

MARINEIDE BEZERRA RAMOS

**SISTEMA DE AR CONDICIONADO TIPO *SPLIT*:
AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL DAS CONDIÇÕES DE
CONFORTO TÉRMICO EM AMBIENTES DE ESCRITÓRIOS**

Trabalho de Formatura apresentado
à Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo para obtenção do
Título de Engenheira Mecânica.

São Paulo
2004

MARINEIDE BEZERRA RAMOS

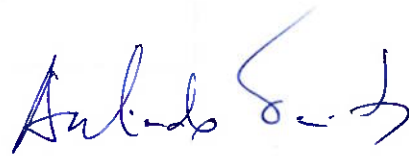
**SISTEMA DE AR CONDICIONADO TIPO *SPLIT*:
AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL DAS CONDIÇÕES DE
CONFORTO TÉRMICO EM AMBIENTES DE ESCRITÓRIOS**

Trabalho de Formatura apresentado
à Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo para obtenção do
Título de Engenheira Mecânica.

Área de Concentração:
Engenharia Mecânica.

Orientadores:
Arlindo Tribess
Alberto Hernandez Neto

São Paulo
2004


17/12/2004

Agradecimentos

Agradeço ao professor Arlindo por todo incentivo, apoio e carinho. Agradeço à Escola Politécnica pela oportunidade de crescimento pessoal e profissional.

Sumário

Lista de símbolos.....	3
Lista de figuras	4
Lista de tabelas.....	4
RESUMO	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUÇÃO.....	7
OBJETIVOS.....	7
1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
1.1 Conforto térmico e avaliação de ambientes climatizados	8
1.2 Trabalho de Fanger	9
1.3 Norma ISO7730.....	10
1.4 Norma ASHRAE 55 ^a -95.....	12
1.5 Norma ISO 7726.....	13
2. MÉTODO DE TRABALHO.....	14
2.1 Condições do ambiente	15
2.2 Análise de condições de conforto térmico	17
3. RESULTADOS E ANÁLISE DAS CONDIÇÕES TÉRMICAS NO AMBIENTE	18
3.1 Validação de dados	18
3.2 Dados de ensaio com <i>Split</i>	21
3.2.1 Apresentação de perfis de velocidade e temperatura.....	21
3.2.2 Variáveis para análise de conforto térmico.....	25
3.2.3 Avaliação dos aspectos de conforto térmico no ambiente com <i>Split</i>	26
3.2.3 Avaliação dos aspectos de conforto térmico no ambiente com <i>Split</i>	27
3.3 Dados de ensaio com sistema de Insuflamento pelo teto.....	28
3.3.1 Apresentação de perfis de velocidade e temperatura.....	28
3.3.2 Variáveis para análise de conforto térmico.....	31
3.3.3 Avaliação dos aspectos de conforto térmico com AC central.	32
3.3.4 Avaliação dos aspectos de conforto térmico com <i>Split</i>	33
4. ESTUDO COMPARATIVO DOS ENSAIOS COM SPLIT E COM AC CENTRAL	34
4.1 Perfis médios de temperatura e velocidade.....	34
4.2 Comparação entre dois sistemas.....	36
5. DESCONFORTO LOCAL CAUSADO POR CORRENTES DE AR	38
ANEXO A.....	42
ANEXO B.....	60

Lista de símbolos

$\dot{U}$ = taxa de variação da energia interna (W/m²);

M = taxa de metabolismo;

W = trabalho externo;

R = calor transferido pela pele por radiação;

C = calor transferido pela pele por convecção;

E_{sk} = calor transferido pela pele por evaporação;

C_{res} = calor transferido por convecção pela respiração;

E_{res} = calor transferido por evaporação pela respiração;

T_{ar} : Temperatura do ar;

$\bar{T}_r$: Temperatura radiante média;

T_{pr} : Temperatura radiante assimétrica;

T_o : Temperatura operativa;

T_u : Intensidade de turbulência;

ϕ ou UR : Umidade relativa;

V_{ar} : Velocidade do ar;

V_{mar} : Velocidade média do ar;

I_{roupa} : Índice de isolamento térmico da vestimenta;

PMV: voto médio estimado;

PPD: percentagem de pessoas insatisfeitas.

AC: ar condicionado

Lista de figuras

Figura 1: modelo cilíndrico da interação térmica: corpo humano.....	8
Figura 2: Porcentagem de pessoas insatisfeitas em função de PMV	11
Figura 3: Planta baixa do laboratório e pontos de medição.	13
Figura 4: Sistema de aquisição de dados no ambiente.	15
Figura 5: Comparação entre ensaios realizados em mesmas condições	17
Figura 6: Testes de repetibilidade com <i>Split</i>	18
Figura 7: Testes de regime permanente com <i>Split</i>	19
Figura 7: Perfis na condição 1: 26° C.....	20
Figura 8: Perfis na condição 2: 25° C.....	21
Figura 9 : Perfis na condição 3: 24° C.....	21
Figura 10: Perfis na condição 4: 23° C.....	22
Figura 11: Perfis na condição 5: 22° C.....	22
Figura 12: Perfis na condição 6: 21° C.....	23
Figura 13: Perfis na condição 6: 21° C, com velocidade média no <i>Split</i>	23
Figura 14: Perfis na condição 1: 26° C.....	27
Figura 15: Perfis na condição 2: 25° C.....	27
Figura 16: Perfis na condição 3: 24° C.....	28
Figura 17: Perfis na condição 4: 23° C.....	28
Figura 18: Perfis na condição 5: 22° C.....	29
Figura 19: Perfis na condição 6: 21° C.....	29
Figura 20: Comparação 1	33
Figura 21: Comparação 2	33
Figura 22: Comparação 3	34
Figura 23: Comparação 4	34
Figura 24: Comparação 5	35
Figura 25: Comparação 6	35
Figura 26: Intensidade de turbulência para 15% de insatisfeitos (ASRHAE 2001)...	37
Figura 27: Gráfico de velocidade do ar por tempo no simulador 3.....	38

Lista de tabelas

Tabela 1 – Determinação do voto médio estimado - PMV (ISO 7730, 1994).....	10
Tabela 2. Parâmetros de conforto e PMV/PPD com o Split.....	24
Tabela 2 – Parâmetros de conforto e PMV/PPD com o split (cont.)	25
Tabela 3 – Parâmetros de conforto e PMV/PPD para o AC central (teto).....	30
Tabela 3 (cont.) – Parâmetros de conforto e PMV/PPD para o AC central (teto).	31

RESUMO

O conforto térmico em ambientes de escritórios é um assunto que tem despertado bastante interesse por parte de pesquisadores por se tratar de um requisito de produtividade nas empresas e estar intimamente relacionado com o consumo de energia. Para suprir a necessidade humana de conforto térmico, trabalhos foram desenvolvidos e normas foram elaboradas para definir métodos de avaliação e normalização de condições que proporcionem conforto térmico. O trabalho de Fanger (Fanger, 1972) e as normas ISO 7730 (ISO, 1994) e ASHRAE 55a (ASHRAE, 1995) definem os padrões para avaliação e comparação de sistemas de condicionamento de ar.

No presente trabalho foi realizada avaliação experimental de sistema de ar condicionado do tipo *Split* para análise de sua performance em proporcionar condições de conforto térmico adequadas em ambientes de escritórios. Para esta avaliação foram realizados ensaios em um laboratório que reproduz as características de ambientes de escritórios com condições controladas. Neste laboratório foram realizadas medidas de temperaturas, velocidades e umidade do ar em vários pontos e diversos níveis e realizado estudo comparativo com resultados de sistema com insuflamento pelo teto.

Foi possível verificar que ambos os sistemas de ar condicionado proporcionam condições semelhantes em determinadas situações, o que mostra que o sistema *Split* também é capaz de propiciar conforto térmico.

Em escritórios, porém, diferentes condições térmicas obtidas com o sistema *split* entre estações de trabalho (microclimas diferentes) são indesejáveis quando não é possível manter o conforto térmico em todo o ambiente condicionado.

ABSTRACT

Thermal comfort for office buildings has been an interesting theme because of its influence in people productivity and safety, and because of its energy consumption.

In order to attend human needs in thermal comfort studies has been made and standards developed. Fanger thermal comfort model (Fanger, 1972), ISO 7730 (ISO, 1994) and ASHRAE 55a (ASHRAE, 1995) standards show patterns to evaluation and comparison of air conditioning systems.

In this work experimental evaluation of *Split* air conditioning systems was made to analyze its capability to provide thermal comfort in offices. The evaluation was carried out in a laboratory facility with controlled conditions. This laboratory was designed and built up with similar characteristics to those of actual office buildings environments.

Air temperature, relative velocity and humidity were measured in established points and levels, in six conditions representing typical temperatures from winter to summer in Brazil for the environment conditioned by split and by central conditioning system. In this way, it is possible to compare the two systems performances.

The results of evaluation show that *Split* is able to provide thermal comfort in same situations. However, for office stations central conditioning system is more indicated. This system promotes better thermal conditions and satisfies the expectations of office building users.

INTRODUÇÃO

Nos edifícios de escritórios o conceito mais praticado para o projeto de sistemas de condicionamento de ar contempla a distribuição por meio de redes de dutos com difusores uniformemente distribuídos no teto.

Contudo, em ambientes de edifícios de escritórios com uso intermitente, como salas de reuniões, e em edificações menores e em ambientes sem comunicação direta com o meio externo, os equipamentos tipo *Split* (não dutados) tem sido cada vez mais utilizados.

As condições de conforto térmico em um ambiente podem influir decisivamente nas atividades de seus ocupantes e, portanto, a análise da performance de um sistema de condicionamento de ar para suprir condições adequadas é de grande importância. Pelo fato de o sistema de ar condicionado do tipo *Split* ser relativamente novo, um estudo experimental desse sistema trará informações de expressiva importância na análise desse sistema, de suas melhores aplicações práticas, rendimentos e condições de operação.

OBJETIVOS

Realizar ensaios experimentais a fim de ser avaliada a performance do sistema de ar condicionado do tipo *Split* – em relação ao conforto térmico - em ambientes de escritórios por meio das medidas de temperaturas, velocidade e umidade do ar em um ambiente controlado. E comparar tal performance com o sistema de ar condicionado central com insuflamento pelo teto.

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 Conforto térmico e avaliação de ambientes climatizados

Conforto térmico é definido pela ASHRAE¹ 55a (1995) como sendo “um estado de espírito que reflete satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa”.

Para ser atingido tal estado, é necessário que a temperatura interna do corpo humano seja mantida praticamente constante, por volta de 37°C. Essa regulação é feita por meio da troca de calor com o meio ambiente, onde deve haver um equilíbrio entre o calor produzido pelo corpo e o perdido para o ambiente, $\dot{U} = 0$. Nos mamíferos como o homem, esse balanço térmico é controlado principalmente pelo hipotálamo, que é a parte do sistema nervoso central (SNC) que atua como um termostato.

Aplicando-se a primeira lei da termodinâmica no sistema corpo humano e ambiente, tem-se a equação para o equilíbrio das trocas de calor, como visto na Equação 1 e ilustrado na Figura 1.

$$\dot{U} = M - W - (R + C + E_{sk}) + (C_{res} + E_{res}) \quad (1)$$

onde:

$\dot{U}$ = taxa de variação da energia interna (W/m²);

M = metabolismo;

W = trabalho externo;

R = calor transferido pela pele por radiação;

C = calor transferido pela pele por convecção;

E_{sk} = calor transferido pela pele por evaporação;

C_{res} = calor transferido por convecção pela respiração;

E_{res} = calor transferido por evaporação pela respiração.

¹ ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

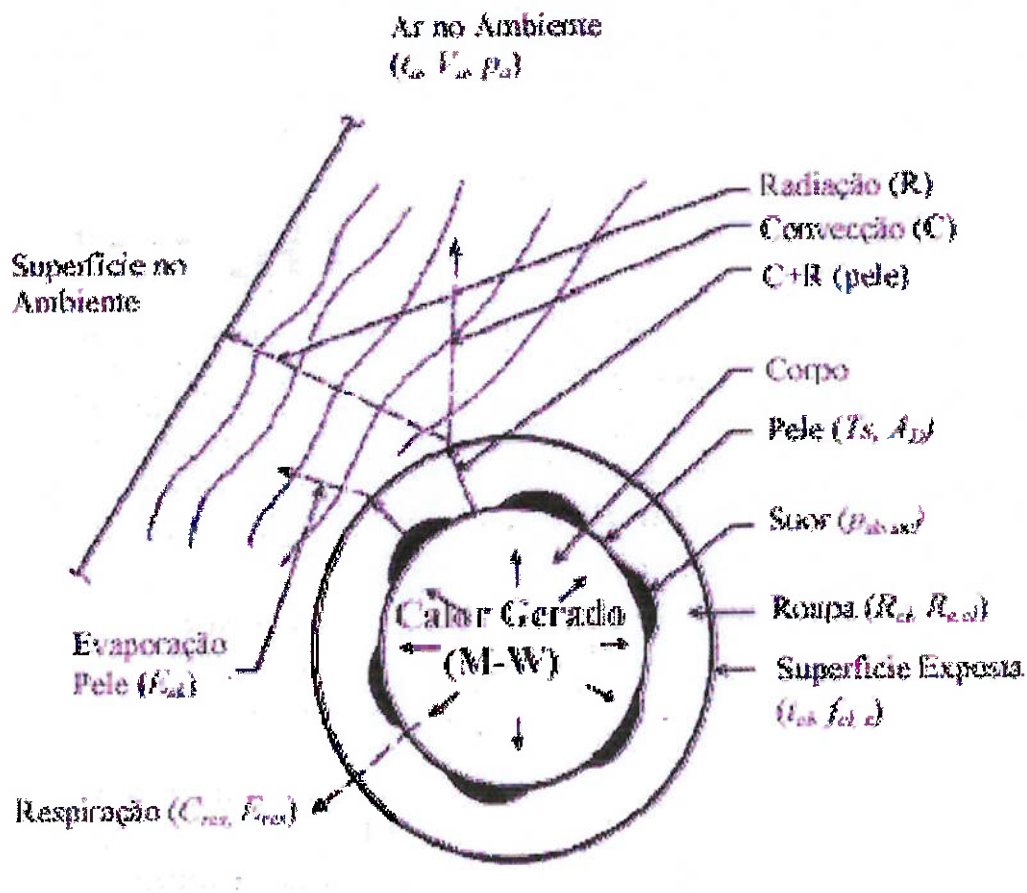


Figura 1: modelo cilíndrico da interação térmica: corpo humano – meio envolvente (ASHRAE, 2001)

1.2 O trabalho de Fanger

O método desenvolvido por Fanger (Fanger, 1972) leva em consideração que o equilíbrio do corpo com o meio, $\dot{U} = 0$, é uma condição necessária, mas não suficiente para o conforto térmico dos ocupantes de um determinado ambiente.

Em seu trabalho, Fanger obteve as correlações experimentais para a temperatura média da pele T_p (Eq. 1) e a secreção do suor E_{es} (Eq. 2), que são as outras duas condições necessárias para que possam ocorrer condições de conforto térmico.

$$T_p = 35,7 - 0,0275 (M-W) \quad (2)$$

$$E_{es} = 0,42 (M-W-58,2) \quad (3)$$

Fanger obteve experimentalmente, com base em experiências realizadas com cerca de 1300 pessoas, uma relação entre a sensação térmica das pessoas submetidas a diferentes condições do ambiente e o metabolismo (M). Esta relação foi denominada de PMV (*Predicted Mean Vote*), pois foi obtida a partir do voto de pessoas.

O cálculo do PMV (voto médio estimado) obtido por Fanger é a base da norma ISO 7730 (ISO, 1994), que apresenta tabelas, gráficos e uma rotina para utilização em microcomputador, que permite determinar facilmente o PMV para diferentes atividades, tipos de vestimenta e condições ambientais. PMV = 0 indica neutralidade térmica.

1.3 Norma ISO 7730

A norma ISO 7730 (ISO, 1994) apresenta o método para prever a sensação térmica e o grau de desconforto em pessoas expostas a ambientes moderados e especifica condições ambientais térmicas aceitáveis para o conforto baseado no trabalho de Fanger (1972). Na Tab.1 são apresentados valores de PMV considerando atividades de escritórios (MET = 1,2)².

