



Turbina General Electric

# **Contribuição da Atividade de Projeto MDL “Parques Eólicos da Renova 2010” para o Desenvolvimento Sustentável**

***Atendimento à Resolução nº1 de 11 de setembro de 2003 da  
Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima***

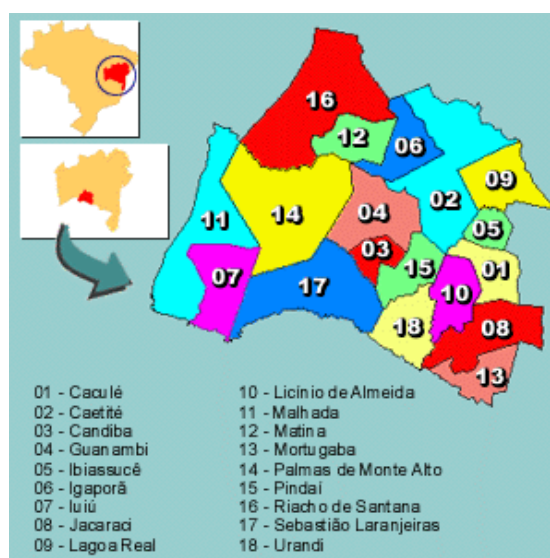
*Bahia, Brasil*

*Versão Julho 2012*

## 1. Introdução

### 1.1. Descrição da atividade de projeto de MDL

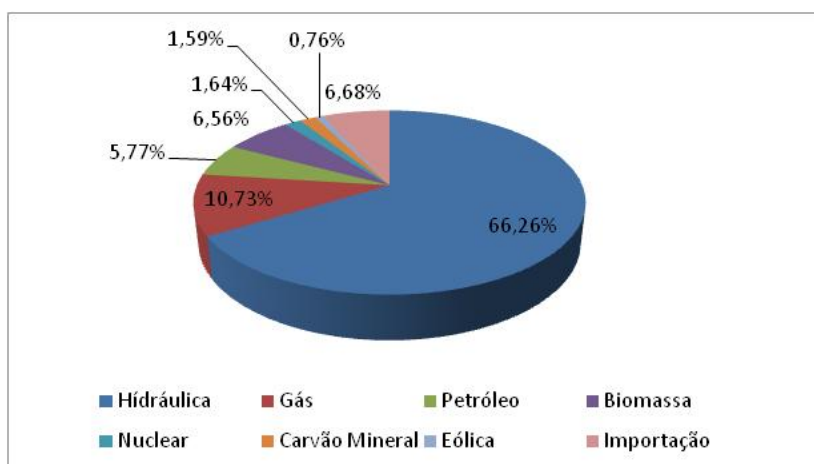
A atividade de projeto MDL “Parques Eólicos da Renova 2010” consiste na construção de seis parques eólicos: Parque Eólico Da Prata, Parque Eólico Dos Araçás, Parque Eólico Morrão, Parque Eólico Seraíma, Parque Eólico Tanque e Parque Eólico Ventos dos Nordeste. A capacidade total instalada dos parques considerados na atividade de projeto é de 162 MW. Os projetos estão localizados nos municípios de Igaporã, Pindaí, Guanambi e Caetité, estado da Bahia, região Nordeste do Brasil.



**Figura 1: Estado da Bahia (canto superior direito) e municípios onde estão localizados os parques eólicos (representados pelos números 2, 4, 6 e 15)<sup>1</sup>.**

Conforme mostrado na figura abaixo, apenas 0,76% da capacidade instalada no Brasil é proveniente de usinas eólicas. Assim, o objetivo principal da atividade do projeto é incentivar a geração e distribuição de energia eólica (fonte renovável) ao sistema interligado brasileiro, conforme explicado no Documento de Concepção do Projeto (DCP). Neste documento é possível verificar que a matriz energética brasileira é constituída, principalmente, de energia derivada de empreendimentos hidráulicos e, em parte, por energia térmica produzida através de combustíveis fósseis, principalmente gás natural. Embora o gás natural seja o mais limpo dos combustíveis fósseis, a sua combustão para a geração de eletricidade em termelétricas emite dióxido de carbono “CO<sub>2</sub>”, metano “CH<sub>4</sub>” e óxido nitroso “N<sub>2</sub>O”, que são, de acordo com a “Organization for Economic Cooperation and Development - OECD” (2004), os três gases gerados pelo homem que mais contribuem para o efeito estufa.

<sup>1</sup> Fonte: <http://www.citybrazil.com.br/ba/caetite/l1.php?micro=26>. Acessado em 18 de abril de 2011.



**Figura 2: Matriz energética Brasileira por tipo de fonte.**  
**Fonte: ANEEL (2011)<sup>2</sup>**

As vantagens para a sociedade quando da instalação dessas usinas que substituem centrais termelétricas que utilizam combustíveis fósseis (geralmente óleo diesel) são inúmeras, dentre as quais destacamos: melhoria da qualidade e oferta de energia (contribuindo para o desenvolvimento sócio-econômico da região e bem-estar da população), redução com os gastos do Governo Federal com o óleo diesel até então utilizado nas centrais termelétricas (que é subsidiado pelo Governo e debitado na conta de energia de todos os consumidores brasileiros), redução da dependência brasileira do seu potencial hídrico de grande escala e de geração fóssil, geração mais distribuída e de baixo impacto ambiental, modicidade tarifária, dentre outros.

