

ENERGIA EÓLICA

Prof. Luis Blasques

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA

Grupo de Estudos e Desenvolvimento de Alternativas Energéticas – GEDAE

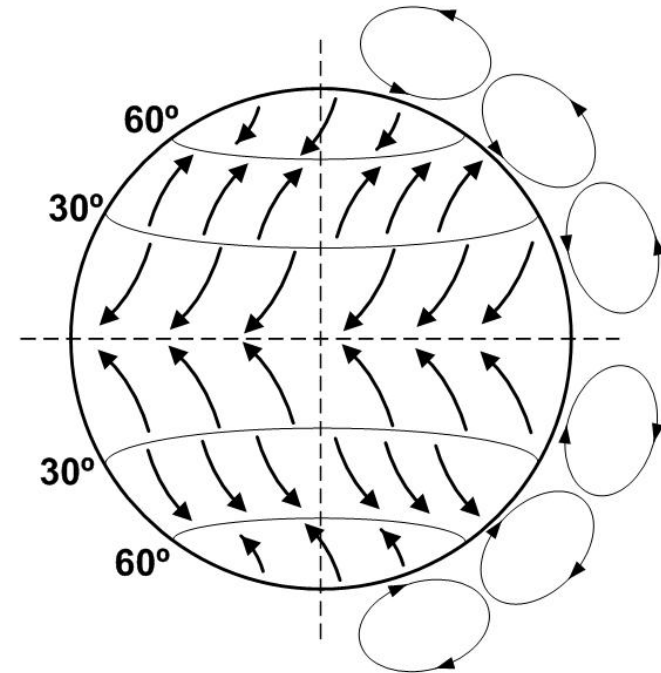
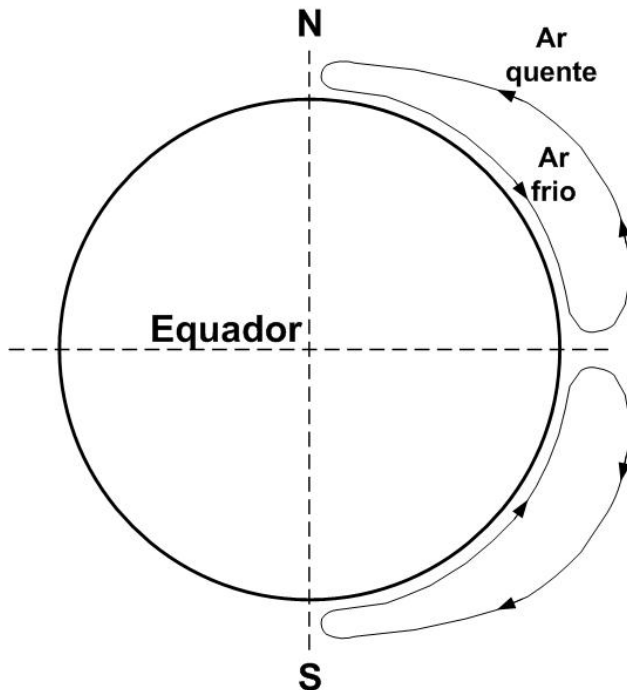
**Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Energias Renováveis e Eficiência
Energética da Amazônia – INCT-EREEA**

O VENTO E SUAS CARACTERÍSTICAS

- **Formação dos ventos:**

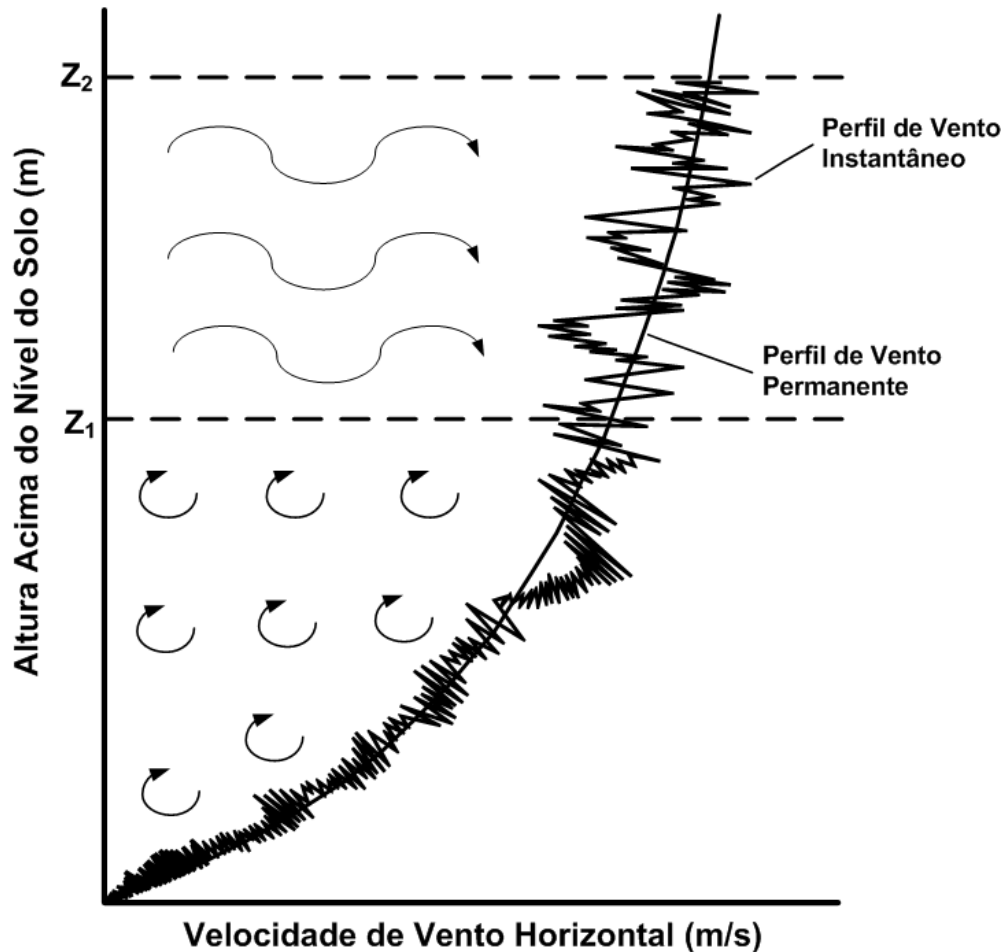
1. Aquecimento heterogêneo da superfície da Terra

