cálculos da TIR mostram claramente que a TIR da atividade de projeto (7.26 %) está abaixo do índice de referência financeiro escolhido (9.526%), demonstrando que o lucro líquido das vendas de energia elétrica não é suficiente para justificar e superar os investimentos necessários.

As receitas de RCE foram consideradas para uma duração de projeto de 21 anos por causa do período de crédito renovável de MDL de 7 anos; esta hipótese representa um alto risco devido à incerteza da renovação do Protocolo de Quioto pós 2012.

O resultado da análise mostra que a TIR do projeto é inferior à taxa de juros brasileira. Portanto, o projeto sem os incentivos do MDL não oferece atrativos financeiros. Após a obtenção dos incentivos financeiros de MDL no fluxo de caixa do projeto, a TIR do projeto aumentará.

Por outro lado, se o registro do MDL é obtido, a TIR para a atividade de projeto, que leva em conta as receitas provenientes das vendas de RCEs, aumentará até 8,82%. Mesmo que esse valor de TIR não seja alto o suficiente para atingir o índice de referência do investidor e do país, a contribuição do desenvolvimento ambiental e sustentável para o país, além da imagem conquistada e dos benefícios econômicos obtidos pela Eólica Pedra do Reino S.A. em consequência do registro da atividade de projeto como um projeto de MDL, será um incentivo importante para a implementação do projeto.

Esta seção nos permite concluir que o projeto considerado como uma atividade de projeto de MDL e os consequentes benefícios e incentivos advindos das receitas de RCE aliviarão ou superarão os obstáculos financeiros descritos.

Subetapa 2d. Análise de sensibilidade

The main driver for performing a sensitivity analysis would be the price of the tCO₂ in organized markets. The increment of the IRR for scenarios with different price of tCO₂:

	Preço de tCO ₂ (US\$/tCO ₂)				
	5	10	15	20	25
TIR	7.54%	7.82 %	8.10%	8.38 %	8.65%
Aumento da TIR do	0.28%	0.28%	0.28%	0.28%	0.27%



projeto					
---------	--	--	--	--	--

Table 8. Increase on IRR with different scenarios.

Outros indicadores como o investimento total, os preços da energia elétrica, operação e manutenção (O&M) e custos de transmissão foram selecionados para a análise de sensibilidade. Esses indicadores financeiros oscilaram dentro da faixa de -10% a 10%.

Investimento total	-10%	-5%	5%	10%
TIR do projeto	8.46	7.84	6.72	6.22
Preços da energia elétrica	-10%	-5%	5%	10%
TIR do projeto	5.22	6.27	8.21	9.11
O&M	-10%	-5%	5%	10%
IIR do projeto	7.79	7.53	6.99	6.72
TIR do projeto	-10%	-5%	5%	10%
Custo do porto	7.52	7.39	7.13	7.00
Fator de carga da usina	-10%	-5%	5%	10%
TIR do projeto	5.22	6.27	8.21	9.11

Tabela 9. Parâmetros financeiros

Mesmo que a adicionalidade da atividade de projeto seja claramente demonstrada com base na análise de investimentos, vá para a Etapa 3.

Concluindo, o projeto está de acordo com os requerimentos desta etapa e foi demonstrado que a atividade do projeto é adicional. Esta conclusão é suportada pelo seguinte:

- O IRR do projeto sem os incentivos CER (7.26%) é inferior ao valor de referência (9.526%).
- Na análise de sensibilidade as variáveis de maior impacto no IRR do projeto é o preço da eletricidade. Entretanto, fica claramente demonstrado que no cenário mais positivo, quando o preço da eletricidade aumenta em 10%, o IRR do projeto só aumenta para 9.11%. Por esta razão, fica demonstrada a aditibilidade do projeto.

Análise do ponto de equilíbrio

A fim de observar a variação necessária para ultrapassar o benchmark, fizemos uma análise do ponto de equilíbrio de cada variável utilizada na análise de sensibilidade.

- Investimento

A figura 3 mostra a análise do ponto de equilíbrio para a variável de investimento. Observou-se que o investimento deveria diminuir aproximadamente 17% (cerca de 25 milhões de reais) para ultrapassar o benchmark do projeto. A Taxa de investimento do projeto é de aproximadamente 4,5 milhões de reais por MW.

A taxa média de investimentos dos outros projetos semelhantes desenvolvidos no Brasil é de aproximadamente R\$ 13.000.000,00 / MW¹³. O Parque Eólico Pedra do Reino possui uma taxa de

¹³ A TÜV Nord possui uma tabela comparativa de taxa de investimento de diferentes projetos desenvolvidos no Brasil; a média destes projetos é de aproximadamente 13 milhões por MW. Alguns desses projetos são:

- Parque Eólico Praias de Parajuru: (Taxa de investimento de R\$ 19 milhões / MW)

investimento menor em comparação com outros projetos de parques eólicos semelhantes desenvolvidos no Brasil. Ficou claramente demonstrado que a atual atividade de projeto é um dos projetos mais baratos desenvolvidos no Brasil e é improvável que o investimento do projeto será reduzido por volta de 15%.

Análise do ponto de equilíbrio - Investimento

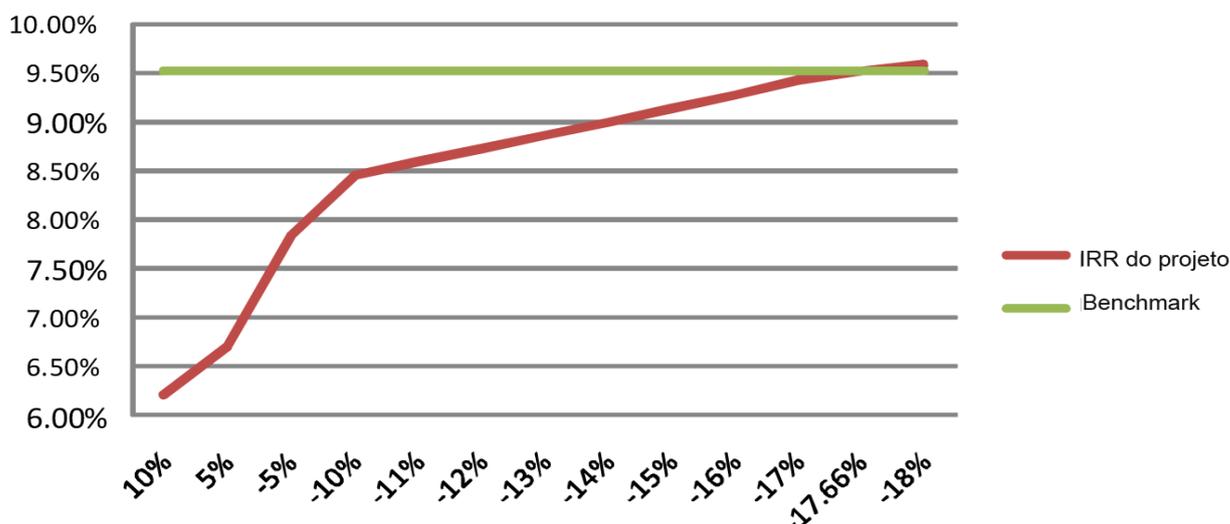


Figura 3. Análise do ponto de equilíbrio - Investimento

- Preço da energia elétrica

A figura 4 mostra a análise do ponto de equilíbrio para o preço da electricidade. A conclusão desta análise é que o preço de venda deve aumentar 12,34% para ultrapassar o benchmark. Nesse caso, isso não é possível porque o preço de venda depende diretamente da inflação país, mas se a inflação aumenta, os outros custos também aumentam (O&M, aluguel da terra, custo da transmissão). Os bancos brasileiros estimam que a inflação será de 4,5% nos próximos anos. O preço base da eletricidade foi estabelecido no Leilão Nacional do Brasil (dezembro de 2009). Esse valor base é de R\$ 152,27 / MWh e valor não pode ser alterado.

- Referência: <http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=662042>
- Parque Eólico Osorio: Projeto registrado como MDL (taxa de investimento de R\$ 14.000.000,00 / MW)
 - Referência: <http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/XYRSB92C541AXM5SWKCGKIA6IEW0KE/view.html>
- Parques Eólicos Bom Jardim e Água Doce: (Taxa de investimento de R\$ 5.400.000,00 / MW)
 - Referência: http://www.evwind.com/noticias.php?id_not=6742

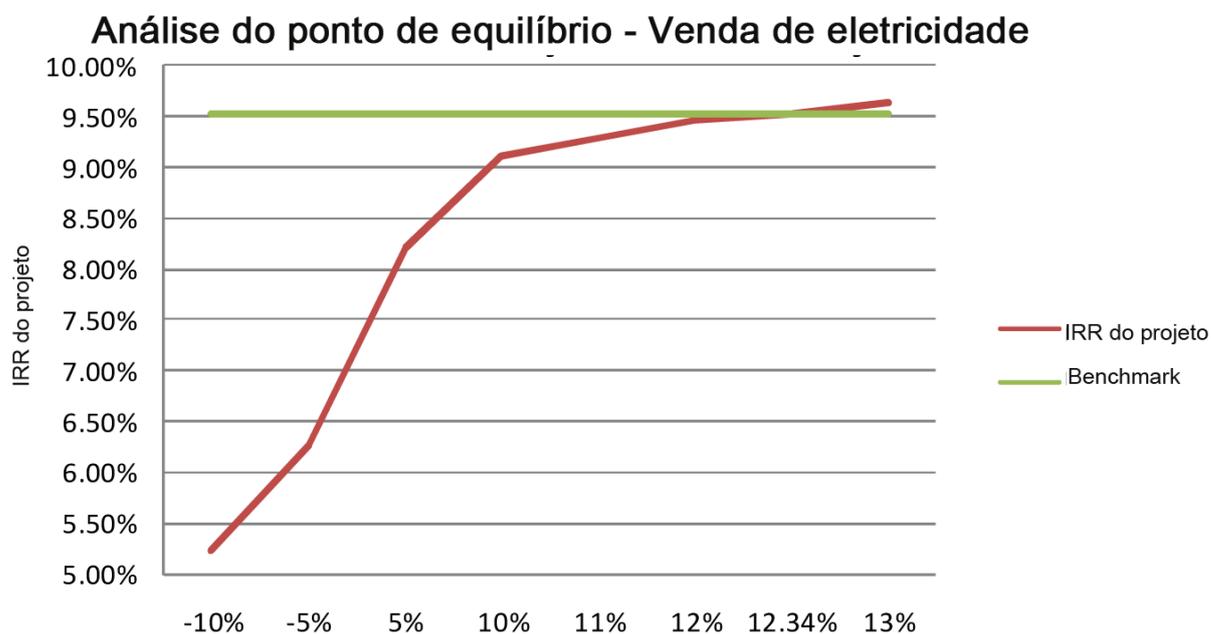


Figura 4. Análise do ponto de equilíbrio - Venda de eletricidade

- O&M

A figura 5 mostra a análise do ponto de equilíbrio para a variável O&M. A conclusão desta análise é que o O&M deve diminuir 44,46% para ultrapassar o benchmark. Não é provável que isso aconteça, porque o custo de O&M de um parque eólico possui a tendência a aumentar com o tempo de operação. Essa informação é apoiada pelo relatório da Risø National Laboratory que menciona que o O&M parece estar intimamente relacionado com a idade (tempo de operação) da turbina.

"Nos primeiros anos, as garantias de fábrica permitem um baixo nível de O&M para o proprietário, mas depois do 10º ano, devem ser esperados grandes reparos e reinvestimentos" ¹⁴.

O mesmo estudo também menciona que nos dois primeiros anos, o custo de O&M é de aproximadamente 0,3-0,4 c€/ kWh (4,44-5,92 USD / MWh). Após seis anos, os custos de O&M haviam aumentado cerca de 0,6-0,7 c€/ kWh (8,88-10,36 USD / MWh) ¹⁵. Portanto, conclui-se que os custos de O&M dificilmente diminuem durante a vida útil do projeto. Dessa forma, esse tipo de mudança, na realidade, está fora da tabela.

