



RESUMO A busca por geração sustentável de eletricidade caracteriza a atual transição energética. Turbinas hidrocinéticas transformam a energia cinética de um escoamento livre fluvial ou oceânico em potência de eixo e acionam um gerador; no geral, não exigem barragens, em contraste com turbinas hidráulicas convencionais. Propõe-se a modelagem numérica de uma turbina hidrocinética, inicialmente projetada para aplicação fluvial, operando em regime de marés com escoamento em dois sentidos intermitentes. Foi utilizado o software de fluidodinâmica computacional ANSYS CFX® na solução numérica de grandezas locais e globais para análise da influência do projeto da pá no rendimento da máquina. As turbinas hidrocinéticas podem ser aplicadas a pequenos sistemas, sendo o custo o principal limitante desses projetos; ou a grandes sistemas, geralmente compostos por parques com diversos rotores, cuja viabilidade depende fortemente do rendimento da turbina.

Palavras-chave: geração sustentável, turbinas hidrocinéticas, fluidodinâmica computacional

MATERIAL E MÉTODOS

ANSYS CFX® para solução numérica das equações de Navier-Stokes.

Objetivo da modelagem: analisar dois rotores distintos de modelos de turbinas hidrocinéticas operando dois sentidos opostos de escoamento.

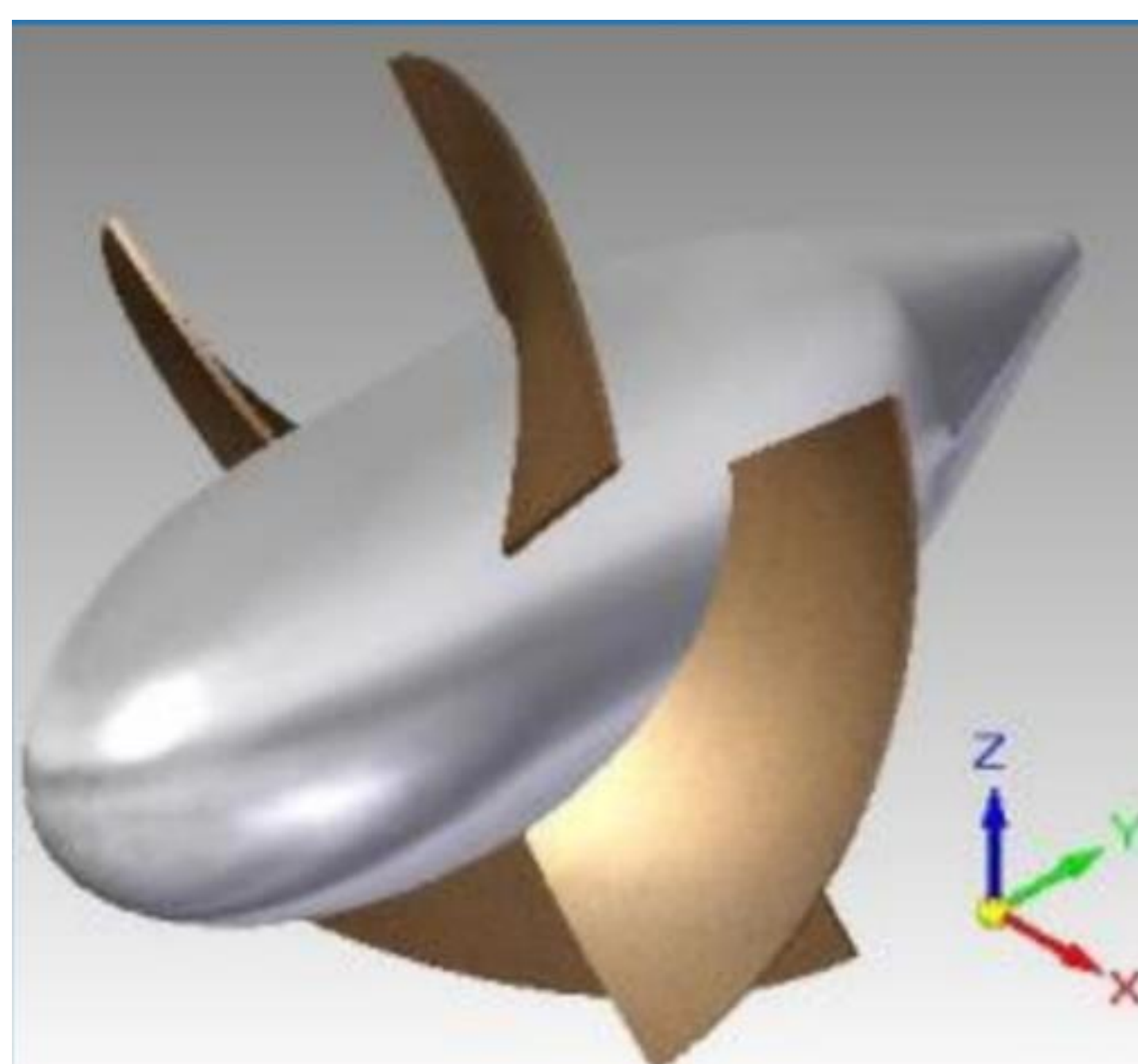
Abordagem: RANS (Equações Médias de Reynolds)

Modelo de turbulência: SST com base k- ω .

