

Alunos: Francisco Anderson Silva Xavier, Gustavo Santos Marinelli, Matheus Ferreira, Rodrigo Assumpção Righetti, William Messias da Silva

Orientador: Prof. Cyro Albuquerque Neto
(CYROAN@FEI.EDU.BR)



TURBINA EÓLICA ESPIRAL PARA A GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DOMÉSTICA

INTRODUÇÃO

O projeto Soft Energy é uma turbina eólica de eixo horizontal de pequeno porte que gera energia elétrica sustentável utilizando conversões de energias para auxiliar a população urbana na redução do uso das energias convencionais.

O intuito é desenvolver o projeto de uma turbina eólica rentável seguindo a geometria do parafuso de Arquimedes, com expectativa de aproximar a geração e o consumo da energia elétrica e reduzir as perdas por transmissão, promovendo um aumento da eficiência do sistema como um todo.

OBJETIVOS

- Construção de uma turbina eólica de Arquimedes;
- Simulações da Turbina, submetida a diversas velocidades de vento;
- Levantamento das curvas de potência e coeficiente de potência da turbina em estudo a partir das variáveis mensuradas teoricamente com base nos cálculos pré-estabelecidos, com o intuito de contribuir para o entendimento do desempenho da máquina durante sua operação

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do projeto seguiu as seguintes premissas:

- Geometria da turbina (segue a bomba de Arquimedes, um tubo com padrão de hélice);
- Dimensões da turbina determinado através de pesquisas e para a comparação da eficiência foi elaborado hélices com ângulos de pá diferentes 45° e 60°;
- O material da turbina deve ser ABS premium que é material que apresentou melhores vantagens para o projeto.

METODOLOGIA

O presente trabalho busca aplicar uma metodologia experimental para que seja realizado de modo simples, e com custo baixo, o funcionamento da turbina de Arquimedes para comparação de geometrias entre ângulos de 45° e 60° Simulações da Turbina, submetida a diversas velocidades de vento (Figura 2 e 3).