## **1.2. Sobre os participantes do projeto**

A atividade de projeto “Parques Eólicos da Renova 2010” pertence a Renova Energia S.A., principal acionista das Sociedades de Propósito Específico (SPE) criadas especificamente para construir e operar os parques eólicos.

A Renova Energia S.A. é uma das maiores companhias de geração de energia por fontes alternativas do Brasil (1.110MW), e líder em energia eólica contratada no mercado regulado e livre (1.068MW). A Renova é a única empresa do Brasil dedicada a energia alternativa a ter suas ações listadas na BM&FBovespa. Desenvolve projetos de forma integrada, desde a prospecção e desenvolvimento de projetos, até a implantação e operação de seu parque gerador. Nos seus 11 anos de atuação, a Renova investiu na formação de uma equipe multidisciplinar e altamente capacitada, fomentando uma cultura de meritocracia e de alta performance. A Renova está construindo no interior da Bahia o maior complexo eólico do Brasil, onde está implantando 668MW de capacidade comercializada no mercado regulado e 400MW no mercado livre.

Em agosto de 2011, a Light Energia entrou no bloco de controle da Renova, onde detém 50% do capital votante juntamente com a RR Participações. Além de um aporte de capital de R\$ 360 milhões, a Light Energia se comprometeu também em comprar 400MW de capacidade instalada de projetos do portfólio eólico da Renova.

Após o investimento da Light Energia, a Renova está implementando e aperfeiçoando as diretrizes da nova estrutura de governança corporativa adotada.

A Ecopart Assessoria em Negócios Empresariais Ltda. assessora e também é participante do projeto. Suas atividades estão relacionadas à identificação e desenvolvimento de projetos com o foco voltado na redução das emissões de gases de efeito estufa e a comercialização de créditos de carbono desde 2000.

## 2. Contribuição do projeto ao desenvolvimento sustentável

O Protocolo de Quioto, adotado em dezembro de 1997, estabelece metas de redução de emissões de gases do efeito estufa por fontes antrópicas de 5,0%, em média, com relação aos níveis verificados no ano de 1990. Tais metas foram estabelecidas exclusivamente às Partes do Anexo I (FGV, 2002).

O Brasil, apesar de não fazer parte dos países do Anexo I, comprometeu-se com a redução voluntária com vistas à redução entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020, como discutido e apresentado na 15ª Conferência das Partes (COP-15), realizada em Copenhague (LEI nº 12.187/2009).

Nesse contexto, vale ressaltar que o histórico de emissões de dióxido de carbono (Figura 3) demonstra que, globalmente, a principal fonte de emissão desse gás está associada à geração de energia.

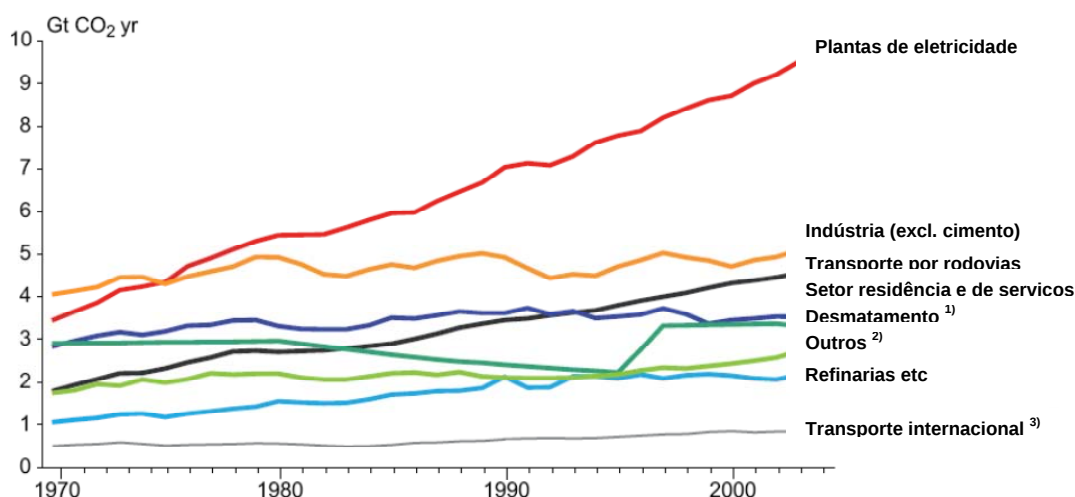


Figura 3 - Emissões de CO<sub>2</sub> globais de 1970 a 2004 (somente emissões diretas por fontes)<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Figura adaptada de Olivier et al., 2005; 2006. Algumas observações são apresentadas abaixo de acordo com as numerações apresentadas na figura:

Fonte: IPCC (2007)

No Brasil, apesar das emissões de dióxido de carbono relacionadas à geração de eletricidade representar uma porcentagem relativamente baixa em comparação com outros setores – como, por exemplo, o setor de transporte, indústria e construção (Figura 4), o Brasil é considerado o segundo país da América Latina que mais emite dióxido de carbono, ficando atrás somente da Argentina (IEA, 2010).