¹⁴ Risø National Laboratory. Energia eólica – Os fatos. Volume 2. Custos e preços. Página 101. Disponível em: http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/WETF/Facts_Volume_2.pdf

¹⁵ Risø National Laboratory. Energia eólica – Os fatos. Volume 2. Custos e preços. Página 100. Disponível em: http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/WETF/Facts_Volume_2.pdf

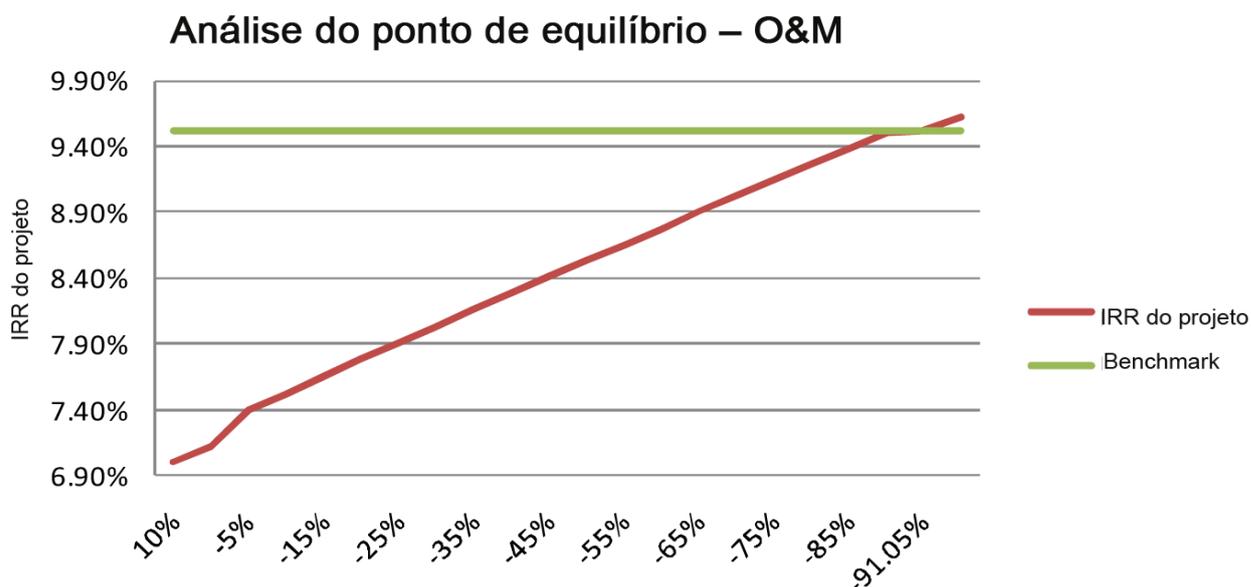


Figura 5. Análise do ponto de equilíbrio – O&M

- Custo de transmissão

A figura 6 mostra a análise do ponto de equilíbrio para a variável do custo de transmissão. A conclusão desta análise é que o custo de transmissão precisa diminuir 91,05% para ultrapassar o benchmark. Isso é impossível de acontecer porque a COELBA estabelece o valor desse custo e ele é aumentado todo ano de acordo com a inflação do país.

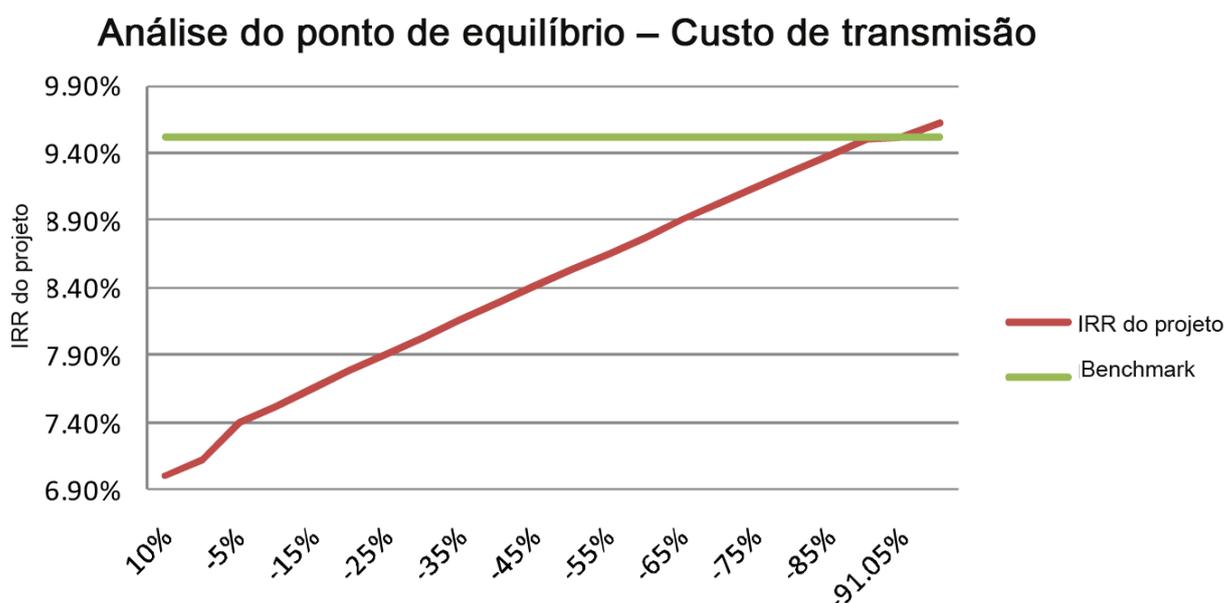


Figura 6. Análise do ponto de equilíbrio – Custo de transmissão

- Fator de carga da usina

A figura 7 mostra a análise do ponto de equilíbrio para a variável do fator de carga da usina. A conclusão desta análise é que o fator de carga da usina precisa aumentar 12,34% (o valor será de aproximadamente 42%), mas nesse caso não é provável que aconteça pelo fato de que um parque eólico típico possui um fator de carga de usina que varia entre 20 e 40%¹⁶. Isso é apoiado principalmente no caso particular do Brasil, que mostra que o fator de carga da usina de parques eólicos no Brasil é de aproximadamente 30%¹⁷, um valor menor que o apresentado para a atual atividade do projeto. Além disso, é muito improvável que o fator de carga da usina aumente, porque atualmente é utilizado um valor conservador (de acordo com as exigências da UNFCCC). O valor utilizado para o fator de carga da usina (37,91%) tem uma probabilidade de 50% de ocorrência; o valor mais real é de 23,71% (2.077 horas equivalente), com probabilidade de ocorrência de 95%¹⁸. Demonstrou-se, portanto, que foi utilizada uma abordagem conservadora no desenvolvimento do projeto e que atualmente o valor do fator de carga da usina será menor.

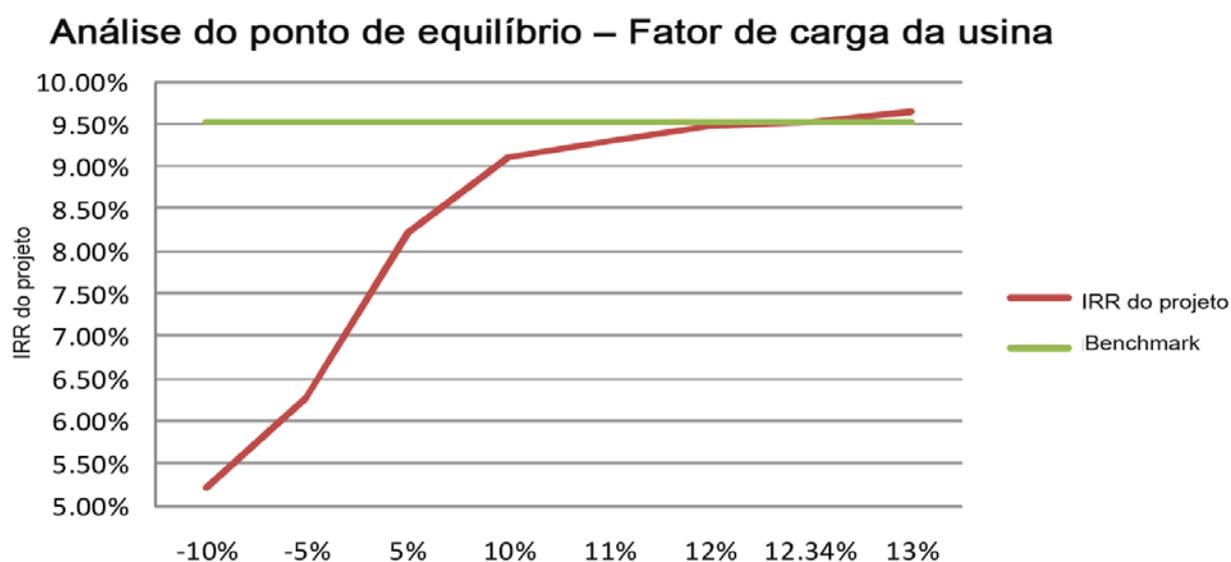


Figura 7. Análise do ponto de equilíbrio – Fator de carga da usina

¹⁶ Tempos de energia verde. Searsburg Wind Distributions: Verdades e fatos. Disponível em: <http://www.greenenergytimes.org/2011/03/23/searsburg-wind-distortions-truths-facts/>

¹⁷ CleantechInvestor. Realizando negócios eólicos no Brasil. Disponível em: <http://www.cleantechinvestor.com/portal/wind-energy/5374-building-brazils-wind-business.html>

¹⁸ “Avaliação de Recursos Eólicos”. Parque Eólico Pedra do Reino (Brasil) por Barlovento Recursos Naturales. Tabela 16. Página 51.



Em resumo, o desenvolvimento da atividade de projeto não é possível sem o incentivo CER (alternativa 1, Subpasso 1a). Portanto, a adicionalidade da atividade de projeto está é claramente demonstrada com base na Análise de investimento, Etapa 2.

Etapa 3. Análise de barreiras

N/A

Etapa 4. Análise das práticas comuns

Subetapa 4a. Analisar outras atividades semelhantes à atividade de projeto proposto.

A tabela a seguir mostra todos os parques eólicos em funcionamento (39) e em construção (8) no Brasil, segundo informações publicadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica¹⁹. No entanto, apesar de outras atividades semelhantes estarem sendo implementadas no país anfitrião, todas essas atividades possuem o apoio do PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica), que oferece vários benefícios que permitem/facilitam a implementação de parques eólicos.

Unidades em funcionamento			
Fonte	Unidades	Potência (kW)	%
Hidrelétrica	316	182,101	0.17
Eólica	39	744.38	0.69
Pequenas centrais hidrelétricas	361	3,082,089	2.82
Solar	1	20	0
Hidrelétrica (2)	167	75,559,377	70.4
Térmica	1,327	28,402,543	24.1
Nuclear	2	2,007,000	1.86
Total	2,213	109,977,510	100

Tabela 10. Usinas em funcionamento em 2009.

Algumas unidades de parques eólicos em funcionamento ou em construção no Brasil foram desenvolvidas no âmbito do programa PROINFA. Esse programa prevê a instalação de 220 MW de energia eólica em todos os estados, utilizando a data de emissão da Licença Ambiental Inicial como critério para a seleção dos projetos. O projeto do Parque Eólico Pedra do Reino não foi selecionado pelo PROINFA e não se beneficiou dos preços da energia elétrica e do financiamento concedidos pelo programa.

A seleção dos projetos que serão desenvolvidos pelo programa PROINFA foi concluída antes do ano de 2009. Portanto, o projeto do Parque Eólico Pedra do Reino não poderia receber os benefícios deste

¹⁹ Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.asp>



programa, pois até a data em que o projeto adquiriu a licença para a geração de eletricidade (Dezembro de 2009), não havia opção para participação no programa PROINFA

O objetivo do programa PROINFA era apoiar o desenvolvimento de parques eólicos (até 1.379 MW de capacidade)²⁰. No entanto, como foi mencionado anteriormente, o projeto do Parque Eólico Pedra do Reino não foi selecionado para obter os benefícios desse programa.

Alguns principais incentivos do programa PROINFA são:

- financiamento de até 70% do investimento, com exceção de produtos importados, serviços e aquisição de terras. Os investidores devem garantir 30% do capital do projeto²¹.
- A depreciação é considerada de 10 anos.
- Cancelamento do pagamento de juros durante a construção do projeto²².
- Compra de energia garantida por 20 anos²³.