2. Rotação da Terra



PERFIL DO VENTO E INFLUÊNCIA DO TERRENO

- Perfil vertical do vento



$$z_1 = 50 - 150 \text{ m}$$

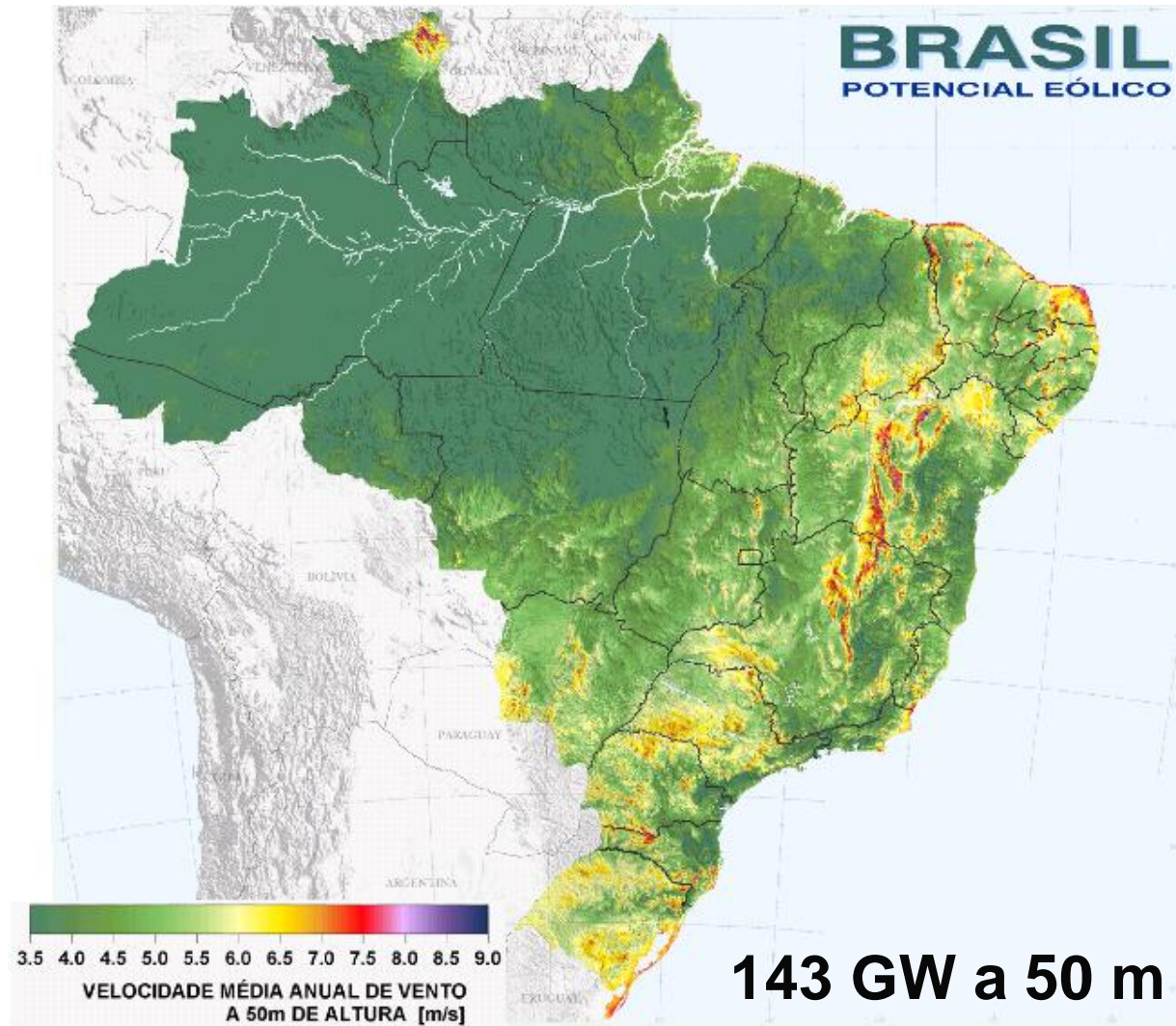
$$z_2 = 1.000 - 2.000 \text{ m}$$

POTENCIAL EÓLICO E SUA AVALIAÇÃO

