KiteGen: A revolution in windenergy generation

Artigo de M. Canale, L. Fagiano e M. Milanese Dipartimento di Automatica e Informatica, Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino, Italy Publicado em www.elsevier.com/locate/energy

Vicente Fernandes Victor da Rosa Florianópolis, Novembro de 2009

- Altas taxas de emissão de CO₂
- Maior regulamentação (Europa)
- Desenvolvimento sustentável
 - → Motivação ambiental/política
- Alta no preço dos combustíveis fósseis(esgotamento)
 - → Motivação econômica

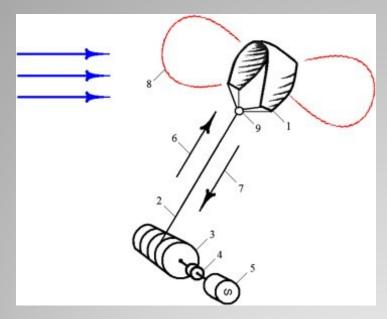
Problemática atual

- Eólica é a mais presente (desconsiderando hidráulica)
- Tecnologia eólica atualmente é cara
 - Custo estrutural alto dos AG's
- AG's ocupam muito espaço (200-300x uma termelétrica)

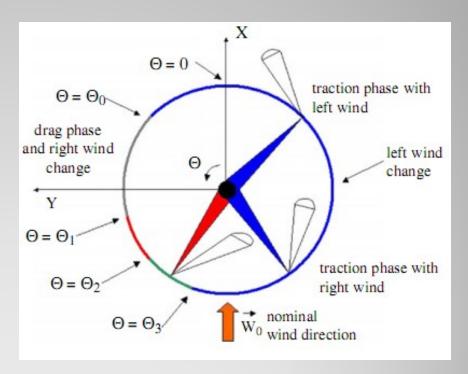
Porque kite generators

- Ocupam 50-100x menos área que AG tradicionais
- 10-20x mais barato





1. kite; 2. tether; 3. drum; 4. gearbox; 5. electrical generator; 6. traction phase; 7. recovery phase; 8. trajectory; 9.' steering mechanism.

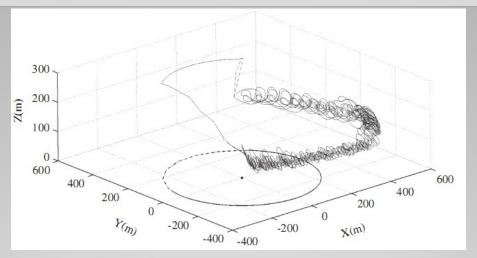


Fases de configuração do carrosel

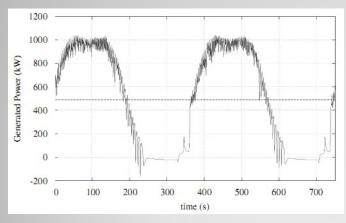
Conceito Básico

- Modelamento da interação pipa/vento/corda
 - Sistema de coordenadas
 - Geometria
 - Modelo físico
- Algoritmo para solução de um problema não linear no tempo
- Sistema de atuação
- Simulação numérica

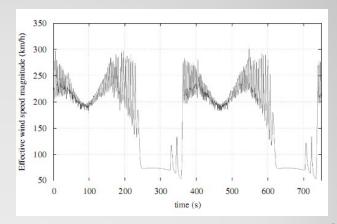
Modelamento matemático



Fase de tração (linha sólida); Fase de arrasto (linha pontilhada)



Potências instantânea e média



Velocidade do vento instantânea efetiva

Simulação numérica: resultado

- Feito na tecnologia push-pull
- Para teste do controle



Protótipo

- Nova classe de geradores eólicos:
 - Hábeis a superar algumas limitações dos AG's tradicionais
- Possibilidade de criar um carrossel com potência média de 1GW
 - Vento : 12m/s
 - 1.5km de raio
 - 100 pipas de 500m²
 - 50x menos espaço/30x menos custo do que AG's tradicionais

Conclusões - KiteGen

- Bastante espaço para inovação
 - Produtos
 - Conhecimento de alto nível
- Mais do que uma área, uma causa
- Mostrar o que há de novo na área eólica, não olhar apenas para os aerogeradores
- Quebrar paradigmas

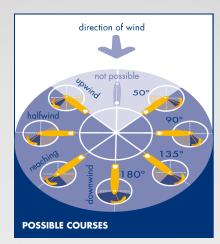
Conclusão - Renováveis/Eólica

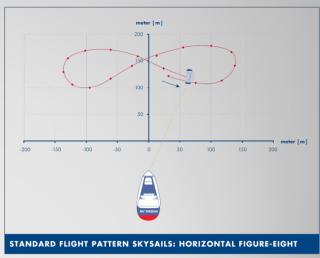
- M. Canale, L. Fagiano, M. Milanese, KiteGen: A revolution
 in wind energy generation, Energy (2008).
- M. Canale, L. Fagiano, M. Ippolito, M. Milanese, Control of tethered airfoils for a new class of wind energy generator, Proceedings of the 45th IEEE Conference on Decision & Control (2006).
- KiteGen [http://www.kitegen.com]

Referências

- Wind propulsion system for cargo ships
- 10% to 35% mean fuel costs reduction
- Equals to 600 to 1,000 kW installed main engine power on average
- [http://www.skysails.info/]

• 150 to 600m²





Apêndice: SkySails





Apêndice: SkySails