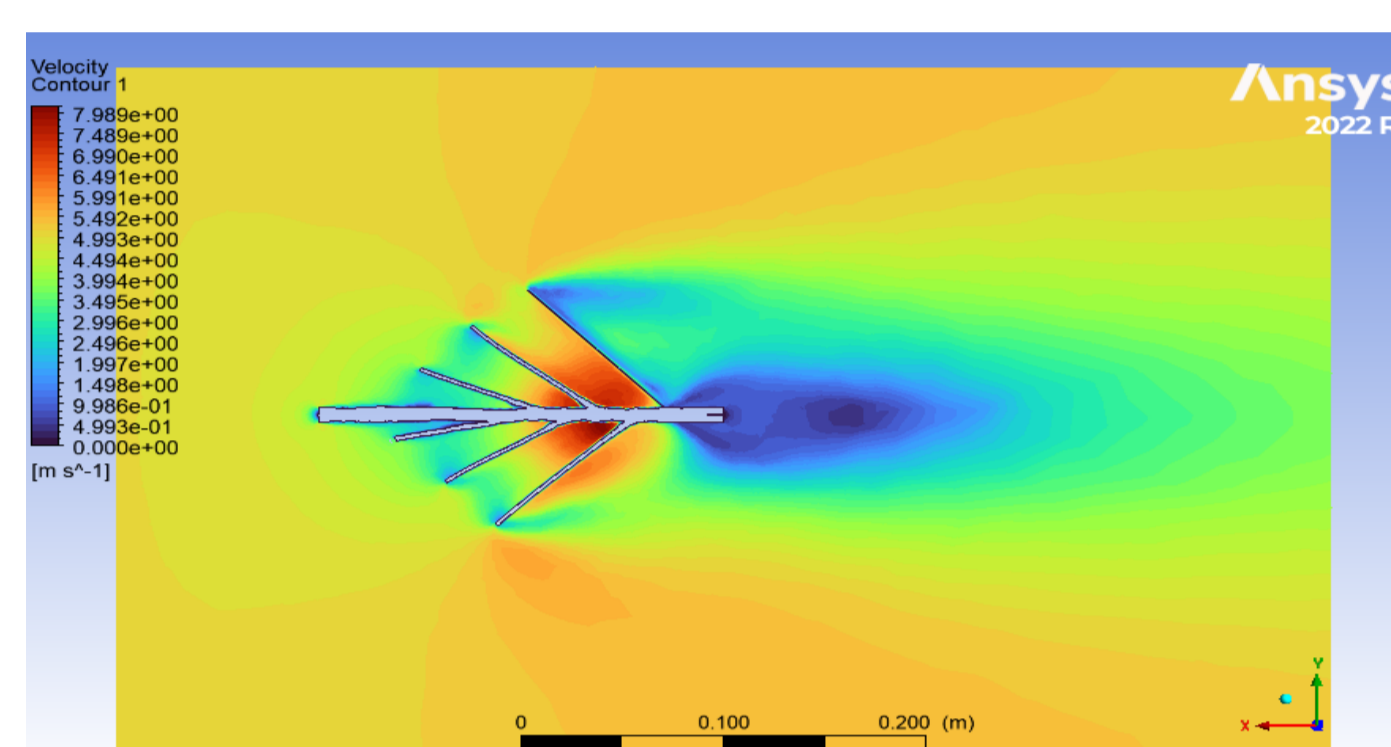


Figura 2 – Simulação da turbina com ângulo de pá de 45° e velocidade de entrada 5 m/s

