

### 3. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

O panorama global de investimentos em energia eólica sofreu uma mudança drástica no ano de 2010. Até 2009, Estados Unidos e Europa lideravam o ranking de investimentos no setor, porém, em 2010, a China assumiu a primeira colocação no ranking mundial, com aproximadamente 22,0% da potência instalada mundial de energia eólica, conforme mostra o Quadro 3-1:

**Quadro 3-1** - Potência instalada mundial de energia eólica.

<b>País</b>	<b>Potência em MW</b>	<b>%</b>
China	42.287	21,8
Estados Unidos	40.180	20,7
Alemanha	27.214	14,0
Espanha	20.676	10,6
Índia	13.065	6,7
Itália	5.797	3,0
França	5.660	2,9
Reino Unido	5.204	2,7
Canadá	4.009	2,1
Dinamarca	3.752	1,9
Brasil	931	0,5
Resto do Mundo	25.615	13,2
<b>Total</b>	<b>194.390</b>	<b>100,0</b>

**Fonte:** Global Wind Energy Council, 2010.

Em 2009, o Brasil dispunha de 606,0 MW instalados de energia eólica. Para 2010, a previsão era de que os Parques Eólicos atingiriam uma capacidade instalada de aproximadamente 931 MW e 2011 com 1.400 MW. A Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica) estima que o país feche 2012 com 3.200 MW e em 2013 com 5.250 MW (Quadro 3-2). Este acelerado crescimento do uso de energia eólica para a geração de eletricidade está firmemente fundamentado na sua aceitação pela sociedade como fonte renovável de energia, nos altos níveis de confiabilidade e eficiência operacional atingida pelos aerogeradores atuais,

e na redução do preço dos aerogeradores. Além disso, o Brasil possui uma vantagem adicional pelo fato de os ventos soprarem mais fortes na época de seca, justamente no momento em que as hidrelétricas tendem a reduzir a sua produção.

**Quadro 3-2** - Previsão de capacidade instalada (MW) de energia eólica no Brasil.

Ano	Potência Instalada (MW)
2009	606
2010	931
2011	1.400
2012	3.200
2013	5.250

**Fonte:** Associação Brasileira de Energia Eólica – ABEEólica.

O Brasil é um dos países com grande potencial eólico. Estudos realizados em 2001 apontaram para um potencial de 143.000 MW, que é equivalente a duas vezes o potencial hidrelétrico total explorado no país até 2009. Entre os maiores produtores potenciais de energia eólica do país na atualidade, destaca-se o Estado do Ceará.

Nele, estudos relativos à oferta de fonte de energia e identificação de ambientes ideais apontam vários pontos do litoral como locais com potencialidade para a exploração de energia eólica, conforme medições com anemômetros e ensaios de computadores da velocidade média e direção predominante dos ventos.

Além disso, com a limitação hídrica do Ceará, tornam-se indispensáveis investimentos em fontes alternativas de energia para a exploração das potencialidades naturais da região, destacando-se a fonte eólica e a fonte solar.

A seleção da área para implantação dos empreendimentos de energia eólica previstos para a faixa litorânea do Ceará foi realizada sob embasamento técnico e científico, conjugando locais com potencialidade

eólica constante, facilidade de infraestrutura e disposição de áreas livres para a sua implantação.

Outro ponto fundamental para a escolha destes projetos no litoral do Estado do Ceará é a característica do vento da região. Nos meses de agosto e setembro, ocorre o afastamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) do litoral, ocasionando o ápice dos ventos alísios, atingindo intensidades e constância notáveis. Aliada a isso, no verão observa-se uma intensificação dos efeitos das brisas marítimas, aumentando significativamente as velocidades de vento no litoral do Estado do Ceará. Nos meses de fevereiro e março há aproximação da ZCIT, caracterizado por forte convecção e chuvas contínuas, diminuindo a intensidade de vento neste período. O resultado final destas características são ventos unidirecionais, com velocidades médias acima de 8,0 m/s, consequentemente fatores de capacidade próximos a 50% (cinquenta por cento), sendo um dos maiores do Brasil.

A intensidade e a regularidade dos ventos da faixa litorânea despontam como uma exigência técnica do empreendimento, destacando-se que o estado do Ceará é dotado de um potencial eólico intenso e marcante em toda a sua faixa litorânea, diminuindo gradativamente à medida que se adentra para o interior do continente.

A perda de potência em consequência de pequenas variações na velocidade média do vento em razão de variação na localização é o principal fator determinante no processo de viabilidade econômica da Usina Eólica na faixa litorânea.

Os fatores que resultaram na seleção da área do projeto, entre as diversas áreas potenciais selecionadas, são:

- ❖ Existência de levantamentos e estudos técnico-científicos relacionados ao potencial eólico das faixas litorâneas do Estado;
- ❖ Situação geográfica ideal em ambiente litorâneo favorecido pelas correntes eólicas;

- ❖ Disponibilidade de terrenos que ofereçam áreas livres, com variação altimétrica em relação ao nível do mar e que sejam livres de barreiras que se interponham ao fluxo das correntes eólicas;
- ❖ Existência de infraestrutura básica na região de entorno (rodovias de acesso e energia) para dar suporte à implantação e operação do empreendimento.

Relativamente ao arranjo espacial da Usina Eólica, a locação ideal dos aerogeradores é na parte mais elevada, pois a velocidade do vento aumenta à medida que o fluxo se acelera com a altitude. Comprovadamente os ventos são mais frequentes e mais fortes nas elevações, havendo um aumento de até 15% para cada 100,0 metros acima do nível do mar.

A região litorânea do município de Acaraú possui como característica ventos fortes e uma boa média anual, resultando em uma maior eficiência na geração de energia (fator de capacidade) para as Usinas Eólicas ali instaladas. O reflexo dos elevados fatores de capacidade é a redução do preço de energia destes projetos eólicos, sendo hoje a segunda fonte de energia mais competitiva nos leilões de energia realizados no Brasil, perdendo apenas para as grandes usinas hidrelétricas.