As tabelas a seguir mostram todos os projetos de usinas eólicas incluídas no programa PROINFA²⁴:

Data de publicação	Qualificação	Usina	Estado	Potência (MW)
15/10/2003	PIA	UEE BA 3- Caetitê	BA	192.10
18/06/2001	PIA	UEE Beberibe	CE	25.20
26/04/2002	PIA	UEE Praia do Morgado	CE	28.80
26/04/2002	PIA	UEE Volta do Rio	CE	42.00
28/05/2002	PIA	UEE Enacel	CE	31.50
03/09/2002	PIA	UEE Praias de Parajuru	CE	28.80
27/09/2002	PIA	UEE Canoa Quebrada	CE	57.00
23/03/2003	PIA	UEE Canoa Quebrada	CE	10.50
08/10/2002	NAO PIA	UEE Formosa	CE	104.40
08/10/2002	NAO PIA	UEE Foz do Rio Choro	CE	25.20
08/10/2002	NAO PIA	UEE Paracuru	CE	23.40
18/10/2002	NAO PIA	UEE Icaraizinho	CE	54.00
13/12/2002	PIA	UEE Taíba Albatroz	CE	16.50

²⁰ World Resources Institute. Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA). Disponível em: <http://projects.wri.org/sd-pams-database/brazil/programme-incentives-alternative-electricity-sources-proinfa>

²¹ Organização dos Estados Iberoamericanos. Proinfa incentiva fontes alternativas de energia. Disponível em: http://www.oei.es/divulgacioncientifica/reportajes_084.htm

²² A ferramenta do empreendedor. PROINFA – Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica do Brasil. Disponível em: http://www.entrepreneurstoolkit.org/index.php?title=PROINFA_-_Programa_de_Incentivo_%C3%A0s_Fontes_Alternativas_de_Energia_El%C3%A9trica_no_Brasil

²³ Governo do Brasil. Matriz Energética. Disponível em: http://www.brasil.gov.br/cop-espanol/panorama/lo-que-brasil-esta-haciendo/matriz-energetica/br_model1?set_language=es

²⁴ Eletrobras. Disponível em: <http://www.eletrobras.gov.br/ELB/data/Pages/LUMISABB61D26PTBRIE.htm>



27/12/2002	PIA	UEE Central Geradora Eólica Bons Ventos	CE	50.00
20/03/2003	PIA	UEE Lagoa do Mato	CE	27.00
24/07/2003	PIA	UEE Taíba Águia	CE	27.00
30/07/2003	PIA	UEE Caraúbas	CE	10.50
17/09/2003	PIA	UEE Ubajara	CE	100.00
17/09/2003	PIA	UEE Paracuru	CE	100.00
13/11/2003	PIA	UEE Taíba Andorinha	CE	22.00
24/12/2003	PIA	UEE Caponga	CE	10.00
20/02/2004	PIA	UEE da Fábrica da Wobben Windpower	CE	0.60
06/11/2003	PIA	UEE Alhandra	PB	5.40
07/11/2003	PIA	UEE Vitória	PB	4.25
26/11/2003	PIA	UEE Coelho I	PB	4.50
26/11/2003	PIA	UEE Millenium	PB	10.20
23/12/2003	PIA	UEE Albatroz	PB	4.50
23/12/2003	PIA	UEE Caravela	PB	4.50
23/12/2003	PIA	UEE Mataraca	PB	4.50
30/12/2003	PIA	UEE Atlântica	PB	4.50
30/12/2003	PIA	UEE Camurim	PB	4.50
30/12/2003	PIA	UEE Coelho II	PB	4.50
30/12/2003	PIA	UEE Coelho III	PB	4.50
30/12/2003	PIA	UEE Coelho IV	PB	4.50
30/12/2003	PIA	UEE Presidente	PB	4.50
02/05/2002	PIA	UEE Pirauá	PE	4.25
14/07/2003	NAO PIA	UEE PE3- Poçao	PE	62.05
12/09/2003	NAO PIA	UEE PE2- Serra de Macambira	PE	59.50
05/12/2003	PIA	UEE Gravatá Fruitrade	PE	4.25
05/12/2003	PIA	UEE Mandacaru	PE	4.25
05/12/2003	PIA	UEE Santa Maria	PE	4.25
05/12/2003	PIA	UEE Xavante	PE	4.25
09/01/2004	PIA	UEE Pedra do Sal	PI	70.55
09/01/2004	PIA	UEE Coqueiro	RJ	14.40
09/01/2004	PIA	UEE Gargaú	RJ	28.05
09/01/2004	PIA	UEE Mundéus	RJ	23.80
09/01/2004	PIA	UEE Saco Dantas	RJ	26.40
23/01/2004	NAO PIA	UEE Quintanilha Machado 1	RJ	135.00
03/02/2004	PIA	UEE Maravilha	RJ	49.60
20/11/2002	NAO PIA	UEE RN 1 – Mel	RN	89.25
20/11/2002	NAO PIA	UEE RN 11- Guamaré	RN	146.20
20/11/2002	NAO PIA	UEE RN 15- Rio do Fogo	RN	49.30



20/11/2002	PIA	UEE RN 3 – Gameleira	RN	49.30
20/11/2002	PIA	UEE RN 4- Pititinga	RN	49.30
12/03/2003	PIA	UEE Alegria I	RN	51.00
12/03/2003	PIA	UEE Alegria II	RN	100.80
21/03/2003	PIA	UEE Vale de Esperança	RN	29.70
02/10/2003	PIA	UEE Paraíso Farol	RN	102.00
17/12/2003	PIA	UEE Aralém	RN	27.00
17/12/2003	PIA	UEE Zumbi	RN	29.70
08/01/2004	PIA	UEE Fonseca	RN	97.50
20/02/2004	PIA	UEE Paraíso Azul	RN	51.00
31/03/2004	PIA	UEE Lagoas de Genipabu	RN	4.50
27/03/2003	PIA	UEE Ponta do Mel	RN	50.40
08/01/2003	NAO PIA	UEE dos Índios	RS	50.00
08/01/2003	NAO PIA	UEE Osório	RS	50.00
08/01/2003	NAO PIA	UEE Sangradouro	RS	50.00
30/05/2003	PIA	UEE Elebras Cidreira I	RS	72.00
27/06/2003	NAO PIA	UEE Serra dos Antunes	RS	98.60
24/09/2003	NAO PIA	UEE Palmares	RS	50.00
4/12/2003	PIA	UEE Fazenda Eólica de Xangri-lá	RS	26.25
30/01/2004	PIA	UEE Fazenda Eólica de Imbé	RS	35.00
10/09/2003	PIA	UEE Osório I	RS	28.50
10/09/2003	PIA	UEE Xangri-lá II	RS	6.00
23/09/2003	PIA	UEE Xangri-lá I	RS	24.00
10/12/2003	PIA	UEE Casqueiro I	RS	6.00
10/12/2003	PIA	UEE Casqueiro II	RS	45.00
22/10/2003	NAO PIA	UEE Livramento	RS	74.80
04/04/2003	PIA	UEE Água Doce	SC	9.00
08/04/2003	NAO PIA	UEE Aquibata	SC	30.00
08/04/2003	NAO PIA	UEE Bom Jardim	SC	30.00
08/04/2003	NAO PIA	UEE Cascata	SC	4.80
08/04/2003	NAO PIA	UEE Cruz Alta	SC	30.00
08/04/2003	NAO PIA	UEE Pulpito	SC	30.00
08/04/2003	NAO PIA	UEE Santo Antônio	SC	4.80
08/04/2003	NAO PIA	UEE Três Pinheiros	SC	30.00
08/04/2003	NAO PIA	UEE Salto	SC	30.00
08/04/2003	PIA	UEE Amparo	SC	30.00
08/04/2003	PIA	UEE Campo Belo	SC	9.60
08/04/2003	PIA	UEE Rio do Ouro	SC	30.00
26/11/2003	PIA	UEE Santa Marta	SC	46.53



07/05/2004	PIA	UEE do Vigia	SC	30.00
------------	-----	--------------	----	-------

Tabela 11. Usinas no PROINFA²⁵.

As tabelas a seguir mostram todas as unidades de parques eólicos em funcionamento ou em construção no Brasil e sua correspondência com as tabelas anteriores

Usina	Estado	Potência (kW)	Desenvolvido com o Programa PROINFA
UEE Beberibe	CE	25.60	YES
UEE Praia do Morgado	CE	28.80	YES
UEE Enacel	CE	31.50	YES
UEE Praias de Parajuru	CE	28.80	YES
UEE Canoa Quebrada	CE	57.00	YES
UEE Canoa Quebrada	CE	10.50	YES
UEE Formosa	CE	104.40	YES
UEE Foz do Rio Choró	CE	25.20	YES
UEE Paracuru	CE	23.40	YES
UEE Icaraizinho	CE	54.60	YES
UEE Taiba Albatroz	CE	16.50	YES
UEE Central Geradora Eólica Bons Ventos	CE	50.00	YES
UEE Lagoa do Mato	CE	3.23	YES
UEE Coelhos I	PB	4.50	YES
UEE Millenium	PB	10.20	YES
UEE Albatroz	PB	4.50	YES
UEE Caravela	PB	4.50	YES
UEE Mataraca	PB	4.50	YES
UEE Atlântica	PB	4.50	YES
UEE Camurim	PB	4.50	YES
UEE Coelhos II	PB	4.50	YES
UEE Coelhos III	PB	4.50	YES
UEE Coelhos IV	PB	4.50	YES

²⁵ Eletrobras. Disponível em:

<http://www.eletrobras.gov.br/ELB/services/eletrobras/ContentManagementPlus/FileDownload.ThrSvc.asp?DocumentID={9B6832B3-F317-4BF6-A663-E466A250B8A7}&ServiceInstUID={9C2100BF-1555-4A9D-B454-2265750C76E1}&InterfaceInstUID={18F15ED9-1E73-4990-8CC6-F385CE19FF17}&InterfaceUID={72215A93-CAA7-4232-A6A1-2550B7CBEE2F}&ChannelUID={B38770E4-2FE3-41A2-9F75-DFF25AF92DED}&PageUID={ABB61D26-1076-42AC-8C5F-64EB5476030E}&BrowserType=IE&BrowserVersion=6>

O Web site da Eletrobras passou por diversas alterações e, por isso, às vezes, esse link pode falhar. No entanto, uma cópia do documento foi entregue a TÜV Nord como suporte das informações do link.



UEE Presidente	PB	4.50	YES
UEE Pirauá	PE	4.95	YES
UEE Gravatá Fruitrade	PE	4.95	YES
UEE Mandacaru	PE	4.95	YES
UEE Santa Maria	PE	4.95	YES
UEE Xavante	PE	4.95	YES
UEE Pedra do Sal	PI	18.00	YES
UEE RN 15- Rio do Fogo	RN	49.30	YES
UEE dos Índios	RS	50.00	YES
UEE Osório	RS	50.00	YES
UEE Sangradouro	RS	50.00	YES
UEE Água Doce	SC	9.00	YES
UEE Bom Jardim	SC	0.60	YES
UEE Mucuripe	CE	2.40	NO
UEE Olinda	PE	0.23	NO
UEE Macau	RN	1.80	NO
UEE do Horizonte	SC	4.80	NO
UEE Prainha	CE	10.00	NO
UEE Taíba	CE	5.00	NO
UEE Elétrica de Palmas	PR	2.50	NO
UEE Fernando de Noronha	PE	0.23	NO
UEE IMT	PR	2.20	NO

Tabela 12. Usinas em funcionamento até Maio 20 2010²⁶.

De acordo com a tabela 12, 74% dos projetos eólicos em funcionamento no Brasil foram desenvolvidos no âmbito do programa PROINFA. Os outros casos são de pequenas usinas (entre 0,226 e 10 MW instalados) com custos de investimento que não são comparáveis com os da atividade do projeto proposto

Além disso, quatro projetos eólicos em funcionamento estão registrados como projetos de MDL:

Data de registro	Data de registro	MW	País anfitrião
28/08/2006	Projeto de geração de energia eólica Do Horizonte	4.8	Brasil
30/09/2006	Projeto de geração de energia eólica De Água Doce	9.0	Brasil

²⁶A Tabela 12 foi obtida a partir do banco de dados do Web site da ANEEL constantemente atualizado. As informações na tabela foram obtidas em 20 de maio de 2010. A informação na coluna “Desenvolvido com o Programa PROINFA” foi completamente levada em consideração na Tabela 11.



28/12/2006	Projeto do Parque Eólico de Osório	50.0	Brasil
09/03/2007	Projeto do Parque Eólico da Petrobras para bombeamento de petróleo em Macau, Brasil	1.8	Brasil

Tabela 14. Projetos de MDL registrados até Maio 20, 2010.

