

APRESENTAÇÃO



REALIZAÇÃO



Sistema Preditivo de Geração e Integridade
de Parques Eólicos (SISPREGI-PE)



A maior chamada de prospecção de projetos de P&D e startups do setor elétrico.

O Energy Future é um canal de conexão entre o empreendedorismo no Brasil e Setor Elétrico, com foco na Prospecção de projetos P&D Aneel e Startups.

Realizaremos uma chamada de projetos com uma metodologia que filtra e qualifica as propostas, produtos, serviços e tecnologias que serão encaminhadas às concessionárias.

Informações relevantes para o preenchimento do modelo

- É **obrigatório** seguir o padrão de preenchimento. Fonte Arial 10, cor preta e espaçamento entre linhas 1,15. Fique atento aos limites do quadro de respostas.
- É **vedada** a duplicação, deleção, criação ou modificações em slides, quando não claramente autorizadas no devido slide. Caso uma informação não se aplique ou você não a tenha, discorra sobre no slide específico.
- O presente Relatório de Detalhamento é o **principal componente** da triagem técnica. Tenha carinho em seu preenchimento.
- **Atente-se às datas**. O upload do arquivo deve ser feito no Inscrição de Projetos. Não serão aceitas apresentações enviadas por qualquer outro meio.
- O seu arquivo não deve ultrapassar o tamanho de 10Mb.
- Qualquer dúvida acesse nosso FAQ ou entre em contato com contato@energyfuture.com.br.

Apresentação Institucional

A Coppe – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – é o maior centro de ensino e pesquisa em engenharia da América Latina. Fundada em 1963, pelo engenheiro Alberto Luiz Coimbra, ajudou a criar a pós-graduação no Brasil e, ao longo de cinco décadas, formou mais de 13 mil mestres e doutores nos seus 13 programas de pós-graduação stricto sensu (mestrado e doutorado). É a instituição brasileira de engenharia com o maior número de notas máximas concedidas pela Capes a cursos com desempenho equivalente aos dos mais importantes centros de ensino e pesquisa do mundo. Forma anualmente mais de 500 mestres e doutores. Seus alunos são preparados para lidar com temas de fronteira do conhecimento sem perder o contato com a realidade e as demandas da sociedade. Possui o maior complexo laboratorial de engenharia da América Latina, com mais de cem instalações de alto nível, nas quais transforma resultados de pesquisa em riqueza para o Brasil. Sintonizada com o futuro, foi pioneira na aproximação da academia com a sociedade, transformando conhecimento em riqueza para o país. Desde 1994, a instituição mantém a Incubadora de Empresas da Coppe/UFRJ, que já favoreceu a entrada de mais de uma centena de serviços e produtos inovadores no mercado. Estimulou a criação do Parque Tecnológico da UFRJ, sediado na Cidade Universitária, que reúne centros de pesquisa de grandes empresas e vários laboratórios da Coppe. A Coppe se tornou referência nacional e internacional no ensino e pesquisa de engenharia e vem ajudando o Brasil a enfrentar alguns dos mais recentes desafios de sua história recente. Muitos de seus docentes integram comitês e entidades de pesquisa de vários países e de órgãos multilaterais, como o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) da ONU. Mais recentemente, uma parceria com a Universidade de Tsinghua, na China, resultou na criação do Centro China – Brasil de Mudança Climática e Tecnologias Inovadoras para Energia. A equipe técnica proponente do projeto é do Grupo de Energia Renovável do Oceano e Eólica do Laboratório de Tecnologia Submarina da COPPE/UFRJ.

Os contratos de P&D são geridos pela Fundação COPPETEC. A Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos - COPPETEC é uma instituição de direito privado, sem fins lucrativos, destinada a apoiar a realização de projetos de desenvolvimento tecnológico, de pesquisa, de ensino e de extensão, da COPPE e demais unidades da UFRJ. Seu público é composto por órgãos governamentais, privados, entidades multilaterais e empresas privadas nacionais e estrangeiras. A Fundação COPPETEC foi criada em 12 de março de 1993, a partir de um departamento da COPPE, originalmente chamado de COPPETEC, instituído em 1970. Desde então as suas atividades somam mais de 37 anos de serviços prestados à comunidade tecnológica, científica e empresarial.