Os resultados da Tab. 1 são apresentados em função da temperatura operativa, T_o , que é definida como: “a temperatura uniforme de um corpo negro, na qual uma pessoa poderia trocar a mesma quantidade de calor por radiação e convecção em um ambiente não uniforme”. Em ambientes climatizados a temperatura operativa pode ser considerada como sendo a média das temperaturas radiante média, $\bar{T}_r$, e da temperatura do ar, T_{ar} . (ISO 7726, 1985)

A Norma ISO 7730 recomenda que se adotem os limites $-0,5 < PMV < 0,5$, correspondente a uma percentagem estimada de pessoas insatisfeitas, PPD, de 10% (Fig. 2), mas não restringe a possibilidade de se adotarem índices maiores de pessoas insatisfeitas, com limite fixado em $-0,82 < PMV < 0,82$, que correspondente a PPD de 20% .

² 1 MET = 58,2 W/m² (atividade sedentária)

Tabela 1 – Determinação do voto médio estimado - PMV (ISO 7730, 1994)
Atividade MET 1.2 e umidade relativa do ar de 50%.

Vestimenta		Temperatura Operativa °C	Velocidade relativa do ar – m/s							
CLO	$\frac{M^2 \cdot ^\circ C}{W}$		< 0.10	0.10	0.15	0.20	0.30	0.40	0.50	1.00
0	0	25	-1.33	-1.33	-1.59	-1.92				
		26	-0.83	-0.83	-1.11	-1.40				
		27	-0.33	-0.33	-0.63	-0.88				
		28	0.15	0.12	-0.14	-0.36				
		29	0.63	0.56	0.35	0.17				
		30	1.10	1.01	0.84	0.69				
		31	1.57	1.47	1.34	1.24				
		32	2.03	1.93	1.85	1.78				
0.25	0.039	23	-1.18	-1.18	-1.39	-1.81	-1.97	-2.25		
		24	-0.79	-0.79	-1.02	-1.22	-1.54	-1.80	-2.01	
		25	-0.42	-0.42	-0.64	-0.83	-1.11	-1.34	-1.54	-2.21
		26	-0.04	-0.07	-0.27	-0.43	-0.68	-0.89	-1.06	-1.65
		27	0.33	0.29	0.11	-0.03	-0.25	-0.43	-0.58	-1.09
		28	0.71	0.64	0.49	0.37	0.18	0.03	-0.10	-0.64
		29	1.07	0.99	0.87	0.77	0.61	0.49	0.39	0.03
		30	1.43	1.35	1.25	1.17	1.05	0.95	0.87	0.58
0.50	0.078	18	-2.01	-2.01	-2.17	-2.38	-2.70			
		20	-1.41	-1.41	-1.76	-2.04	-2.25	-2.42		
		22	-0.79	-0.79	-0.97	-1.13	-1.36	-1.54	-1.69	-2.17
		24	-0.17	-0.20	-0.36	-0.48	-0.68	-0.83	-0.95	-1.35
		26	0.44	0.39	0.26	0.16	-0.01	-0.11	-0.21	-0.52
		28	1.05	0.98	0.88	0.81	0.70	0.61	0.54	-0.31
		30	1.84	1.57	1.51	1.46	1.39	1.37	1.29	1.14
		32	2.25	2.20	2.17	2.15	2.11	2.09	2.07	1.99
0.75	0.118	16	-1.77	-1.77	-1.91	-2.07	-2.31	-2.49		
		18	-1.27	-1.27	-1.42	-1.56	-1.77	-1.93	-2.05	-2.45
		20	-0.77	-0.77	-0.92	-1.04	-1.23	-1.36	-1.47	-1.82
		22	-0.25	-0.27	-0.40	-0.51	-0.66	-0.78	-0.87	-1.17
		24	0.27	0.23	0.12	0.03	-0.10	-0.19	-0.27	-0.51
		26	0.78	0.73	0.64	0.57	0.47	0.40	0.34	0.14
		28	1.29	1.23	1.17	1.12	1.04	0.99	0.94	0.80
		30	1.80	1.74	1.70	1.67	1.62	1.58	1.55	1.46
1.00	0.155	16	-1.18	-1.18	-1.31	-1.43	-1.59	-1.72	-1.82	-2.12
		18	-0.75	-0.75	-0.88	-0.98	-1.13	-1.24	-1.33	-1.59
		20	-0.32	-0.33	-0.45	-0.54	-0.67	-0.76	-0.83	-1.07
		22	0.13	0.10	0.00	-0.07	-0.18	-0.26	-0.32	-0.52
		24	0.58	0.54	0.46	0.40	0.31	0.24	0.19	0.02
		26	1.03	0.98	0.91	0.86	0.79	0.74	0.70	0.58
		28	1.47	1.42	1.37	1.34	1.28	1.24	1.21	1.12
		30	1.91	1.86	1.83	1.81	1.78	1.75	1.73	1.67
1.50	0.233	12	-1.09	-1.09	-1.19	-1.27	-1.39	-1.48	-1.55	-1.75
		14	-0.75	-0.75	-0.85	-0.93	-1.03	-1.11	-1.17	-1.35
		16	-0.41	-0.42	-0.51	-0.58	-0.67	-0.74	-0.79	-0.96
		18	-0.06	-0.09	-0.17	-0.22	-0.31	-0.47	-0.42	-0.56
		20	0.28	0.25	0.18	0.13	0.05	0.00	-0.04	-0.16
		22	0.63	0.60	0.54	0.50	0.44	0.39	0.36	0.25
		24	0.99	0.95	0.91	0.87	0.82	0.78	0.76	0.67
		26	1.35	1.31	1.27	1.24	1.20	1.18	1.15	1.08
2.00	0.310	10	-0.77	-0.78	-0.86	-0.92	-1.01	-1.06	-1.11	-1.24
		12	-0.49	-0.51	-0.58	-0.63	-0.71	-0.76	-0.80	-0.92
		14	-0.21	-0.23	-0.29	-0.34	-0.41	-0.46	-0.49	-0.60
		16	0.08	0.06	0.00	-0.04	-0.10	-0.15	-0.18	-0.27
		18	0.37	0.34	0.29	0.26	0.20	0.17	0.14	0.05
		20	0.67	0.63	0.59	0.58	0.52	0.48	0.43	0.39
		22	0.97	0.93	0.89	0.87	0.83	0.80	0.78	0.72
		24	1.27	1.23	1.20	1.18	1.15	1.13	1.11	1.06

OBS: 1) Valores de PMV em torno de zero indicam condições de conforto térmico.

2) Valores de CLO igual a 0,5 representam uma vestimenta leve de verão (calça comprida com camisa de mangas curtas), enquanto valores de CLO igual a 1,0 representam uma vestimenta pesada de inverno. Vestimentas usuais de escritórios no Brasil (calça comprida, camisa de manga comprida e gravata) representam um CLO de 0,6 a 0,75, função da gramatura dos tecidos.

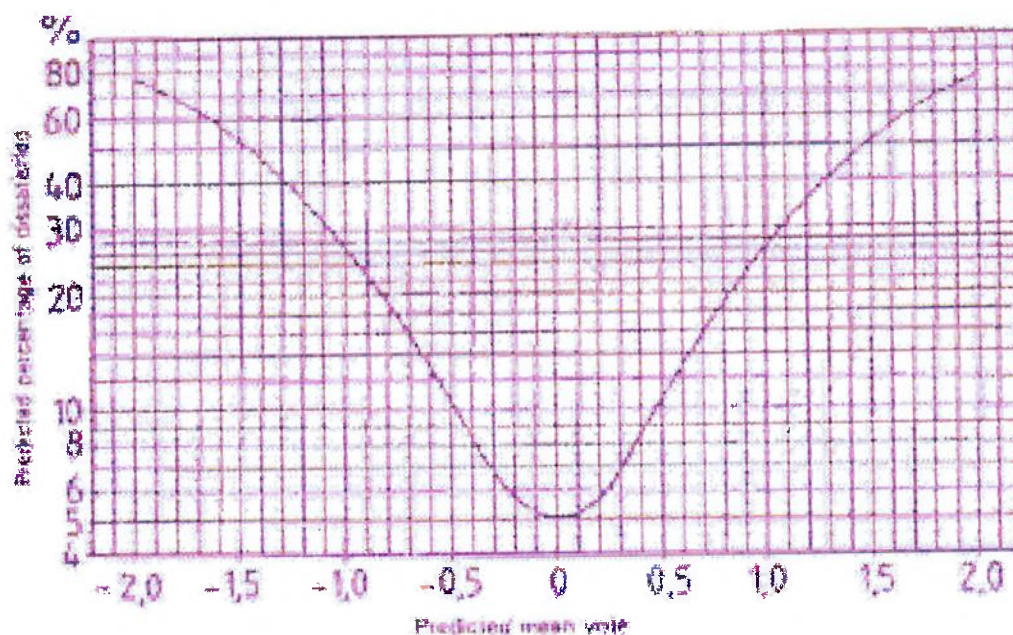


Figura 2 – Porcentagem de pessoas insatisfeitas (PPD) em função de voto médio estimado (PMV).

1.4 Norma ASHRAE 55a- 95

A norma ASHRAE 55a-95 (ASHRAE, 1995) define conforto térmico e especifica as combinações dos parâmetros de conforto térmico que devem ser atendidas, para que o ambiente propicie um nível de satisfação para 80% dos ocupantes, no mínimo.

A ANSI/ASHRAE 55a-95 também apresenta gráficos para a determinação das condições de conforto térmico em ambientes condicionados - as Cartas de Conforto da ASHRAE.

Segundo a ASHRAE 55a-95, para a avaliação das condições de conforto térmico, medições das variáveis devem ser feitas próximas aos ocupantes. A temperatura e a velocidade do ar devem ser obtidas a 0,1m, 0,6m e 1,1m do piso para pessoas sentadas e 0,1m, 1,1m e 1,7m do piso para pessoas em pé. A temperatura radiante assimétrica e a temperatura de globo (para determinar a temperatura radiante média, ISO 7726) devem ser obtidas a 0,6m para pessoas sentadas e 1,1m para pessoas em pé. Se tiver algum obstáculo entre a fonte principal de radiação e o ocupante, a temperatura de globo e a radiante assimétrica devem ser obtidas a 1,1m. As medidas são feitas em vários níveis para averiguar se existem zonas de desconforto térmico local.

1.5 Norma ISO 7726

A norma ISO 7726 (ISO, 1985) trata das condições de medição e interpretação de parâmetros nos ensaios para avaliações de conforto ou de stress térmico. Ela define ou especifica: termos utilizados em métodos de medição, teste e interpretação de resultados; métodos de medição de quantidades físicas que caracterizam os ambientes climatizados, seleção de método para a interpretação de parâmetros; valores limites para exposição recomendada para a faixa de conforto e condições extremas (tanto quente quanto fria), para ambientes climatizados; métodos para medição da eficiência de aparelhos ou processos para proteção contra o calor ou o frio, individual ou coletiva.

2. MÉTODO DE TRABALHO

Os ensaios foram realizados no Laboratório de Conforto Térmico do Departamento de Engenharia Mecânica que conta com ambiente que representa em escala real uma célula de um edifício de escritórios com 34,8 m² (Leite, 2003). Este laboratório possui sistema de ar condicionado com dutos uniformemente distribuídos pelo teto e também o sistema *Split* (não dutado). O controle das condições no ambiente para o sistema central com dutos é feito através de um sistema automatizado.

A avaliação das condições de conforto no ambiente com o insuflamento pelo teto e com o sistema *Split* foi determinada para seis condições de ensaio que atendem aos requisitos de conforto propostos por Fanger (Fanger 1972) e adotados pela ISO 7730 (ISO, 1984).

Uma vez que as condições no ambiente são influenciadas também pela presença do usuário e pela sua atuação no meio, as avaliações foram feitas colocando-se simuladores (S1, S2, S3 e S4), dotados de resistências elétricas com dissipação de calor correspondente à de pessoas em atividade de escritório, em cada um dos quatro postos de trabalho (Figura 3).

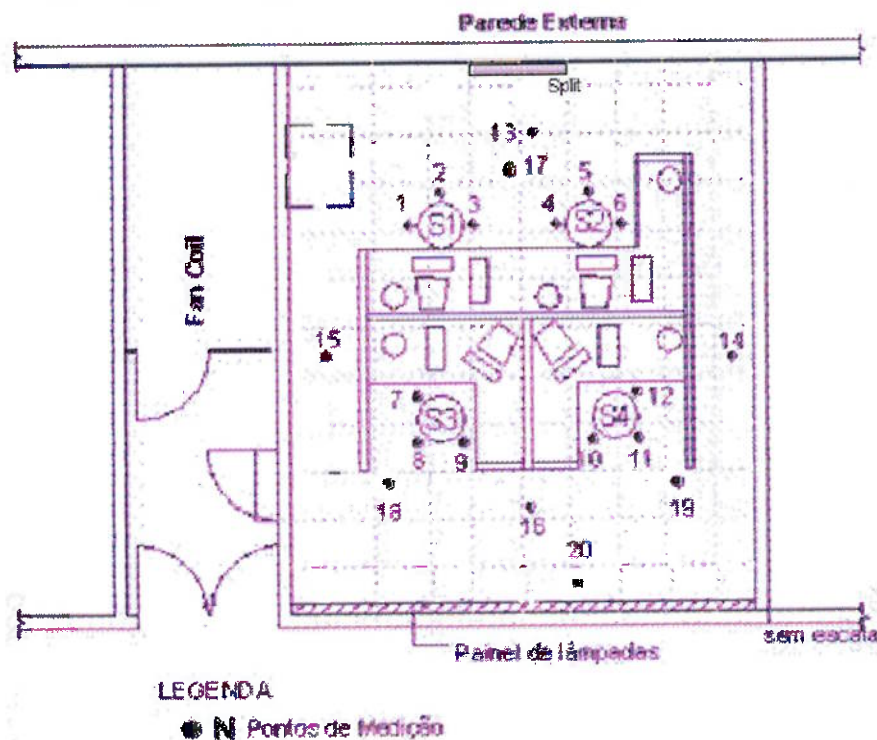


Figura 3 - Planta baixa do laboratório e pontos de medição.

2.1 Condições do ambiente

Os ensaios, em laboratório, foram realizados nas mesmas condições determinadas em trabalhos anteriores com outros sistemas de ar condicionado (Mendes Jr. 2002; Leite, 2003 e Okuyama, 2004), a fim de viabilizar a comparação entre os ensaios realizados para cada sistema.

Nos ensaios foram utilizadas: quatro fontes internas de calor, representando os usuários do ambiente, com cargas nominais de 480W, iluminação = 500W; radiação solar simulada por painel de lâmpadas = 3200 W e equipamentos (microcomputadores) = 400W, num total de 4580 W, que equivalem a 132 W/m².

As condições determinadas para os ensaios compreendem simulações de condições térmicas típicas em ambientes de escritórios comerciais no Brasil, com temperaturas variando de 21 a 26°C, considerando vestimentas utilizadas que apresentam índices de isolamento térmico na seguinte faixa: $0,5 \text{ CLO} \leq I_{\text{roupa}} \leq 1,0 \text{ CLO}$.

Para estas condições, a ISO 7730 (1994) sugere para atividades de escritório (MET = 1,2) que as temperaturas operativas (T_o) ideais para conforto devem estar na faixa de 21°C a 26°C, para valores de velocidade relativa do ar (V_a) de $0,10 < V_a \leq 0,30 \text{ m/s}$ e umidade relativa do ar (UR) em torno de 50%.