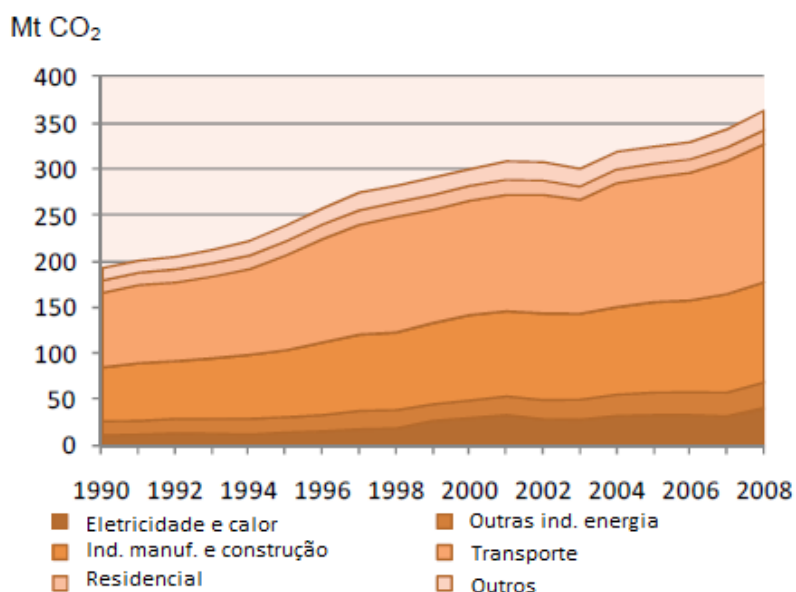


Figura 4 – Emissões de CO<sub>2</sub> por setor no Brasil (1990 – 2008).

Fonte: IEA (2010)

Segundo o Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE 2019, as medidas de mitigação da emissão de GEEs no setor de energia são (EPE, 2010):

- O aumento na participação dos biocombustíveis na matriz de transportes;
- A eficiência energética;
- A manutenção da participação de fontes renováveis na produção de energia elétrica.

Com o advento do conceito de desenvolvimento sustentável<sup>4</sup>, torna-se necessário a criação de mecanismos de geração de energia elétrica a partir de fontes renovável distribuído e de pequena escala.

1) Inclui combustível de madeira com uma contribuição líquida de 10%. Para queima de biomassa em grande escala, a média para 1997–2002 é baseada no banco de dados do satélite “Global Fire Emissions” (van der Werf et al., 2003). Inclui decomposição incêndios de turfa (Hooijer et al., 2006). Exclui queima de combustível fóssil.

2) Outros transportes de superfície doméstica, uso não-energético de combustíveis, produção de cimento e ventilação/queima de gás da produção de óleo.

3) Inclui transporte aéreo e marinho.

<sup>4</sup> O conceito de “desenvolvimento sustentável” foi primeiramente mencionado com a publicação do relatório das Nações Unidas “Nosso futuro comum” (do inglês *Our common future*) em 1987. Tal relatório é conhecido como Relatório de Brundtland. O desenvolvimento sustentável é definido como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras em suprir suas próprias necessidades (WILLERS, 1994).

Desta forma, o projeto Renova 2010 está de acordo com os objetivos do Brasil junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC) para atingir as metas de redução de emissão de GEEs.

Em atendimento a Resolução nº 1 de 11 de setembro de 2003 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) os participantes do projeto vêm declarar que a referida atividade de projeto contribui para o desenvolvimento sustentável no que diz respeito aos aspectos mencionados abaixo:

**a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local**

A atividade de projeto “Parques Eólicos da Renova 2010” consiste no aproveitamento da energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento) para geração de energia para exportação à rede elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN), auxiliando no desenvolvimento sustentável do país. Esse aproveitamento ocorre por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas, também denominadas aerogeradores, para a geração de eletricidade, ou cataventos (e moinhos), para trabalhos mecânicos como bombeamento d’água (ANEEL, 2005).

Fontes de energia renovável, como a energia eólica, não emitem Gases de Efeito Estufa – GEEs e nem outros poluentes como o SO<sub>2</sub> ou o NO<sub>x</sub>. Pode-se dizer, portanto, que a difusão do uso de energia renovável é essencial para as reduções necessárias de CO<sub>2</sub> na atmosfera e para atingir o desenvolvimento sustentável.

Entre diversos fatores, cabe destacar também os seguintes aspectos contribuintes para a sustentabilidade ambiental local:

- A energia eólica não gera problemas de contaminação do ar, solo e água, assim como também não consome recursos naturais não renováveis.
- Eliminação dos impactos originados pela combustão de combustíveis fósseis (gás, petróleo ou carvão) durante as etapas de extração, transformação, transporte e combustão existentes nos processos de produção de energia térmica beneficiando a atmosfera, o solo, água, fauna e flora.
- Além de não produzir emissões de gases formadores do efeito estufa, a energia eólica também não contribui para a ocorrência de chuva ácida, assim como também não destrói a camada de ozônio.
- A energia eólica apresenta incidência nula sobre as características físico-químicas do solo e fatores associados à erosão, já que não são geradas cargas contaminantes neste tipo de processo de produção de energia que possam impactar sobre o meio ambiente, nem tão pouco realizadas grandes movimentações de terra. Não há nenhum tipo de alteração da qualidade da água dos aquíferos.
- A instalação de um parque eólico é reversível ao meio, pois ao término da sua vida útil, poderá ser “desmontada” devolvendo ao solo sua aparência original sem deixar resíduos tóxicos no local.