Atualmente, todos os projetos de parque eólico registrados estão em funcionamento. Estas usinas também possuem RCEs emitidos, nesta ordem: Parque Eólico de Osório (584.920 RCEs), Parque Eólico do Horizonte (20.824 RCEs), Parque Eólico de Água Doce (16.067 RCEs) e Parque Eólico da Petrobras (0 RCE)

De acordo com as informações anteriores, podemos concluir que a operação de parques eólicos com capacidade superior a 10MW somente pode ser considerada prática comum no Brasil sob o programa PROINFA, embora alguns destes programas tenham recebidos incentivos DCM. O projeto do Parque Eólico Pedra do Reino não tem incentivos do programa PROINFA, assim, o desenvolvimento do projeto não pode ser considerado uma prática corriqueira, considerando que a sua capacidade total é de 30 MW. Enfim, o projeto não será desenvolvido sem o apoio dos incentivos de MDL, de modo que o projeto é adicional.

Subetapa 4b. Discussão de outras opções semelhantes existentes

Não foram observadas outras atividades. Os projetos semelhantes que foram recentemente anunciados dependem de incentivos adicionais provenientes do registro como projeto de MDL, a fim de superar as barreiras existentes.

A utilização descrita acima da Ferramenta de Adicionalidade mostra que todas as etapas e subetapas forem cumpridas.

Há alternativas realistas e verossímeis em conformidade com as leis e regulamentos obrigatórios, e uma análise de índice de referência, incluindo uma análise de sensibilidade, concluem que a atividade de projeto proposto é financeiramente atraente. As principais diferenças entre a atividade de projeto e atividades semelhantes observadas são explicadas de forma razoável. Portanto, a atividade de projeto proposto é adicional.

B.6. Reduções de emissão:

B.6.1. Justificativa das escolhas metodológicas:

De acordo com a metodologia ACM0002 v.12.1.0, as reduções de emissões são calculadas da seguinte forma:

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

(1)

Onde:

ER_y Reduções de emissões no ano y (tCO₂e/ano)
 BE_y Emissões da linha de base no ano y (tCO₂/ano)
 PE_y Emissões do projeto no ano y (tCO₂e/ano)



As emissões do projeto

O projeto proposto não é baseado na energia hidrelétrica ou geotérmica e, portanto, não é necessário considerar as emissões de gases de efeito estufa do projeto, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela metodologia ACM0002 versão 12.1.0 que menciona o seguinte.

As emissões do projeto são calculadas da seguinte forma:

$$PE_y = PE_{FF,y} + PE_{GP,y} + PE_{HP,y} \quad (2)$$

Onde:

PE_y	Emissões do projeto no ano y (tCO ₂ e/ano)
$PE_{FF,y}$	Emissões do projeto a partir do consumo de combustível fóssil no ano y (tCO ₂ /ano)
$PE_{GP,y}$	Emissões do projeto provenientes da operação de usinas geotérmicas em função da liberação de gases não condensáveis no ano y (tCO ₂ e/ano)
$PE_{HP,y}$	Emissões do projeto a partir de reservatórios das usinas hidrelétricas no ano y (tCO ₂ e/ano)

"Para a maioria das atividades de projeto de energia renovável de geração de energia, $PE_y = 0$ "

Essa atividade de projeto não está relacionada com o desenvolvimento de uma usina geotérmica ou hidrelétrica, portanto, a emissão do projeto é considerada nula ($PE_y = 0$)

Vazamento

Para o cálculo do vazamento, a metodologia ACM0002 ver. 12.1.0 afirma:

"As emissões de vazamento não são consideradas. As principais emissões que aumentam potencialmente o vazamento no contexto de projetos do setor elétrico são as emissões originadas por atividades como a construção da usina e a emissão resultante da utilização de combustíveis fósseis (por exemplo, extração, processamento e transporte). Essas fontes de emissões são negligenciadas"

Em conclusão, as emissões de vazamento são consideradas nulas.

Emissões da linha de base

$$BE_y = EG_{PJ,y} \cdot EF_{grid,CM,y} \quad (3)$$

Onde:

BE_y	= emissões da linha de base no ano (tCO ₂ /ano)
$EG_{PJ,y}$	= energia despachada para o Sistema Integrado Nacional (SIN) pelo projeto proposto no ano y (MWh/ano)
$EF_{grid,CM,y}$	= fator de emissão da margem combinada de CO ₂ do SIN durante o ano y , calculado com a utilização da última versão da "ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico". (tCO ₂ /MWh)



De acordo com a metodologia, como a atividade de projeto está sendo desenvolvido em um local onde nenhuma usina de energia de fonte renovável foi operada antes da implementação, então:

$$EG_{PJ,y} = EG_{facility,y} \quad (4)$$

Onde:

$EG_{PJ,y}$ = Quantidade líquida de geração de eletricidade que é produzida e transmitida pela rede, como resultado da execução da atividade de projeto MDL no ano y (MWh/ano).

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

Para o cálculo do fator de emissão, que resultará na redução de emissões totais equivalente de CO₂ para o período total de crédito, será utilizada uma Margem Combinada (CM) ($EF_{grid,CM,y}$) de acordo com a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade ver. 2.2.0”.

As etapas para calcular o fator de emissão são:

1. Identificar o sistema elétrico relevante.
2. Escolher se deseja incluir usinas fora da rede no sistema elétrico do projeto (opcional)
3. Selecionar um método para determinar a margem operacional (OM).
4. Calcular o fator de emissão da margem operacional de acordo com o método selecionado.
5. Calcular o fator de emissão da margem de construção (BM).
6. Calcular o fator de emissões da margem combinada (CM).

Etapa 1. Identificar o sistema de energia elétrica de interesse.

Na sua reunião de 29 de abril de 2008, a Autoridade Nacional Designada do Brasil (Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima - CIMGC) aprovou uma decisão pela qual o Brasil foi considerado um sistema único de eletricidade (o Sistema Interligado Nacional ou SIN) para efeito de cálculo dos fatores de emissão na metodologia ACM0002. Por isso, o SIN é o **sistema de energia elétrica do projeto**.

Os sistemas de energia elétrica do Uruguai e da Argentina são considerados **sistemas conectados de energia elétrica**, que são conectados ao SIN por meio de linhas de transmissão. O mapa abaixo ilustra a identificação do sistema de energia elétrica.

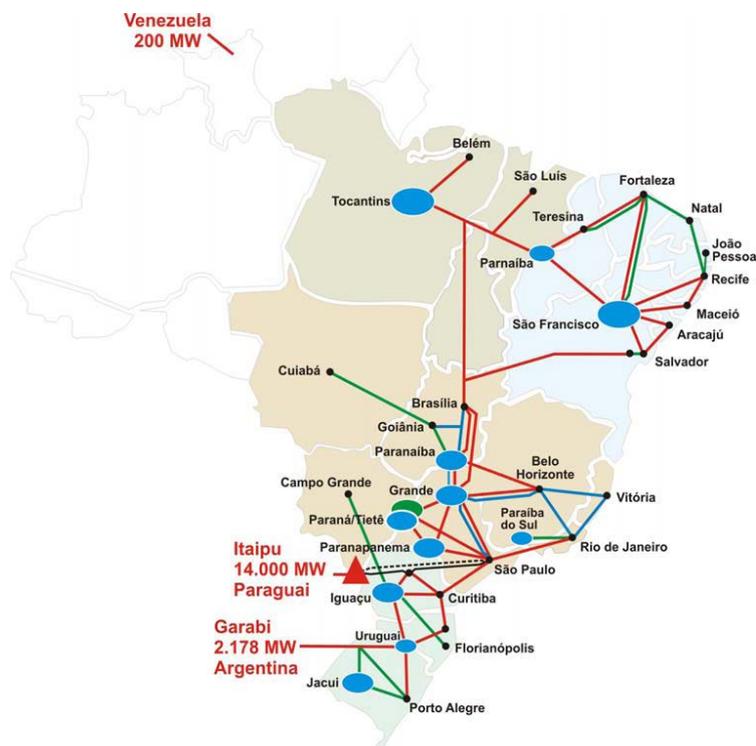


Figura 8. Sistema Elétrico Nacional

Para o sistema elétrico acima, foram adotadas as seguintes opções descritas na ferramenta:

- Na determinação do fator de emissão da margem operacional, as importações da Argentina e do Uruguai são consideradas como fontes de geração de eletricidade com um fator de emissão de 0 toneladas de CO₂ por MWh.
- As exportações de energia elétrica para o Uruguai ou para a Argentina não foram excluídas dos dados de geração dados para calcular e controlar os fatores de emissão.

Etapa 2. Escolha se deseja incluir usinas fora da rede no sistema elétrico do projeto (opcional)

Os participantes do projeto podem escolher entre as duas opções a seguir para calcular a margem de operação e construir fator de emissão da margem:

- Opção I: São incluídas no cálculo somente as usinas da rede.
- Opção II: As usinas da rede de energia e de fora dela são incluídas no cálculo.

A Eólica Pedra do Reino escolheu a Opção I e somente as usinas da rede são incluídas no cálculo. A Opção I corresponde ao processo de cálculo contido nas versões anteriores da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”.

Etapa 3. Selecionar um método para determinar a margem operacional (OM)

Não aplicável porque a AND (Autoridade Nacional Designada) publicou os dados da margem operacional.

Etapa 4: Calcular o fator de emissão da margem operacional de acordo com o método selecionado.

O método de análise de dados De envio do fator de emissão OM ($EF_{grid,OM-DD,y}$) é determinado baseado nas unidades da rede que estão realmente enviando no limite a cada hora h em que o projeto esteja deslocando energia do sistema. Esta abordagem não é aplicável a dados históricos, e, assim, requer monitoramento anual de $EF_{grid,OM-DD,y}$.

O fator de emissão é calculado da seguinte forma:

$$EF_{grid,OM-DD,y} = \frac{\sum_h EG_{PJ,h} \cdot EF_{EL,DD,h}}{EG_{PJ,y}} \quad (5)$$

Onde:

- $EF_{grid,OM-DD,y}$ = Análise de dados De envio na margem operacional de do fator de emissão de CO2 no ano y (tCO2/MWh).
 $EG_{PJ,h}$ = A eletricidade deslocada pela atividade do projeto na hora h do ano y (MWh).
 $EF_{EL,DD,h}$ = Fator de emissão de CO₂ por unidade geradora da rede no topo da ordem de envio na hora h no ano y (tCO2/MWh).
 $EG_{PJ,y}$ = Eletricidade total deslocada pela atividade do projeto no ano y (MWh).
h = Horas por ano nas quais a atividade do projeto está deslocando energia da rede.
y = Ano no qual a atividade do projeto está deslocando energia da rede.

Se os dados do consumo horário de combustível, então o fator de emissão horário é determinado por:

$$EF_{EL,DD,h} = \frac{\sum_{i,n} FC_{i,n,h} \cdot NCV_{i,y} \cdot EF_{CO_2,i,y}}{\sum_n EG_{n,h}} \quad (6)$$

Onde:

- $EF_{EL,DD,h}$ = Fator de emissão de CO2 por unidades geradoras da rede no topo da lista de envio na hora h do ano y (tCO2/MWh)
 $FC_{i,n}$ = Quantidade de combustível fóssil tipo i consumido pela unidade geradora 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)
 $EF_{CO_2,i}$ = Fator de emissão de CO₂ do combustível fóssil tipo i no ano y (tCO₂/GJ)
 $EG_{n,h}$ = Eletricidade gerada e entregue à rede pela unidade geradora da rede n na hora h (MWh)
n = Unidades geradoras da rede no topo da lista de envio (conforme definido abaixo).
i = Tipos de combustível fóssil consumidos pela unidade n no ano y..
h = Horas por ano nas quais a atividade do projeto está deslocando energia da rede.
y = Ano no qual a atividade do projeto está deslocando energia da rede.



O fator de emissão das unidades geradoras da rede n ($FE_{EL,n,y}$) devem ser determinadas por meio do OM simples, usando as opções A1, A2 ou A3.

Para determinar o conjunto de unidades geradoras da rede n que estão no topo da lista de envio, obtenha de um centro de envio nacional:

- A ordem de operação do sistema de envio da rede para cada unidade geradora do sistema incluindo unidades geradoras das quais a eletricidade é importada.
- A quantidade de energia (MWh) que é enviada de todas as unidades geradoras no sistema durante cada hora h que a atividade do projeto esteja deslocando eletricidade.