Esses parâmetros foram escolhidos como referência para se criar seis diferentes condições na sala (uma para cada ensaio), em regime permanente, abrangendo condições típicas para inverno e verão. Foram analisadas seis condições correspondentes às temperaturas expressas pelos números inteiros compreendidos entre 21 e 26:

Condição 1 → $T_a = 26^\circ\text{C} \pm 0,5^\circ\text{C}$

Condição 2 → $T_a = 25^\circ\text{C} \pm 0,5^\circ\text{C}$

Condição 3 → $T_a = 24^\circ\text{C} \pm 0,5^\circ\text{C}$

Condição 4 → $T_a = 23^\circ\text{C} \pm 0,5^\circ\text{C}$

Condição 5 → $T_a = 22^\circ\text{C} \pm 0,5^\circ\text{C}$

Condição 6 → $T_a = 21^\circ\text{C} \pm 0,5^\circ\text{C}$

Assim, sob tais condições foram medidos:

- a) Perfis de temperatura do ar, com medições em seis níveis;
- b) Perfis de velocidade do ar, em seis níveis;
- c) Temperaturas radiantes médias (globo) em um nível;
- d) Umidades relativas do ar, em um nível (nível médio);

Os níveis nos quais as medições serão realizadas são os seguintes: 0,10 m, 0,60 m, 1,10 m, 1,70 m, 2,0 m e 2,35 m do piso, sendo que 0,10 m, 0,60 m e 1,10 m correspondem às alturas de medições recomendadas para pessoas sentadas e 0,10 m, 1,10 m e 1,70 m para pessoas de pé, conforme previsto na norma ASHRAE 55a (ASHRAE, 1995). Quanto aos níveis superiores, se referem ao ar de retorno, já fora da região ocupada. O nível médio corresponde a 1,10m do piso.

O período de medição foi de 5 minutos, com aquisição de dados em intervalos de 10 segundos, em cada ponto. Com um período adotado de estabilização dos sensores de 3 minutos, anterior ao início da medição em cada ponto.

Os simuladores, instrumentos e os níveis de medição estão apresentados na Fig. 4. As medições foram realizadas em 20 pontos do ambiente, conforme apresentado na Fig. 3.



Figura 4 - Sistema de aquisição de dados no ambiente.

2.2 Análise de condições de conforto térmico

Com os valores medidos dos parâmetros de conforto térmico ambientais (T_{ar} : Temperatura do ar; $\bar{T}_r$: Temperatura radiante média; ϕ : Umidade relativa; V_{ar} : Velocidade do ar.), e pessoais (M: taxa de metabolismo e I_{roupa} : índice de isolamento térmico da vestimenta), foram determinados os valores de voto médio estimado (PMV) e de percentagem de pessoas insatisfeitas (PPD), utilizando rotina de computador apresentada na ISO 7730 (ISO, 1994).

Para realizar estes cálculos foi necessário determinar o índice de isolamento térmico da roupa para cada condição. De acordo com a ASHRAE 55a-95, pode-se considerar as Condições 1 e 2 (26°C e 25°C) como sendo típicas de verão; as Condições 5 e 6 (22°C e 21°C), como típicas de inverno e as Condições 3 e 4 como condições intermediárias, pois as zonas de conforto de inverno e verão se sobrepõem na faixa de 23°C a 24°C. Assim, também de acordo com recomendações da ISO 7730, serão adotados os valores de isolamento térmico de 0,5 CLO para as Condições 1 e 2; 1,0 CLO para as Condições 5 e 6 e o valor intermediário de 0,75 CLO para as Condições 3 e 4.

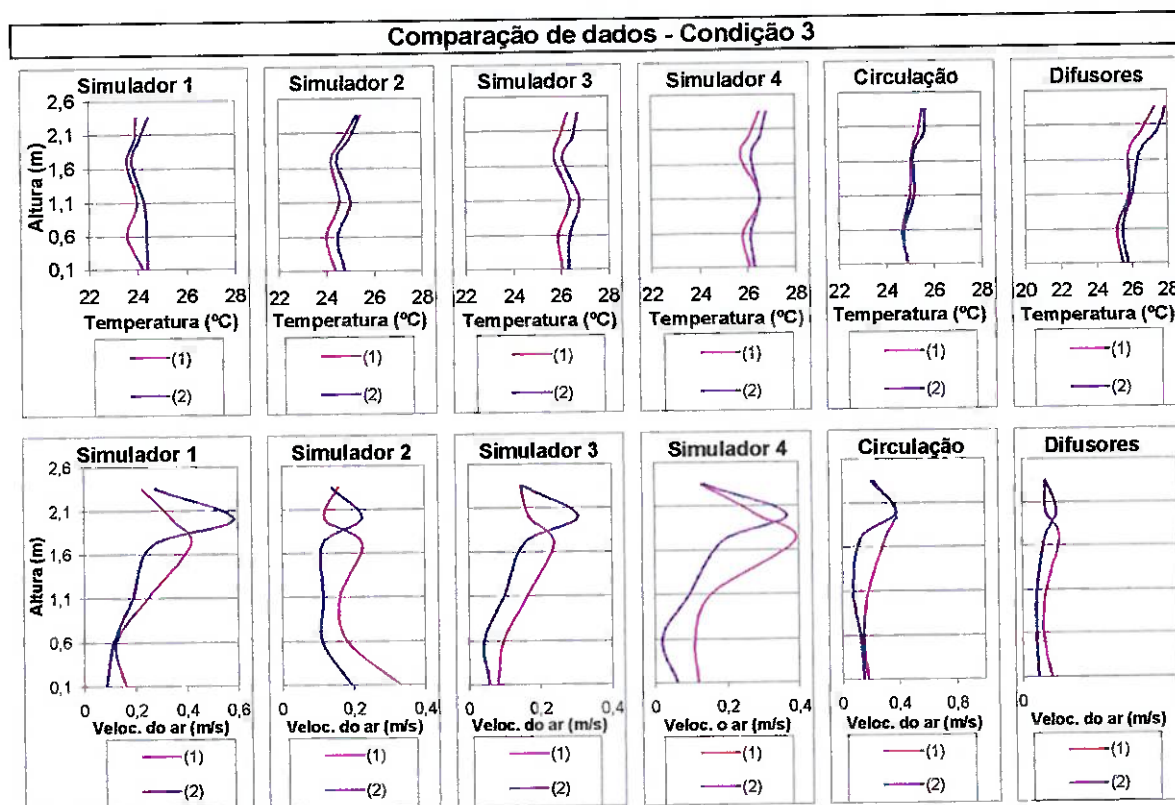
Com a realização dos ensaios sob as condições determinadas poder-se-á analisar o sistema de ar condicionado do tipo *Split* e compará-lo com o sistema de insuflamento pelo teto.

3. RESULTADOS DAS MEDIÇÕES E ANÁLISE DAS CONDIÇÕES TÉRMICAS NO AMBIENTE

3.1 Validação de procedimentos

A primeira etapa de ensaios consistiu na repetição de experimentos anteriormente realizados por Okuyama (2004) com o sistema de ar condicionado com insuflamento pelo teto. Tais ensaios proporcionaram a familiarização com os instrumentos e métodos de medição.

A comparação entre os dados obtidos no presente trabalho e os de Okuyama (2004), ilustrada nos gráficos da Figura 5 abaixo, demonstra que os resultados obtidos estão coerentes. Este fato é um indicativo de que as condições e procedimentos adotados estão sendo seguidos adequadamente.



(1) - Presente trabalho; (2) - Okuyama (2004).

Figura 5 – Comparação entre resultados de ensaios realizados neste trabalho e por Okuyama (2004), em condições similares.

Para os ensaios com o sistema *Split* a condição de regime permanente, condição necessária para avaliação consistente dos dados obtidos no ambiente, foi testada inicialmente com a realização de medições em pontos ao redor de um mesmo simulador.

A partir de um primeiro ensaio investigativo na “condição 3: 24°C” com o ambiente climatizado pelo *Split* (com velocidade de insuflamento média), os pontos 7, 8 e 9 (simulador 3, Fig. 3) foram escolhidos por apresentarem as piores condições de conforto térmico nessa condição.

Foram feitas medições para cada ponto ao redor do simulador 3 (pontos 7, 8 e 9) com um intervalo de 20 minutos entre as medições. Os gráficos com perfis de velocidade e temperatura destas medidas (figura 6) indicam uma ótima repetibilidade dos resultados, ou seja, condições de regime permanente na sala condicionada com *Split*.

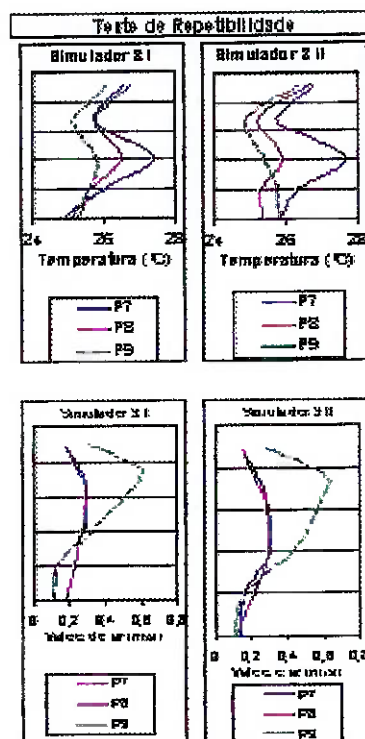


Figura 6- Testes de repetibilidade com *Split*

Um segundo ensaio foi realizado para verificar a validade de serem tomados os dados em intervalos de tempo de cinco minutos e então feitos gráficos com sua média. Em tal ensaio tomaram-se as medidas em um mesmo ponto por trinta minutos, seis vezes (t1 a t6).

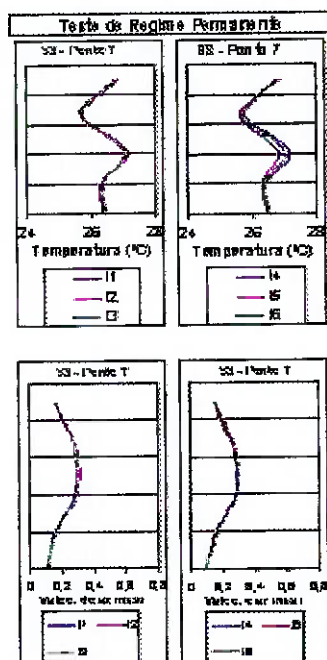


Figura 7 - Testes de regime permanente com *Split*

Conforme mostrado na figura 7, os perfis resultantes são os mesmos em todos os intervalos e semelhante com o obtido a partir da medida de 5 minutos

A partir das experiências iniciais e da observação dos parâmetros de conforto com a sala condicionada pelo *Split* foram determinadas as condições de operação do mesmo a fim de se obter o melhor desempenho desse sistema em relação ao conforto térmico, isto é, votos médios estimados (PMV) em torno de zero, porcentagem de pessoas insatisfeitas menores, velocidades relativas do ar menores que os limites estabelecidos pela norma e com menores variações - turbulência.

As condições determinadas para os ensaios com *Split* foram:

- velocidade de insuflamento baixa;
- aleta de direcionamento do fluxo de ar fixa (sem movimentação);
- controle de temperatura na sala através do sistema de automação do laboratório (temperatura medida no centro geométrico da sala de ensaios) e não pelo sensor do próprio *Split* ;

3.2 Dados de ensaio com *Split*

3.2.1 Apresentação de perfis de velocidade e temperatura

Para avaliação dos aspectos de conforto térmico no ambiente foram traçados os perfis de velocidade e temperatura do ar com os dados levantados nos ensaios. Os perfis apresentados nas Figuras 8 a 14 foram agrupados por tipo de ocupação: simuladores (região ocupada) e zonas de circulação; para cada condição de ensaio.

Como tais curvas representam as condições físicas do ar no ponto e em cada nível, através delas é possível analisar as condições de conforto pontual e globalmente no ambiente.

Há uma diferença entre a temperatura da condição estudada e a temperatura média da sala, conforme será observado nos gráficos que seguem. Esta diferença se dá pela forma com que o ar é distribuído pelo *Split* no ambiente, que faz com que o ponto adotado como referência para o regime permanente nas experiências fique em média 2°C mais frio que os demais pontos, fato que não invalida os estudos, porém precisa ser considerado na comparação entre os dados dos dois sistemas.

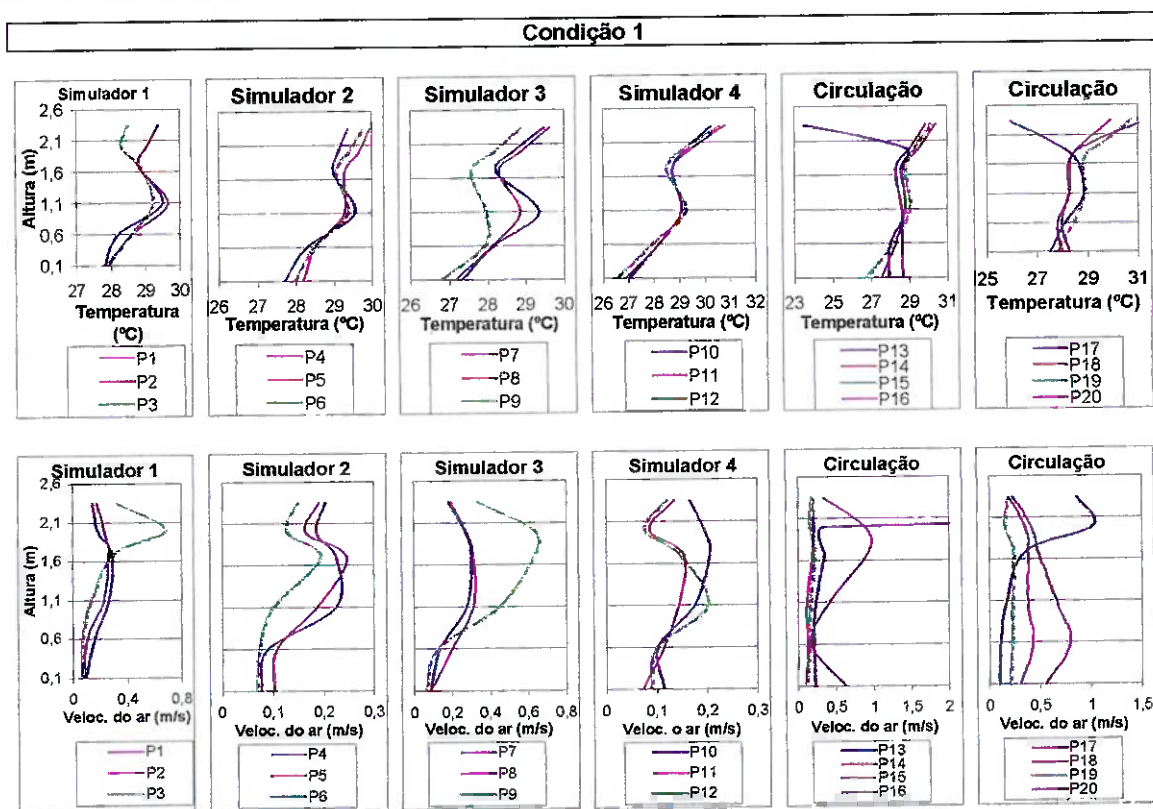


Figura 8 – Perfis na condição 1: 26° C (split).