Além disso, os períodos de seca, quando os reservatórios das represas estão em seu nível mais baixo, coincidem com o período de maior incidência e intensidade de ventos nas Regiões Nordeste e Sul. Desse

modo, as gerações de energia hidráulica e eólica são complementares, ou seja, o período de maior produção de energia elétrica a partir da energia eólica corresponde ao período de menor produção a partir da energia hidráulica e vice-versa, como pode ser observado pelos gráficos abaixo. Assim, a energia eólica é pode ser utilizada contra a baixa pluviosidade e a distribuição geográfica irregular dos recursos hídricos existentes no país.

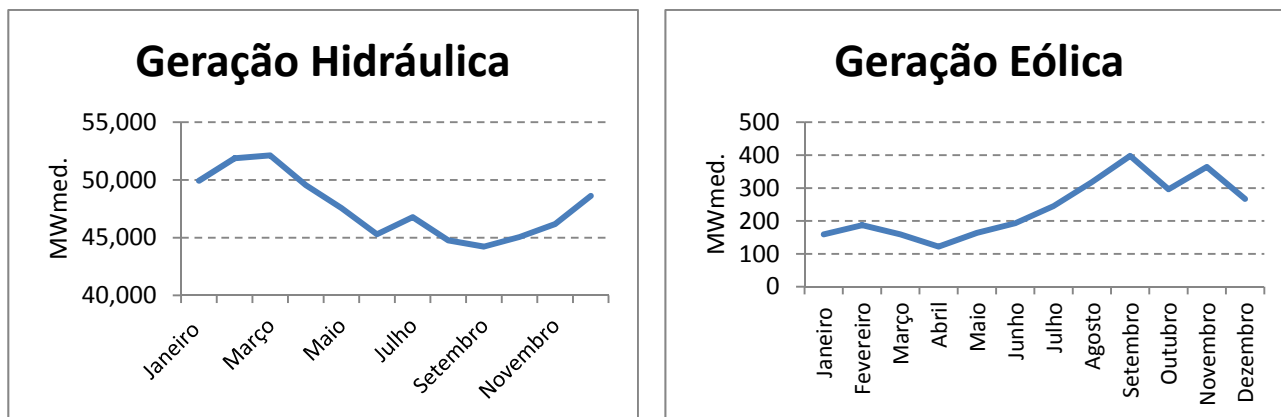


Figura 5: Geração de energia elétrica no Brasil em 2010<sup>5</sup>.

Conforme indicado nos Relatórios Ambientais Simplificados elaborados para os parques eólicos do projeto Renova 2010, uma comparação entre os impactos ambientais do cenário de referência e o cenário com os parques eólicos é apresentada abaixo:

Tabela 1: Comparativo dos impactos ambientais entre o cenário de referência e o cenário com o empreendimento.

|                                                                                               | Cenário de Referência                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cenário do Projeto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Variação da ocorrência de processos de erosão, assoreamento e instabilidade de taludes</b> | Avaliando o comportamento da matriz solo da região para a propensão à suscetibilidade aos processos erosivos, verifica-se que existem facilidades ao desenvolvimento dos mesmos, preferencialmente intemperismos eólico e físico. Esses processos acentuam-se devido às características propícias do solo, arranjo dos grãos de sedimentos superficiais e ausência de cobertura vegetal. | A retirada da camada de solos, decorrente da implantação do empreendimento, assim como as obras civis, provoca o aumento do escoamento superficial, facilitando a ação dos processos erosivos, os riscos de desenvolvimento de processos de assoreamento de cursos d'água e redes de drenagem, bem como a instabilidade de taludes dos acessos viários. Contudo, medidas adequadas implantadas ao longo das obras e projetos específicos de reabilitação ambiental favorecerão sobremaneira a contenção dos processos erosivos, que certamente passarão a ter suas intensidades mais reduzidas. |
| <b>Variação da qualidade das águas subterrâneas</b>                                           | Nada foi identificado que indique qualquer perda da qualidade das                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Pela curta duração das obras, as contribuições dos canteiros de obras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

<sup>5</sup> CCEE – Relatório de informações ao público, 2010. Disponível em [http://www.ccee.org.br/StaticFile/Arquivo/biblioteca\\_virtual/Relatorios\\_Publico/Anual/Relatorio\\_anual\\_2010\\_REV1.pdf](http://www.ccee.org.br/StaticFile/Arquivo/biblioteca_virtual/Relatorios_Publico/Anual/Relatorio_anual_2010_REV1.pdf)