A cada hora h , adicione cada unidade geradora da rede usando a ordem de mérito. O grupo de unidades geradoras n no limite de envio incluem as unidades nos primeiros $x\%$ da eletricidade total enviada na hora h , onde $x\%$ é igual ou maior que:

(a) 10%.

(b) a quantidade de eletricidade deslocada pela atividade do projeto durante a hora h dividida pela eletricidade total gerada pelas usinas geradoras durante a hora h .

A Margem de Operação se refere ao mix real de geração de energia instalado no Brasil. O consumo total de combustível para geração é dividido pelos diferentes tipos de usinas geradoras, para determinar a média ponderada das emissões reais de CO₂ no Brasil.

A Autoridade Nacional Designada do Brasil (Comissão Interministerial sobre Mudanças Globais Climáticas – CIMGC) publicou em seu site os dados do fator de emissão na margem operacional para cada mês.

Os dados sobre a geração de eletricidade no Brasil foram obtidos do centro de envio SIM (NOS – Operador Nacional do Sistema Elétrico)²⁷:

- Geração de eletricidade mensal líquida de cada usina termal, hidrelétrica, eólica e nuclear, publicada pela NOS (2008 a 2010).
- Geração de eletricidade anual líquida de cada usina termal, hidrelétrica, eólica e nuclear, publicada pela NOS (2008 a 2010).

Os dados do fator de emissão para a margem de operação foram obtidos do Ministério da ciência e Tecnologia²⁸. O cálculo do fator de emissão da margem operacional será atualizado todo ano, porque o fator de emissão é estabelecido posteriormente.

Etapa 5: Identificar o grupo de usinas a serem incluídas na margem de construção (BM).

²⁷ Operador Nacional do Sistema Elétrico. Disponível em: http://www.ons.org.br/historico/geracao_energia.aspx

²⁸ O Web site do Ministério da Ciência e Tecnologia é atualizado constantemente. No entanto, às vezes, esse link pode falhar. O valor do $EF_{grid,OM,y}$ foi certificado pela TUV Nörd.

“Ministério da Ciência e Tecnologia”. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/307492.html>



O valor publicado no Web site da AND²⁹ para o BM para o ano de 2009 é de 0,0794. Esse valor será atualizado todo ano porque o fator de missão é estabelecido posteriormente.

Etapa 6: Calcular o fator de emissões da margem combinada (CM).

O fator de emissões da margem combinada é calculado da seguinte forma:

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times W_{OM} + EF_{grid,BM,y} \times W_{BM} \quad (7)$$

Onde:

- $EF_{grid,OM,y}$ = Fator de emissão de CO₂ da margem operacional no ano y (tCO₂/MWh).
 $EF_{grid,BM,y}$ = Fator de emissão de CO₂ da margem de construção no ano y (tCO₂/MWh).
 W_{OM} = Ponderação do fator de emissões da margem operacional (%).
 W_{BM} = Ponderação do fator de emissões da margem de construção (%).

Para os projetos de energia eólica e solar, os pesos-padrão são os seguintes: $w_{OM} = 0,75$ e $W_{BM} = 0,25$ (devido à sua natureza intermitente e não despachável).

B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis na validação:

Dados / Parâmetro:	$EF_{CO_2, j/k, L, y}$
Unidade dos dados:	tCO ₂ /GJ
Descrição:	Fator médio de emissão de CO ₂ do combustível tipo <i>i</i> usado na unidade de energia <i>j/k</i> no ano <i>y</i>
Fonte dos dados utilizados:	Valores padrão do IPCC no limite inferior da incerteza em um intervalo de certeza de 95% conforme fornecido na tabela 1.4 do capítulo 1 do Vol. 2 (Energia) do “2006 IPCC Guidelines on National GHG Inventories”.
Valor utilizado:	Óleo diesel: 72,600 Gás natural: 54,300 Óleo combustível residual: 75,500
Justificativa da escolha dos dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos atualmente utilizados:	Fatores de emissão de combustível foram selecionados das diretrizes de 2006 do IPCC, segundo as hipóteses conservadoras estabelecidas nos dados de monitoramento.
Comentários:	Esses dados não foram utilizados no cálculo do $EF_{grid,CM,y}$ porque a AND anfitriã já forneceu o valor da $EF_{grid,OM,y}$ e da $EF_{grid,BM,y}$ para o Sistema Interligado Nacional.

Dados / Parâmetro:	$\eta_{k,y}$
---------------------------	--------------

²⁹ O Web site do Ministério da Ciência e Tecnologia é atualizado constantemente. No entanto, às vezes, esse link pode falhar. O valor do $EF_{grid,BM,y}$ foi certificado pela TUV Nörd. “Ministério da Ciência e Tecnologia”. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/303076.html#ancora>



Unidade dos dados:	%
Descrição:	Fator médio de emissão de CO ₂ do combustível tipo <i>i</i> usado na unidade de energia <i>j/k</i> no ano <i>y</i>
Fonte dos dados utilizados:	Anexo 1 da ferramenta de fator de emissão.
Valor utilizado:	Turbina a vapor movida a carvão: 50% Motor de combustão interna movido a óleo diesel: 39,5% Ciclo aberto a óleo diesel: 39,5% Ciclo combinado a gás natural: 60% Ciclo aberto a gás natural: 39,5% Motor de combustão interna a óleo combustível residual: 39,5% Turbina a vapor a óleo combustível residual: 39% Turbina a vapor a gás de alto-forno: 37,5%
Justificativa da escolha dos dados ou descrição dos métodos de medição e procedimentos atualmente utilizados:	As eficiências de conversão de energia foram selecionadas a partir da ferramenta fator de emissão. Como as informações detalhadas sobre as usinas não estão disponíveis (dados detalhados sobre a tecnologia e a data de construção), devem ser adotadas as seguintes hipóteses conservadoras na determinação da eficiência das usinas: presume-se que todas as usinas foram construídas após 2000 e que foi utilizada a tecnologia mais eficiente, quando a tecnologia não for informada.
Comentários:	Esses dados não foram utilizados no cálculo do EF _y porque a AND anfitriã já forneceu o valor da OM e da BM para o Sistema Interligado Nacional.

B.6.3 Cálculo *ex ante* das reduções de emissões: Emissões do projeto

O projeto proposto não é baseado na energia hidrelétrica ou geotérmica e, portanto, não é necessário considerar as emissões de gases de efeito estufa do projeto, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela metodologia ACM0002 ver.12.1.0:

"Para a maioria das atividades de projeto de energia renovável de geração de energia, $PE_y = 0$ "

Essa atividade de projeto não está relacionada com o desenvolvimento de uma usina geotérmica ou hidrelétrica, portanto, a emissão do projeto é considerada nula ($PE_y = 0$)

Vazamento

A metodologia ACM0002 ver. 12.1.0 afirma o seguinte:

"As emissões de vazamento não são consideradas. As principais emissões que aumentam potencialmente o vazamento no contexto de projetos do setor elétrico são as emissões originadas por atividades como a construção da usina e a emissão resultante da utilização de combustíveis fósseis (por exemplo, extração, processamento e transporte). Essas fontes de emissões são negligenciadas"

Em conclusão, as emissões de vazamento são consideradas nulas.

Emissões da linha de base



Para calcular as emissões da linha de base é necessário obter o fator de emissão da rede, que é composto de duas partes: Margem Operacional ($EF_{grid,OM,y}$) e Margem de Construção ($EF_{grid,BM,y}$), e é calculado de acordo com a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” (versão 2.2.0).

Usando a metodologia aprovada ACM0002 Versão 12.1.0 e a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”, os dados da operação e margem de construção são calculados pela Autoridade Nacional Designada do Brasil (Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima - CIMGC). O fator do coeficiente de emissão por tipo de combustível é determinado em tCO_2/MWh em vez de $tCO_2/massa$ ou volume.

A Margem Operacional por 2010 é 0,4159 tCO_2/MWh (ver detalhes no Anexo 3).

A Margem de Construção é obtida a partir das informações anuais apresentadas pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC). Para o ano de 2009, a Margem de Construção é 0.0794 tCO_2/MWh .

Cálculo do fator de emissão (EF) da linha de base

O fator de emissão da linha de base é calculado como a média ponderada do fator de emissão da Margem Operacional e do fator de emissão da Margem de Construção. Para os projetos de energia eólica e solar, os pesos-padrão são os seguintes: $W_{OM} = 0,75$ e $W_{BM} = 0,25$ (devido à sua natureza intermitente e não despachável).

Assim, o fator de emissão da linha de base *ex ante* será: $0.75*0.4789 + 0.25* 0.0794 = \mathbf{0.379} tCO_2/MWh$

Reduções de emissão:

A redução de emissões pela atividade de projeto é a diferença entre as emissões da linha de base, as emissões do projeto e as emissões resultantes de perda. Considerando que não há emissão do projeto e nenhuma emissão devido à perda, as reduções de emissão serão a emissão da linha de base. Esta emissão da linha de base é o fator de emissão da linha de base multiplicado pela geração de energia.

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

Onde:

ER_y	= Redução de emissões no ano y (t CO ₂ e/ano)
BE_y	= Linha de base de emissões no ano y (t CO ₂ /ano)
PE_y	= Emissões do projeto no ano y (t CO ₂ e/ano)

Fator de emissão da linha de base	= 0.379 tCO_2/MWh
Geração anual:	= 99.63 GWh
Emissões da linha de base	= 37,760 $tCO_2/year$

B.6.4 Resumo das estimativas ex ante das reduções de emissões:

Resumo das estimativas ex ante das reduções de emissões:



Estimativa de reduções de emissões:

Ano	Estimativa das emissões de atividade do projeto (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa das emissões da linha de base (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa de perda (toneladas de CO ₂ e)	Estimativa das reduções de emissões globais (toneladas de CO ₂ e)
2012	0	37,760	0	37,760
2013	0	37,760	0	37,760
2014	0	37,760	0	37,760
2015	0	37,760	0	37,760
2016	0	37,760	0	37,760
2017	0	37,760	0	37,760
2018	0	37,760	0	37,760
Total (toneladas de CO₂e)	0	264,320	0	264,320

Tabela 14. Estimativa *ex ante* das reduções de emissão.

B.7 Utilização da metodologia de monitoramento e descrição do plano de monitoramento:

B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:

Dados / Parâmetro:	$EG_{facility,y}$
Unidade dos dados:	MWh/ano
Descrição:	Quantidade de geração líquida de eletricidade fornecida pela planta/unidade do projeto para a rede no ano y
Fonte dos dados utilizados:	Medidores de energia instalados no parque eólico e na subestação
Valor dos dados utilizados para fins de cálculo das expectativas de reduções de emissão na seção B.5	O projeto não foi implementado, portanto, foram utilizadas as estimativas disponíveis (99.63 GWh/ano, estabelecida pelo documento de “Certificação de geração anual de energia” elaborado pela Barlovento Recursos Naturales).
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem utilizados:	<p>Este valor é calculado considerando as perdas de energia devidas ao comprimento das linhas de transmissão. Os dados são calculados usando a seguinte equação:</p> $EG_{facility,y} = X_{Loss} * EG_{m,WF} \quad (9)$ <p>Onde:</p> <p>$EG_{facility,y}$ = Quantidade de energia líquida fornecida pela planta/unidade do projeto para a rede no ano y (MWh/ano)</p> <p>X_{Loss} = Fator de perda devido à perda de energia através da linha de transmissão (calculado pela equação 8).</p> <p>$EG_{m,WF}$ = Medida da energia bruta pelo parque eólico do projeto na saída do parque (MWh), incluindo a atividade do projeto.</p>



