



**LIMA**

LABORATÓRIO INTERDISCIPLINAR  
DE MEIO AMBIENTE - COPPE / UFRJ

# ENERGIA EÓLICA *OFFSHORE*

## -Lições aprendidas-

Bruna Silveira Guimarães

---

# O LABORATÓRIO

---

- Vinculado ao PPE/COPPE/UFRJ.
- Fortalecer a atuação de professores e alunos da COPPE na área de Engenharia Ambiental.
- Linhas de pesquisa:
  - Energia e meio ambiente;
  - Gestão ambiental empresarial e pública;
  - Instrumentos de planejamento e gestão ambiental;
  - Responsabilidade socioambiental;
  - Mudanças climáticas.

---

# Linha de pesquisa de Eólica *Offshore* do LIMA

---

- **Objetivo Geral**

- Realizar estudo sistemático dos potenciais impactos ambientais, relacionados à instalação, operação e descomissionamento de parques eólicos *offshore* para subsidiar o licenciamento ambiental em território nacional.

---

# Linha de pesquisa de Eólica *Offshore* do LIMA

---

- **Objetivos Específicos**

- Identificar o estado do conhecimento internacional;
- Avaliar a experiência nacional de empreendimentos de geração de energia eólica *onshore*;
- Avaliar potenciais sinergias com o setor de petróleo e gás *offshore* no Brasil;
- Desenvolver modelo de análise e simulação de impactos ambientais desenvolvido para as condições brasileiras;
- Realizar diagnóstico ambiental considerando regiões de interesse e consolidar em matriz os potenciais impactos da atividade;
- Elaborar Guia Técnico Ambiental com os resultados obtidos.

---

# LIÇÕES APRENDIDAS

---

# LIÇÕES APRENDIDAS

- **Energia Eólica *onshore* x *offshore***

IMPACTOS	<i>ONSHORE</i>	<i>OFFSHORE</i>
Ruído (-)		
Alteração da Paisagem (-)		
Impactos na fauna (-)	Terrestre	Marinha
Impactos na avifauna (-)		
Supressão de habitats (-)	Terrestres	Marinhos
Contaminação do solo/água (-)		
Patrimônio arqueológico (-)		
Comunidades tradicionais (-)		
Turismo(-/+)		
Geração de empregos (+)		
Ampliação da rede elétrica (+)		
Energia limpa e renovável (+)		

---

# LIÇÕES APRENDIDAS

---

- **Zoneamento do espaço marítimo**
  - Estruturas de planejamento: foco terrestre
  - Usos competitivos do mar
    - transporte marítimo, pesca, aquacultura, atividades de lazer, produção de energia offshore e outras formas de exploração do leito do mar.
  - Zoneamento do espaço marítimo pode ser um instrumento fundamental para o desenvolvimento sustentável das zonas marinhas e das regiões costeiras.

---

# LIÇÕES APRENDIDAS

---

- **Estudos prévios – Planejamento estratégico**

- A viabilidade técnico-econômica e ambiental para a energia eólica *offshore* deve ser avaliada em nível nacional de forma estratégica e antecipadamente.
- Dessa forma, grandes e pequenas empresas terão maior segurança e seriam mais estimuladas a investirem no setor.

(NEAC *et al*, 2010).

- No Brasil:

- Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas (MME, 2007);
- Estudos de planejamento de longo prazo – EPE;
- Roadmap – EPE.



---

# LIÇÕES APRENDIDAS

---

- **Monitoramento de Impactos**

- Ausência de monitoramento contínuo dos impactos ambientais, durante a fase de operação dos parques eólicos.
- Solução:
  - Estabelecimento prévio de orçamento.
  - Órgão ambiental deve se certificar de que o empreendimento possui condições adequadas para que seja feito o devido prosseguimento dos planos e programas determinados no EIA ao longo dos anos.

---

# LIÇÕES APRENDIDAS

---

- **Métodos de avaliação de impactos**
  - Mamíferos marinhos – métodos acústicos
  - Aves marinhas – Rastreamento por GPS, radar, cameras fixas
  - Focas – Rastreamento por GPS
  - Peixes e tartarugas – Telemetria acústica
- **Impactos na fauna marinha: mamíferos**
  - Sons produzidos durante a instalação das fundações se propagam a dezenas de quilômetros debaixo d'água.
  - Recomenda-se uma base de dados com no mínimo 2 anos.

---

# LIÇÕES APRENDIDAS

---

- **Impactos na avifauna**

- Escassez de dados sobre as alturas de voo específicas, sendo ainda mais escassos os sobre mudanças no comportamento e nas rotas.
- São necessários dados empíricos.
- Foco não apenas nas estimativas de mortalidade, mas também nas consequências energéticas da mudança de comportamento e deslocamento, assim como seus impactos na sobrevivência e fecundidade.

(BAILEY *et al*, 2014)

- **Base de dados!**

- Evitar duplicação de estudos – repetição de esforços
- Plano de Dados Abertos 2018-2019 do IBAMA
- MAREM (Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência no Mar)

# CONCLUSÃO



Adaptação para setor eólico  
*offshore* brasileiro



**LIMA**

LABORATÓRIO INTERDISCIPLINAR  
DE MEIO AMBIENTE - COPPE / UFRJ

**OBRIGADA!**

**Bruna Silveira Guimarães**  
[brunasvg@ppe.ufrj.br](mailto:brunasvg@ppe.ufrj.br)

---

# REFERÊNCIAS

---

- BAILEY, H., BROOKES, K. L., THOMPSON, P. M., “Assessing environmental impacts of offshore wind farms: lessons learned and recommendations for the future”. *Aquatic Biosystems* v.8, 2014.
- EUROPEAN UNION. *Guidance document: Wind energy developments and Natura 2000*.
- Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011.
- FISCHER, T., PHYLIP-JONES, John. “EIA for Wind Farms in the United Kingdom and Germany”, *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 15, 2013.
- IBAMA, *ibama divulga Plano de Dados Abertos 2018-2019*. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/notas/1255-ibama-divulga-plano-de-dados-abertos-2018-2019>>. Acesso em: 03 mar. 2019.
- IBAMA, *Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência no Mar – MAREM*. Disponível em: <<http://www.marem-br.com.br/>>. Acesso em: 03 mar. 2019.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas. Ministério de Minas e Energia, CEPEL. – Rio de Janeiro : E-papers, 2007.
- National Energy Administration of China and the World Bank – NEAC. *China: Meeting the Challenges of Offshore and Large-Scale Wind Power*. In: Report 54746, The World Bank, 2010.