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | águas subterrâneas.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | não terão tempo de percolar e afetar a qualidade das águas subterrâneas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Variação da qualidade do ar</b>     | Não existem atividades antrópicas poluentes, com emissões gasosas, na área dos parques eólicos, embora possa ocorrer uma geração mais intensa de particulados, por força do crescimento do turismo.                                                                                                 | É previsto um quadro passageiro de incremento de particulados e finos, não mais expressivo do que obras de menor porte, e perfeitamente gerenciável através das medidas propostas.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Variação de abundância da flora</b> | A vegetação encontrada em boa parte da área do parque eólico é composta de plantas herbáceas. A tendência destas áreas, em termos de vegetação, é a sua secundarização, através de processos naturais, ou a sua utilização em outras atividades, por parte de seus proprietários.                   | Os desmates previstos serão mínimos e serão realizados em função do espaço necessário para implantação das unidades geradoras eólicas e suas plataformas de instalação e manutenção. Com a adoção de medidas de manejo orientadas para a reabilitação ambiental, o ecossistema da área será beneficiado e as alterações promovidas na abundância da flora serão reabilitadas.                                                                                |
| <b>Variação de abundância da fauna</b> | Em decorrência dos processos que envolvem a vegetação da área e de suas regiões limítrofes, vêm ocorrendo perdas de habitats preferenciais e de espaços domiciliares para a fauna em geral. A tendência é que esses processos continuem, sofrendo os efeitos das alterações da vegetação da região. | Decorrente do desmatamento, da presença humana ostensiva na obra, dos processos da obra e da consequente evasão da fauna, este evento deverá se manifestar durante a etapa de construção. Encerradas as obras do complexo a grande maioria da fauna pré-existente retornará ao local, uma vez que o parque eólico não danifica os sistemas ecológicos em que se instala e permite uma convivência normal, sem perda da estabilidade ambiental para as áreas. |
| <b>Variação dos níveis de ruído</b>    | Os níveis de ruído na área do parque eólico são normais, em conformidade com a legislação brasileira, nada havendo que afete a região ou que venha afetá-la em seu cenário futuro, sem o empreendimento proposto.                                                                                   | No cenário alvo, mesmo com a realização das obras, dadas as características físicas das áreas de intervenção dos parques, os níveis de ruído permanecerão dentro dos limites legais estabelecidos. Da mesma forma, durante a operação dos parques, os níveis de ruído percebido estão em conformidade com a legislação brasileira.                                                                                                                           |

O projeto dos Parques Eólicos considerados é concebido e desenvolvido de forma que os impactos ambientais da implantação dos empreendimentos sejam minimizados e amplamente superados pelos

benefícios ambientais e socioeconômicos propiciados. Para tanto, os seguintes programas serão implantados:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos;
- Programa de Levantamento Arqueológico;
- Programa de Treinamento e Capacitação da Mão-de-obra;
- Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores;
- Programa de Educação Patrimonial;
- Programa de Controle de Processos Erosivos;
- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

O projeto satisfaz diversas exigências da legislação ambiental e do setor elétrico, como a legislação do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Os parques eólicos já possuem as licenças prévias, ou licenças de localização (LL), como são chamadas na Bahia, como segue: LL #3932 referente ao Parque Eólico Da Prata, emitida em 06 de março de 2009, e válida por cinco anos; e LL #4115 referente aos Parques Eólicos Dos Araçás, Seraíma, Tanque, Morrão e Ventos do Nordeste, emitida em 30 de julho de 2010, e válida por cinco anos.

#### **b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos**

Na região onde serão implantados os Parques Eólicos considerados são esperados benefícios relacionados ao desenvolvimento das condições de trabalho e a geração de empregos. Serão criados numerosos postos de trabalho durante a construção dos parques eólicos, especialmente, nas obras relacionadas com estradas, infraestrutura de rede elétrica, produção das fundações e torres de concreto, montagem e instalação de aerogeradores e o prédio destinado ao controle das operações.

| Empregos         | Previsto na Fase de Execução do Projeto | Previsto na fase de Construção do Projeto |
|------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Diretos</b>   | 150                                     | 1.030                                     |
| <b>Indiretos</b> | 1.553                                   | 5.155                                     |

Também deve ser considerada melhoria da rede de infraestrutura local incluindo a ampliação da malha de estradas e rede elétrica.

Uma observação importante a se fazer a cerca da implantação da energia eólica no Brasil é a expansão do mercado interno. Existe a confirmação da instalação de três novas fábricas no país, além da expansão de outras unidades já estabelecidas, que demandarão mão de obra bastante intensiva. Em curto prazo, isso acarretará na criação de oportunidades de emprego nas áreas de engenharia de projetos

executivos, transporte qualificado e logística em geral. Além disso, economias regionais terão um dos maiores benefícios devido à criação de centenas de empregos, principalmente durante a empreitada do projeto. Por isso, é importante notar que tais plantas localizadas em pequenas cidades são importantes para as comunidades locais, pois aumentam a criação de empregos formais e de renda, o que não aconteceria na ausência dos projetos. Adicionalmente, a educação ambiental, como medida mitigadora estabelecida pelas compensações ambientais, auxilia para elevar o nível médio da educação local.

A fim de aperfeiçoar a mão de obra local, a Renova desenvolveu o *Programa de Qualificação Profissional*<sup>6</sup>, com o objetivo promover a qualificação profissional de cidadãos dos municípios Caetité, Igaporã e Guanambi e ampliar suas possibilidades de inserção no mercado de trabalho dos novos empreendimentos na região. Para atingir o resultado proposto, foi promovida uma série de cursos de capacitação profissional nas áreas de carpintaria, pedreiro e armador de ferragens, em parceria com o SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e o consórcio Queiroz Galvão e Mercurius – executor da obra de engenharia dos parques eólicos.

Já o *Programa de Educação e Saúde*<sup>7</sup> visa difundir informações sobre saúde pública, provocar reflexão sobre o tema e capacitar agentes à sua difusão e à prevenção dos problemas identificados na região. A estratégia adotada foi atuar diretamente com os trabalhadores das obras dos parques eólicos e disseminar informações através dos agentes comunitários de saúde.