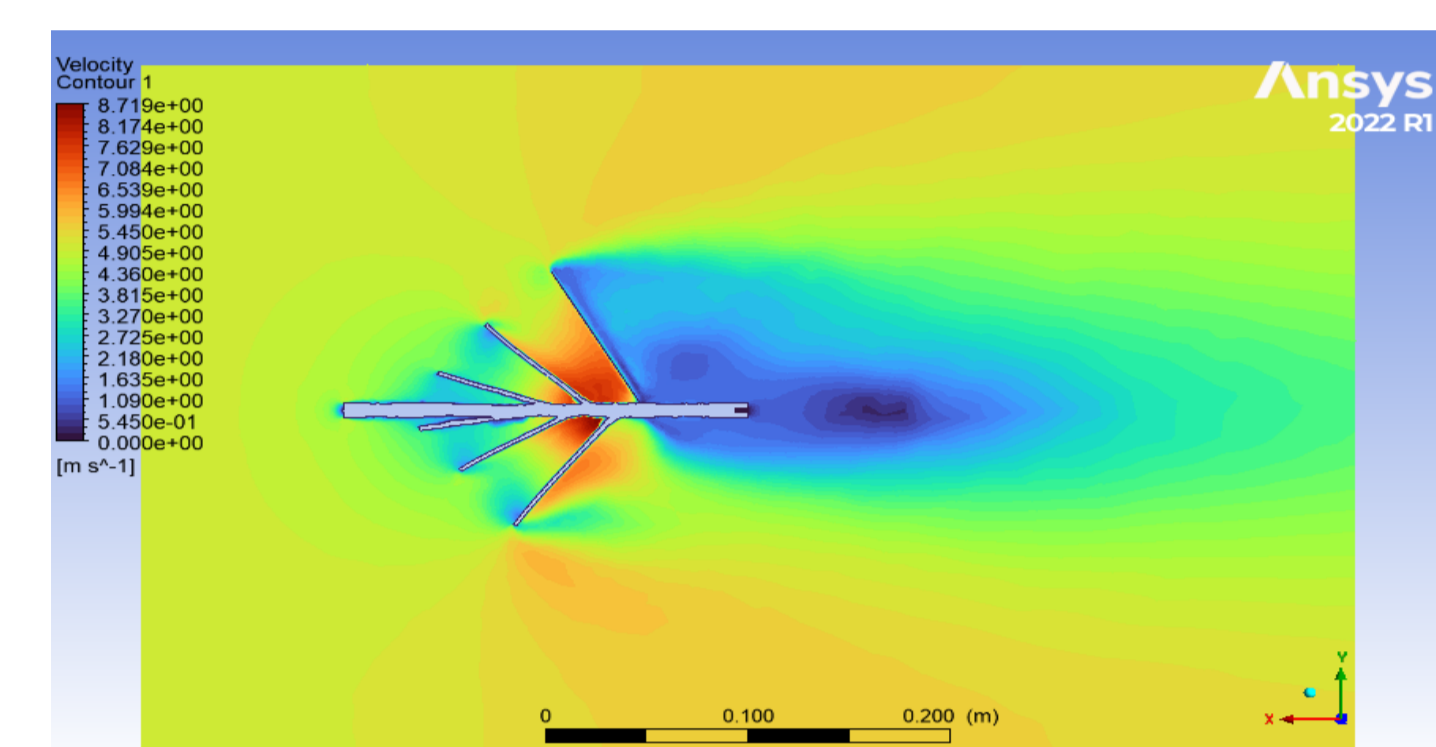
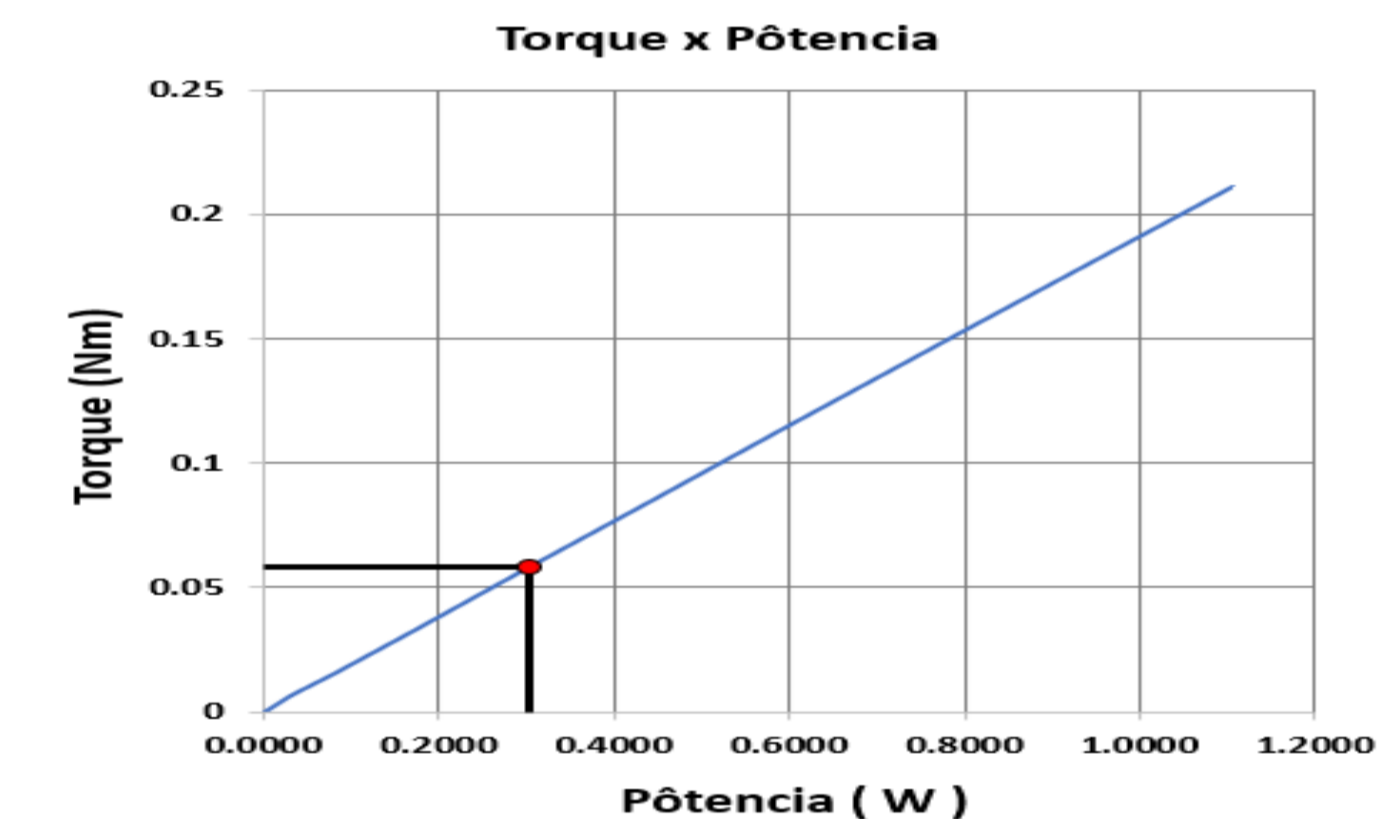