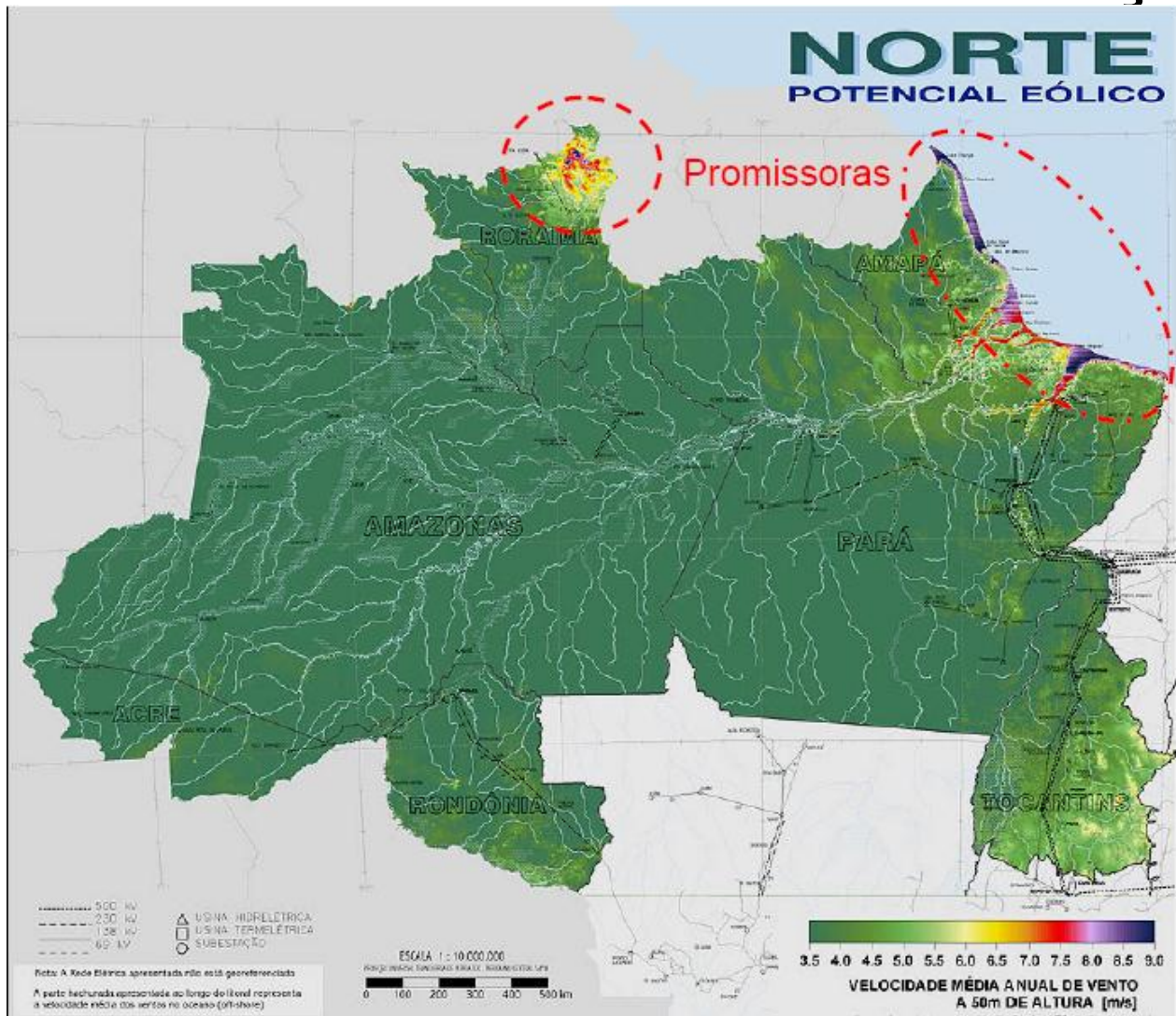


POTENCIAL EÓLICO E SUA AVALIAÇÃO

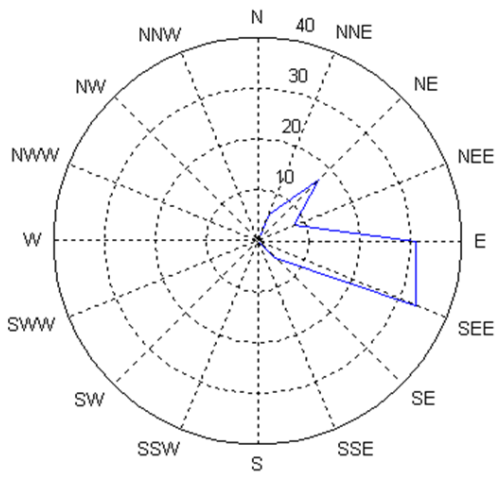
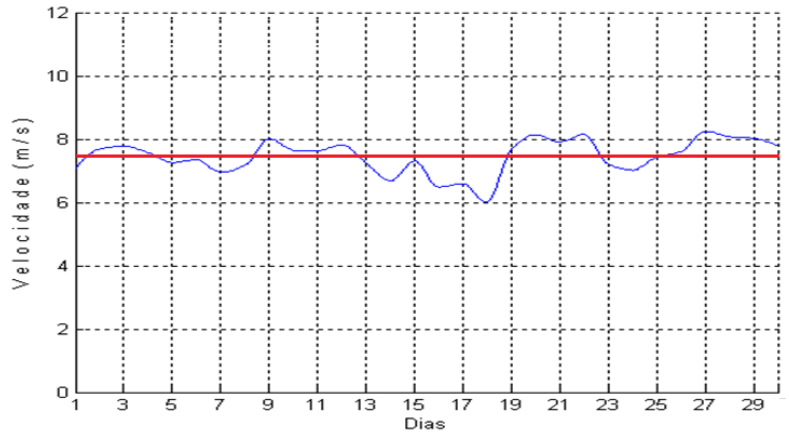
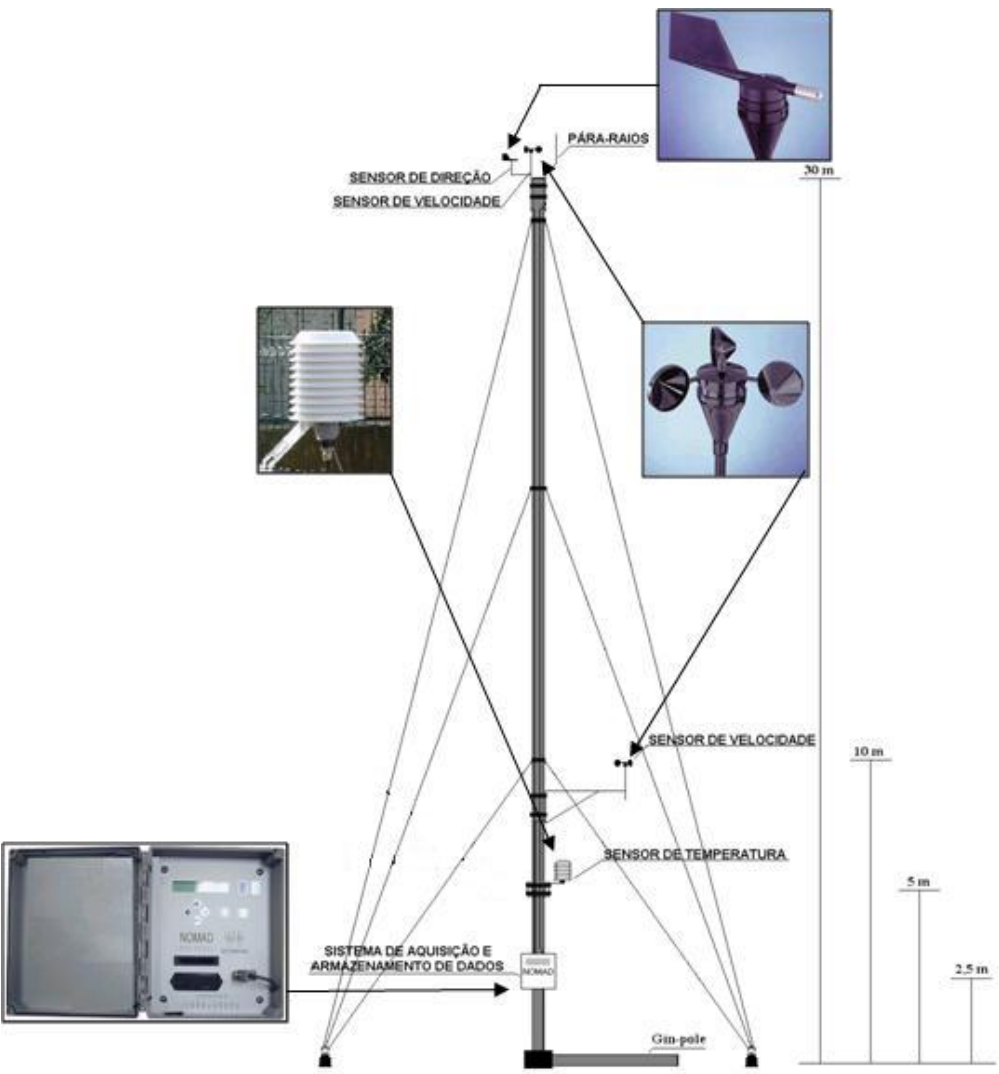
Atlas do Potencial Eólico Brasileiro