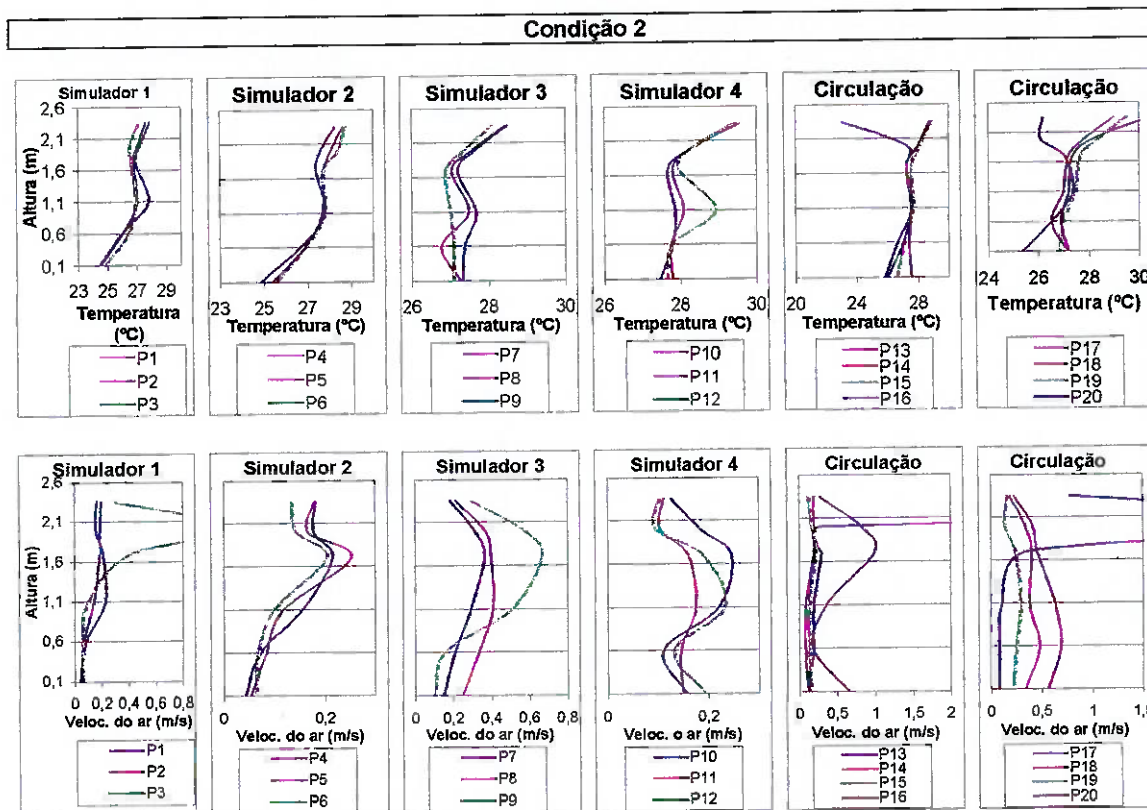


Figura 9 – Perfis na condição 2: 25° C (split).

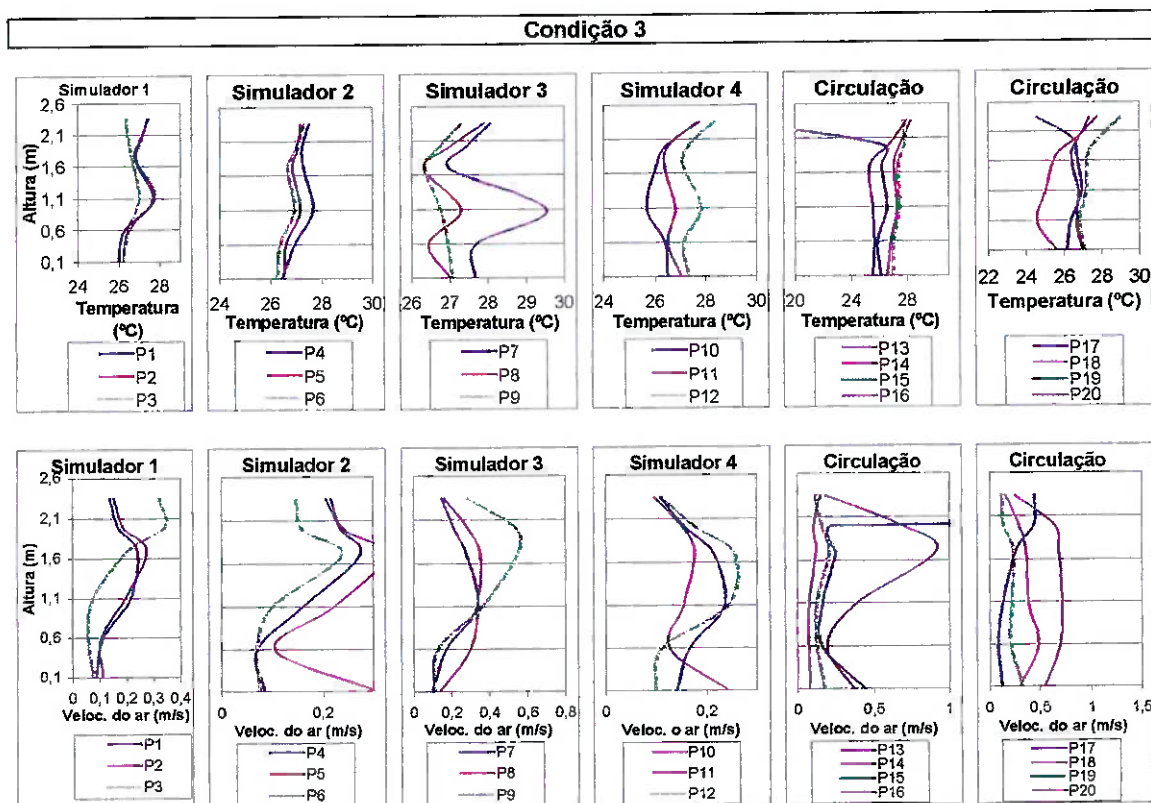


Figura 10 – Perfis na condição 3: 24° C (split).

Condição 4

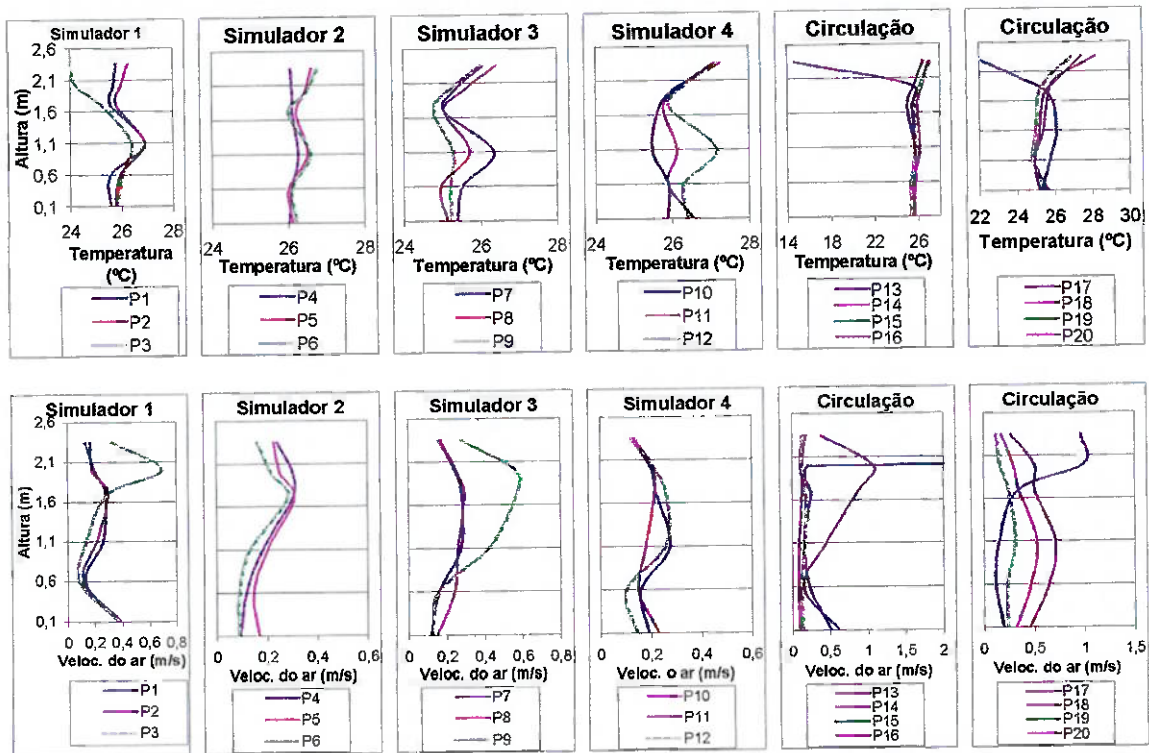


Figura 11 – Perfis na condição 4: 23° C(split).

Condição 5

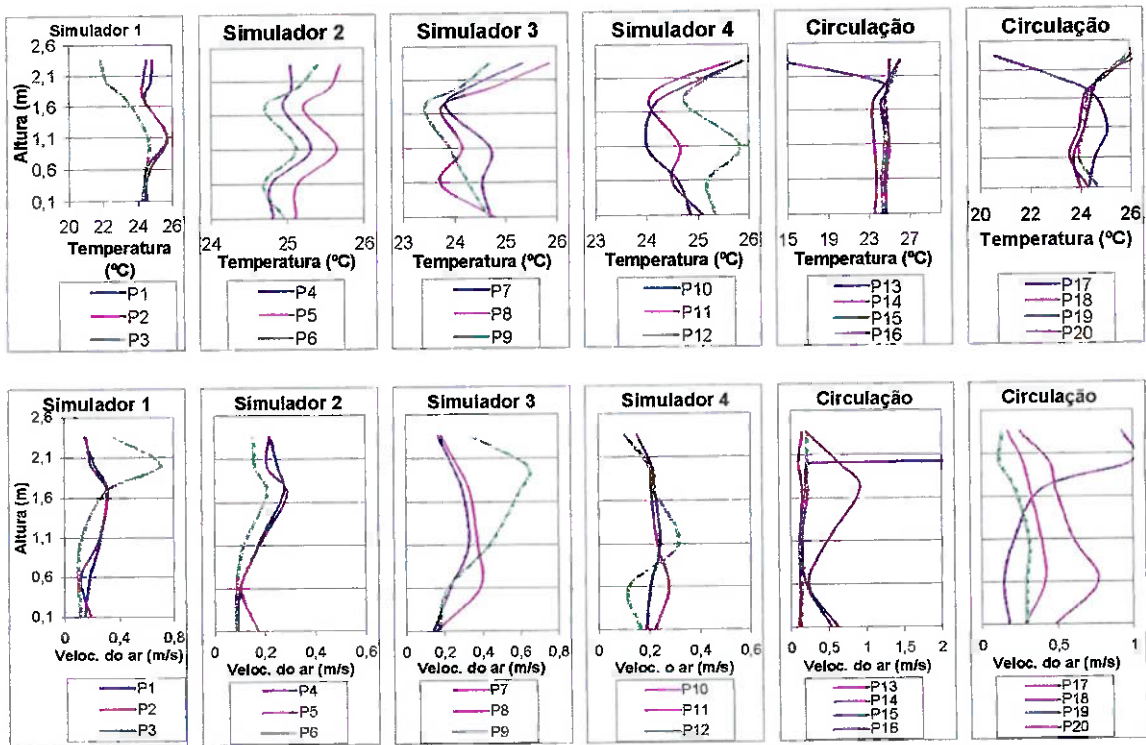


Figura 12 – Perfis na condição 5: 22° C(split).

Condição 6
Velocidade Baixa

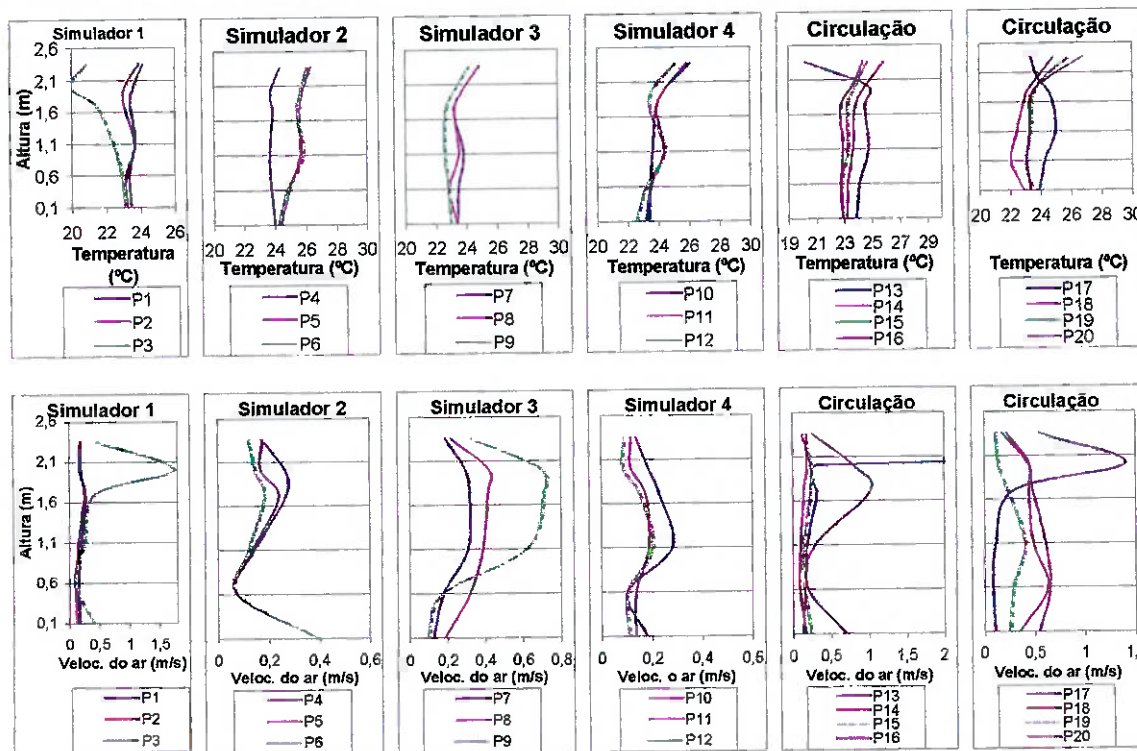


Figura 13 – Perfis na condição 6: 21° C(split).

Condição 6
Velocidade Média

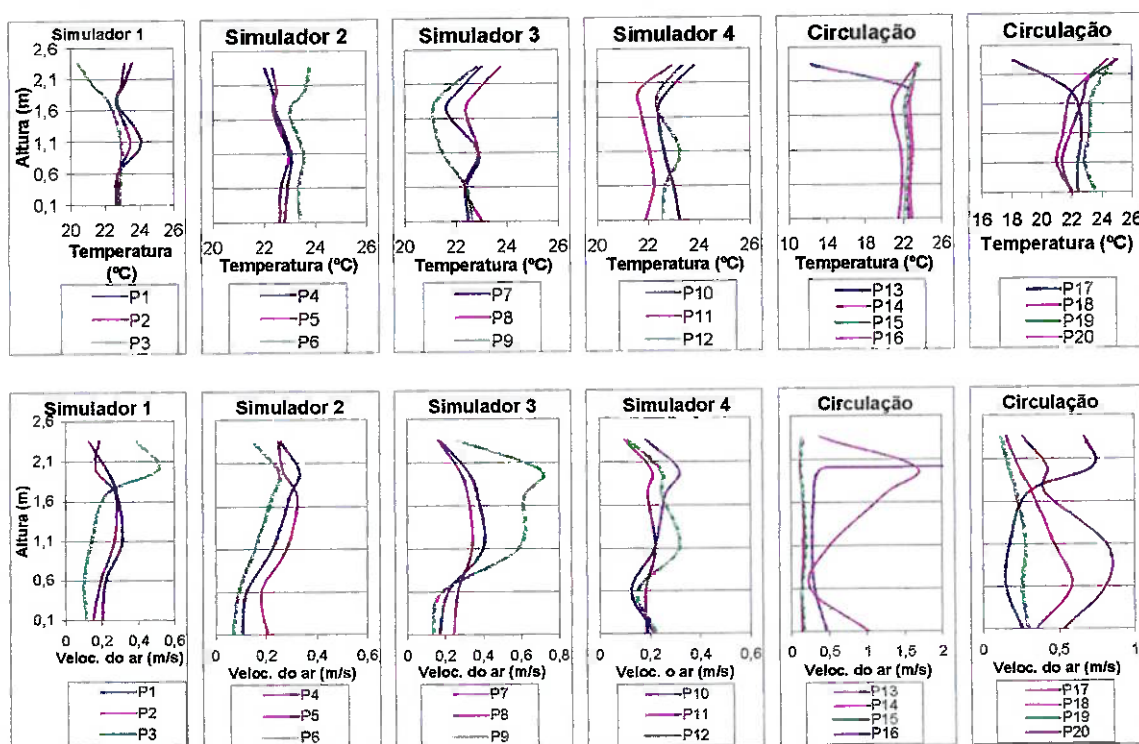


Figura 14 – Perfis na condição 6: 21° C, com velocidade de insuflamento média no Split.