Logotipo da Instituição



Panorama do Projeto

O projeto visa maximizar a produção de energia em parques eólicos e, também, estender a vida útil do sistema eólico (torre/turbina/pás), fornecendo aos operadores de fazendas eólicas as previsões de médio prazo (intervalo de uma semana a três meses) de alta resolução, espacial e temporal, do fenômeno ambiental, representado por velocidade de vento, cargas ambientais extremas, escoamento turbulento) e seu efeito no comportamento estrutural do sistema eólico, usando modelos de alta definição, e na produção de energia. Os objetivos específicos do projeto são: 1) previsão de médio prazo da produção de energia em parque eólico, com base em modelo regional de alta resolução; 2) previsão de falhas estruturais no sistema eólico associadas a cargas extremas e fadiga; 3) implantação de plataforma unificada para processamento computacional de modelo acoplado.

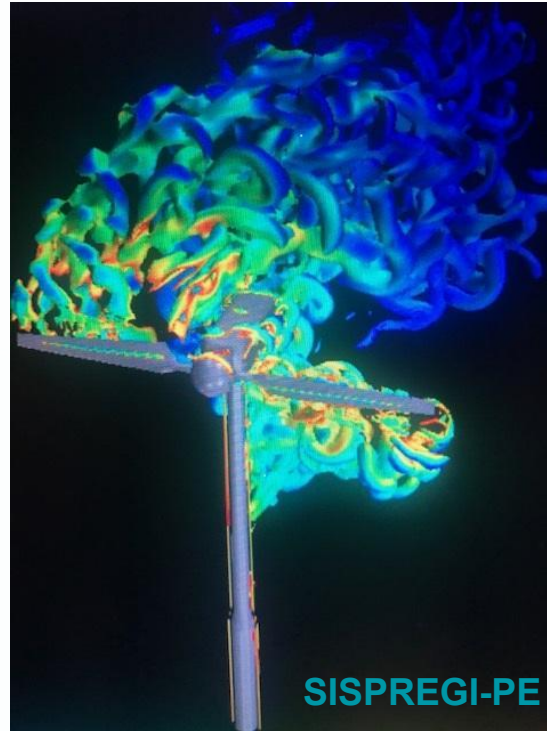
O modelo WRF-LES, que é a combinação do modelo atmosférico Weather Research and Forecasting (WRF) em mesoescala e Large Eddy Simulation (LES) em microescala, é utilizado para previsões de alta resolução, espacial e temporal, dos fenômenos ambientais em médio prazo. Os resultados dessas previsões são utilizados para o cálculo da produção de energia do parque, e análise estrutural usando a combinação de dinâmica dos fluidos computacional (CFD), para definição das cargas atuantes, com a simulação do comportamento estrutural pelo método dos elementos finitos (FEA).

No estágio atual de desenvolvimento, a equipe de pesquisa já implementou e validou o modelo WRF. Também foi desenvolvido e validado um modelo de alta resolução de dinâmica dos fluidos computacional (CFD) para a avaliação das características aerodinâmicas do escoamento turbulento em torno de uma turbina eólica de eixo horizontal. O modelo estrutural para simulação pelo método dos elementos finitos (FEA) foi desenvolvido para determinar as tensões, deformações e deslocamentos das turbinas eólicas sob as cargas aerodinâmicas externas máximas e as cargas aerodinâmicas transientes. Os esforços da equipe técnica proponente se concentram atualmente na implementação do modelo WRF-LES. Também está em desenvolvimento o modelo acoplado CFD-FEA para análise da interação fluido-estrutura (FSI).

Na próxima etapa do projeto será validado o modelo WRF-LES e, em seguida, desenvolvida uma plataforma operacional unificada para que os modelos WRF-LES e CFD-FEA possam interagir em tempo real. Nesta plataforma, as previsões relacionadas à produção de energia do parque, cargas e respostas estruturais das turbinas, e eventos extremos serão atualizados em tempo real.

Logotipo do Projeto

Insira um x aqui, se o seu projeto
ainda não tem um logotipo



Problema e Solução

Uma questão de alta relevância técnica e econômica referente aos parques eólicos pode ser sintetizada no seguinte enunciado do problema: A produção de energia e o consequente retorno financeiro do investimento em parque eólico podem ser maximizados, simultaneamente à otimização das operações para ampliar o ciclo de vida útil do sistema eólico (torre/turbina/pás)?