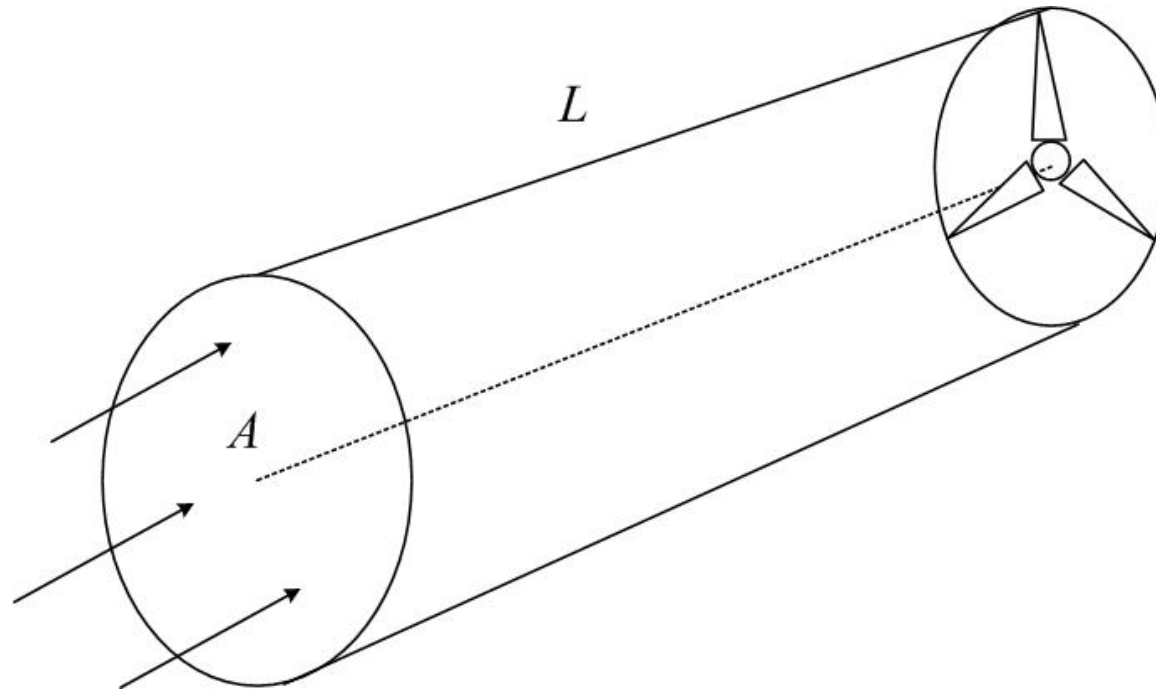
POTENCIAL EÓLICO E SUA AVALIAÇÃO



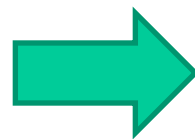
POTENCIAL EÓLICO E SUA AVALIAÇÃO



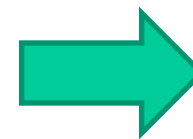
CONVERSÃO EÓLICA



**Energia
Cinética**



**Energia
Mecânica**



**Energia
Elétrica**

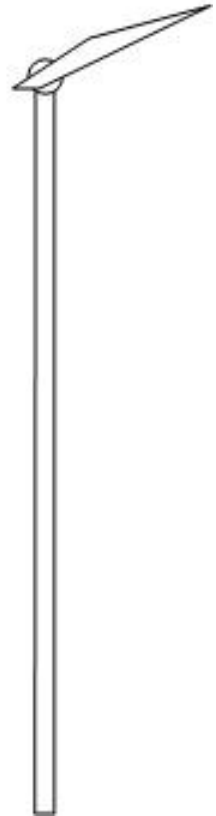
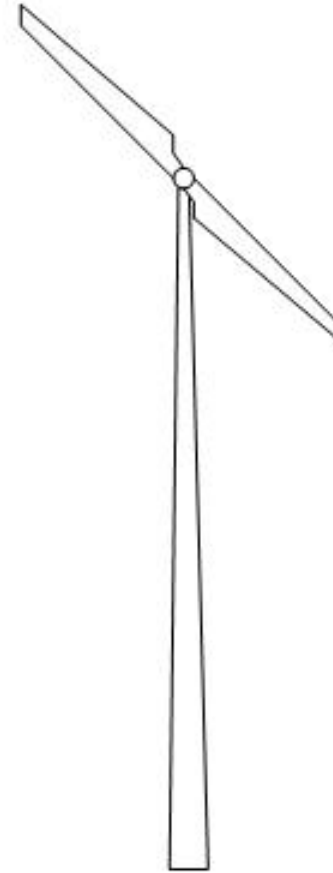
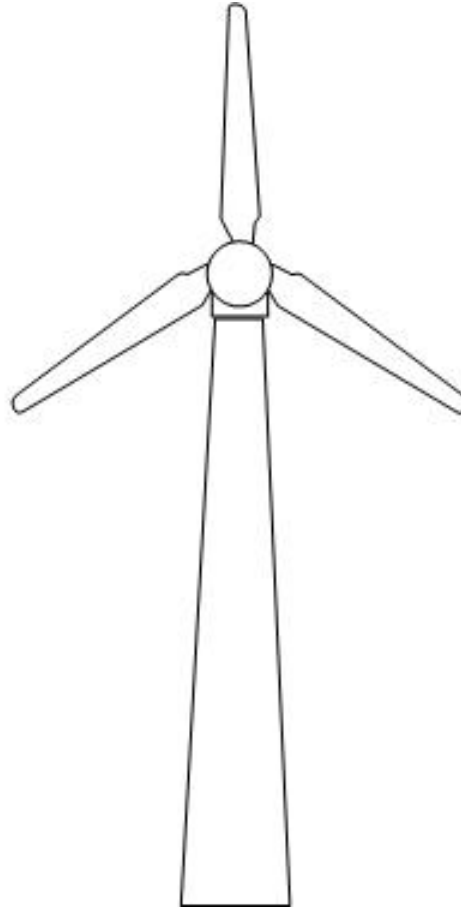
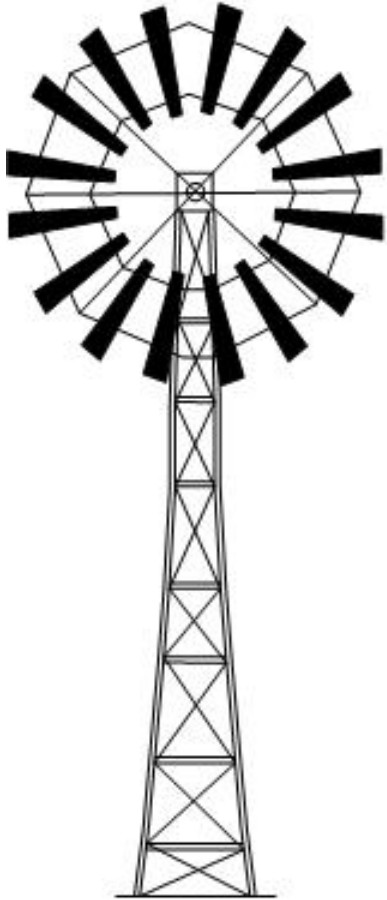
Velocidade de vento

Rotação do rotor

Gerador elétrico

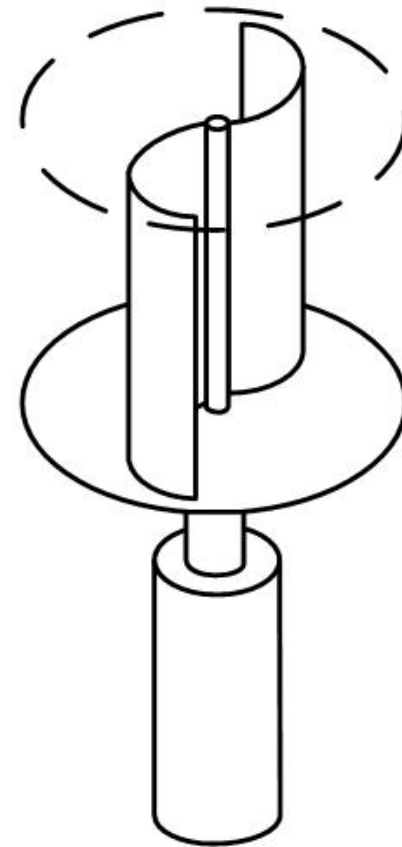
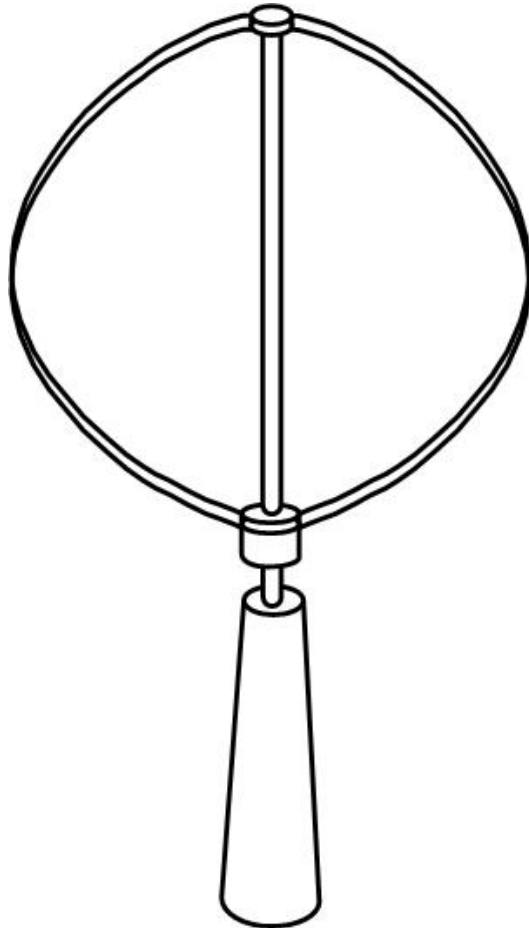
AEROGERADORES