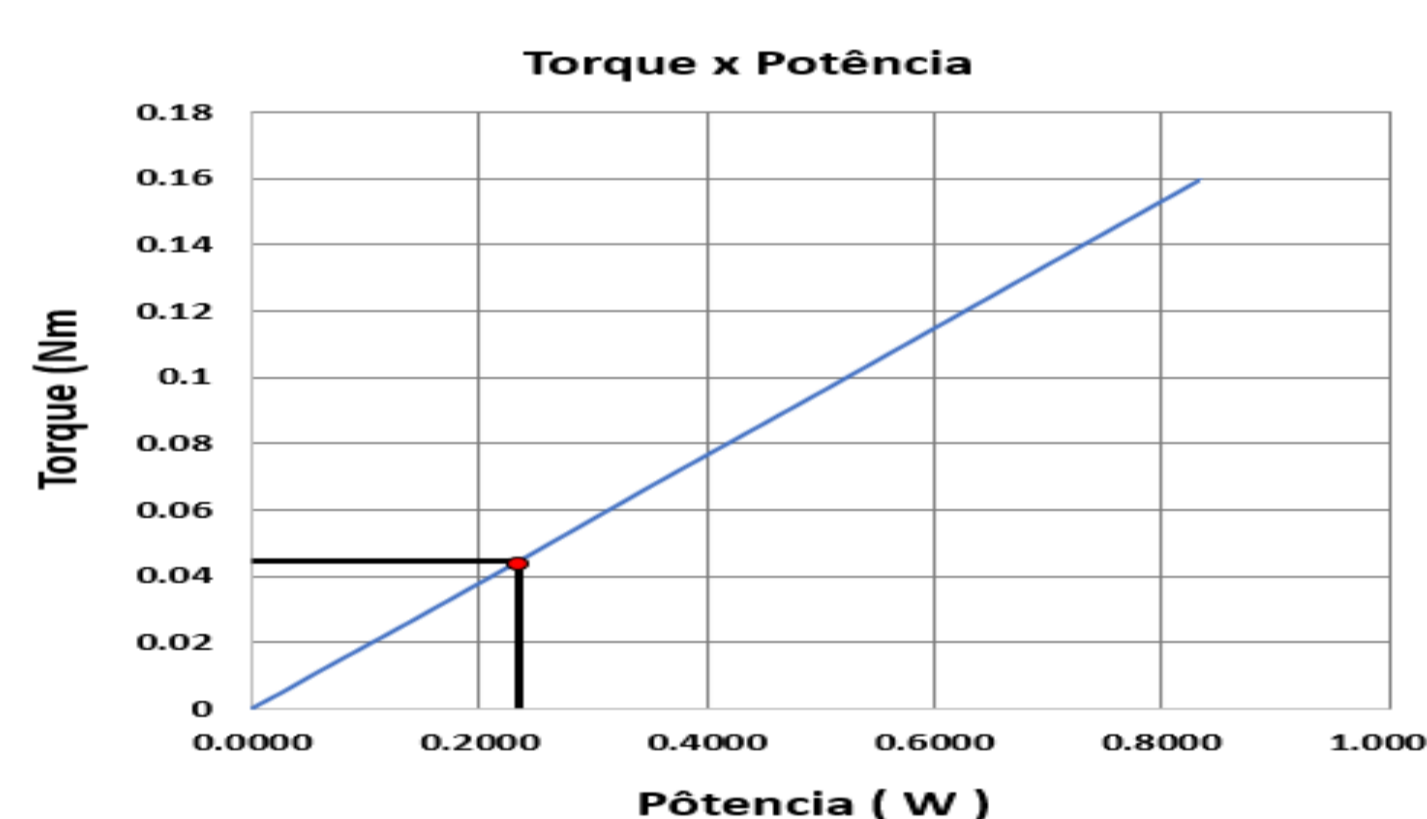
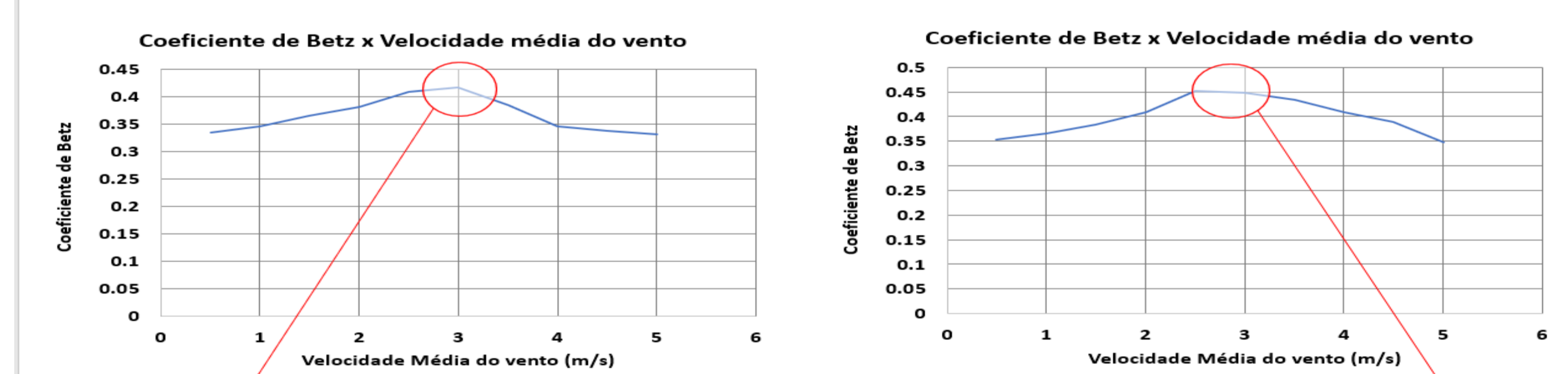