Os sistemas de coleta de dados padrão de operação e manutenção (O&M) da indústria eólica são construídos para alcançar a máxima "disponibilidade da turbina", idealizando as premissas operacionais. De fato, eles não definem os dados de desempenho da turbina nas condições reais de operação. Essa falta de entendimento mais aprofundado das condições operacionais leva os operadores dos parques eólicos a limitarem a produção das turbinas eólicas, devido à possibilidade de comprometer a integridade dos equipamentos durante o ciclo previsto de vida útil, abdicando de potenciais ganhos econômicos. A análise aprofundada dos dados dos parques eólicos é crucial para entender como as estratégias de O&M devem ser empregadas, gerando energia com a máxima eficiência durante a vida útil projetada e, se possível, ampliar o ciclo de vida a partir da análise do histórico do comportamento estrutural sob carregamento realístico (reanálise para extensão do ciclo de vida útil). Para extrair o máximo de energia, mantendo a confiabilidade e a resiliência da geração eólica, é importante considerar os fenômenos climáticos regionais, em alta resolução espacial e temporal, e analisar seus efeitos nas respostas dos sistemas eólicos, em particular as turbinas e suas pás. Nos últimos anos, as análises por métodos de inteligência artificial (IA) foram propostas para o processo de O&M. A capacidade da IA é limitada à abrangência do banco de dados de treinamento, ou seja, ela não pode operar fora dos intervalos dos dados obtidos no processo de treinamento. Portanto, sua aplicação às turbinas eólicas, que operam em condições ambientais sujeitas a constantes mudanças, tem limitações. Como a IA atua dentro das faixas de parâmetros para a qual foi treinada, pode-se comprometer a previsão de possíveis falhas estruturais influenciadas por cargas anormais.

O projeto propõe, como solução para o problema acima enunciado, uma plataforma operacional unificada, onde a previsão de alta resolução de WRF-LES em médio prazo (de uma semana a até três meses) é utilizada para cálculo de produção de energia do parque eólico, e previsão de modos de falhas estruturais das turbinas eólicas por modelo acoplado de alta definição, combinando dinâmica de fluidos computacional (CFD) com análise por elementos finitos (FEA).

Originalidade

O projeto proposto é constituído de três etapas: 1) modelo atmosférico de alta resolução WRF-LES; 2) análise estrutural de alta definição CFD-FEA; e 3) implantação de plataforma operacional unificada para que os resultados de previsão fornecidos pelo modelo atmosférico regional WRF-LES, em tempo real, sejam utilizados na análise estrutural das turbinas pelo modelo acoplado CFD-FEA.

Com base em pesquisas recentes [1,2], o projeto propõe um modelo CFD, validado com os dados disponíveis nos experimentos do National Renewable Energy Laboratory (NREL) em cooperação com a NASA, para representar o escoamento turbulento complexo em torno das turbinas eólicas. Nos últimos anos, análises aero-elásticas utilizando modelos CFD-FEA, aplicados a rotor, nacelle e/ou torre, foram apresentadas em diferentes pesquisas [3,4]. Entretanto, de forma complementar a essas pesquisas, o projeto ora submetido propõe um modelo capaz de analisar o comportamento aero-elástico do sistema acoplado de torre-rotor(pás)-nacelle, desenvolvido a partir do modelo acoplado CFD-FEA, onde o intercâmbio dos resultados obtidos em cada simulação ocorre para determinado incremento de tempo.

Adicionalmente, a originalidade do projeto é enfatizada pelo estabelecimento de uma plataforma operacional unificada, onde as condições ambientais, nas quais as turbinas eólicas estão operando, são simuladas pelo modelo regional WRF-LES de alta resolução temporal e espacial, cujos resultados são os dados de entrada para as simulações estruturais de alta definição do modelo acoplado CFD-FEA. A plataforma é atualizada em tempo real e fornece previsões de médio prazo (de uma semana a até três meses) de dados ambientais, tais como velocidade e direção do vento, intensidade da turbulência, temperatura etc, e seus efeitos na resposta estrutural da turbina eólica, para apoio à decisão do operador em relação ao planejamento de O&M.