### **c) Contribuição para a distribuição de renda**

A criação de novos empregos é a primeira contribuição direta para a distribuição de renda. Parte das contratações será feita a pessoas de baixa qualificação técnica, para se juntar à equipe de engenheiros e técnicos. O projeto contribui, assim, para a distribuição de renda na medida em que emprega pessoas que estariam vivendo à margem do mercado de trabalho. Além disso, a geração de emprego auxilia na fixação da população em seus locais de origem promovendo o desenvolvimento econômico e social, aumentando potencialmente o desenvolvimento regional.

Adicionalmente, a implantação do projeto propiciará o desenvolvimento social na região através da intensificação das atividades provenientes do turismo e do comércio local, promovendo conseqüentemente a geração de novos empregos (diretos e indiretos) e uma melhor distribuição de renda. Também devem ser considerados os gradativos ganhos municipais, estaduais e federais com o aumento da arrecadação de impostos gerados pela formalização dos contratos de trabalho, que podem contribuir para a viabilização de empreendimentos nas áreas sociais do município, como por exemplo, saúde, educação e saneamento básico.

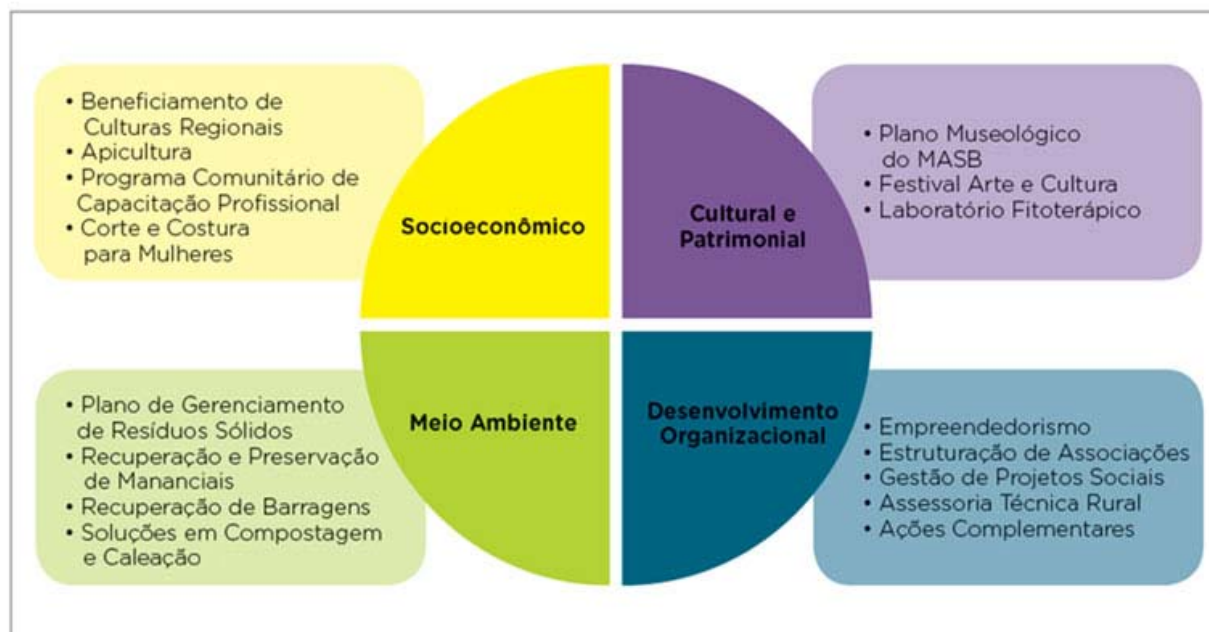
Além da contribuição proveniente da criação de empregos, e considerando que a tecnologia eólica é de capital intensivo, podemos mencionar o pesado investimento na implantação do projeto, que contribui para a renda de toda a região.

---

<sup>6</sup> Disponível em <http://www.renovaenergia.com.br/pt-br/comunidades/socioeconomico/programa-qualificacao-profissional/Paginas/default.aspx>. Acesso em 20 de junho de 2012.

<sup>7</sup> Disponível em <http://www.renovaenergia.com.br/pt-br/comunidades/socioeconomico/programa-educacao-saude/Paginas/default.aspx>. Acesso em 20 de junho de 2012.

É importante mencionar que a Renova Energia lançou o *Programa Catavento*<sup>8</sup>, que agrupa projetos sustentáveis e de desenvolvimento socioambiental para o Alto Sertão baiano, onde se localizam os parques eólicos. As iniciativas deste programa foram classificadas de acordo com os impactos dos seus objetivos, que podem ocorrer na área social, econômica, meio ambiente, bens e patrimônios materiais ou imateriais, desenvolvimento e infra-estruturar. A figura abaixo ilustra o resultado deste trabalho.



**Figura 6: Ações do Programa Catavento.**

Além disso, também foi desenvolvido o *Projeto de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos*<sup>9</sup>, cujo objetivo foi acompanhar um conjunto de indicadores do ambiente social, econômico e cultural das áreas dos parques eólicos, que permitissem identificar possíveis alterações provocadas pela implantação do empreendimento e, dessa forma, antecipar a ocorrência de problemas e adotar medidas preventivas. Foram monitorados dois públicos: gestores públicos municipais e famílias de proprietários rurais e moradores de domicílios localizados em áreas afetadas pelas estruturas principais ou auxiliares dos parques eólicos. Os dados foram coletados em dois momentos distintos – em julho e em novembro de 2011.