- Rotores eólicos de eixo horizontal

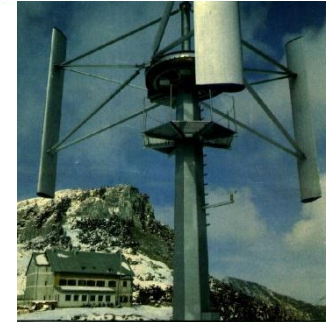


AEROGERADORES

- Rotores eólicos de eixo vertical



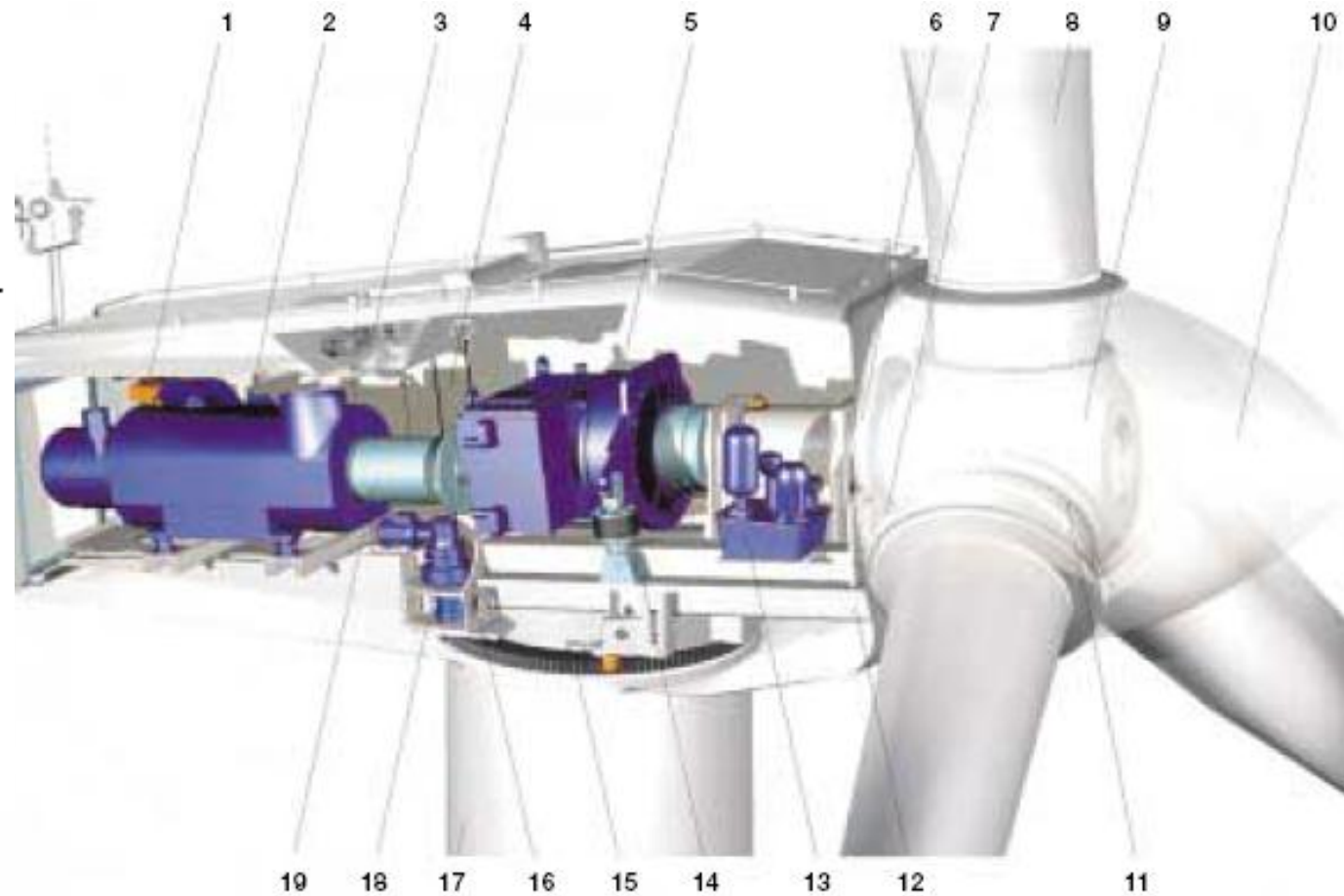
AEROGERADORES



AEROGERADORES

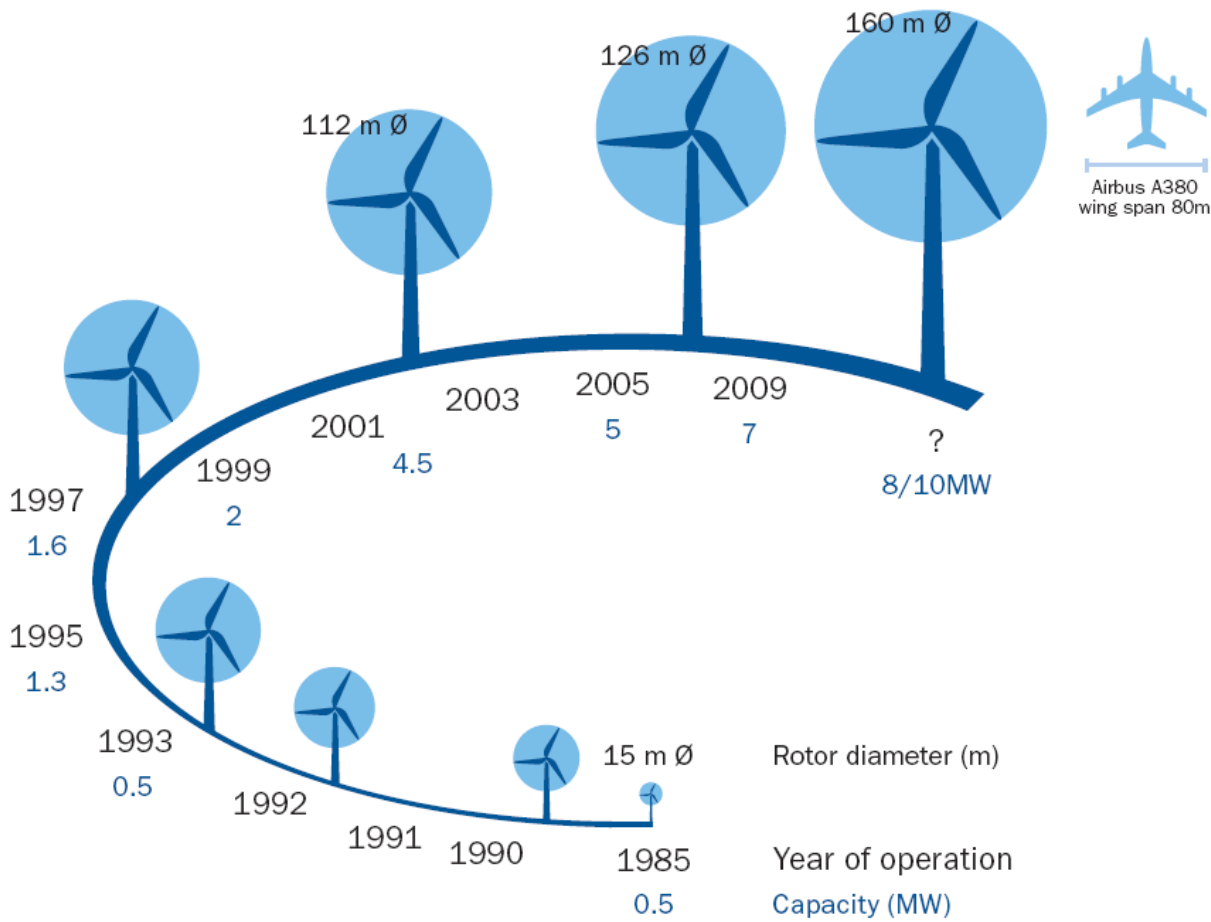
• Partes constituintes

- 1- Grua de manutenção
- 2- Gerador
- 3- Sistema de refrigeração
- 4- Unidade de controle
- 5- Sistema de multiplicação
- 6- Eixo principal
- 7- Sistema de bloqueio do rotor
- 8- Pá
- 9- Cubo do rotor
- 10- Cone
- 11- Suporte das pás
- 12- Gôndola
- 13- Sistema hidráulico
- 14- Amortecedor
- 15- Anel de orientação
- 16- Freio
- 17- Torre
- 18- Sistema de orientação
- 19- Eixo de alta velocidade