Malha: não estruturada, tetraédrica, com detalhamento próximo às paredes do rotor a partir da ferramenta *inflation*.

Geometria considerada:

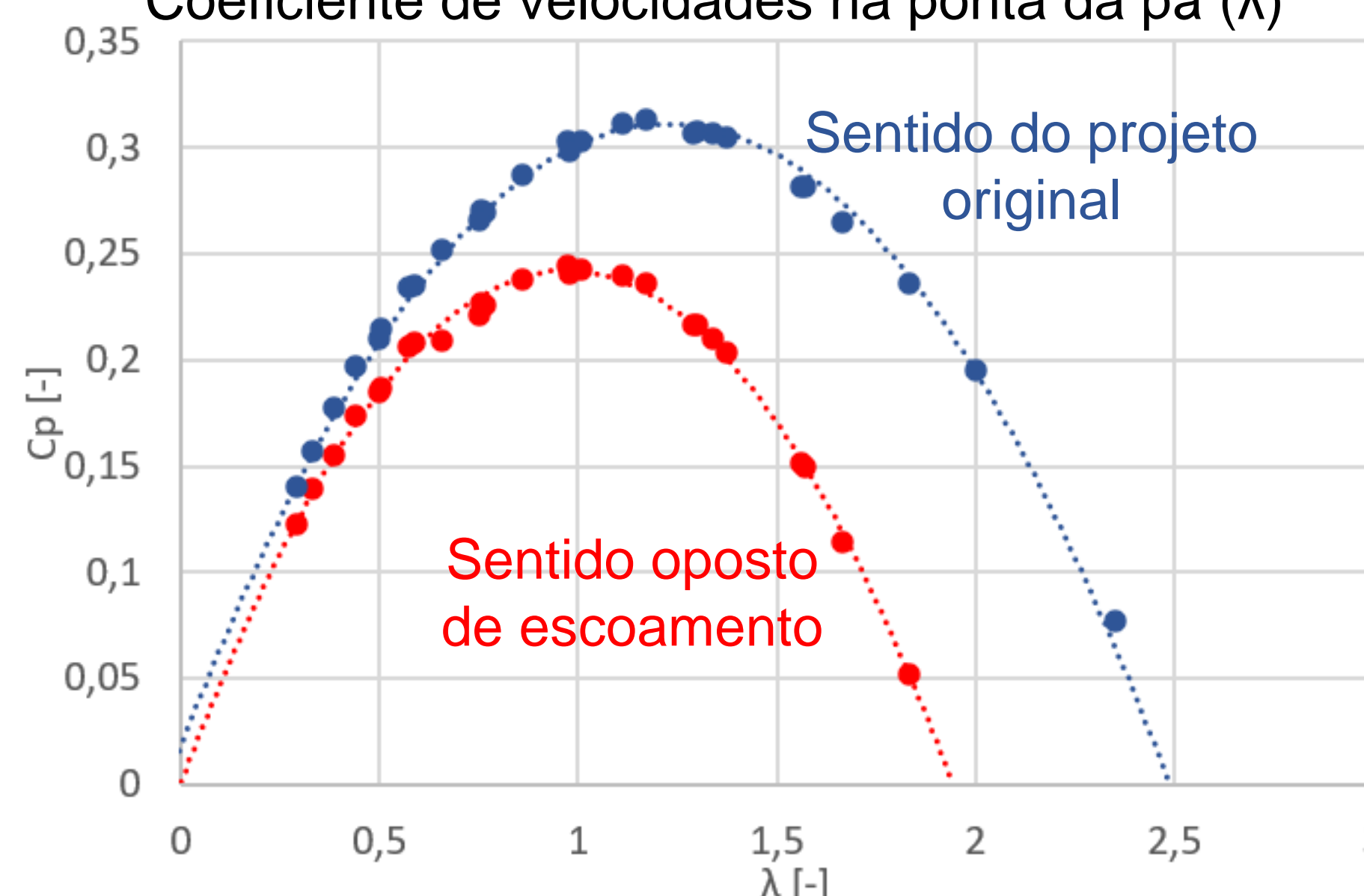
$$De = 0,3m; Di/De = 0,458$$



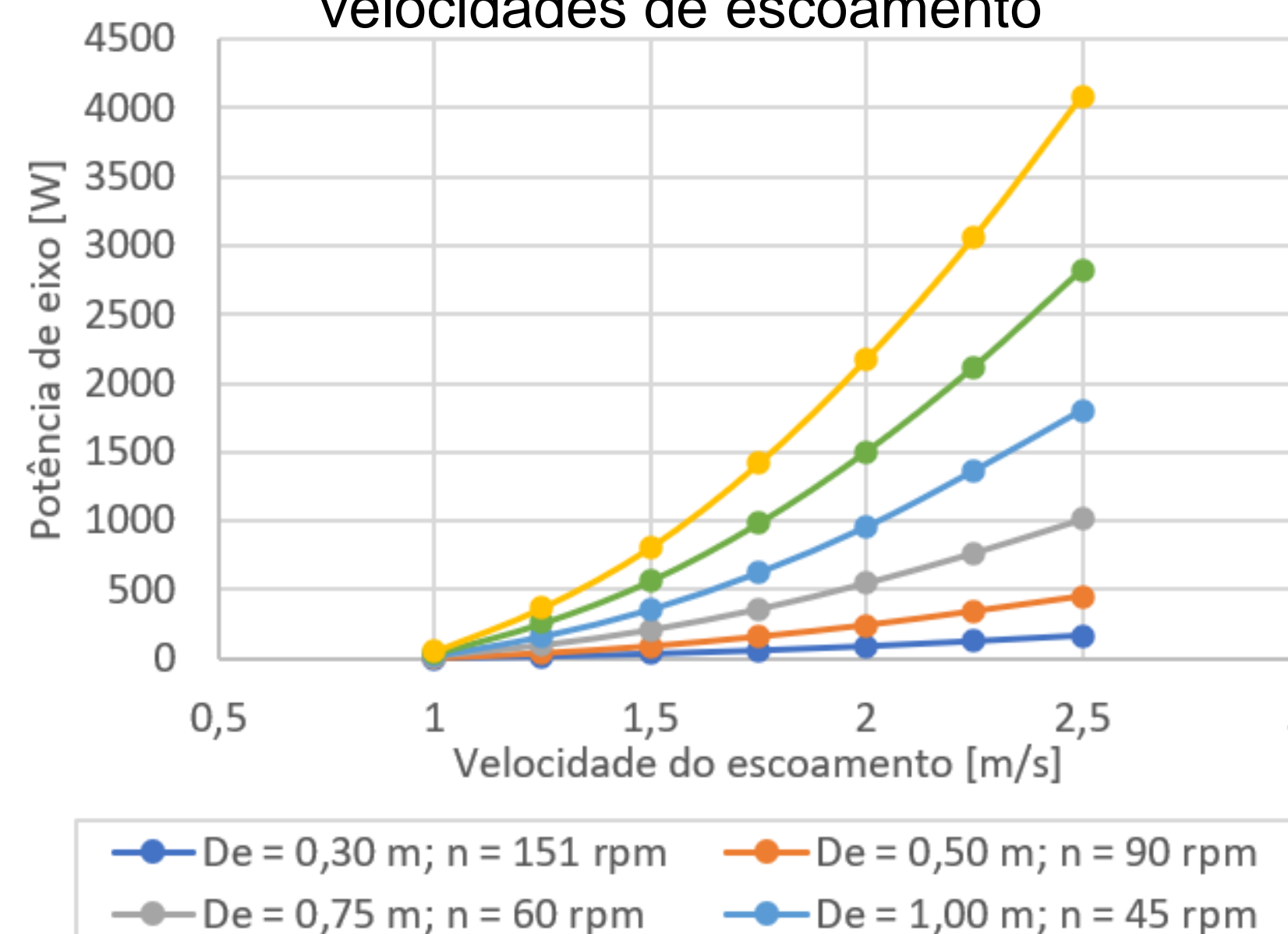
(Bolaños, 2015)

RESULTADOS

Curvas de rendimento – Coeficiente de potência (C_p) por Coeficiente de velocidades na ponta da pá (λ)



Curvas de potencia para diferentes diâmetros e velocidades de escoamento



(Miranda, 2021)

CONCLUSÕES

- O estudo compreende mais um passo no desenvolvimento desse modelo de turbina, que objetiva baixos custos de fabricação e manutenção (visando aplicações de pequeno porte). Outros estudos futuros são necessários, até que a máquina atinja nível comercial.
- A turbina estudada apresenta resultados próximos turbinas existentes que são regidas pela força de arrasto (por exemplo turbinas do tipo Savonius).
- A perda de rendimento com a operação de escoamento no sentido oposto ao de projeto não inviabilizou a máquina, pois o raio de curvatura das pás é relativamente grande. Um dos estudos futuros imediatos é a otimização da geometria das pás, que pode ser realizada com auxílio de resultados de modelagens.

REFERÊNCIAS

- BOLAÑOS, G. A. I. Estudo e melhoramento de uma turbina hidrocinética multiestágio. Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), 2015. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/510>
- MIRANDA, L. F. Estudo de turbina hidrocinética para operação em regime de marés em estuários. Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), 2021. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/2463>