Figura 3 – Simulação da turbina com ângulo de pá de 60° e velocidade de entrada 5 m/s

A seguir podemos observar os gráficos de Torque x Potência da duas turbinas e a comparação entre os coeficiente de Beltz entre a turbina de 45° e 60° obtido através dos cálculos e simulações no software ANSYS CFX.



Comparação entre a turbina de 45° e 60°



Coeficiente de betz – Turbina de 45°					Coeficiente de betz – Turbina de 60°								
Cp	Potência PT (W)	Potência PV (W)	Velocidade de entrada (m/s)		Cp	Potência PT (W)	Potência PV (W)	Velocidade de entrada (m/s)					
0.41782	PT	0.3012	PV	0.5768	Velocidade 6	3	0.44866	PT	0.2320	PV	0.5172	Velocidade 6	3

CONCLUSÃO

A ideia inicial do trabalho era conseguir energia o suficiente para ligar um aparelho doméstico através da energia eólica gerada na turbina de Arquimedes. O objetivo foi parcialmente alcançado, pois foi demonstrado através de cálculos e ferramentas de simulação ANSYS CFX que é possível atingir a potência necessária para recarregar um celular a partir da energia gerada pela mesma.

REFERÊNCIAS

Experimental and Numerical Study of the Aerodynamic Characteristics of an Archimedes Spiral Wind Turbine Blade. energies, 2014. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1996-1073/7/12/7893>>. Acesso em 10 Ago 2022.

Design, CFD Analysis and Modelling of Archimedean-Spiral type Wind Turbine, 2019. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1996-1073/7/12/7893>>. Acesso em 10 Out 2022.