No levantamento junto à comunidade, destaca-se a identificação de aumento de renda nas famílias; a diminuição de migração em busca de empregos no corte de cana e o aumento de empregabilidade na região. Foi apontado o reconhecimento dos aspectos positivos advindos dos programas realizados pela Renova, assim como também impactos adversos inerentes às obras, como poeira, barulho e movimentação de carros e pessoas.

Com os gestores municipais, as impressões colhidas no primeiro levantamento revelaram uma perspectiva otimista da implantação dos parques eólicos, sem grandes impactos negativos, e vislumbrando no empreendimento a possibilidade de crescimento econômico e melhoria da qualidade de vida do

<sup>8</sup> Disponível em <http://www.renovaenergia.com.br/pt-br/comunidades/catavento/Paginas/default.aspx>. Acesso de 20 de junho de 2012.

<sup>9</sup> Disponível em <http://www.renovaenergia.com.br/pt-br/comunidades/socioeconomico/projeto-monitoramento-indicadores-socioeconomicos/Paginas/default.aspx>. Acesso em 20 de junho de 2012.

município. Manifestaram, contudo, insatisfação com o baixo uso de mão de obra local nas atividades de implantação dos parques, mas reconheceram a falta de qualificação dos trabalhadores como fator limitante. Já na segunda pesquisa, os gestores relataram ter crescido a geração de empregos que, mesmo temporários, contribuem à redução da migração dos trabalhadores para lavouras de cana. A perspectiva otimista foi mantida quanto à contribuição do empreendimento para o desenvolvimento econômico local e à melhoria na qualidade de vida da população.

#### **d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico**

A energia eólica começou a ser usada comercialmente na década de 80, seguindo a crise do petróleo dos anos 70 e surgindo como resposta aos questionamentos levantados sobre a diversidade da matriz energética mundial e a sustentabilidade ambiental em longo prazo.

Entretanto, a experiência do Brasil no segmento de energia eólica é muito menor se comparada ao conhecimento europeu ou norte-americano no assunto. O Brasil tem uma grande vantagem competitiva no setor, por ter 70% da população concentrada na faixa litorânea. Além disso, o maior potencial está nos litorais do Sul e do Nordeste, exatamente nas extremidades do Sistema Interligado Nacional de energia. Os parques eólicos instalados em Pernambuco, Ceará e Paraná corroboram as informações disponíveis relacionadas ao potencial eólico brasileiro. No entanto, o principal obstáculo é o desenvolvimento tecnológico visando à competitividade, com redução de custos e implantação da fabricação dos equipamentos no Brasil.<sup>10</sup>

Em dezembro de 2009, foi realizado o primeiro leilão exclusivo de energia eólica no qual foram contratados 1.805,7 MW de energia e habilitados 71 novos empreendimentos distribuídos em cinco diferentes estados: Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia, Rio Grande do Sul e Sergipe (BRASIL SUSTENTÁVEL, 2010). Devido às melhores características complementares que a energia eólica representa na geração de energia, agilidade na instalação, impacto ambiental custo e oportunidade de desenvolvimento regional o país atingirá o primeiro GW produzido pela energia eólica nos próximos meses de 2011 (BRASIL ENERGIA, 2011). Deste modo, observa-se que a energia eólica é a matriz energética que mais cresce no Brasil, conforme mostram os resultados dos últimos leilões de energia no país.

Desse modo, iniciativas como a desta atividade de projeto permitem que a barreira de inovação tecnológica do uso da energia eólica seja constantemente ultrapassada através da divulgação de conhecimentos e práticas, possibilitando uma integração de experiências dentro do setor e, portanto, a replicabilidade mais efetiva de projetos semelhantes.

A implantação deste tipo de atividade de projeto no Brasil incentiva o desenvolvimento tecnológico em função da transferência de novas tecnologias empregadas na construção de torres, instalações e equipamentos, permitindo um aumento significativo da capacidade de implantação de novas centrais eólicas no país. Prova disso é o aumento dos investimentos de grandes empresas desenvolvedoras de tecnologia de uso em energia eólica. Existem oito fabricantes instalados ou em vias de se instalar no Brasil:

---

<sup>10</sup> Energia eólica no Brasil não depende apenas do vento. Disponível em <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=020115071024>. Acesso em 25 de agosto de 2011.

as empresas alemãs Wobben e Siemens, a espanhola Gamesa, a americana GE Energy, a francesa Alstom, a indiana Suzlon, a dinamarquesa Vestas e a argentina Impsa. A Impsa tem planos de investir 200 milhões de reais para ampliar a fábrica e produção de aerogeradores e componentes localizada no Porto Suez (PE), a Siemens pretende investir na criação de uma fábrica de turbinas. Já a Alstom negociou com o governo da Bahia a construção de uma fábrica de aerogeradores no complexo industrial de Camaçari e a General Eletrics norte-americana começou a fabricar turbinas eólicas na cidade de Campinas, interior de São Paulo (BRASIL SUSTENTÁVEL, 2010 e BRASIL ENERGIA, 2011).