3.2.2 Variáveis para análise de conforto térmico

Tabela 2. Parâmetros de conforto e PMV/PPD com o Split

Condição 1 (26°C, Iroupa=0,5 CLO)								
	S1	S2	S3	S4	Pto 13	Pto 14	Pto 15	Pto 16
Ta (°C)	28,4	28,4	28,0	28,0	28,7	28,7	29,0	28,5
tg	27,5	27,6	27,1	27,4	27,6	27,8	27,1	28,0
hcg(CN)	1,83	1,81	1,86	1,67	1,94	1,82	2,21	1,57
hcg(CF)	0,74	0,68	0,93	0,75	1,15	0,70	0,96	1,67
Tr (°C)	27,2	27,3	26,8	27,2	27,2	27,5	26,3	27,4
To (°C)	27,8	27,8	27,4	27,6	28,1	28,1	27,7	28,1
Var (m/s)	0,10	0,09	0,15	0,10	0,21	0,09	0,15	0,39
UR (%)	41	41	40	40	40	40	42	42
PMV	0,85	0,88	0,64	0,78	0,75	0,95	0,76	0,60
PPD (%)	20,2	21,3	13,6	17,8	16,8	24,1	17,2	12,5
Condição 2 (25°C, Iroupa=0,5 CLO)								
	S1	S2	S3	S4	Pto 13	Pto 14	Pto 15	Pto 16
Ta (°C)	26,1	26,7	27,0	27,7	27,5	27,5	27,6	27,4
tg	24,8	25,5	26,9	27,3	26,0	26,1	26,5	26,9
hcg(CN)	2,00	1,98	1,19	1,50	2,07	2,08	1,93	1,63
hcg(CF)	0,56	0,60	1,20	0,85	1,01	0,56	0,84	1,53
Tr (°C)	24,3	25,1	26,7	27,2	25,4	25,5	26,1	26,7
To (°C)	25,2	25,9	26,9	27,5	26,4	26,5	26,9	27,1
Var (m/s)	0,06	0,07	0,22	0,13	0,17	0,06	0,12	0,34
UR (%)	40	39	40	39	40	39	39	42
PMV	0,14	0,34	0,33	0,67	0,33	0,50	0,51	0,30
PPD (%)	5,4	7,4	7,3	14,4	7,3	10,2	10,4	6,9
Condição 3 (24°C, Iroupa=0,75 CLO)								
	S1	S2	S3	S4	Pto 13	Pto 14	Pto 15	Pto 16
Ta (°C)	26,3	26,6	27,0	26,6	26,4	27,1	27,4	25,4
tg	25,5	25,8	26,6	26,5	25,8	25,7	25,9	25,7
hcg(CN)	1,82	1,74	1,46	1,10	1,66	2,07	2,09	1,45
hcg(CF)	0,68	0,64	1,09	0,87	0,95	0,56	0,83	1,64
Tr (°C)	25,2	25,6	26,5	26,5	25,6	25,1	25,3	26,2
To (°C)	25,8	26,1	26,8	26,6	26,0	26,1	26,3	25,7
Var (m/s)	0,09	0,08	0,19	0,13	0,15	0,06	0,12	0,37
UR (%)	40	38	37	35	35	39	40	37
PMV	0,61	0,70	0,70	0,70	0,54	0,74	0,73	0,23
PPD (%)	12,8	15,3	15,3	15,3	11,1	16,5	16,2	6,1

Tabela 2 – Parâmetros de conforto e PMV/PPD com o split (cont.)

Condição 4 (23°C, Iroupa=0,75 CLO)								
	S1	S2	S3	S4	Pto 13	Pto 14	Pto 15	Pto 16
Ta (°C)	25,8	26,0	25,2	26,0	25,6	26,0	25,7	25,5
tg	25,1	25,3	25,0	25,8	25,2	25,3	24,7	25,3
hcg(CN)	1,76	1,77	1,27	1,32	1,53	1,71	1,86	1,23
hcg(CF)	0,75	0,79	1,04	0,88	0,92	0,57	0,95	1,75
Tr (°C)	24,8	25,0	24,9	25,7	25,1	25,1	24,4	25,1
To (°C)	25,3	25,5	25,1	25,8	25,4	25,5	25,0	25,3
Var (m/s)	0,10	0,11	0,18	0,13	0,14	0,06	0,15	0,42
UR (%)	34	35	38	36	34	35	38	40
	0,44	0,48	0,53	0,38	0,56	0,56	0,33	0,13
PPD (%)	9,8	6,4	10,9	8,0	11,6	11,6	7,3	5,4
Condição 5 (22°C, Iroupa= 1,0 CLO)								
	S1	S2	S3	S4	Pto 13	Pto 14	Pto 15	Pto 16
Ta (°C)	24,5	24,9	24,1	24,7	24,5	24,8	24,5	23,3
tg	24,0	24,1	24,3	24,7	23,9	24,0	23,8	24,0
hcg(CN)	1,56	1,77	1,25	0,66	1,70	1,82	1,73	1,72
hcg(CF)	0,84	0,71	1,35	1,10	0,85	0,75	0,77	1,84
Tr (°C)	23,9	23,8	24,5	24,7	23,7	23,6	23,5	25,0
To (°C)	24,2	24,3	24,3	24,7	24,1	24,2	24,0	24,0
Var (m/s)	0,12	0,09	0,27	0,19	0,13	0,10	0,11	0,46
UR (%)	35	38	33	32	35	35	34	35
PMV	0,45	0,55	0,27	0,44	0,41	0,48	0,41	0,00
PPD (%)	9,2	11,3	6,5	9,0	8,5	9,8	8,5	5,0
Condição 6 (21°C, Iroupa= 1,0 CLO)								
	S1	S2	S3	S4	Pto 13	Pto 14	Pto 15	Pto 16
Ta (°C)	23,1	24,4	23,0	23,3	24,6	23,5	23,2	22,8
tg	22,8	23,8	22,8	22,8	23,2	22,7	22,3	22,5
hcg(CN)	1,39	1,64	1,26	1,58	2,05	1,78	1,86	1,38
hcg(CF)	0,71	0,60	1,18	0,78	0,98	0,62	0,88	1,32
Tr (°C)	22,7	23,6	22,7	22,7	22,7	22,4	21,9	22,4
To (°C)	22,9	24,0	22,9	23,0	23,6	22,9	22,6	22,6
Var (m/s)	0,09	0,07	0,22	0,11	0,16	0,07	0,13	0,26
UR (%)	35	41	43	44	43	39	42	45
PMV	0,22	0,53	0,07	0,26	0,35	0,29	0,13	0,00
PPD (%)	6,0	10,9	5,1	6,4	7,5	6,7	5,4	5,0

3.2.3 Avaliação dos aspectos de conforto térmico no ambiente com *Split*.

As normas ISO 7730 e ASHRAE 55-92 estabelecem limites de velocidade do ar que variam quanto à atividade e quanto à temperatura do ar no ambiente. Para escritórios, com atividades leves, os limites são: 0,15 m/s para $20^{\circ}\text{C} < T < 24^{\circ}\text{C}$, 0,25 m/s para $23^{\circ}\text{C} < T < 26^{\circ}\text{C}$ e 0,8m/s para $T > 26^{\circ}\text{C}$. É estabelecido também um limite para diferença de temperatura do ar vertical entre os pés e a cabeça (0,1 e 1,1m), que não deve ultrapassar 3°C .

Analisando-se os valores de V_{ar} e T_{ar} na Tabela 2, até 1,1m para região dos simuladores (pessoa sentada) e até 1,7m nas demais regiões (altura de uma pessoa em pé), conforme recomendado nas normas, têm-se que:

- Condições: 1, 2, 3 e 4: O limite de V_{ar} é ultrapassado para o simulador 3 e na região de circulação (pontos 17 a 20);
- Condições: 5 e 6: O limite de 0,15m/s é ultrapassado em todas as alturas e regiões;
- Todas as condições: As diferenças de temperatura não ultrapassam 3°C e A umidade relativa permaneceu entre 30 e 60% , por tanto dentro da faixa

Tais observações permitem afirmar que para os simuladores 1, 2 e 4, os requisitos de conforto previstos nas normas foram atendidos, mas para o simulador 3 e região de circulação representada pelos pontos de 17 a 20 não. A não ocorrência de condições de conforto para o simulador 3 deve-se ao fato do equipamento não promover um insuflamento uniforme do ar no ambiente o que explica as maiores velocidades do ar no simulador 3 do que no simulador 4.

Em relação à sensação de conforto pode-se observar, através dos valores de voto médio estimado na tabela 2, que na média o voto foi maior que 0,5 apenas para as condições 1 e 3 enquanto nas outras condições se manteve abaixo desse valor. Deixando de atender uma porcentagem de insatisfeitos menor que 20% apenas para a condição 1.

Assim o **melhor desempenho global com o Split** se dá para a condição 4: 22°C no centro geométrico da sala e aproximadamente 24°C na média da sala, com velocidade de insuflamento baixa e aletas direcionais fixas.

3.3 Dados de ensaio com sistema de Insuflamento pelo teto

3.3.1 Apresentação de perfis de velocidade e temperatura

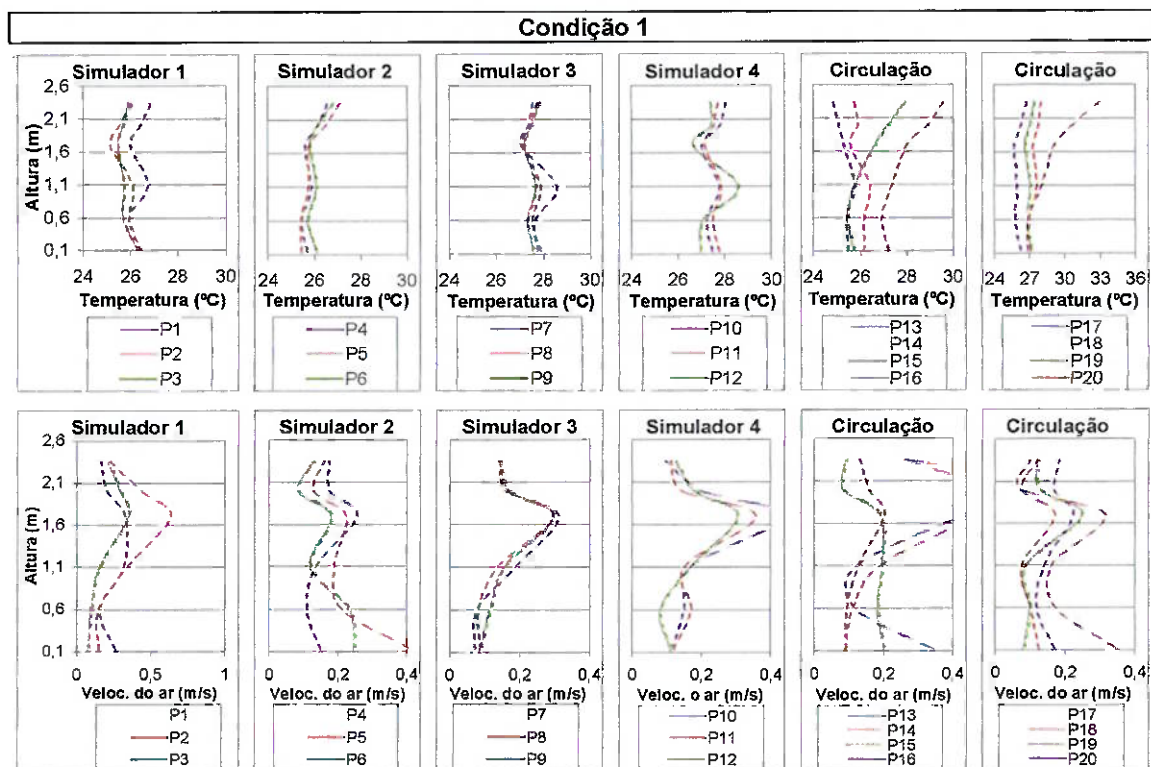


Figura 15 – Perfis na condição 1: 26° C (teto).

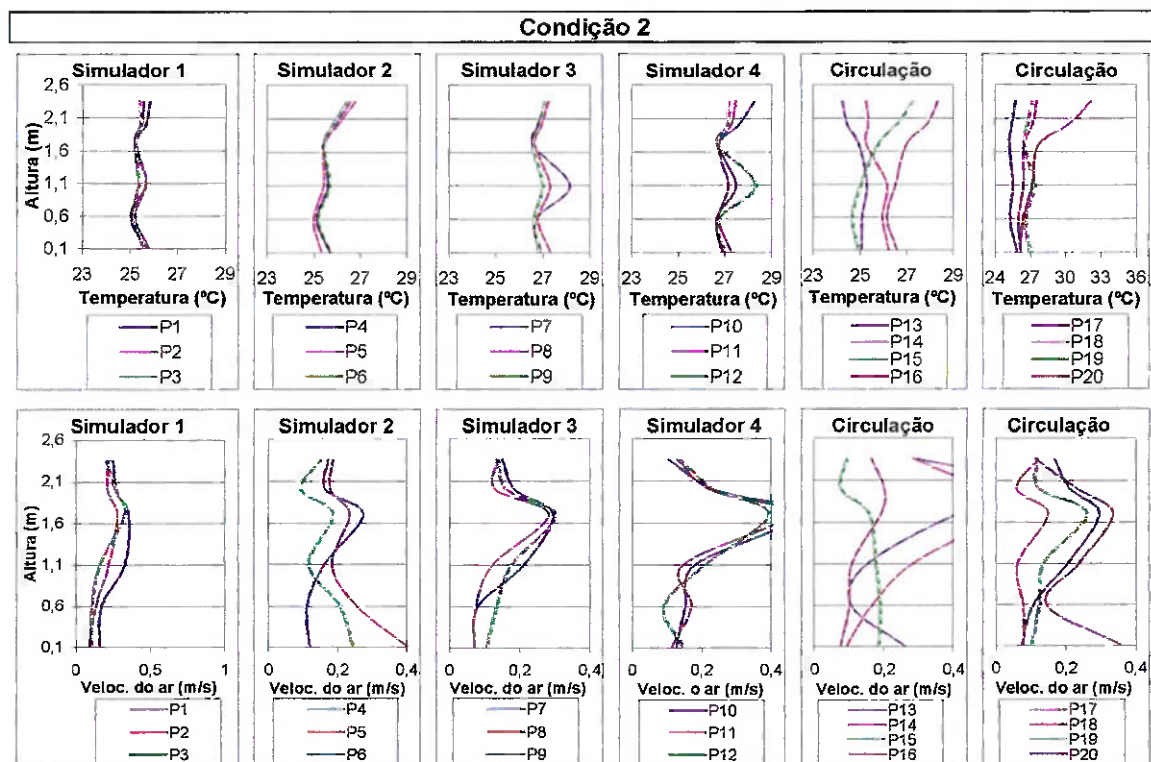


Figura 16 – Perfis na condição 2: 25° C (teto).