	<p>A soma da eletricidade líquida gerada em cada parque eólico usando a equação 9 irá verificar o relatório publicado pelo CCEE.</p> <p>Para calcular a energia líquida do projeto é necessário calcular um fator de perda de energia devido a perdas nas linhas de transmissão. Este fator é calculado usando a seguinte equação:</p> $X_{Loss} = \frac{EG_{DP}}{\sum_m EG_{m,WF}} \quad (8)$ <p>Onde:</p> <p>X_{Loss} = Fator de perda devido às perdas nas linhas de transmissão</p> <p>EG_{DP} = Medida da energia líquida nas subestações/ pontos de entrega (MWh).</p> <p>$EG_{m,WF}$ = Energia bruta medida na saída do parque eólico (connected to same transmission line) (MWh), incluindo a atividade do projeto.</p> <p>As variáveis X_{Loss}, EG_{DP} e $EG_{m,WF}$ são definidas nessa seção.</p> <p>A energia enviada pela atividade do projeto será monitorada usando medições oficiais de acordo com os procedimentos estabelecidos pela NOS.</p> <p>Informação adicional dos medidores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de medidores: 2 medidores na saída do parque eólico (1 principal, 1 reserva), e 2 e dois na subestação para medir a energia líquida e toda a linha de transmissão (1 principal, 1 reserva). • Tipo: bidirecional • Classe de precisão: Erro máximo de 0.2 kWh • Frequência de calibração: 2 anos • Medições: Medição horária e registro mensal.
QA/QC procedures to be applied:	<p>Estes dados serão usados diretamente no cálculo das reduções de emissões de CO₂. O equipamento de medição será calibrado e verificado periodicamente com rigor quanto à precisão.</p> <p>A verificação será feita com a energia medida e o relatório da energia produzida publicado pelo CCEE (Câmara de Comercialização de Energia).</p>
Any comment:	<p>Os dados serão arquivados de forma eletrônica. Os dados arquivados serão mantidos durante o período de crédito e dois anos depois.</p>

Dados / Parâmetro:	EF_{grid, CM,y}
Unidade dos dados:	tCO ₂ /MWh
Descrição:	Margem de operação da rede brasileira, obtida com o método de envio pelo DNA brasileiro
Fonte dos dados utilizados:	Valores mensais estão disponíveis na web Page do DNA. http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/303077.html#ancora
Valor dos dados	Devido a variações na produção de eletricidade. A margem de operação é



utilizados para fins de cálculo das expectativas de reduções de emissão na seção B.5	derivada de uma média ponderada da energia produzida e do fator de emissão fornecida pelo DNA. Veja o anexo 3
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem utilizados:	A média ponderada é calculada pela equação: $OM = \text{suma (geração líquida mensal} * EF_{OM} \text{ Mensal)} / (\text{Energia anual líquida}) \text{ (10)}$ E então é usada uma média ponderada dos fatores de emissão da margem de operação dos últimos três anos
Procedimentos de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) a serem utilizados:	N/A
Comentários:	N/A

Dados / Parâmetro:	$EF_{grid,OM,y}$
Unidade dos dados:	tCO ₂ /MWh
Descrição:	Margem de operação da rede brasileira, obtida com o método de envio pelo DNA brasileiro
Fonte dos dados utilizados:	Valores mensais estão disponíveis na web Page do DNA. http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/303077.html#ancora ³⁰
Valor dos dados utilizados para fins de cálculo das expectativas de reduções de emissão na seção B.5	Devido a variações na produção de eletricidade. A margem de operação é derivada de uma média ponderada da energia produzida e do fator de emissão fornecida pelo DNA. Veja o anexo 3
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem utilizados:	A média ponderada é calculada pela equação: $EF_{grid,OM,y} = \text{suma (geração líquida mensal} * EF_{grid,OM} \text{ Mensal)} / (\text{Energia anual líquida})$
Procedimentos de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) a serem utilizados:	N/A
Comentários:	N/A

Dados / Parâmetro:	$EF_{grid,BM,y}$
Unidade dos dados:	tCO ₂ /MWh

³⁰ O Web site do Ministério da Ciência e Tecnologia é atualizado constantemente. No entanto, às vezes, esse link pode falhar. O valor do $EF_{grid,OM,y}$ foi certificado pela TUV Nörd.



Descrição:	Margem de Construção do Sistema Interligado Nacional, publicada pelo AND brasileira
Fonte dos dados utilizados:	A margem de construção está disponível na web Page do DNA http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/303076.html#ancora ³¹
Valor dos dados utilizados para fins de cálculo das expectativas de reduções de emissão na seção B.5	Para o ano de 2009 margem de construção é de 0,0794 tCO ₂ /MWh. Esta valor irá muda no futuro porque o fator de emissão é exposto.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem utilizados:	O DNA brasileiro calcula a margem de construção anualmente.
Procedimentos de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) a serem utilizados:	N/A
Comentários:	N/A

Dados / Parâmetro:	EG_{DP}
Unidade dos dados:	MWh
Descrição:	Energia líquida medida na subestação/ponto de entrega
Fonte dos dados utilizados:	Os dados monitorados no medidor instalado na subestação Salitre I (Ponto de entrega de energia).
Valor dos dados utilizados para fins de cálculo das expectativas de reduções de emissão na seção B.5	Esta variável será monitorada. Portanto, não existe um valor esperado para ser aplicado antes que o projeto entre em atividade.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem utilizados:	A energia enviada será monitorada usando medidas oficiais de acordo com os procedimentos estabelecidos. Informação adicional dos medidores: <ul style="list-style-type: none">• Tipo: bidirecional• Classe de precisão: Erro máximo de 0.2 kWh• Frequência de calibração: 2 anos• Medições: Medição horária e registro mensal.
Procedimentos de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) a serem utilizados:	Estes dados serão usados diretamente para cálculo da energia líquida gerada pela atividade do projeto. O equipamento de medição será calibrado corretamente e verificado periodicamente.
Comentários:	N/A

³¹ O Web site do Ministério da Ciência e Tecnologia é atualizado constantemente. No entanto, às vezes, esse link pode falhar. O valor do EF_{grid, BM, y} foi certificado pela TUV Nörd.



Dados / Parâmetro:	$EG_{m,WF}$
Unidade dos dados:	MWh
Descrição:	Medida da energia bruta do parque eólico do projeto na saída do parque (MWh), incluindo a atividade do projeto. Neste caso m se refere ao parque eólico do projeto.
Fonte dos dados utilizados:	Dados monitorados na saída do parque eólico.
Valor dos dados utilizados para fins de cálculo das expectativas de reduções de emissão na seção B.5	Esta variável será monitorada. Portanto, não existe um valor esperado para ser aplicado antes que o projeto entre em atividade.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem utilizados:	A energia despachada será monitorada com medições oficiais, de acordo com os procedimentos estabelecidos.
Procedimentos de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) a serem utilizados:	Estes dados serão usados diretamente para cálculo da energia líquida gerada pela atividade do projeto. O equipamento de medição será calibrado corretamente e verificado periodicamente.
Comentários:	N/A

Dados / Parâmetro:	X_{Loss}
Unidade dos dados:	Sem dimensões
Descrição:	Fator de perda devido a perdas de energia nas linhas de transmissão.
Fonte dos dados utilizados:	Relação entre a energia medida no ponto de entrega e a soma de toda a energia medida em cada parque eólico. $X_{Loss} = \frac{EG_{DP}}{\sum_m EG_{m,WF}} \quad (4)$
Valor dos dados utilizados para fins de cálculo das expectativas de reduções de emissão na seção B.5	Esta variável será calculada depois que a medição da energia no parque eólico e subestações for realizada.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem utilizados:	A energia enviada será monitorada usando medidas oficiais de acordo com os procedimentos estabelecidos. Informação adicional dos medidores: <ul style="list-style-type: none"> • Tipo: bidirecional • Classe de precisão: Erro máximo de 0.2 kWh • Frequência de calibração: 2 anos • Medições: Medição horária e registro mensal.



Procedimentos de Garantia e Controle de Qualidade (QA/QC) a serem utilizados:	Estes dados serão usados diretamente para cálculo da energia líquida gerada pela atividade do projeto. O equipamento de medição será calibrado corretamente e verificado periodicamente.
Comentários:	N/A

B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:

1. Introdução

O Plano de Monitoramento define o processo de coleta de dados necessários para:

- A elaboração de um relatório anual sobre o controle das reduções das emissões de CO₂ imputáveis ao Parque Eólico Pedra do Reino, que deve ser verificado para a apresentação anual das RCEs (ver Anexo 4).

O Plano de Monitoramento possui as seguintes tarefas:

- Coleta de dados e os cálculos para determinar as reduções de emissões e as contribuições ao desenvolvimento sustentável.
- Controle de qualidade e das políticas de segurança.
- Responsabilidades.

2. Duração

O Plano de Monitoramento será implementado ao longo dos períodos de crédito de 7 anos de atividade do projeto. Todos os dados e evidências coletadas como parte do monitoramento serão arquivados eletronicamente e mantidos por, pelo menos, dois anos após o fim do último período de créditos.

3. Elaboração de um relatório anual sobre o monitoramento das reduções de emissão

3.1. Fator de emissão da rede:

Fator de emissão da margem operacional

A margem operacional é considerada *ex ante*. O web site da AND contém o valor da margem operacional de um período mensal. Então, a média ponderada do fator de emissão da margem operacional é calculado e será usado o valor mais recente disponível no período de verificação.³²

Fator de emissão da margem de construção

A margem operacional é considerada *ex ante*. Neste caso, o valor mais recente disponível será usado na verificação periódica.³³

3.2. Controle e garantia da qualidade dos dados

A qualidade dos dados utilizados na estimativa das reduções de emissões de CO₂ é controlada e/ou garantida por meio de:

³² O Web site do Ministério da Ciência e Tecnologia é atualizado constantemente. No entanto, às vezes, esse link pode falhar. O valor do $EF_{grid,OM,y}$ foi certificado pela TUV Nörd.

“Ministério da Ciência e Tecnologia”. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74689.html>

³³ O Web site do Ministério da Ciência e Tecnologia é atualizado constantemente. No entanto, às vezes, esse link pode falhar. O valor do $EF_{grid,BM,y}$ foi certificado pela TUV Nörd.

“Ministério da Ciência e Tecnologia”. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74689.html>

**Uso de controles internos:**

- A medição da energia fornecida pelo parque eólico será realizada de acordo com os procedimentos do ONS.
- Os medidores de energia e medidores de energia de segurança devem cumprir os requisitos técnicos e serem calibrados.
- Deve ser realizada a manutenção preventiva e corretiva do sistema de medição.

Realização das validações dos dados:

- Verificação dupla dos dados sobre a energia fornecida pelo parque eólico à rede elétrica nacional e os dados registrados pela CCEE
- No caso de mau funcionamento do medidor principal, ele irá usar as leituras do medidor de backup. Quando o medidor principal for reparado, serão utilizadas as medições do medidor principal.
- No caso em que ambos os medidores estão avariados, a informação da energia gerada será obtida a partir do relatório da CCEE.
- As medições da energia entregue pela atividade do projeto para a rede nacional serão registradas e comparadas mensalmente com os dados publicados pelo relatório CCEE de energia produzida. Caso diferenças de mais de 0.2% sejam identificadas, o sistema de medição de geração de energia deve ser revisado. O menor valor será usado para estimar a redução de emissões.

Realização dos cálculos usando um DMS (sigla em inglês para Sistema de Gerenciamento de Dados)

- Foi elaborado um sistema de gerenciamento de dados para garantir que todos os cálculos sejam realizados automaticamente e armazenados, registrados e controlados adequadamente para poderem, portanto, serem adequadamente verificados. Este sistema está estruturado em planilhas, dados validados, de acordo com menção acima.

3.3. Responsabilidades

- O gerente de operação do parque eólico assumirá todas as responsabilidades relativas ao monitoramento das reduções de emissão e será treinado pela matriz para a utilização do plano de monitoramento e o respectivo sistema de monitoramento de dados.
- A manutenção do sistema de medição de acordo com os procedimentos do ONS será realizada pelo gerente de manutenção. A formação de pessoal da manutenção será realizada pelo fornecedor de turbinas eólicas.
- Para este tipo de projeto, as situações em que as emergências podem causar emissões significativas não intencionais não são prováveis de ocorrer. Portanto, esta questão não é considerada no plano de monitoramento.