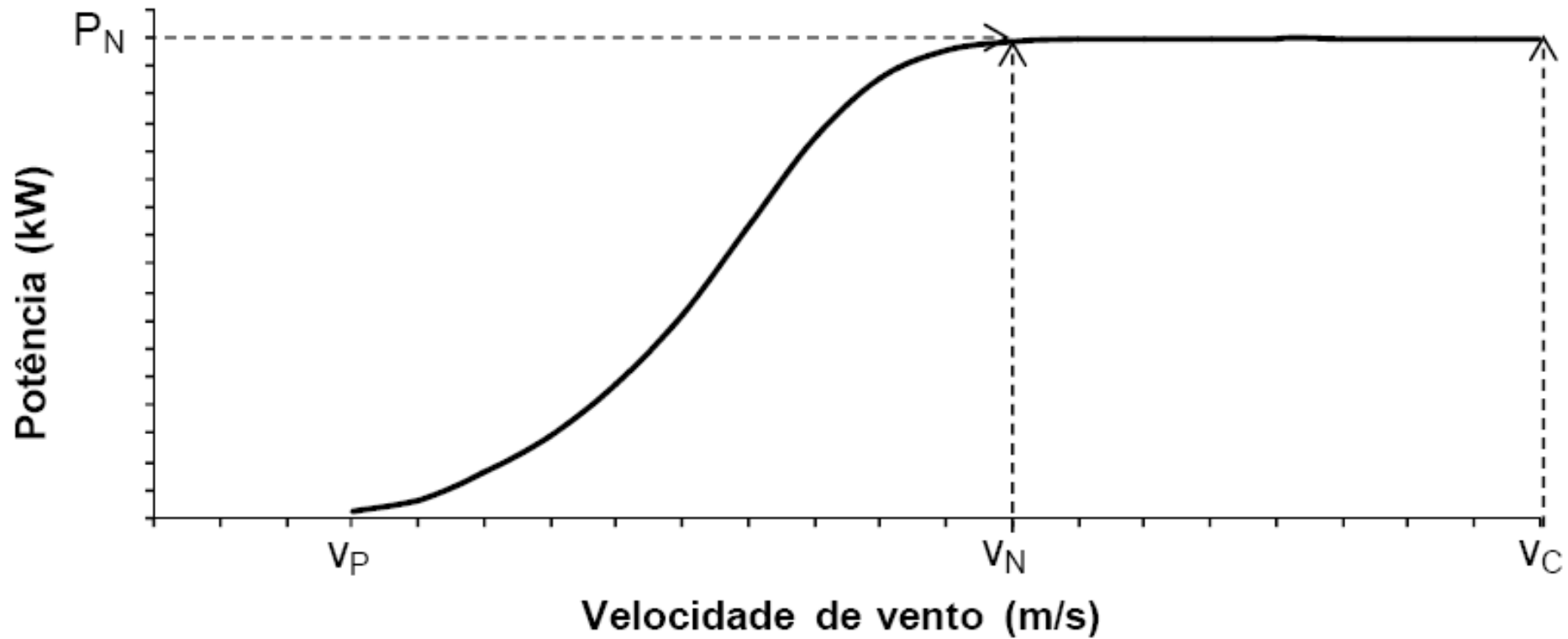
AEROGERADORES

- Evolução do Porte



AEROGERADORES

- Curva de potência



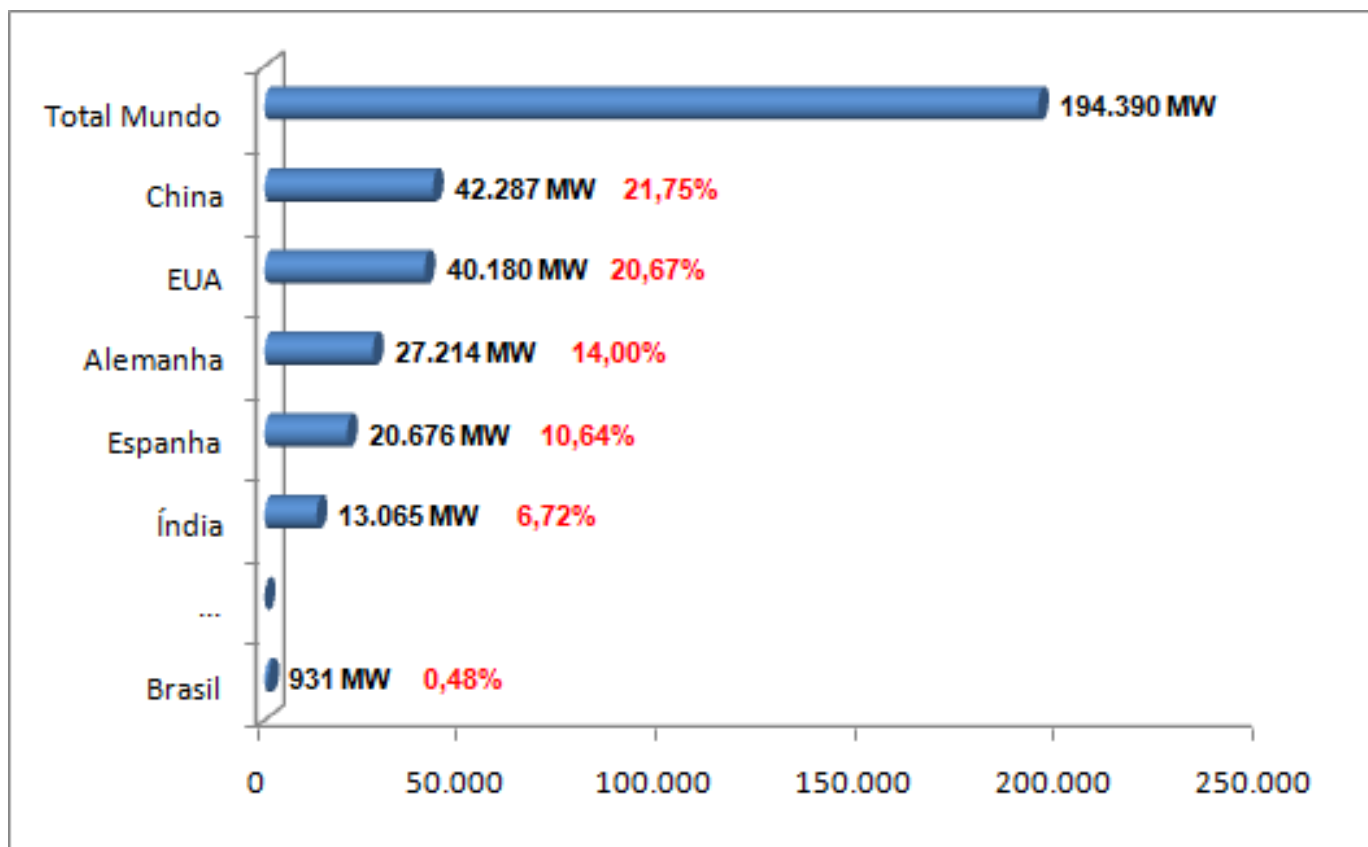
AEROGERADORES

- Tipos de Torres



PANORAMA NO BRASIL E NO MUNDO

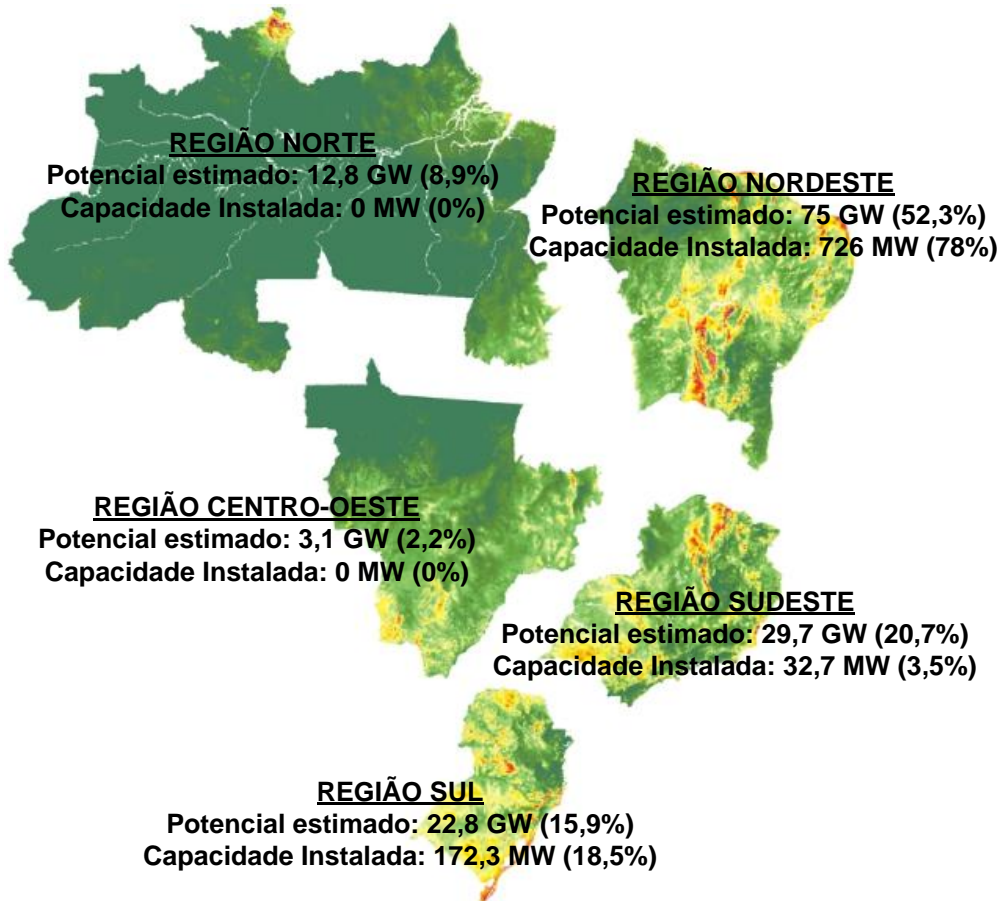
- Dados do Final de 2010