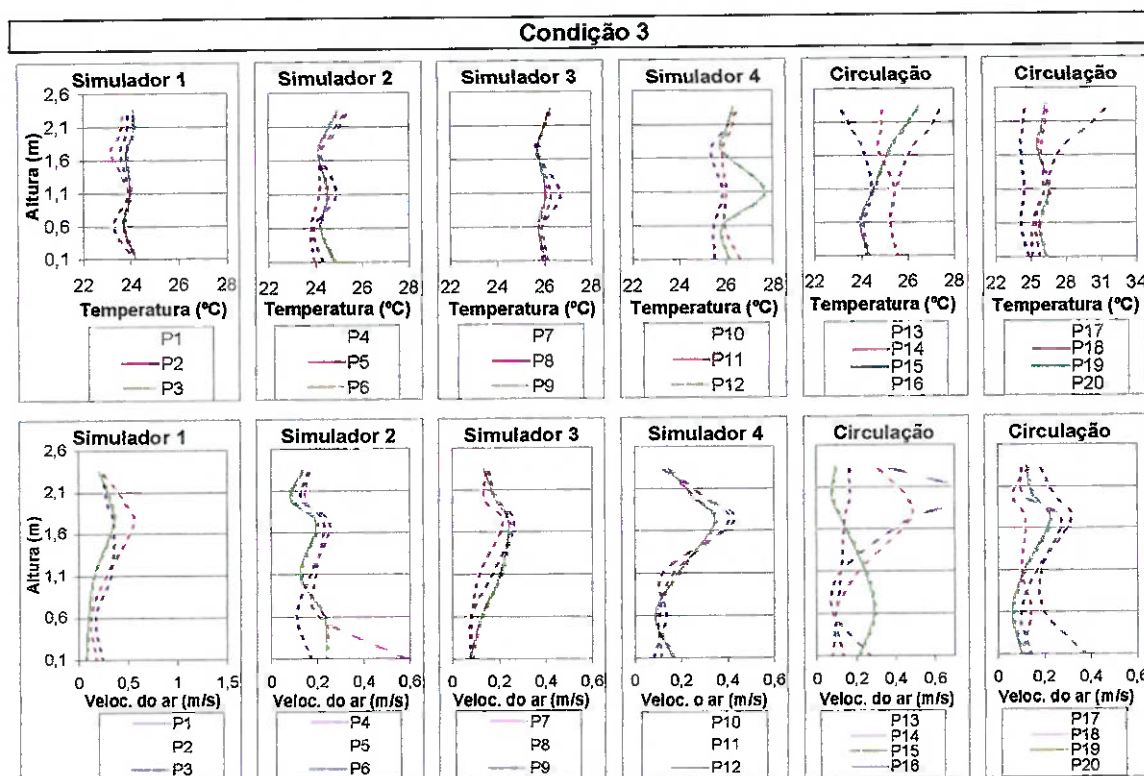


Figura 17 – Perfis na condição 3: 24° C(teto).

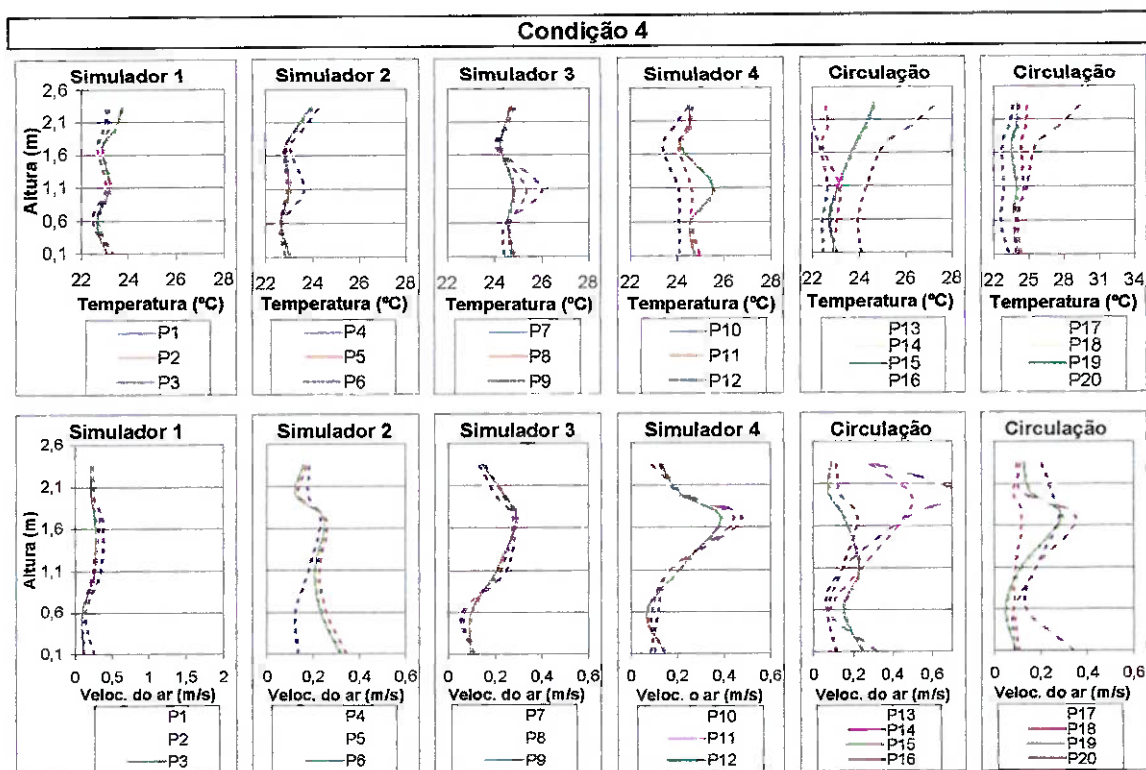


Figura 18 – Perfis na condição 4: 23° C(teto).

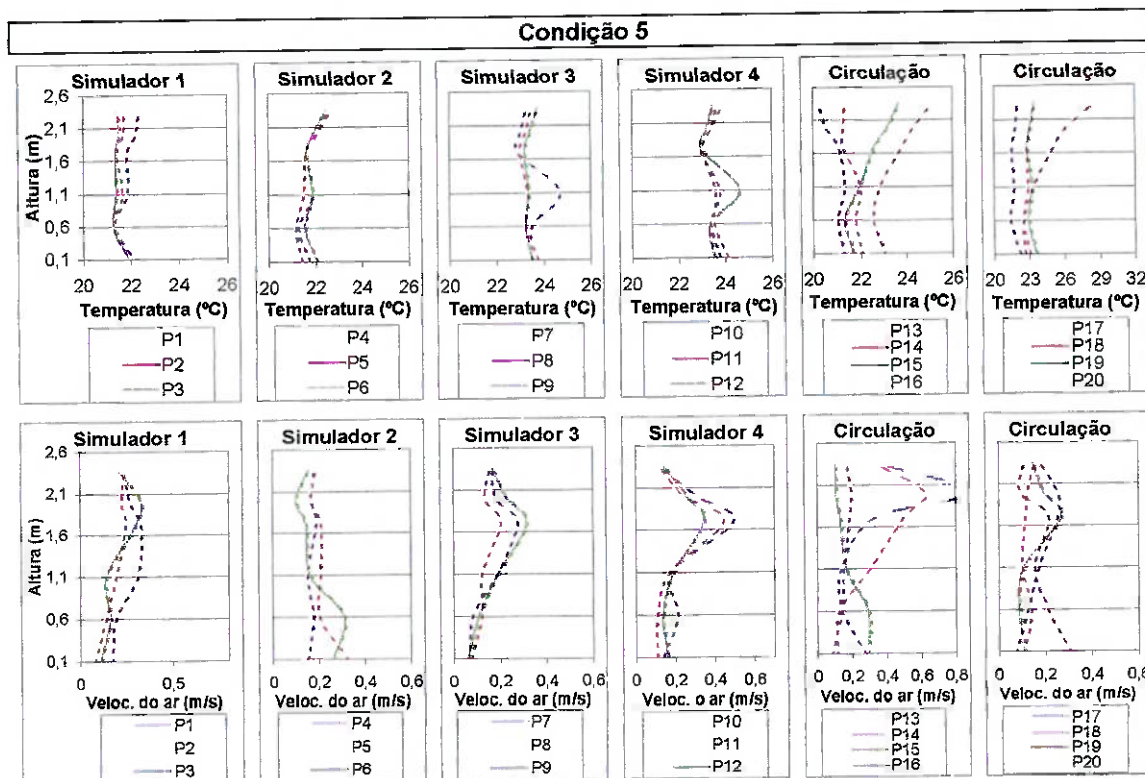


Figura 19 – Perfis na condição 5: 22° C(teto).

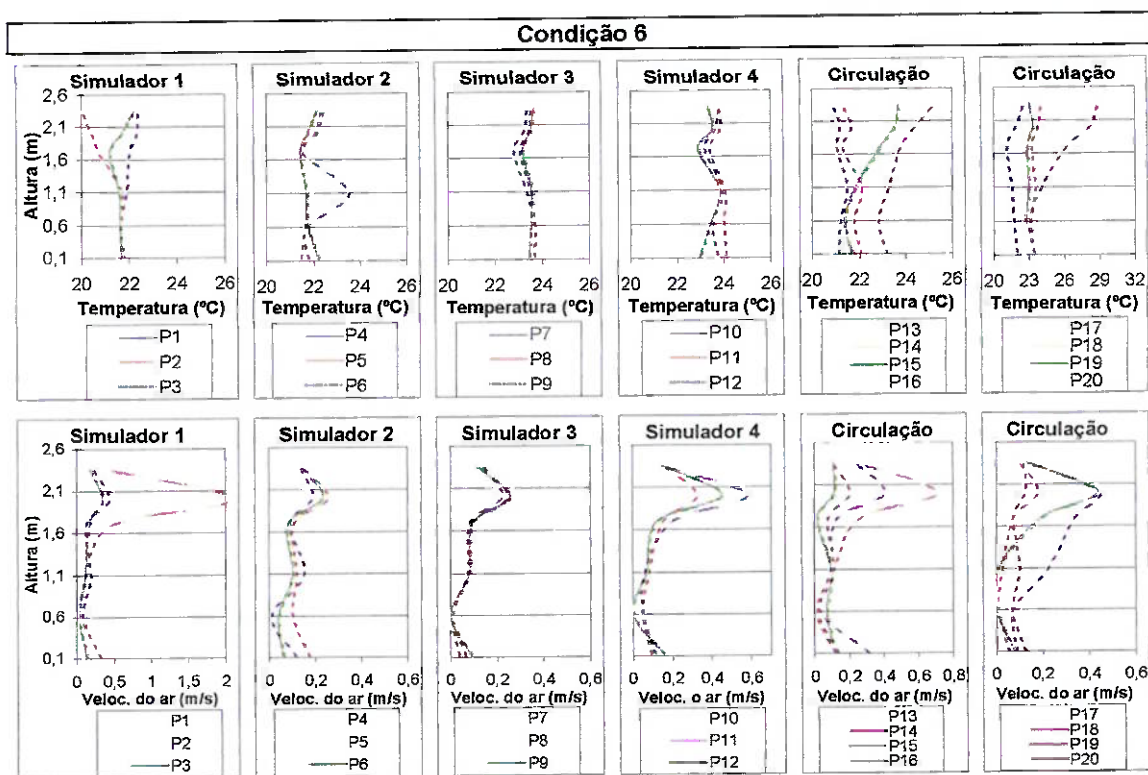


Figura 20 – Perfis na condição 6: 21° C(teto).

3.3.2 Variáveis para análise de conforto térmico

Tabela 3 – Parâmetros de conforto e PMV/PPD para o AC central (teto).

Condição 1 (26°C, Roupa=0,5 CLO)								
	S1	S2	S3	S4	Pto 13	Pto 14	Pto 15	Pto 16
Ta (°C)	25,8	25,5	27,5	27,2	25,7	26,3	25,8	27,3
tg	25,5	25,0	27,5	26,8	25,1	25,2	26,3	27,9
hcg(CN)	1,40	1,58	0,39	1,53	1,63	1,96	1,63	1,66
hcg(CF)	0,85	1,06	0,68	0,87	0,82	1,07	1,10	0,84
Tr (°C)	25,4	24,8	27,5	26,7	25,0	24,7	26,5	28,1
To (°C)	25,6	25,2	27,5	26,9	25,3	25,5	26,1	27,7
Var (m/s)	0,13	0,18	0,09	0,13	0,12	0,18	0,19	0,12
UR (%)	33	36	32	33	34	36	34	32
PMV	0,00	-0,20	0,68	0,44	0,00	0,00	0,00	0,67
PPD (%)	5,0	5,8	14,7	9,0	5,0	5,0	5,0	14,4
Condição 2 (25°C, Roupa=0,5 CLO)								
	S1	S2	S3	S4	Pto 13	Pto 14	Pto 15	Pto 16
Ta (°C)	25,0	25,0	26,7	26,6	25,2	26,1	25,0	26,4
tg	24,6	24,6	26,8	26,8	24,8	25,5	24,5	26,3
hcg(CN)	1,51	1,49	1,10	1,27	1,56	1,60	1,59	1,07
hcg(CF)	0,86	1,08	0,70	0,88	0,94	1,37	1,04	0,75
Tr (°C)	24,5	24,5	26,8	26,9	24,6	25,4	24,4	26,3
To (°C)	24,8	24,8	26,7	26,8	24,9	25,8	24,7	26,4
Var (m/s)	0,13	0,19	0,09	0,13	0,15	0,28	0,17	0,10
UR (%)	38	39	36	35	38	36	41	38
PMV	-0,20	0,33	0,50	0,38	-0,20	-0,17	-0,30	-0,37
PPD (%)	5,8	7,3	10,2	8,0	5,8	5,6	6,9	7,8
Condição 3 (24°C, Roupa=0,75 CLO)								
	S1	S2	S3	S4	Pto 13	Pto 14	Pto 15	Pto 16
Ta (°C)	23,5	23,9	25,8	25,7	24,4	25,4	24,5	25,4
tg	23,3	23,5	25,8	25,8	24,0	25,0	24,9	25,3
hcg(CN)	1,32	1,53	0,86	1,13	1,52	1,48	1,50	1,17
hcg(CF)	0,82	1,04	0,70	0,76	0,81	1,14	1,26	0,80
Tr (°C)	23,2	23,4	25,8	25,9	23,8	24,9	25,0	25,2
To (°C)	23,4	23,6	25,8	25,8	24,1	25,2	24,7	25,3
Var (m/s)	0,12	0,18	0,09	0,10	0,12	0,20	0,24	0,11
UR (%)	36	37	34	33	36	35	35	35
PMV	-0,11	-0,14	0,55	0,52	0,08	0,22	0,00	0,42
PPD (%)	5,3	5,4	11,3	10,7	5,1	6,0	5,0	8,7

Tabela 3 (cont.) – Parâmetros de conforto e PMV/PPD para o AC central (teto).

Condição 4 (23°C, Iroupa=0,75 CLO)								
	S1	S2	S3	S4	Pto 13	Pto 14	Pto 15	Pto 16
Ta (°C)	22,6	22,6	24,5	24,4	22,6	23,1	23,1	24,2
tg	22,3	22,4	24,5	23,9	22,1	22,0	24,0	24,8
hcg(CN)	1,40	1,35	0,73	1,57	1,59	1,92	1,84	1,64
hcg(CF)	0,75	1,12	0,60	0,68	0,90	1,23	1,22	0,89
Tr (°C)	22,2	22,3	24,5	23,7	21,9	21,6	24,3	25,0
To (°C)	22,4	22,4	24,5	24,1	22,2	22,5	23,6	24,6
Var (m/s)	0,10	0,20	0,07	0,09	0,14	0,23	0,23	0,14
UR (%)	34	34	30	31	34	34	31	31
PMV	-0,27	-0,48	0,25	0,13	-0,41	-0,52	-0,26	0,14
PPD (%)	6,5	9,8	6,3	5,4	8,5	10,7	6,4	5,4
Condição 5 (22°C, Iroupa= 1,0 CLO)								
	S1	S2	S3	S4	Pto 13	Pto 14	Pto 15	Pto 16
Ta (°C)	21,3	21,3	23,3	23,4	21,3	21,9	22,0	22,8
tg	21,3	20,9	23,4	23,2	20,9	21,0	22,2	23,6
hcg(CN)	0,52	1,51	1,00	1,30	1,44	1,84	1,35	1,82
hcg(CF)	0,98	1,20	0,74	0,93	0,85	1,41	0,99	0,91
Tr (°C)	21,2	20,7	23,4	23,1	20,8	20,7	22,3	23,9
To (°C)	21,3	21,1	23,3	23,2	21,0	21,4	22,1	23,4
Var (m/s)	0,16	0,22	0,10	0,15	0,13	0,29	0,16	0,14
UR (%)	37	39	33	34	37	38	35	34
PMV	-0,26	-0,37	0,28	0,18	-0,24	-0,36	-0,10	0,20
PPD (%)	6,4	7,8	6,6	5,7	6,2	7,7	5,2	5,8
Condição 6 (21°C, Iroupa= 1,0 CLO)								
	S1	S2	S3	S4	Pto 13	Pto 14	Pto 15	Pto 16
Ta (°C)	21,6	21,7	23,6	23,6	21,4	22,0	21,8	23,2
tg	21,1	21,0	23,6	23,5	20,9	20,9	21,4	23,8
hcg(CN)	1,57	1,70	0,81	1,13	1,61	1,95	1,58	1,62
hcg(CF)	0,50	0,46	0,02	0,35	0,66	0,74	0,72	0,74
Tr (°C)	21,0	20,8	23,5	23,5	20,7	20,4	21,2	23,9
To (°C)	21,3	21,2	23,6	23,5	21,1	21,2	21,5	23,6
Var (m/s)	0,05	0,05	0,00	0,03	0,08	0,10	0,09	0,10
UR (%)	41	42	36	36	41	41	42	37
PMV	-0,07	-0,07	0,39	0,05	-0,12	-0,11	-0,03	0,34
PPD (%)	5,1	5,1	8,2	5,1	5,3	5,3	5,0	7,4

3.3.3 Avaliação dos aspectos de conforto térmico com AC central (teto).

Levando em consideração os requisitos das normas ISO7730 e ASHRAE 55-92 anteriormente citados, tem-se que:

- Para nenhuma das condições o limite de V_{ar} e de diferença de temperaturas é ultrapassado;
- A umidade relativa permaneceu entre 30 e 60% , por tanto dentro da faixa ideal para o tipo de ocupação em escritórios.

