



TÉCNICAS DE MODELAGEM CFD APLICADAS A DIFUSORES DE AR NO CONTEXTO DE SISTEMAS DE VENTILAÇÃO PERSONALIZADA DE TETO (SVP)

Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

ABREU, J. L.; SILVA, A. N.; TIBIRIÇÁ, A. M. B.

Palavras-chave: Sistema de Ventilação Personalizada, Difusor de ar, Dinâmica de Fluidos Computacional, Cluster

Introdução

Sistemas de Ventilação Personalizada (SVP) permitem criar um microclima ao redor do usuário. Oferecem uma solução individualizada para o condicionamento de ar, principalmente na promoção de conforto térmico aos indivíduos. O uso de modelagem CFD (Dinâmica dos Fluidos Computacional) permite avaliar o desempenho de Dispositivos de Insuflamento de Ar (DIA) para SVP. Entre os parâmetros de um modelo CFD, destaca-se as características da malha e o modelo de turbulência. Nos DIA o contato entre o ar e a parede dos DIA é muito importante, o que torna necessário o uso de modelo de turbulência que “resolvam o escoamento” na região de camada limite e malhas adequadas para esse fim.

Objetivos

Analisar como técnicas de modelagem CFD, mais especificamente técnicas de geração de malha, de um jato de ar insuflado através de um difusor de ar influenciam nos resultados.

Materiais e Métodos

- Modelagem do difusor escolhido (Trox Technik - modelo ADRL-C tamanho 3);
- Definição das condições de contorno das simulações;

Tabela 1. Condições de contorno das simulações.

Vel. de entrada	Temperatura	Paredes	Opening	Modelo de Turbulência	Simetria
5 m/s	25°C (isotérmico)	Parede sem deslizamento	Pressão Relativa: 0 kPa	k- ω	Planos XY e ZY

- Geração de diferentes malhas para teste, avaliação dos perfis e contornos de velocidade e do y+, análise dos dados gerados nas simulações.

Tabela 2. Variáveis de entrada do programa desenvolvido no ANSYS e seus respectivos intervalos de variação.

Sim.	Tamanho do Elemento (mm)	Inflatio n (mm)	Número de camadas	Esfera de influên cia	Raio da esfera (mm)	Tamanho de elementos (mm)	Número de elementos	Número de nós
1	4 mm	0.1 mm	50	-	-	-	13.000.000	4.620.000
2	10 mm	0.1 mm	50	-	-	-	1.070.000	471.000
3	10 mm	0.1 mm	20	-	-	-	1.800.000	487.000
4	10 mm	0.1 mm	20	Sim	200 mm	3 mm	3.210.000	830.000
5	10 mm	0.05 mm	20	Sim	150 mm	2 mm	4.600.000	1.190.000
6	10 mm	0.05 mm	30	Sim	200 mm	4 mm	2.280.000	713.000

Resultados e Discussão

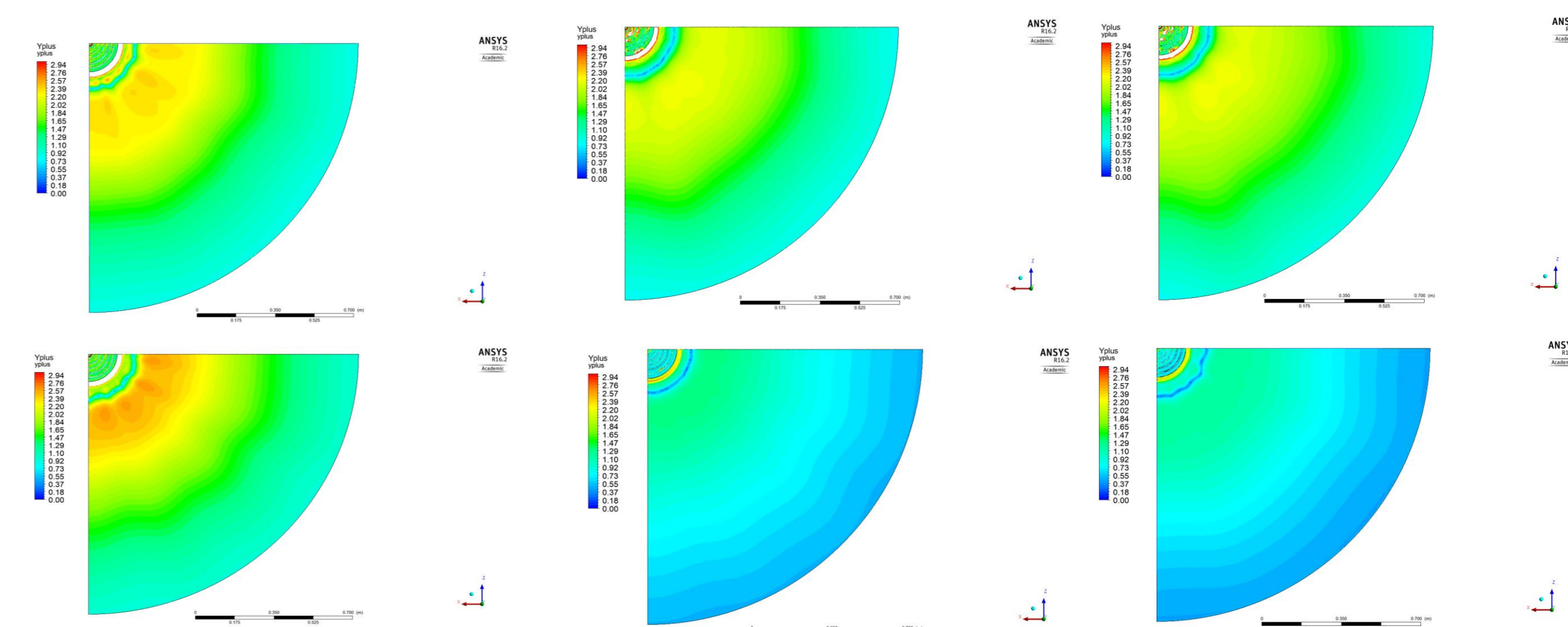


Figura 5. Contorno de Y+. Simulações 1 a 6 (ordem: eq. para direita, cima para baixo).