A figura seguinte descreve a estrutura operacional e de gerenciamento que controlará as reduções de emissões geradas pela atividade do projeto

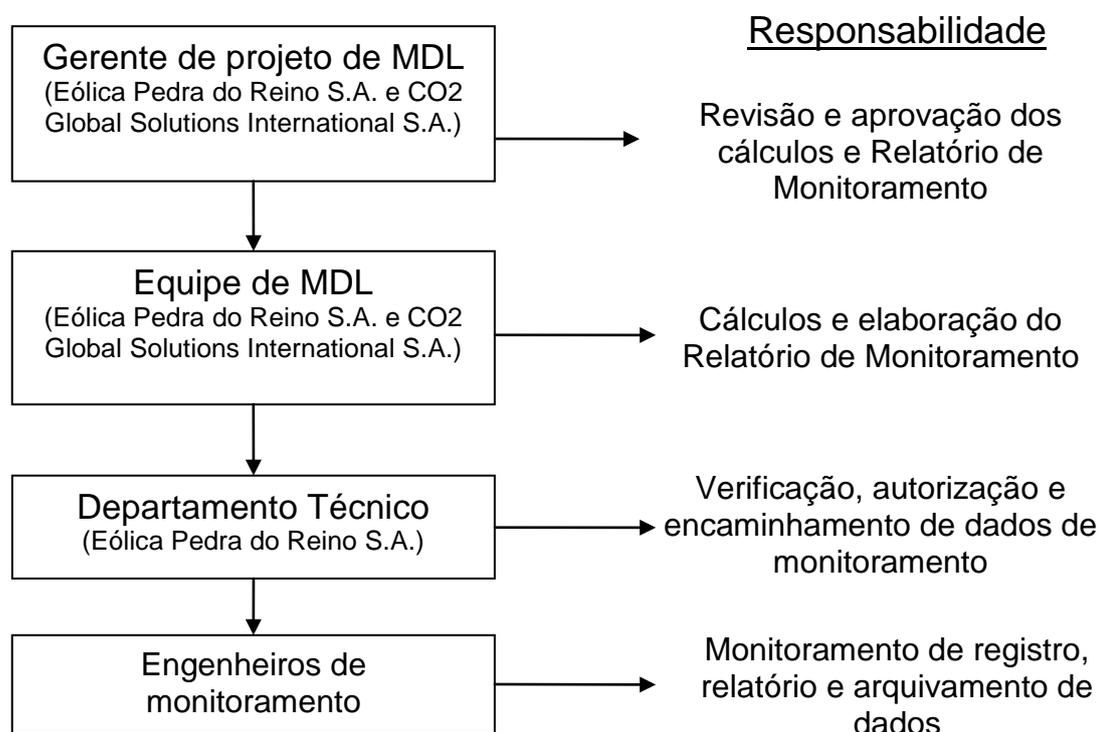


Figura 9. Diagrama do fluxo das emissões monitoradas

Monitoramento de emissão e procedimentos de cálculos	
Fonte e coleta de dados	Os dados foram obtidos junto ao Departamento Técnico para o parque eólico. A maioria dos dados está disponível e registrada de acordo com o sistema de gerenciamento. A frequência dos dados é baseada no sistema de gerenciamento de dados. Os dados são monitorados pelos engenheiros de monitoramento do parque eólico. Todos os dados são revisados pelo Departamento Técnico.
Compilação dos dados	Os dados são transmitidos para a Equipe de MDL
Cálculo da emissão e Relatório de Monitoramento	Os cálculos da emissão são feitos em uma base anual com dados que são coletados diária, mensal ou anualmente, dependendo da natureza dos dados. Todos os dados são calculados pela Equipe do MDL, utilizando uma planilha Excel. O Relatório de Monitoramento será elaborado pela Equipe do MDL.
Revisão e aprovação dos dados de emissão	O Relatório de Cálculo e Monitoramento é revisado e aprovado pelo gerente de projeto de MDL.
Manutenção de registros	Todos os dados serão registrados eletronicamente. Os engenheiros de monitoramento são responsáveis pela manutenção dos registros.

Tabela 15. Monitoramento de emissão e procedimentos de cálculos

A figura abaixo mostra o layout do projeto com turbinas, medidores e ponto de entrega.

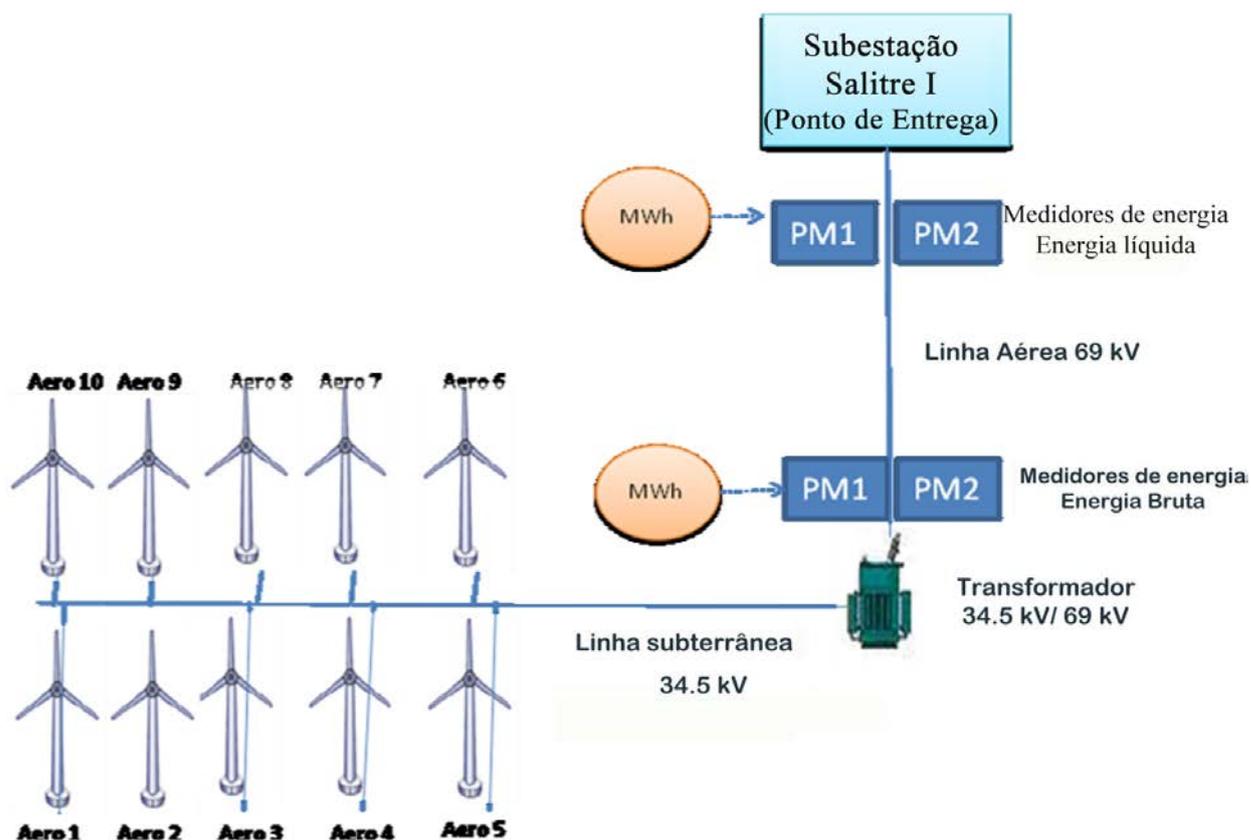


Figure 10. Diagrama simplificado

De acordo com a Figura 10, haverá dois medidores no início da subestação e dois medidores adicionais na saída do parque eólico. Isso é realizado para que se conheça a energia gerada pelo parque eólico e evitar um problema futuro se um novo parque eólico estiver ligado à mesma linha de transmissão. O monitoramento da eletricidade produzida é feito de acordo com os regulamentos do país, estes regulamentos são preparados pelo CCEE.

B.8 Dados de conclusão da aplicação da metodologia do estudo de base de linha e de monitoramento e o nome da(s) pessoa(s)/entidade(s) responsável(is)

Data da conclusão: 20/05/2010

Alfonso Lanseros Valdés

Sócio consultor

infocdm@co2-solutions.com

CO₂ Global Solutions International S.A. (Project Participant)

Claudio Coello 76 Bajo C

Madri 28001, Espanha

Tel: +34 914261783 / +34 917814148



Fax: +34 917814149
www.co2-solutions.com

SECTION C. Duração da atividade do projeto / período de crédito**C.1 Duração da atividade do projeto:****C.1.1. Data inicial da atividade de projeto:**

26/03/2010

Nesta data o proprietário do projeto realizou o primeiro grande compromisso financeiro. A Gestamp Eolicatec Seridó S.A. realizou o depósito da Garantia de Fiel Cumprimento, correspondente a 5% do valor total do investimento do projeto. Este pagamento foi solicitado pelo governo como pré requisito para garantir a autorização oficial para a implementação do projeto de acordo com as regras do edital do leilão de energia, no qual seu lance para o preço da energia foi o vencedor.

C.1.2. Expectativa de vida útil operacional da atividade do projeto:Espera-se que a atividade do projeto tenha uma duração mínima de 20 anos³⁴.**C.2 Escolha do período de crédito e das respectivas informações:****C.2.1. Período de crédito renovável****C.2.1.1. Data inicial do primeiro período de crédito:**

01/01/2012

C.2.1.2. Duração do primeiro período de crédito:

A Pedra do Reino escolherá um período de crédito renovável de 7 anos e 0 mês.

C.2.2. Período de crédito fixado:**C.2.2.1. Data inicial:**

N/A

C.2.2.2. Duração:

N/A

³⁴ A estimativa é baseada na informação técnica indicada pelo fornecedor. Ver o prospecto Vestas V90-3 MW. Página 12.

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

A Eólica Pedra do Reino S.A. realizou um estudo para avaliar o impacto ambiental, e este estudo foi a exigência para a obtenção da licença ambiental (Processo No. 2009-015162/TEC/LL-0029). Neste documento, você pode ver os impactos físicos, sociais, biológicos e culturais da região onde o projeto será realizado.

A Eólica Pedra do Reino SA gerará energia por meio de fontes renováveis, principalmente o vento. A atividade do projeto será localizada em Sobradinho, na Bahia.

A área onde o projeto será implantado é natural, não possuindo abundância de atividades humanas. A área do projeto é de 6,4 hectares. No entanto, são necessários somente 3,1 hectares para a construção, o que significa que o restante da área poderá ser conservado como área inexplorada.

Para estudar o impacto ambiental foi utilizado o método “Checklist”, que consiste em listar as atividades do projeto que podem causar alguma consequência sobre o ambiente onde o projeto é desenvolvido. Alguns atributos foram usados para caracterizar o benefício ou os efeitos adversos das atividades do projeto, quais sejam: Característica, magnitude, tamanho, duração, condição ou reversibilidade, ordem, temporalidade e escala.

Geralmente, um gerador de energia eólica é uma atividade que produz energia elétrica e é mais compatível com o ambiente. Isto possui um aspecto favorável ambiental devido às características operacionais das turbinas eólicas e, além disso, é um exemplo de energia limpa que não descarta resíduos no ambiente.

Por causa disso, os impactos na vegetação e nos habitats durante o processo de preparação e construção no local não serão significativos. Durante a fase de funcionamento da atividade de projeto, a regeneração da vegetação ocorrerá naturalmente. Além disso, as vantagens que serão obtidas pela atividade de projeto ultrapassarão os possíveis impactos ambientais negativos.

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

Após a respectiva revisão legal, o projeto do parque eólico da Pedra do Reino foi aprovado pelo CEPRAM “Conselho Estadual de Proteção Ambiental” (resolução 3993, Processo n° 2009-015162/TEC/LL-0029 de 26 de agosto - 20200907)

A conclusão final do Relatório Ambiental Simplificado é que o projeto não apresenta impacto ambiental significativo.

No contrato, com os termos e as condições da resolução, as seguintes medidas de mitigação serão tomadas para diminuir os principais impactos ambientais e para beneficiar mais a sociedade. Estas ações foram realizadas de acordo com as atividades solicitadas pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA).