O voto médio estimado (vide tabela 3) se manteve próximo a 0,5, ultrapassando este valor em alguns pontos, mas nunca atingindo um valor tal que o PPD correspondente ultrapassasse 15% de insatisfeitos.

Assim pode-se concluir que os requisitos das normas são atendidos em sua plenitude com o sistema de ar condicionado central de insuflamento pelo teto nas condições estabelecidas no presente trabalho.

4. ESTUDO COMPARATIVO DO ENSAIO PELO SPLIT E PELA AC TETO

4.1 Perfis médios de temperatura e velocidade

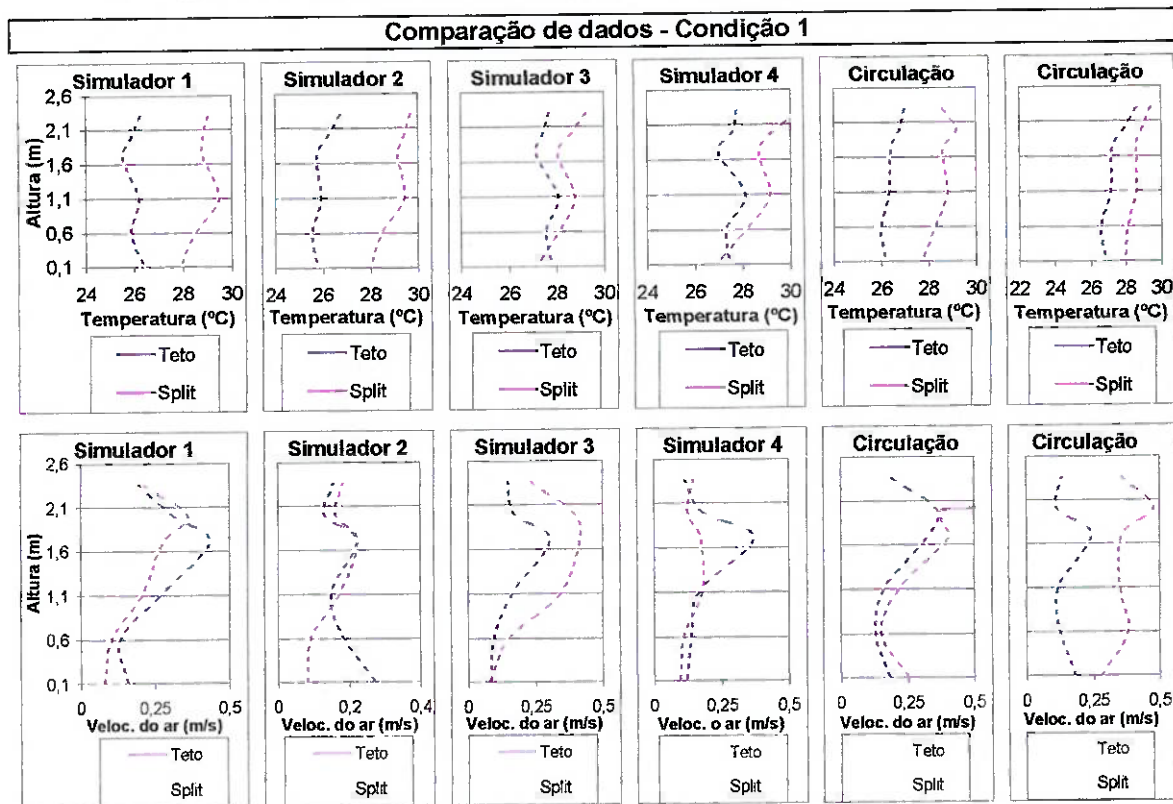


Figura 21: Estudo comparativo condição 1

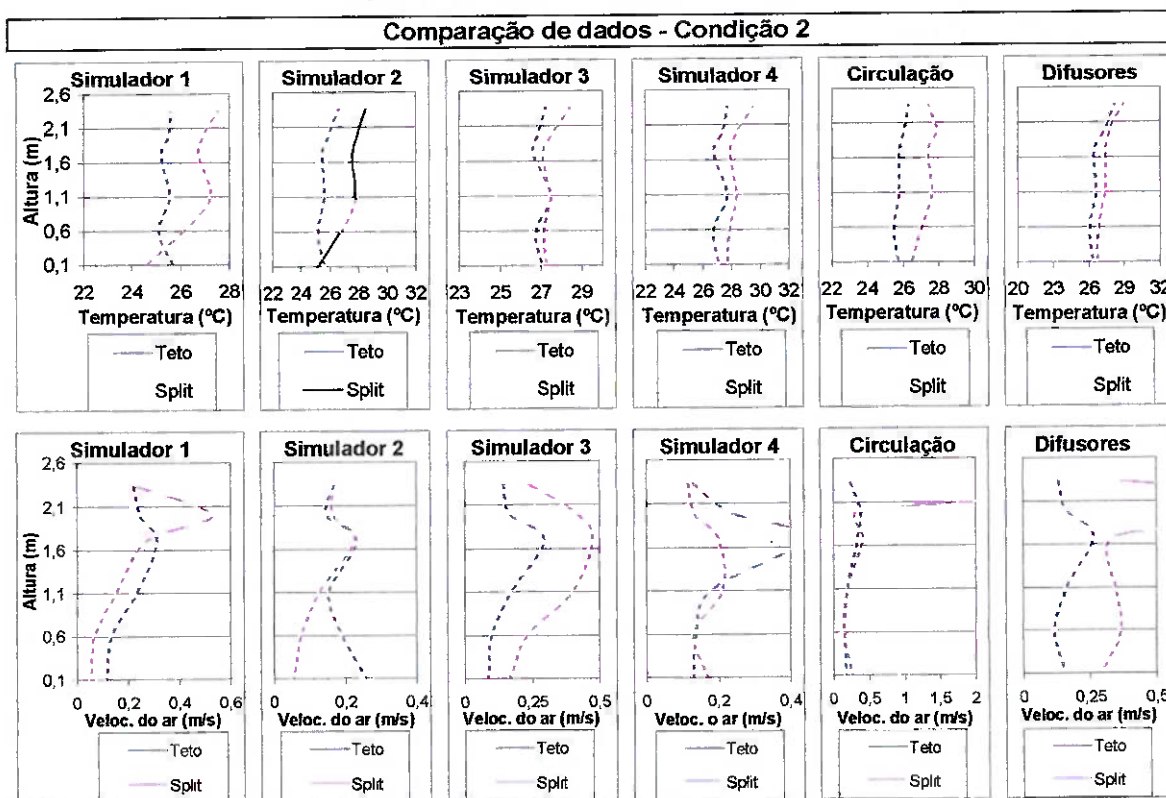


Figura 22: Estudo comparativo condição 2

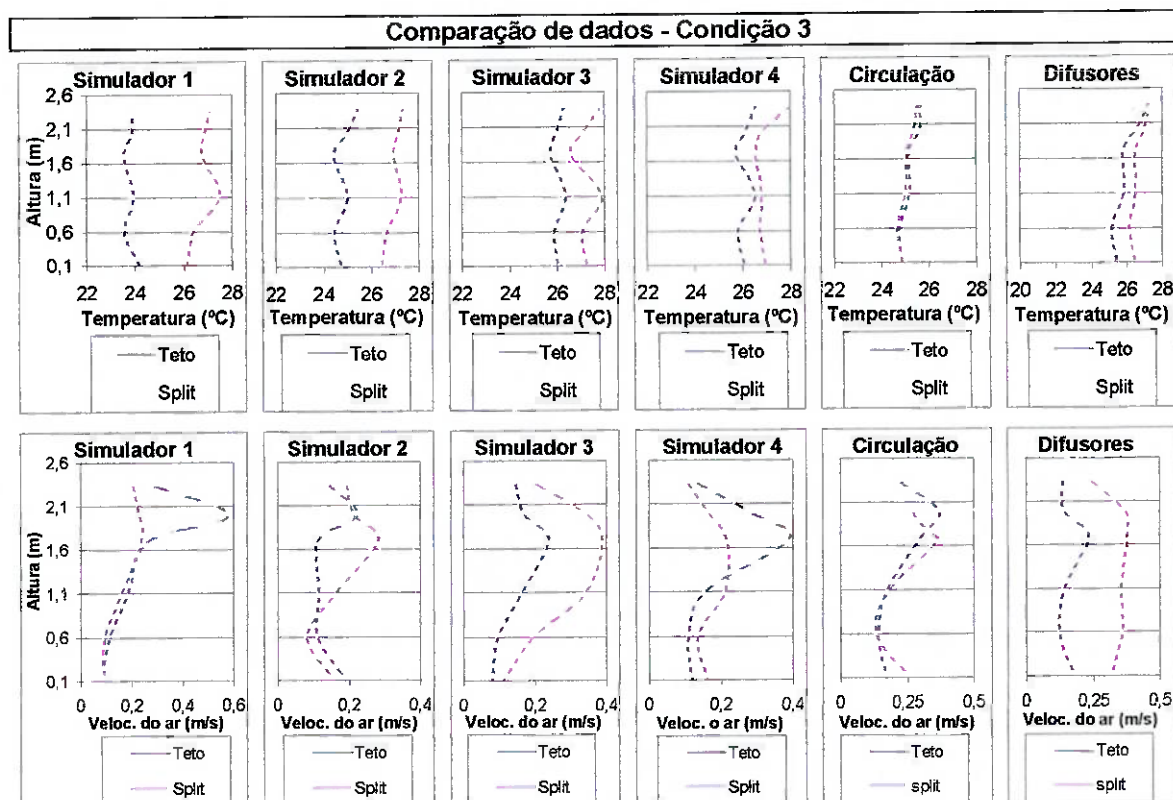


Figura 23: Estudo comparativo condição 3

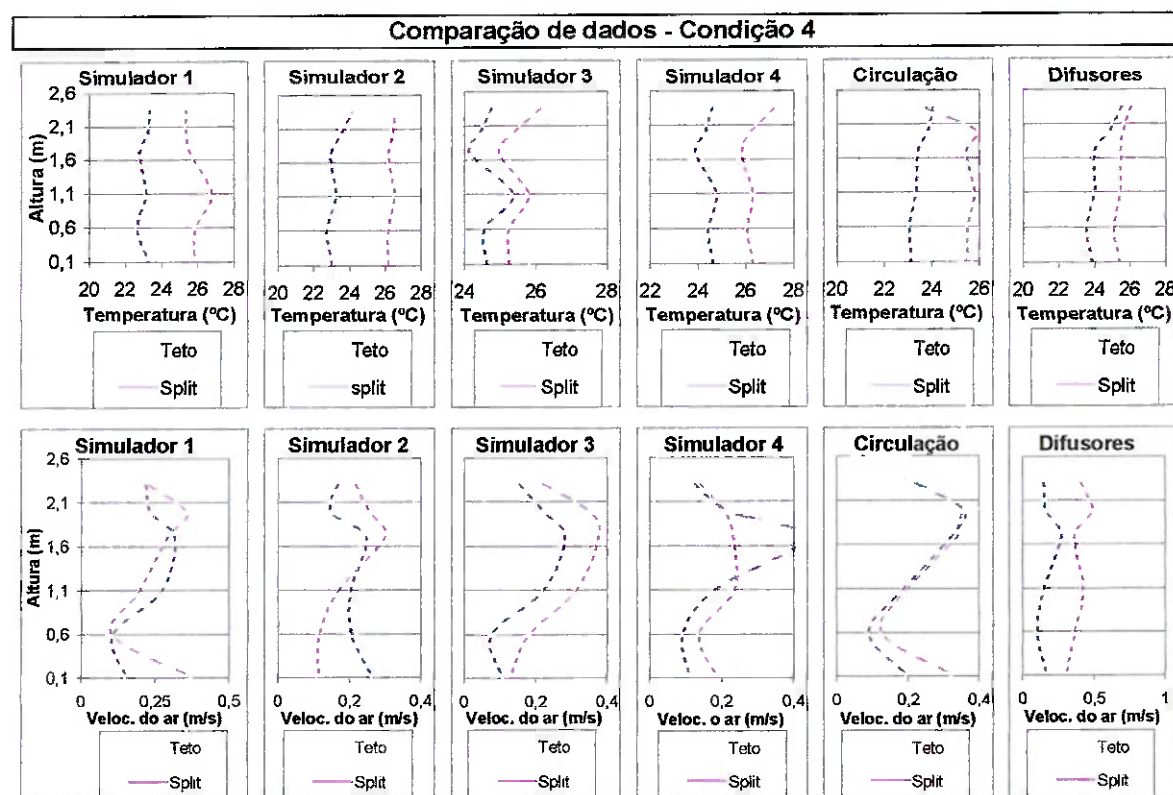


Figura 24: Estudo comparativo condição 4

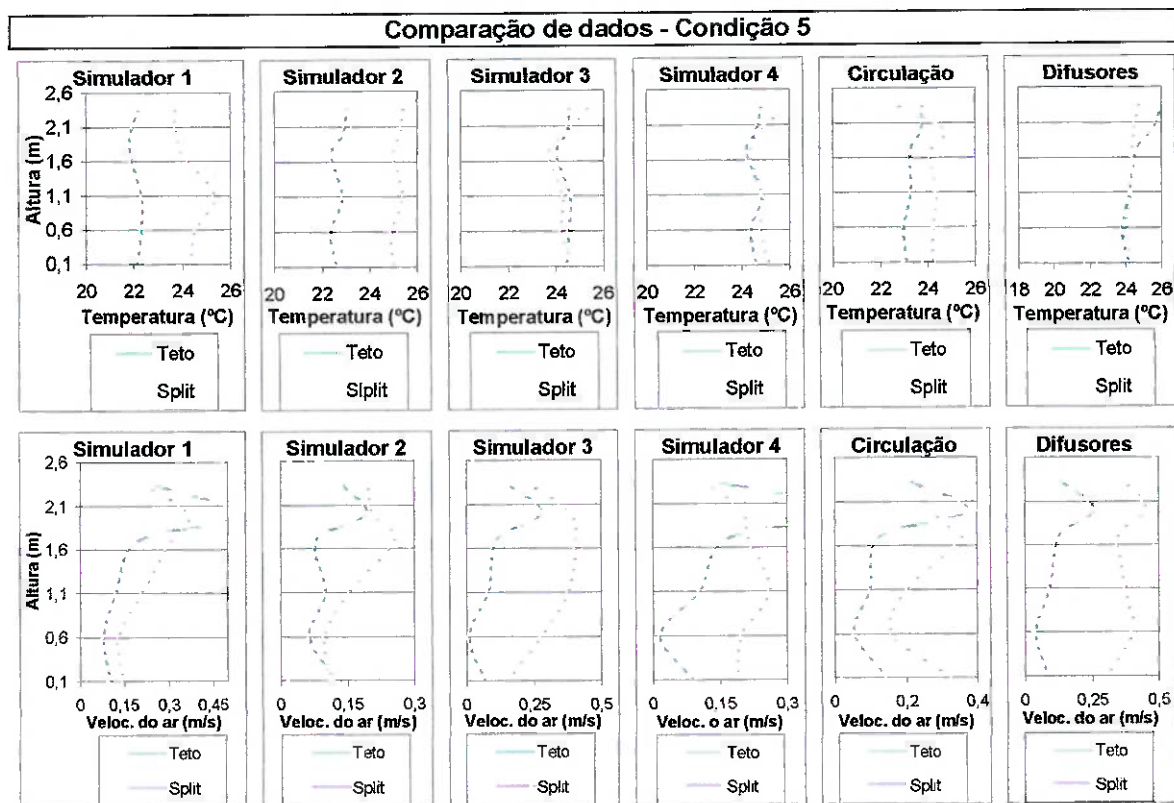


Figura 25: Estudo comparativo condição 5

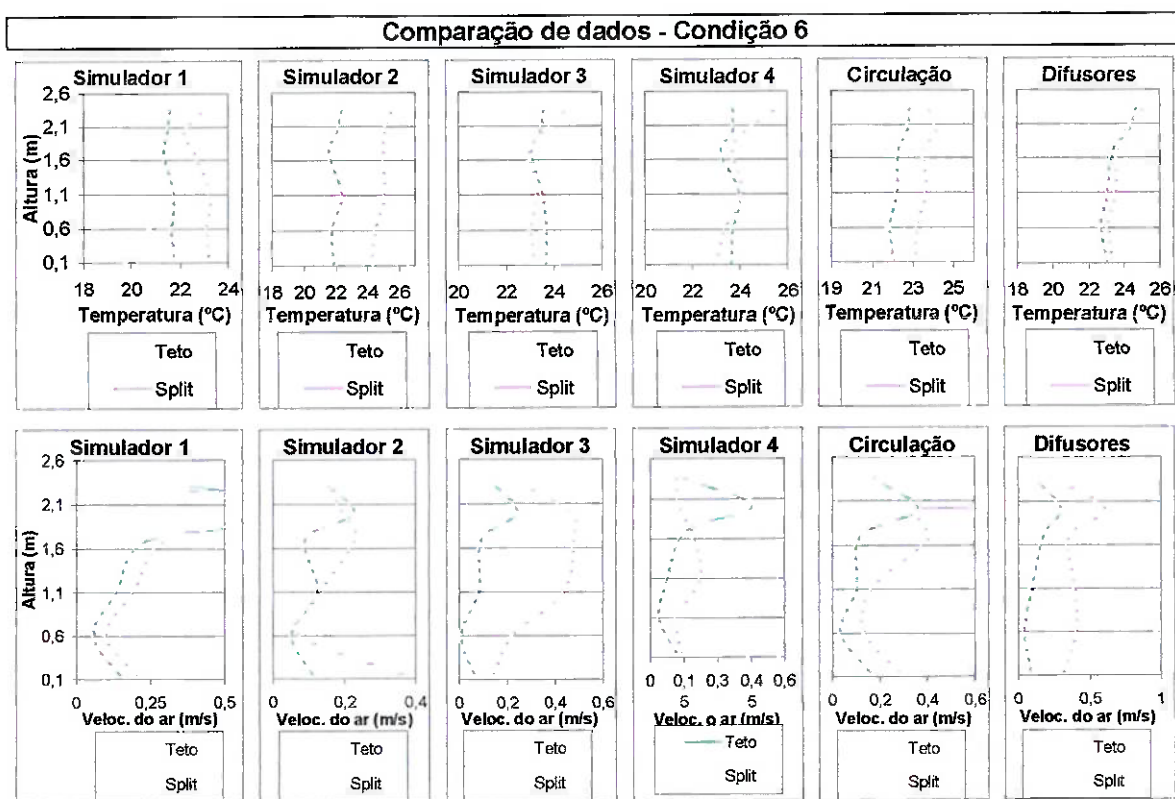


Figura 26: Estudo comparativo condição 6

4.2 Comparação entre as condições de conforto térmico promovidas pelos diferentes sistemas

O dados das experiências realizadas colocados lado a lado reafirmam as conclusões anteriores. O *Split* propicia velocidades mais altas em relação ao AC teto, ultrapassando os limites de velocidade em algumas situações e pontos.

Pode-se observar que a temperatura da sala fica mais próxima àquela controlada no ponto central da sala com o AC central, o que demonstra maior uniformidade de temperaturas com esse sistema e que este ponto tem temperatura em média 2°C menor que a média da sala quando condicionada pelo *Split*, como dito anteriormente.

Contudo, os perfis são relativamente semelhantes o que indica que, tomadas as devidas precauções quanto ao posicionamento das pessoas em relação ao *Split*, tempo de permanência no ambiente, temperatura e velocidade ajustados no aparelho, este sistema de AC também é capaz de proporcionar conforto térmico.

5. DESCONFORTO LOCAL CAUSADO POR CORRENTES DE AR

Correntes de ar podem causar desconforto local de acordo com a temperatura e velocidade relativa do ar, as amplitudes de variação e a frequência das mesmas.

O principal parâmetro a ser utilizado para esta análise será a T_u : intensidade de turbulência, que é a relação entre o desvio padrão e a média da velocidade do ar expresso em porcentagem.

A ISO 7730 (1994) recomenda como limite para desconforto por assimetrias, 15% de insatisfeitos. A figura 27 ilustra algumas condições limites de temperatura e velocidade do ar, dependentes da intensidade de turbulência para ambientes, nos quais, o percentual de pessoas insatisfeitas seja igual ao máximo tolerável. Este gráfico pode servir para se determinar combinações de temperaturas e velocidades do ar para orientar ajustes em sistemas de condicionamento de ar de modo que opere em condições de não promover desconforto para os usuários.

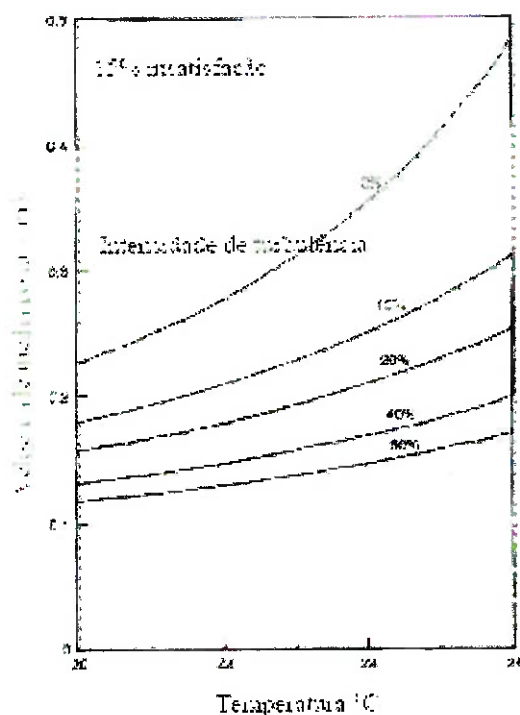


Figura 27 – Intensidade de turbulência para 15% de insatisfeitos (ASHRAE 2001)

Para as condições determinadas neste trabalho foi feita a análise de desconforto local causado por correntes de ar através da análise do comportamento da velocidade do ar em uma determinada condição de trabalho e local, considerando o V_{ar} na altura do rosto de uma pessoa sentada (1,1m) já que a região da cabeça é a mais sensível a flutuações de temperatura na pele.

Foi adotada a condição 3, 24 °C, e o simulador 3 como referência para outras posições, uma vez que este foi um dos piores casos, conforme análise anterior.

Com o gráfico (fig.28) e com as velocidades médias do ar na condição 3 têm-se os seguintes limites:

- Para o *Split*: $V_{m_{ar}} = 0,33 \text{ m/s} \Rightarrow T_u = \pm 5\% = \pm 0,02 \text{ m/s}$;
- Para o AC central teto: $V_{m_{ar}} = 0,16 \text{ m/s} \Rightarrow T_u = \pm 40\% = \pm 0,06 \text{ m/s}$;

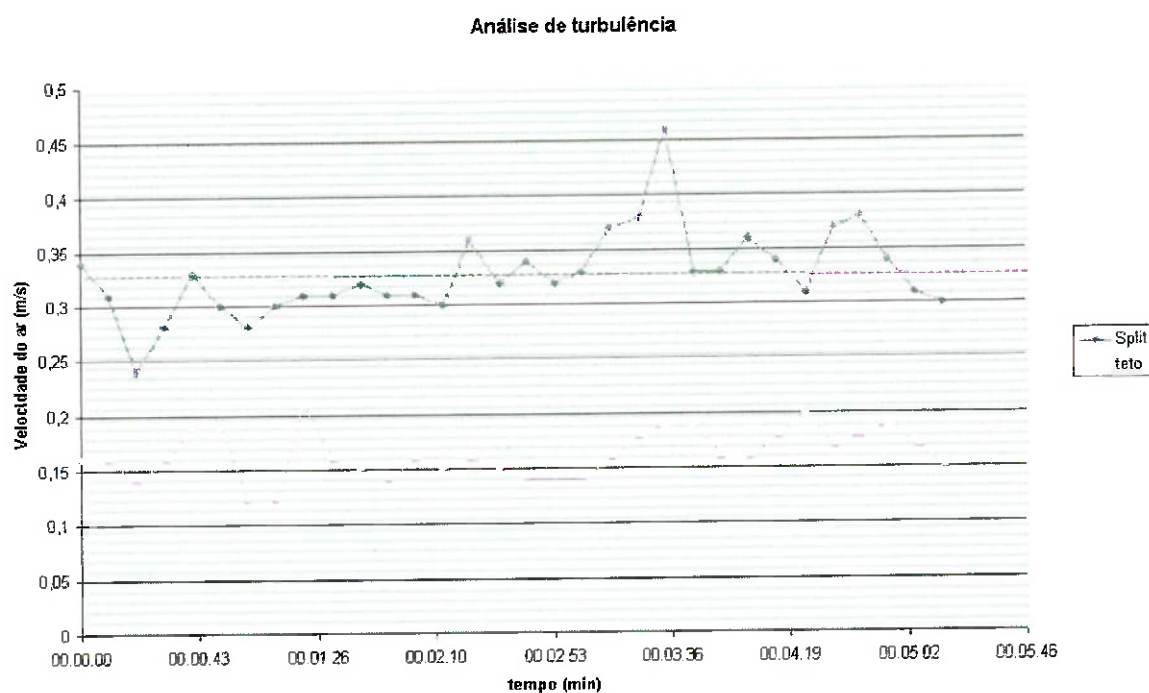


Figura 28 – Gráfico de velocidade do ar por tempo no simulador 3.

Logo, pela observação dos dados no gráfico da figura 28, conclui-se que o AC central (teto) atende a recomendação da norma ISO 7730, pois as variações não ultrapassam os limites máximo ou mínimo permitidos e o AC *Split* sim.

CONCLUSÕES

É possível verificar que ambos os sistemas de ar condicionado proporcionam condições semelhantes em determinadas situações, o que mostra que o sistema *Split* também é capaz de propiciar conforto térmico.