[1] Thé J, Yu H. A critical review on the simulations of wind turbine aerodynamics focusing on hybrid RANS-LES methods. *Energy*. 2017 Nov 1;138:257-89. [2] Shourangiz-Haghighi A, Haghnegahdar MA, Wang L, Mussetta M, Kolios A, Lander M. State of the art in the optimisation of wind turbine performance using CFD. *Archives of Computational Methods in Engineering*. 2019 Jan 14:1-9. [3] Dose B, Rahimi H, Stoevesandt B, Peinke J. Fluid-structure coupled investigations of the NREL 5 MW wind turbine for two downwind configurations. *Renewable Energy*. 2020 Feb 1;146:1113-23. [4] Liu Y, Xiao Q, Incecik A, Peyrard C. Aeroelastic analysis of a floating offshore wind turbine in platform-induced surge motion using a fully coupled CFD-MBD method. *Wind Energy*. 2019 Jan;22(1):1-20.

Relevância

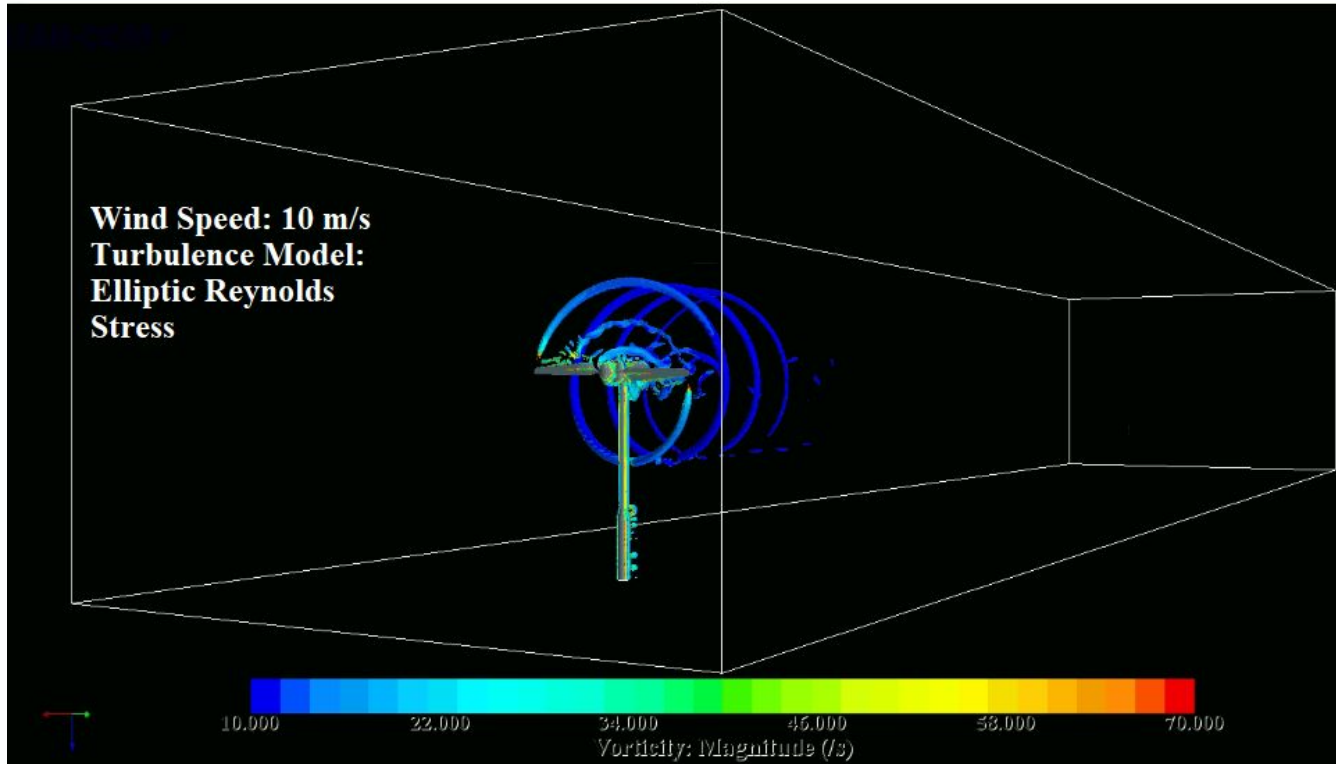
Dados aproximados das condições ambientais e, por conseguinte, das cargas atuando nas turbinas eólicas e suas respostas estruturais, levam a indústria a aceitar planos de gerenciamento das operações, que dependem de hipóteses para as lacunas não preenchidas pela ausência das reais condições ambientais. Para maximizar a produção da turbina e ampliar seu ciclo de vida útil, é crucial que o operador embase suas decisões em dados medidos localmente ou simulados com alta resolução e confiabilidade. Se falhas e erros na representação das condições ambientais não forem identificados precocemente, estes podem causar cargas extremas ou de fadiga sub ou superestimadas, tempo de inatividade não programado, aumento de custos de manutenção e perda de produção. Estes fatores podem comprometer a viabilidade operacional e econômica do parque eólico.