**SEÇÃO E. Comentários das partes envolvidas****E.1. Breve descrição do processo do convite e da forma de compilação dos comentários das partes envolvidas:**

Os comentários das partes envolvidas foram recebidos por meio do envio de cartas-convite, seguindo as recomendações definidas pela Comissão Interministerial sobre Mudança do Clima. Foram convidadas as seguintes partes envolvidas:

- Prefeitura Municipal de Sobradinho
- Câmara Municipal de Sobradinho
- SEMARH : Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Governo do Estado da Bahia
- CONAMA: Conselho Nacional de Meio Ambiente
- Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
- FBOMS: Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
- Instituto do Meio Ambiente
- Ministério Público do Estado da Bahia
- Ministério Público Federal

Convites foram enviados no dia 28 de Junho de 2011. O DNA do Brasil solicitou que o documento PDD esteja disponível em um web site. Assim, em 23 de Junho de 2011 o PDD do parque Pedra do Reino foi publicado em português no web site da CO2 Solutions.

http://www.co2-solutions.com/menu_web/index_menu.asp?cuerpo=xlarge.asp&id_sec=1678&id_web=1

Devido a um problema no Web site da CO2 Solution, a informação foi alterada para o seguinte link:

<http://www.co2-solutions.com/#/brgstmp01/4546777851>

As cartas podiam ser recebidas no prazo de 15 dias, de acordo com as recomendações, e as cópias das cartas com os seus correspondentes AR (Aviso de Recebimento) foram entregues à AND do Brasil (Comissão Interministerial sobre Mudança do Clima). Além disso, novas cartas foram enviadas para as partes interessadas para informar sobre a mudança do link.

E.2. Resumo dos comentários recebidos:

Nenhum comentário recebido até o momento.

E.3. Relatório sobre as respostas dadas aos comentários recebidos:

Nenhum comentário recebido até o momento.

**Anexo 1****INFORMAÇÕES PARA CONTATO COM OS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DO PROJETO****PRINCIPAL PATROCINADOR DO PROJETO**

Empresa	Eólica Pedra do Reino S.A.
Endereço:	Rua Carlos Pioli, 112
Edifício:	
Cidade:	Curitiba
Estado:	Paraná
CEP:	80520-170
País:	Brazil
Telefone:	+55 (041) 32521052
FAX:	+55 (041) 32533025
E-mail:	jose.orue@gonvarri.com
Web site:	
Representada por:	José Antonio Orue Mera
Título:	Sr.
Tratamento:	
Sobrenome:	Orue
Nome do meio:	Antonio
Primeiro nome:	José
Departamento:	
Tel. Celular:	
Fax direto:	+55 (041) 32533025
Tel. direto:	
E-mail pessoal:	jose.orue@gonvarri.com



Empresa	Gestamp Eólica S.L.
Endereço:	Titan 15 – 8th Floor
Edifício:	
Cidade:	Madrid
Estado:	Madrid
CEP:	28045
País:	Spain
Telefone:	+34 91 636 19 94
FAX:	+34 91 539 05 21
E-mail:	egarciamolina@gestampren.com
Web site:	
Representada por:	Dionisio Fernández Auray
Título:	CEO
Tratamento:	Sr
Sobrenome:	Fernández
Nome do meio:	
Primeiro nome:	Dionisio
Departamento:	Gestamp Eólica
Tel. Celular:	
Fax direto:	+34 91 539 05 21
Tel. direto:	+34 91 636 19 94
E-mail pessoal:	dionisio@gestampren.com



Empresa	Eólica Energia Ltda.
Endereço:	Rua do Bom Jesus 183 – 2nd Floor
Edifício:	
Cidade:	Recife
Estado:	Pernambuco
CEP:	CEP 50.030-170
País:	Brazil
Telefone:	+55 81 2128 8181
FAX:	+55 81 2128 8182
E-mail:	everaldofeitosa@eolica.com.br
Web site:	
Representada por:	Everaldo Alencar do Nascimento Feitosa
Título:	President
Tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Alencar do Nascimento
Nome do meio:	
Primeiro nome:	Everaldo
Departamento:	Eólica
Tel. Celular:	
Fax direto:	+55 81 2128 8182
Tel. direto:	+55 81 2128 8181
E-mail pessoal:	everaldofeitosa@eolica.com.br



Empresa	CO ₂ Global Solutions International S.A.
Endereço:	C/ Claudio Coello
Edifício:	76, Bajo C
Cidade:	Madrid
Estado:	Madrid
CEP:	28001
País:	Spain
Telefone:	+34 91 7814148
FAX:	+34 91 7814149
E-mail:	infocdm@co2-solutions.com
Web site:	www.co2-solutions.com
Representada por:	Alfonso Lanseros Valdés
Título:	Partner consultant
Tratamento:	Sr
Sobrenome:	Lanseros
Nome do meio:	
Primeiro nome:	Alfonso
Departamento:	CDM Development
Tel. Celular:	
Fax direto:	+34 91 781 41 49
Tel. direto:	+34 91 781 41 48
E-mail pessoal:	infocdm@co2-solutions.com



Anexo 2

INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO

N/A

**Anexo 3****INFORMAÇÕES SOBRE A LINHA DE BASE**

Geração de energia por tipo de usina(GWh):

Setor hidrelétrico (GWh)	
Mês	2010
Jan	37,586.52
Fev	35,431.87
Mar	39,299.17
Abr	36,035.14
Mai	35,750.91
Jun	33,115.37
Jul	35,346.34
Ago	33,902.32
Set	32,438.16
Out	34,026.46
Nov	33,564.24
Dez	36,396.89

Setor térmico convencional (GWh)	
Mês	2010
Jan	1,163.16
Fev	1,556.92
Mar	1,421.98
Abr	1,309.60
Mai	2,094.10
Jun	3,109.51
Jul	2,980.16
Ago	4,744.83
Set	5,466.11
Out	4,890.18
Nov	5,243.13
Dez	3,517.26

Setor eólico (GWh)	
Mês	2010
Jan	82.38
Fev	109.97
Mar	108.67
Abr	76.13
Mai	104.70
Jun	108.74
Jul	108.48
Ago	154.10
Set	193.17
Out	142.17
Nov	157.93
Dez	125.13

Setor termonuclear (GWh)	
Mês	2010
Jan	1,463.65
Fev	1,279.66
Mar	1,464.71
Abr	1,130.28
Mai	1,275.02
Jun	1,424.93
Jul	1,222.67
Ago	1,072.70
Set	1,332.32
Out	1,125.40
Nov	434.43
Dez	1,289.32

Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). http://www.ons.org.br/historico/geracao_energia.aspx



Geração mensal líquida de energia (GWh):

Mês	2010 (GWh)
Jan	40,295.71
Fev	38,378.42
Mar	42,294.53
Abr	38,551.15
Mai	39,224.73
Jun	37,748.55
Jul	39,657.65
Ago	39,873.95
Set	39,429.76
Out	40,184.21
Nov	39,399.73
Dez	41,328.60
Total	476,376.99

Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) http://www.ons.org.br/historico/geracao_energia.aspx

Fator de emissão da margem operacional (tCO₂/MWh):

Mês	EF _{grid,OM} (tCO ₂ /MWh)
Jan	0.2111
Fev	0.2798
Mar	0.2428
Abr	0.2379
Mai	0.3405
Jun	0.4809
Jul	0.4347
Ago	0.6848
Set	0.7306
Out	0.7320
Nov	0.7341
Dez	0.6348

Fonte: Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC). Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/327118.html#ancora>³⁵

Cálculos da linha de base:

- Margem Operacional:

³⁵ O Web site do Ministério da Ciência e Tecnologia é atualizado constantemente. No entanto, às vezes, esse link pode falhar. O valor do EF_{grid,OM,y} foi certificado pela TUV Nörd.



Margem Operacional = (energia líquida mensal * fator de emissão mensal)/(energia líquida anual)

Todos os cálculos necessários para obter a margem de operação estão disponíveis na planilha Excel do projeto.

$EF_{grid,OM,2010} = 0.4789 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$

- Margem de construção:

$EF_{grid,BM,2009} = 0.0794 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$

Fonte: Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC). Disponível em:

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/303076.html#ancora>³⁶

Fator de emissão *ex ante* = $0.75*OM + 0.25*BM = 0.379 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$

³⁶ O Web site do Ministério da Ciência e Tecnologia é atualizado constantemente. No entanto, às vezes, esse link pode falhar. O valor do $EF_{grid,BM,y}$ foi certificado pela TUV Nörd.

Anexo 4

MONITORAMENTO DE INFORMAÇÕES

A. Procedimentos de medição e de cálculos

1. Medição.

O Departamento de Operação realizará mensalmente as leituras dos medidores instalados na subestação da COELBA, e as registrará na planilha para controle de medição. Após isso, armazenará os dados lidos nos medidores em formato eletrônico.

O pessoal do Departamento de Operação passará por formação permanentemente. No caso da contratação de novos funcionários, eles participarão de um programa de formação pra adquirirem as qualificações específicas necessárias para executar o Plano de Monitoramento.

2. Cálculo da geração de energia a ser monitorado:

Existem dois medidores na saída do parque eólico e dois medidores na subestação (ponto de entrega). O medidor no parque eólico irá medir a energia bruta e o medidor na subestação irá medir a energia líquida. No caso de mau funcionamento de um medidor, ele irá usar as leituras do medidor de backup. Quando o medidor principal for reparado, serão utilizadas as medições do medidor principal. No caso em que ambos os medidores não funcionam, a informação da energia gerada será obtida a partir do relatório da CCEE.

Além desse projeto, existem outros projetos que devem operar ao mesmo tempo e estes projetos irão ser ligados à mesma linha de transmissão. Se todos os projetos forem ligados à mesma linha de transmissão, o medidor na subestação pode medir não só a energia líquida do projeto Parque Eólico Serra de Santana III Por esta razão, o cálculo abaixo é proposto para medir a energia líquida do projeto.

Para calcular a energia líquida do projeto é necessário calcular um fator de perda de energia na linha de transmissão. Este fator é calculado com a seguinte equação:

$$X_{Loss} = \frac{EG_{DP}}{\sum_m EG_{m,WF}} \quad (8)$$

Onde:

X_{Loss} =Fator de perda devido a perdas de energia nas linhas de transmissão.

EG_{DP} =Energia líquida medida na subestação/ponto de entrega (MWh).

$EG_{m,WF}$ = Medida da energia bruta do parque eólico do projeto na saída do parque (MWh), incluindo a atividade do projeto. Neste caso m se refere ao parque eólico do projeto.

O valor de $EG_{facility,y}$ é calculado considerando as perdas de energia devidas ao comprimento da linha de transmissão. Os dados são calculados usando a seguinte equação:

$$EG_{facility,y} = X_{Loss} * EG_{m,WF} \quad (9)$$



Onde:

$EG_{facility,y}$ = Quantidade de eletricidade gerada fornecida pela planta/unidade do projeto à rede no ano y (MWh/ano)

X_{Loss} = Fator de perda devido a perdas de energia nas linhas de transmissão (calculado na equação 4).

$EG_{m,Wf}$ = Medida da energia bruta do parque eólico do projeto na saída do parque (MWh), incluindo a atividade do projeto. .

A soma da eletricidade líquida gerada em cada parque eólico usando a equação 9 será verificada pelo relatório publicado pelo CCEE.

Cálculo das reduções de emissão.

Reduções de emissão do Parque Eólico Pedra do Reino		
Ano:		
A	B	C
Geração anual validada (GWh)	Fator de emissão <i>ex ante</i> (tCO ₂ /GWh)	Reduções de emissão (tCO ₂)
A	B	A*B
A	379	A* 379

O valor de 379 será atualizado anualmente, uma vez que o fator de emissão é ex-post.

B. Procedimentos de controle de Qualidade (CQ) e de garantia da qualidade (QA).

1. Equipamento de monitoramento

- 1.1. O equipamento de monitoramento deve ser configurado de acordo com o regulamento do CCEE.
- 1.2. O equipamento de monitoramento deve ser autorizado por meio de um processo formal certificado.
- 1.3. Depois dos ajustes, o equipamento de monitoramento deve ser calibrado e verificado periodicamente quanto à sua precisão.

2. Monitoramento do montante de energia.

- 2.1. O montante de energia transmitida para a rede deve ser medido automaticamente pelo equipamento instalado. As variáveis medidas são simultaneamente transferidas para o sistema de controle central da Pedra do Reino.
- 2.2. Os dados do montante medido de energia elétrica devem ser coletados diária, semanal e mensalmente e devem ser arquivados de forma eletrônica.
- 2.3. As variáveis coletadas no item 2.2. devem ser verificadas com a energia coletada pela CCEE.

3. Ações corretivas e preventivas:



- 3.1. Se as duas variáveis comparadas no item 2.3. forem diferentes, as condições operacionais dos medidores de energia e os outros equipamentos devem ser verificados . Se as medições não forem realizadas adequadamente pelo equipamento de monitoramento, devem ser realizados procedimentos de correção e uma investigação interna.
- 3.2. As ações corretivas e preventivas devem ser devidamente documentadas.