A instalação de diversos fabricantes de equipamentos voltados para a indústria eólica no país possibilitou que os projetos atendessem aos critérios de índice de nacionalização exigidos pelas instituições financiadoras e contribuiu para o desenvolvimento da indústria nacional. Assim, os equipamentos utilizados no projeto têm mais de 60% de taxa de nacionalização, com código FINAME. O restante dos equipamentos que não foram produzidos no Brasil são majoritariamente importados dos Estados Unidos.

Deve-se mencionar também que, devido ao aquecimento do mercado eólico no Brasil, o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) está preparando o primeiro programa de P&D e Inovação para o setor, cujo foco central será a capacitação técnica dos profissionais para a nova demanda (BRASIL ENERGIA, 2011).

#### **e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores**

A contribuição para o desenvolvimento regional pode ser medida a partir da integração do projeto com outras atividades socioeconômicas na região de sua implantação. A partir da decisão pela implantação do projeto, serviços de construção e, posteriormente, manutenção da planta serão necessários, movimentando setores como os de transporte, logística, construção e assistência técnica, contribuindo para o crescimento da economia regional.

Espera-se que a ampliação dos negócios no segmento de turismo e serviços associados contribua para a geração de renda e empregos em classes sociais menos favorecidas já que o turismo não exige maior qualificação técnica em grande parte das vagas criadas.

O projeto contribui ainda para promover mais segurança para investimentos em uma região que agora dispõe de melhores garantias de suporte elétrico. Portanto, novos negócios podem surgir, atraídos pelo aumento no suprimento de energia estável e limpa. Assim, não é apenas a economia local que se dirige a um importante desenvolvimento durante a construção. Esta alavanca novos negócios após o período da construção, através de um aumento no suprimento de energia estável e limpa.

Em termos de infraestrutura, estradas serão abertas ou pavimentadas para dar passagem ao deslocamento dos equipamentos com destino aos parques eólicos, ampliando a malha viária das cidades com poucos recursos para se investir. (BRASIL ENERGIA, 2011).

## **Conclusão**

De acordo com Elliot (2000) a mudança do paradigma convencional para um novo paradigma energético, que está relacionado ao propósito do projeto, “para um mundo que está se movendo em direção a uma abordagem sustentável para geração energética”, consiste em usar: energia renovável em vez de estoque limitado, geração descentralizada de energia em vez de centralizada, pequena escala tecnológica em vez de grande e global e mercado livre no lugar de monopólio.

A atividade de projeto MDL “Parques Eólicos da Renova 2010” está alinhada com os objetivos de desenvolvimento energético e contribui para o desenvolvimento sustentável ou, como a comissão Brundland (1987) define, para a satisfação das necessidades presentes sem comprometer a habilidade das gerações futuras em satisfazer suas próprias necessidades.

Conforme mencionado anteriormente são amplamente conhecidas as vantagens da geração de eletricidade:

- Vantagens estratégicas: geração descentralizada diminuindo a vulnerabilidade elétrica e a dependência de fontes específicas e limitadas de energia.
- Vantagens econômicas: não utiliza combustíveis para produção de energia e melhoria na infraestrutura da região, podendo atrair novos negócios aumento assim a arrecadação de impostos;
- Vantagens sociais: utilização de mão-de-obra na área de implantação do projeto e atração de turistas para a região gerando emprego e renda para a população;
- Vantagens ambientais: combustível limpo e inesgotável, com balanço nulo de carbono (CO<sub>2</sub>), um dos gases do efeito estufa.

Desta forma, fica claro que o projeto possui impactos ambientais reduzidos e desenvolve a economia regional, resultando, conseqüentemente, em melhor qualidade de vida. Em outras palavras, o projeto contribui para a sustentabilidade ambiental associada à justiça social e viabilidade econômica, inegavelmente contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

## Referências

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Brasília, 2005. Disponível em <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-Energia\\_Eolica\(3\).pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-Energia_Eolica(3).pdf)>.

BRASIL. Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez 2009. Edição extra. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm)>. Acesso em 26 ago 2011.

BRASIL ENERGIA. **O primeiro Gigawatt Eólico**. Março, 2011.

BRASIL SUSTENTÁVEL. **Vento em popa**. Abril, 2010.

Elliot, D. **Renewable Energy and Sustainable Futures**. (2000)

EPE (2010). **Plano Decenal de Expansão de Energia**. Empresa de Pesquisa Energética. / Ministério de Minas e Energia. Brasília: MME/EPE, 2010

FGV (2002). **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL): guia de orientação**. Editado com o apoio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Conferência das Nações Unidas para Comércio e Desenvolvimento (do inglês “UNCTAD”). Coordenação-geral Ignez Vidigal Lopes. – Rio de Janeiro : Fundação Getulio Vargas, 2002.

IEA. **CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion – highlights**. International Energy Agency – IEA/OECD: Paris, França, 2010.

IPCC (2007). **Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change**. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. (2004). Chapter 13 of the Environmental Outlook prepared in the Environment Directorate. Disponível em <http://www.oecd.org/env>.

Preserv Consultoria Ambiental Ltda. **Relatório Ambiental Simplificado Complexo Eólico Renova Energia**. Setembro, 2009.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT - OUR COMMON FUTURE. Oxford University Press, 1987.