O entendimento abrangente de como as condições ambientais afetam cada turbina eólica, especificamente em termos de produção de energia e cargas e respostas estruturais das turbinas, pode propiciar a maximização da energia anual produzida no parque eólico, ao mesmo tempo em que diminui as incertezas quanto ao dano acumulado por fadiga, o que pode impactar o ciclo de vida útil das turbinas. Compreender o comportamento dinâmico das turbinas e sua produção de energia elétrica e prever a natureza do fluxo atmosférico permitirá o planejamento adequado de O&M dos equipamentos do parque, incluindo as informações necessárias para manter a integridade da rede elétrica.

Os seguintes fatores são importantes na previsão correta da falha estrutural da turbina eólica e na produção de energia, que proporcionam subsídios importantes para as estratégias de operação e manutenção dos parques eólicos. A representação, com alta resolução temporal e espacial, do ambiente em que a turbina eólica opera (modelo WRF-LES), combinada com a representação apurada do escoamento turbulento em torno da estrutura flexível da turbina eólica, com alta definição, para propiciar a identificação antecipada de possíveis não conformidades (modelo CFD-FEA). A plataforma unificada de transferência de dados entre os modelos propiciará a implantação de ferramenta relevante para a análise preditiva da geração elétrica e integridade estrutural de parques eólicos. A proposta está focada em parques eólicos em terra (*onshore*), mas com o aumento da capacidade de geração das turbinas e o potencial energético no mar (*offshore*), o modelo acoplado na plataforma unificada será também relevante para a segurança operacional e economicidade dos futuros parques eólicos

Imagem do produto/protótipo ou do serviço.

Insira um x aqui, caso o produto /
protótipo ainda esteja no papel.



Apresentação financeira

Nos próximos slides você deve inserir apresentações financeiras dos últimos 4 meses em ordem “do mais velho ao mais recente”.

Mês 4

O desenvolvimento do projeto até a presente data tem sido realizado por bolsistas de pós-doutorado e mestrado, com bolsas do CNPq e da CAPES. Os bolsistas de pós-doutorado tem sido apoiados pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - Instituto Nacional de Energias Oceânicas e Fluviais (INEOF). Participam da equipe técnica os professores da UFRJ, Prof. Segen F. Estefen (Professor Titular e coordenador do projeto) e Prof. Luiz Paulo Assad (Professor Associado).

Os testes iniciais dos software empregados no projeto foram realizados por meio das licenças disponíveis no Programa de Engenharia Oceânica da COPPE/UFRJ. Também foi utilizada a infraestrutura computacional do Grupo de Energias Renováveis do Oceano e Eólica do Laboratório de Tecnologia Submarina da COPPE/UFRJ.

Mês 4 (outubro 2019).....Total: R\$58.900,00

Despesas de Pessoal

- Bolsas de Pós-Doutorado
 - Milad Shadman (INEOF/CNPq).....R\$4.000,00
 - John Chujutalli (INEOF/CNPq).....R\$4.000,00
 - Mojtaba Amiri (INEOF/CNPq).....R\$4.000,00
- Bolsa de Mestrado
 - Luiz Filipe Tavares (CAPES).....R\$1.500,00
- Bolsa de Produtividade em Pesquisa
 - Segen F. Estefen, Pesquisador CNPq 1A.....R\$1.500,00

Despesas de Consumo

- Taxa de Bancada CNPq (Segen F. Estefen).....R\$1.300,00

Material Permanente 3 computadores x R\$14.200,00 (Unid) = R\$ 42.600,00

3 (computadores), cada um com as seguintes especificações: Placa-Mãe GIGABYTE GAMING Z390M 1151 USB3.0 9ª GERAÇÃO; Processador INTEL CORE i9 9900KF 3.6GHz (MAX 5.0GHz) 16MB 9ª GERAÇÃO; Memória 64GB ADATA XPG DDR4 2400MHZ (4x 16GB); HD 2TB SEAGATE; SSD 960GB ADATA; Pl. Video RADEON RX 570 4GB GDDR5 128BITS; Monitor 23,6" LED Wide FHD.