Brasil representa 46% da capacidade instalada na América Latina e Caribe

PANORAMA NO BRASIL

- Dados do Final de 2010

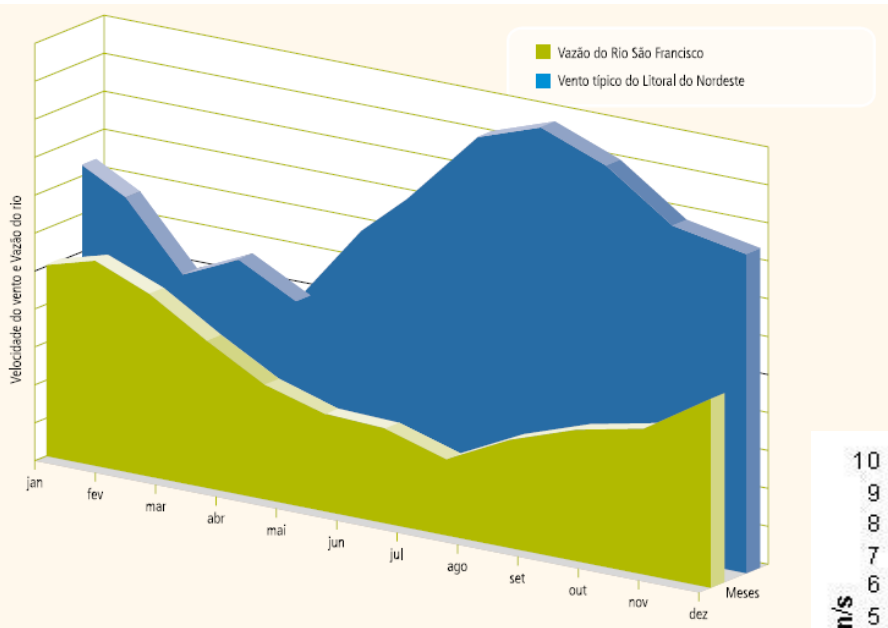


Previsão de adição de novos:

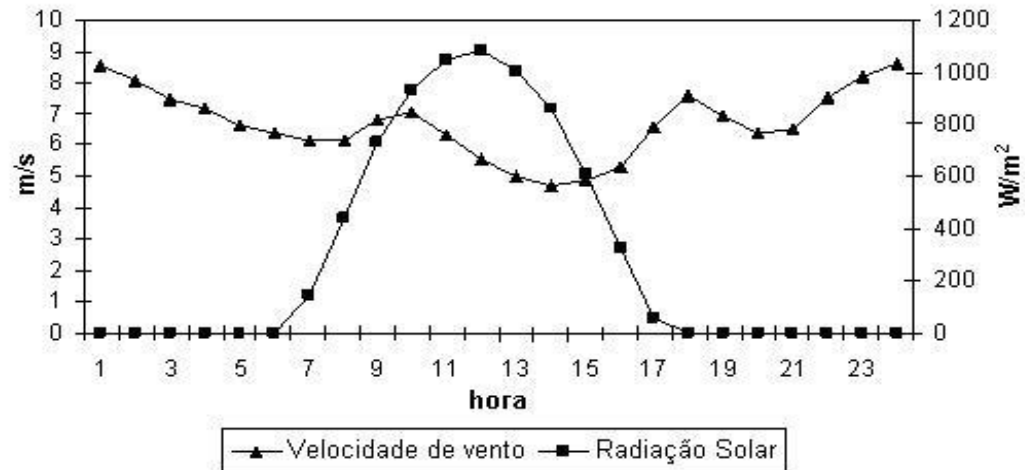
- 394 MW em 2011 (PROINFA)
- 1.800 MW até 2012 (Leilão 2009)
- 2.000 MW até 2013 (Leilão 2010)