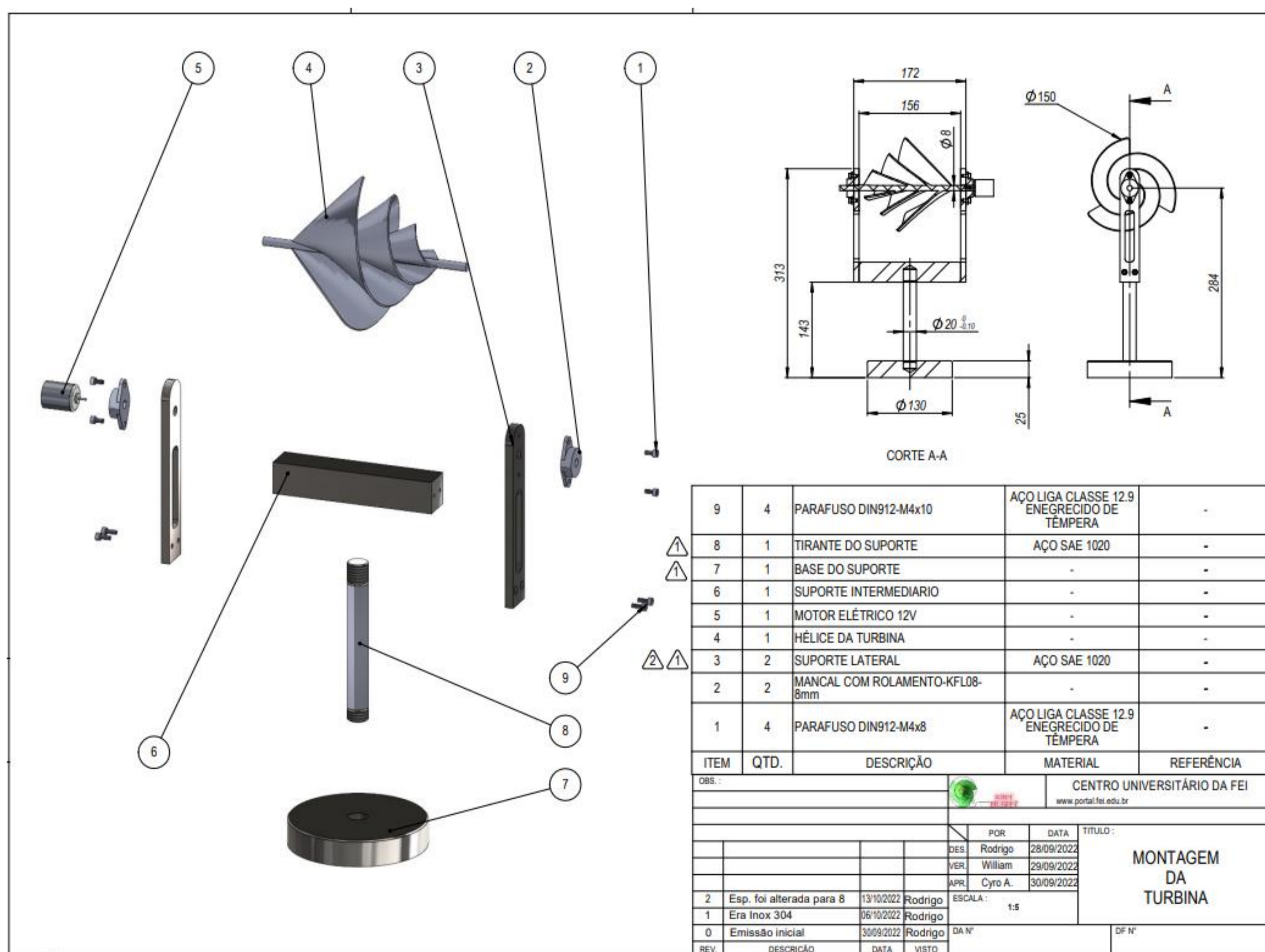


Figura 1 – Desenho técnico da hélice e elementos da estrutura