Antepenúltimo mês

Mês 3 (novembro 2019).....Total: R\$19.300,00

Despesas de Pessoal

- Bolsas de Pós-Doutorado
 - Milad Shadman (INEOF/CNPq).....R\$4.000,00
 - John Chujutalli (INEOF/CNPq).....R\$4.000,00
 - Mojtaba Amiri (INEOF/CNPq).....R\$4.000,00
- Bolsa de Mestrado
 - Luiz Filipe Tavares (CAPES).....R\$1.500,00
- Bolsa de Produtividade em Pesquisa
 - Segen F. Estefen, Pesquisador CNPq 1A.....R\$1.500,00

Despesas de Consumo

- Taxa de Bancada CNPq (Segen F. Estefen).....R\$1.300,00
- Cientista do Nosso Estado – FAPERJ (Segen F. Estefen).....R\$3.000,00

Penúltimo mês

Mês 2 (dezembro 2019).....Total: R\$19.300,00

Despesas de Pessoal

- Bolsas de Pós-Doutorado
 - Milad Shadman (INEOF/CNPq).....R\$4.000,00
 - John Chujutalli (INEOF/CNPq).....R\$4.000,00
 - Mojtaba Amiri (INEOF/CNPq).....R\$4.000,00
- Bolsa de Mestrado
 - Luiz Filipe Tavares (CAPES).....R\$1.500,00
- Bolsa de Produtividade em Pesquisa
 - Segen F. Estefen, Pesquisador CNPq 1A.....R\$1.500,00

Despesas de Consumo

- Taxa de Bancada CNPq (Segen F. Estefen).....R\$1.300,00
- Cientista do Nosso Estado – FAPERJ (Segen F. Estefen).....R\$3.000,00

Último mês

Mês 1 (janeiro 2020).....Total: R\$19.300,00

Despesas de Pessoal

- Bolsas de Pós-Doutorado
Milad Shadman (INEOF/CNPq).....R\$4.000,00
John Chujutalli (INEOF/CNPq).....R\$4.000,00
Mojtaba Amiri (INEOF/CNPq).....R\$4.000,00
- Bolsa de Mestrado
Luiz Filipe Tavares (CAPES).....R\$1.500,00
- Bolsa de Produtividade em Pesquisa
Segen F. Estefen, Pesquisador CNPq 1A.....R\$1.500,00

Despesas de Consumo

- Taxa de Bancada CNPq (Segen F. Estefen).....R\$1.300,00
- Cientista do Nosso Estado – FAPERJ (Segen F. Estefen).....R\$3.000,00

Obs. O relatório financeiro reportado nesses 4 slides objetivam mostrar que o projeto foi iniciado com recursos limitados, não sendo financeiramente sustentável extrapolar os gastos indicados nos 4 últimos meses para compor o orçamento da atual proposta para adicionais 36 meses.

Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças do projeto

FORÇAS

- Previsão de médio prazo da produção de energia e da integridade estrutural, sem medições *in-situ*, a partir de modelos ambientais de alta resolução.
- Permitir estratégias de O&M que maximizem a produção, com possível ampliação do ciclo de vida útil.

OPORTUNIDADES

- Aplicação nos parques eólicos operando do Brasil (*onshore*) e nos futuros (incl. *offshore*), utilizando turbinas >10 MW.
- Fornecer previsões com alta resolução e fidelidade da energia a ser gerada para as empresas de distribuição.
- Aplicação na etapa de planejamento e construção dos parques eólicos, assim como nas estratégias de O&M.

FRAQUEZAS

- Processos computacionais que necessitam de computadores com alta capacidade de processamento.

AMEAÇAS

- Restrição de recursos para o prosseguimento do projeto, principalmente infraestrutura computacional e pessoal técnico especializado.

Quais desafios já foram vencidos em termos organizacionais e em termos tecnológicos?