AEROGERADORES

- Complementaridade

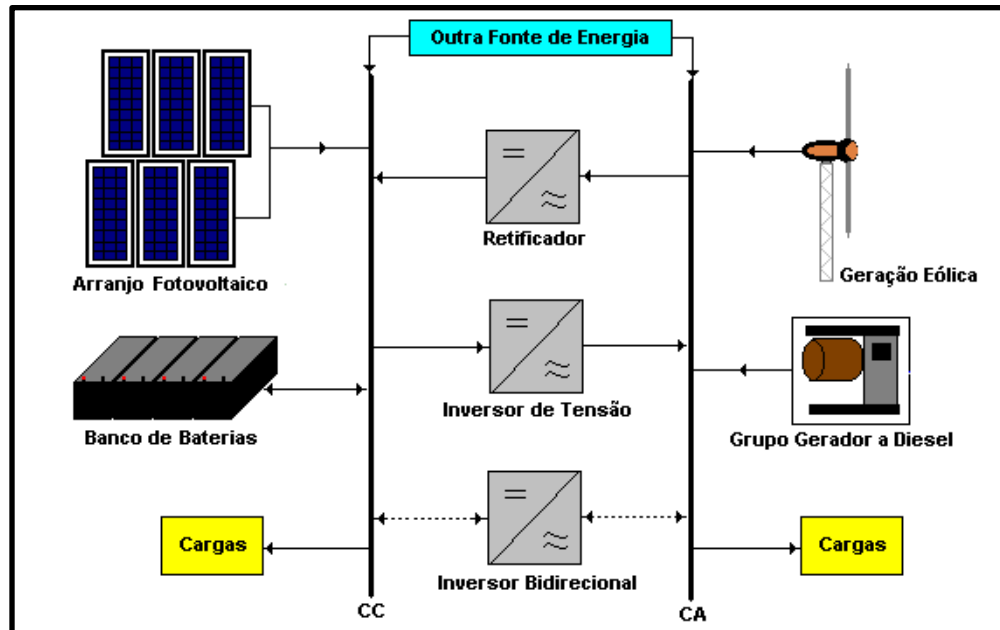
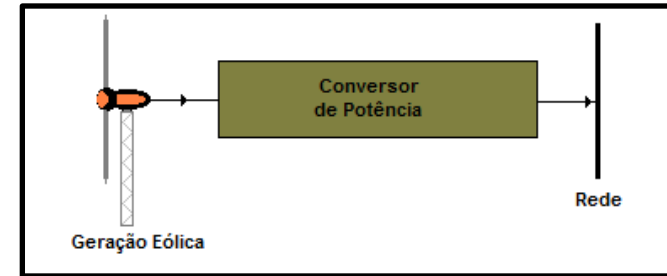
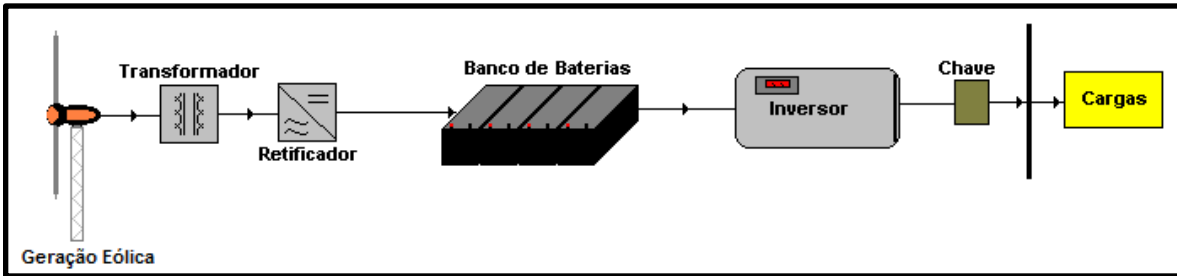


Fonte: CENTRO BRASILEIRO DE ENERGIA EÓLICA - CBEE / UFPE. 2000. Disponível em: www.eolica.com.br.



AEROGERADORES

- Aplicações



AEROGERADORES

- Impactos ambientais



- Visuais
- Sonoros
- Desvio de rotas migratórias e morte de animais voadores
- Interferência eletromagnética
- Ocupação de área
- Uso produtivo da terra

AEROGERADORES

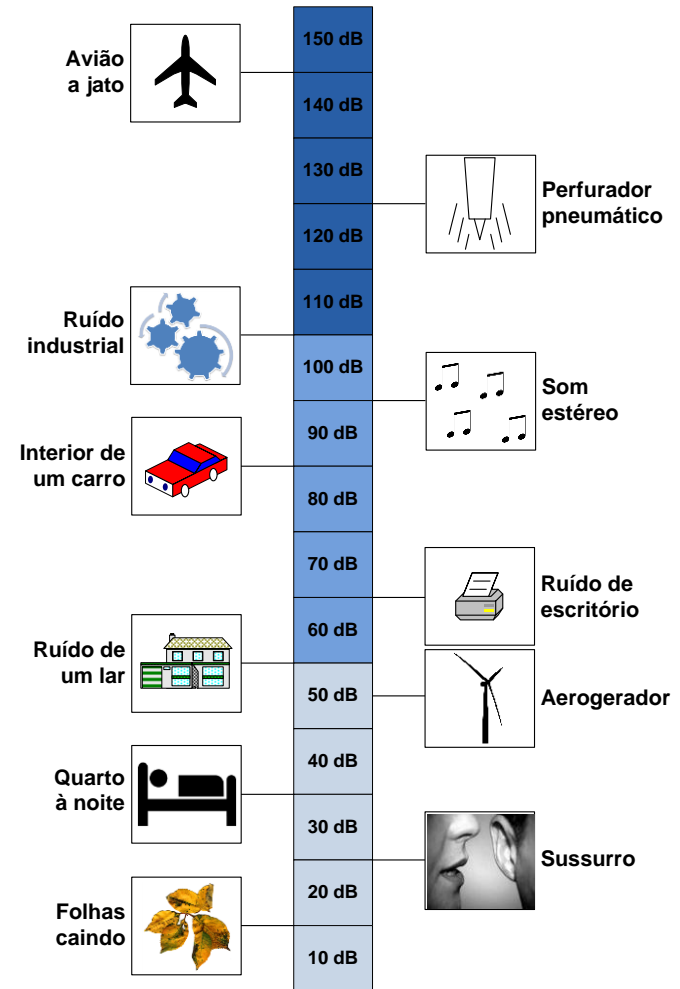
- Impactos ambientais
- Visuais



AEROGERADORES

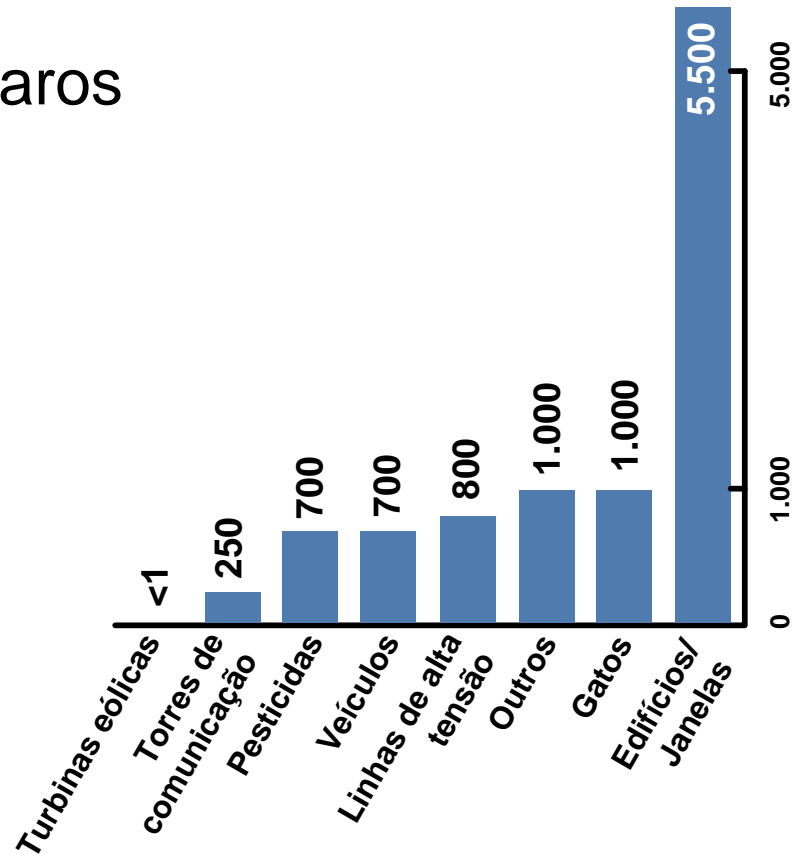
- Impactos ambientais
- Sonoros

A 350 metros de distância as turbinas de grande porte apresentam nível de ruído de 45 dBA (menor que o ruído de fundo de uma residência)



AEROGERADORES

- Impactos ambientais
- Mortes de pássaros



* Causas de fatalidades, por cada 10.000 pássaros mortos

**OBRIGADO
PELA
ATENÇÃO!**

blasques@ifpa.edu.br

www.ufpa.br/gedae

www.ufpa.br/inct-ereea