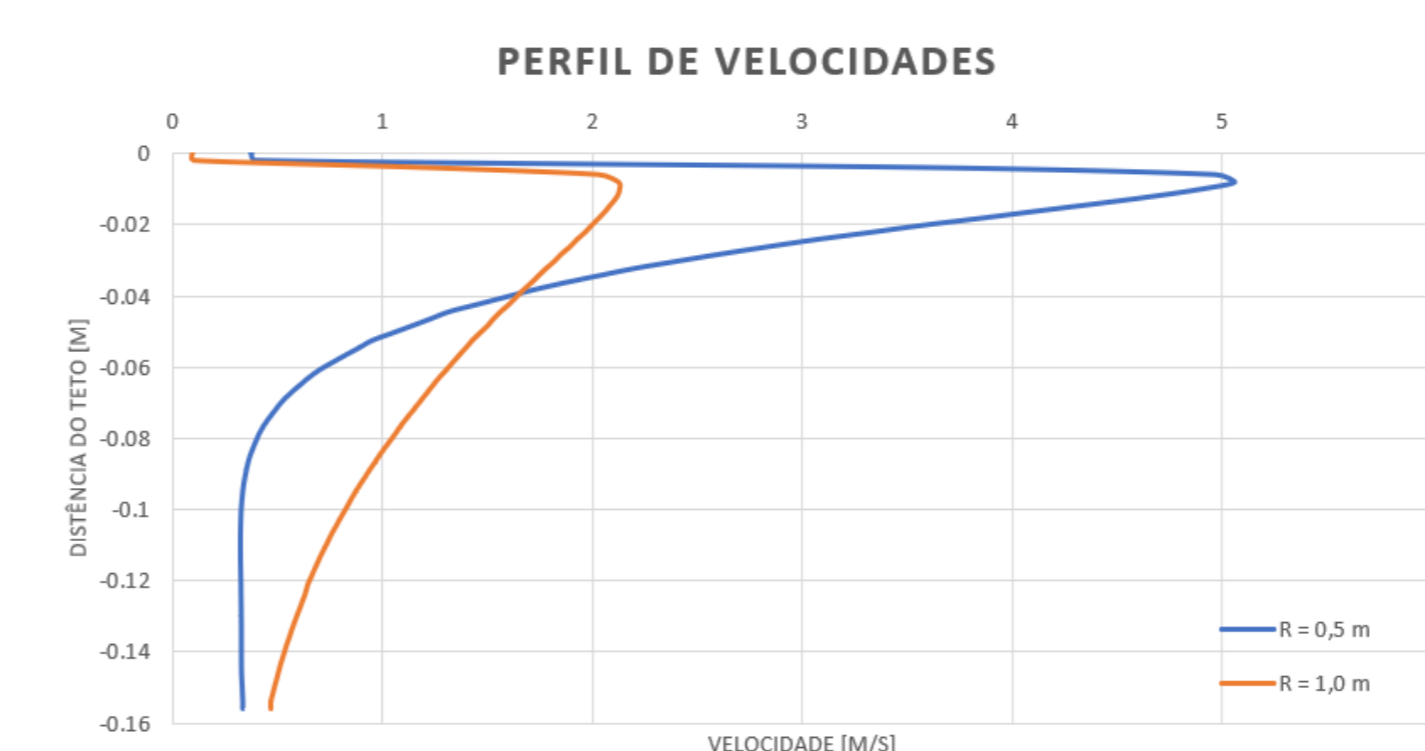


Figura 6. Perfis de velocidade a distâncias de 0,5 m e 1,0 m do difusor da simulação 6.

Tabela 3. Valores médio, máximo e mínimo para o Y+ para a simulação 6.

Y+	Média	Valor Máx.	Valor Mín.
1	1.5200	5.03	0.000105
2	1.5100	8.04	1.510000
3	1.5400	9.07	1.540000
4	1.8100	5.26	0.000061
5	1.0300	5.79	0.000016
6	0.8520	2.70	0.000218

Conclusões

- Diminuição do domínio retirando-se regiões de baixa importância reduziu sensivelmente o número de elementos da malha;
- A utilização de simetria dupla reduziu em 1/4 o número de elementos sem alterar os resultados das simulações;
- O refinamento da malha (inflation) nas proximidades das paredes e das pás resultou em valores y+ abaixo de 3 adequado para solução da camada limite no modelo de turbulência k- ω ;
- A utilização da técnica de refinamento “esfera de influência” permitiu o refinamento local entre as pás do difusor.

Bibliografia

SILVA, Alysso Dias. SISTEMAS DE VENTILAÇÃO PERSONALIZADA: DELIANEAMENTO E ANÁLISE DE SIMULAÇÕES CFD PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO. Viçosa, jul. 2017.

Apoio Financeiro



Agradecimentos

Pesquisa desenvolvida com o auxílio do cluster da Universidade Federal de Viçosa