Em termos organizacionais:

- A equipe técnica tem atuado sob a coordenação do Prof. Segen F. Estefen, no Grupo de Energias Renováveis do Oceano e Eólica da COPPE/UFRJ.
- O projeto proposto possibilitará a implantação de uma plataforma unificada para processamento de modelo acoplado, combinando previsão ambiental local, escoamento turbulento e resposta estrutural.
- A equipe técnica planeja estabelecer uma *startup*, a partir do produto desenvolvido, para prestar serviços a empresas operadoras de parques eólicos e distribuidoras de energia.

Em termos tecnológicos:

- Considerando os níveis de maturidade tecnológica propostos pela NASA, o estágio atual do projeto é TRL 4.
- A base teórica para as simulações computacionais referentes à previsão das condições ambientais, dinâmica de fluidos computacional (CFD) e análise por elementos finitos já foi estabelecida, a partir de pesquisas realizadas pela equipe técnica e estado da arte descrito em publicações científicas.
- A equipe técnica tem experiência comprovada nas disciplinas de interesse do projeto.

Conte-nos mais sobre o seu mercado, seus concorrentes, fornecedores, clientes e outros stakeholders

O produto a ser desenvolvido na presente proposta é uma plataforma unificada para processamento de modelo acoplado que combina previsão ambiental, escoamento turbulento e resposta estrutural dos componentes do sistema eólico. A partir desta plataforma é possível realizar serviços que subsidiem a tomada de decisão de operadores de parques eólicos, visando antecipar a produção de energia no médio prazo (duas semanas a três meses) e avaliar a resposta estrutural quanto a cargas ambientais extremas e dano acumulado que possa precipitar a falha por fadiga dos elementos do sistema eólico, incluindo as pás. Essas informações irão propiciar ações tecnicamente embasadas para a interrupção ou continuação da geração e planos de inspeção e manutenção, além de possibilitar a previsibilidade do fornecimento de energia.

Trata-se de um mercado amplo, que inclui os parques eólicos em operação e parques eólicos em fase de projeto, para os quais as informações ambientais e de resposta estrutural às cargas aerodinâmicas podem definir, com o devido critério, o espaçamento entre as turbinas e contribuir na otimização da geração elétrica. Também são clientes potenciais as empresas de distribuição de energia, órgãos reguladores do setor elétrico (ANEEL) e ambientais (secretarias estaduais de Meio Ambiente e órgãos federais - IBAMA e Instituto Chico Mendes). Em termos de *stakeholders*, pode-se considerar, além dos previamente citados, as sociedades classificadoras, os grupos de pesquisa nacionais e internacionais, a Empresa de Planejamento Energético (EPE) e demais órgãos dos ministérios de Minas e Energia e do Meio Ambiente.

O principal fornecedor é o Global Forecast System (GFS), responsável pela disponibilização do banco de dados, a partir do qual são realizadas as previsões regionais de alta resolução por meio de um modelo numérico computacional denominado Weather Research and Forecasting (WRF). Os software STAR-CCM+ e ABAQUS serão empregados nas simulações de alta definição de dinâmica de fluidos computacional (CFD) e resposta estrutural (FEA), respectivamente.

