

# Simpósio de Integração Acadêmica

## “Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”

SIA UFV 2023



### Estudo de simulação CFD sobre a influência do ângulo de envoltória das pás do rotor no desempenho de ventiladores centrífugos com pás voltadas para trás.

Primeiro autor: Thalles Teixeira de Melo Costa / [thalles.melo@ufv.br](mailto:thalles.melo@ufv.br) / DEP; Segundo autor: Henrique Marcio Pereira Rosa / [henrique.rosa@ufv.br](mailto:henrique.rosa@ufv.br) / DEP;

Palavras-chave: Ventilador centrífugo, CFD, ângulo de envoltória.

#### Introdução

Ventiladores centrífugos são turbomáquinas utilizadas nas indústrias para diversas aplicações. Eles operam transferindo a energia de movimento do rotor, promovida por meio da energia elétrica, em energia ao fluido, muito semelhantes ao funcionamento das bombas hidráulicas, no entanto, os ventiladores centrífugos promovem energia a gases, enquanto as bombas hidráulicas promovem ao fluido água. Assim, torna-se importante otimizar o rendimento de um ventilador centrífugo, o presente estudo analisa o desempenho de quatro ventiladores centrífugos com pás voltadas para trás, cuja única diferença entre eles é o ângulo de envoltória das pás.

#### Objetivos

Estudar a influência do ângulo de envoltória das pás do rotor de um ventilador centrífugo com pás voltadas para trás a partir da utilização de simulações aerodinâmicas (CFD).

#### Material e Métodos

O projeto de pesquisa utiliza o software Ansys e suas ferramentas disponíveis para modelar o ventilador centrífugo em desenho e CAD e para realizar as simulações: Ansys Vista CPD, Ansys BladeGen, Ansys Turbo Grid, Ansys Mesh e Ansys CFX.

A tabela 1 apresenta os parâmetros utilizados para as simulações.

Fluido	Ar, 25°C
Vazão mássica na entrada (kg/s)	0,02302 (100%)
Pressão estática na saída (Pa)	1000
Velocidade de rotação (rpm)	3500
Escala física de tempo (s)	0,002728513
Número máximo de iterações	250
Pressão de referência (atm)	1
Critério de convergência RMS (Root Mean Square)	1e-4
Modelo de turbulência	SST (Shear Stress Transport)

Tabela 1 - Parâmetros de simulação.

#### Apoio financeiro

O presente estudo foi apoiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

#### Resultados e Discussão

A partir do primeiro modelo de rotor e voluta obtidos, foram gerados suas malhas utilizando as ferramentas Ansys TurboGrid e Ansys Mesh, respectivamente, representadas pelas Figuras 1 e 2.

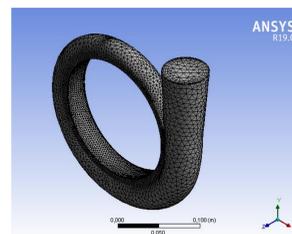


Figura 1 - Malha da voluta

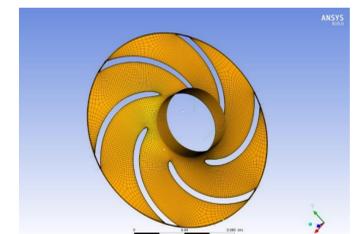


Figura 2 - Malha do rotor com ângulo de envoltória de 97,37°.

A partir da geração de malha para cada rotor estudado, com ângulos de envoltória de 90°, 110°, 130° e 150° e mantendo a mesma malha de voluta para todos os ventiladores centrífugos. Executou-se as simulação CFD obtendo os gráficos de curvas características de cada ventilador simulado.

Gráfico 1

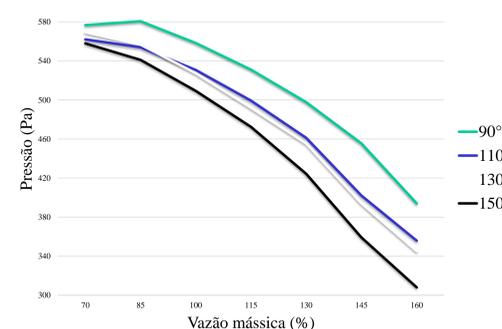


Gráfico 1 - Pressão X Vazão

Gráfico 2

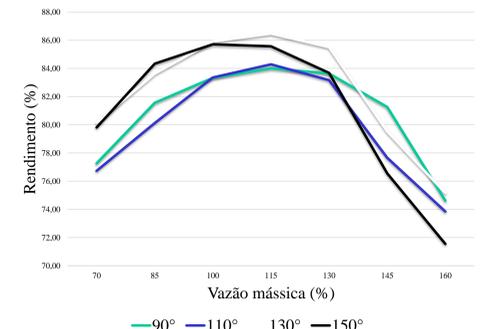


Gráfico 2 - Rendimento X Vazão

#### Conclusões

O estudo demonstrou que, dentre os valores estabelecidos para os ângulos de envoltórias das pás, a variação de pressão tende a diminuir à medida em que o ângulo de envoltória das pás do rotor aumenta. Entretanto, não foram obtidos resultados conclusivos para a relação entre o rendimento do ventilador e o ângulo de envoltória das pás.

#### Agradecimentos

À CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), ao DEP (Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica) e ao Professor Orientador do estudo, Henrique Marcio Pereira Rosa.