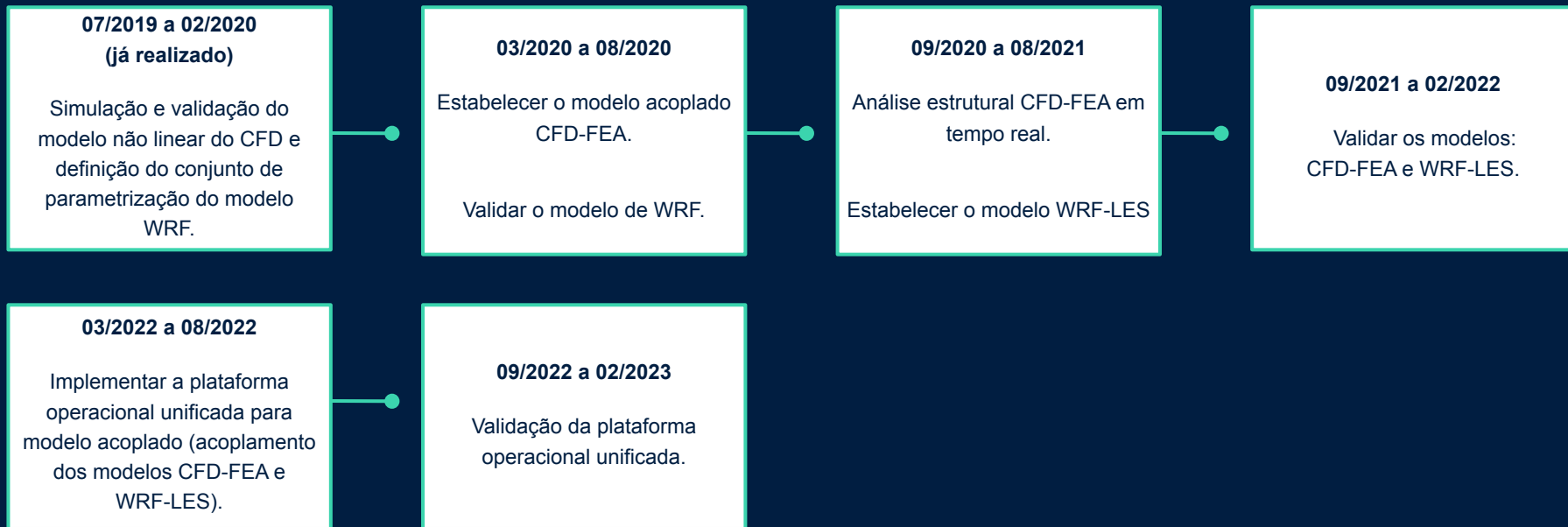
Os proponentes não tem informação de concorrentes nacionais para os serviços a serem oferecidos, a partir do produto proposto. No exterior, algumas empresas fornecem parte dos serviços propostos, principalmente no que se refere à previsão ambiental regional de alta resolução a partir do mesmo banco de dados a ser utilizado no projeto ora proposto.

Experiência da Equipe

<p>Segen Farid Estefen</p> <p>Cargo ou função: Professor Titular UFRJ Qualificação: Estruturas Oceânicas (Integridade Estrutural) e Energia Renovável, PhD Experiência no assunto: 30 anos Currículo lattes: http://lattes.cnpq.br/7932825341116352</p>	<p>Milad Shadman</p> <p>Cargo ou função: Pesquisador Qualificação: Engenharia Oceânica - Energia Renovável do Oceano e Eólica, DSc. Experiência no assunto: 10 anos Currículo lattes: http://lattes.cnpq.br/6340900594843106</p>	<p>Mojtaba Maali Amiri</p> <p>Cargo ou função: Pesquisador Qualificação: Engenharia Oceânica - Especializado em CFD, DSc Experiência no assunto: 5 anos Currículo lattes: http://lattes.cnpq.br/4554270577226149</p>
<p>John Alex Hernandez Chujutalli</p> <p>Cargo ou função: Pesquisador Qualificação: Estruturas Oceânicas – Especializado no MEF, DSc Experiência no assunto: 8 anos Currículo lattes: http://lattes.cnpq.br/1506985154991816</p>	<p>Luiz Paulo de Freitas Assad</p> <p>Cargo ou função: Professor Associado UFRJ Qualificação: Meteorologista e Oceanógrafo, DSc Experiência no assunto: 15 anos Currículo lattes: http://lattes.cnpq.br/3824896267468584</p>	<p>Luiz Filipe de Assis Tavares</p> <p>Cargo ou função: Pesquisador Qualificação: Meteorologista, MSc Experiência no assunto: 3 anos Currículo lattes: http://lattes.cnpq.br/3800116705276251</p>

Cronograma de execução.

Insira um x aqui, se o seu projeto não possui cronograma.



Quais são suas metas a curto, médio e longo prazo?

Curto prazo:

- Estabelecer e validar os modelos numéricos;
- Implementar a plataforma operacional unificada para processamento do modelo acoplado.

Médio prazo:

- Criar uma startup para oferecer o serviço para clientes nacionais (operadores de parques eólicos e distribuidoras de energia);
- Dar continuidade ao desenvolvimento da plataforma unificada, incorporando novos serviços.

Longo prazo:

- Ampliar a equipe técnica e os serviços oferecidos, incluindo a integridade dos sistemas elétricos;
- Estender as atividades da empresa para oferecer serviços no exterior.



Agradecemos sua inscrição no
Energy Future

Dúvidas? Entre em contato:
contato@energyfuture.com.br