Em escritórios, porém, diferentes condições térmicas entre estações de trabalho (microclimas diferentes) são indesejáveis quando não é possível manter o conforto térmico em todo o ambiente condicionado.

Com o *Split*, verificam-se maiores velocidades do ar em alturas maiores, o que prejudica o conforto na zona de circulação da sala e consideráveis variações entre os votos médios estimados calculados para posições próximas e nas mesmas condições térmicas.

O ar condicionado central estudado neste trabalho – o de insuflamento pelo teto – é capaz de manter o ambiente em maior uniformidade de temperaturas e velocidades do ar, especialmente nas regiões ocupadas, sendo mais adequado portanto para escritórios quando comparado ao *Split*.

O fato de se comparar os dois sistemas sob as mesmas condições valida as comparações realizadas, mesmo assim, a respeito das conclusões tomadas neste trabalho é preciso considerar as incertezas presentes no método adotado para análise dos sistemas condicionadores de ar.

O método de Fanger é tradicionalmente utilizado na análise de conforto térmico em ambientes de escritórios e pesquisas recentes mostram a sua aplicabilidade desde que sob condições estáveis, conforme foi considerado para as experiências desta avaliação. Existem porém fatores de incertezas relacionados a este método. Os principais estão na determinação da taxa de metabolismo das pessoas e na medição da resistência térmica de suas roupas, avaliados em torno de 15%. E existem também fatores secundários que influenciam no conforto térmico em menor escala tais como: sexo, idade, adaptação à condição térmica, etc.

BIBLIOGRAFIA

ABNT. Instalações centrais de ar condicionado para conforto – Parâmetros básicos de projeto – NBR 6401, Associação Brasileira de Normas Técnicas, São Paulo, 1980.

ASHRAE. ANSI/ASHRAE Standard 55a-1995, Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. Atlanta, American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1995.

FANGER, P. O. Thermal Comfort: Analysis and Applications in Environmental Engineering. New York, McGraw-Hill Book Company, 1972.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO 7726 – Thermal environments – Instruments and methods for measuring physical quantities. Geneva, International Standards Organization, 1985.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO 7730 – Moderate thermal environments – Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort. Geneva, International Standards Organization, 1994.

LEITE, B. C. C. Sistema de ar condicionado com insuflamento pelo piso em ambientes de escritórios: Avaliação do conforto térmico e condições de operação. São Paulo, EPUSP, 2003 (Tese de Doutorado), 162 p.

Mendes Jr. C. G. Levantamento dos parâmetros de conforto térmico em ambientes de escritório com insuflamento de ar frio pelo piso, Relatório de Iniciação Científica, PIBIC/CNPq., 2002.

Okuyama, C. D. Estudo comparativo de condições de conforto térmico em ambientes de escritório com insuflamento de ar frio pelo piso e pelo teto. Iniciação Científica. FAPESP, 2004.

ANEXO A

TABELAS DE DADOS
EXPERIÊNCIAS COM AR CONDICIONADO *SPLIT*

Retorno: 0°C

Insuflamento: 0°C

Ambiente: 26,4°C

Condição 1

Simuladores

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	
1	Média:	27,8	28,1	29,4	28,8	29,0	29,4	0,08	0,14	0,25	0,28	0,17	0,14	27,4	41,2		-25,7	
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,03	0,04	0,03	0,05	0,05	0,01	0,1	0,7		0,0	
2	Média:	27,9	28,6	29,6	28,7	29,0	29,3	0,07	0,09	0,21	0,25	0,22	0,17	27,6	40,9		-25,6	
	Desvio:	0,1	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,02	0,02	0,03	0,07	0,06	0,03	0,1	0,6		0,1	
3	Média:	27,8	28,6	29,2	28,8	28,3	28,5	0,07	0,07	0,13	0,30	0,68	0,32	27,6	41,5		-25,7	
	Desvio:	0,1	0,2	0,2	0,3	0,6	0,9	0,01	0,01	0,06	0,09	0,26	0,03	0,1	0,4		0,0	
4	Média:	27,7	28,2	29,5	28,9	29,1	29,3	0,07	0,09	0,22	0,22	0,18	0,20	27,5	41,0		-25,6	
	Desvio:	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,03	0,02	0,05	0,05	0,04	0,02	0,1	0,9		0,1	
5	Média:	28,1	28,5	29,2	29,2	29,6	29,9	0,10	0,10	0,18	0,24	0,16	0,19	27,6	41,3		-25,7	
	Desvio:	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,01	0,1	0,7		0,1	
6	Média:	28,0	28,5	29,3	29,0	29,4	29,8	0,07	0,07	0,10	0,19	0,13	0,15	27,6	41,6		-25,7	
	Desvio:	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,01	0,01	0,02	0,04	0,04	0,03	0,1	0,6		0,1	
7	Média:	27,3	28,1	29,3	28,2	28,6	29,4	0,07	0,13	0,27	0,29	0,26	0,17	27,3	40,7		-25,3	
	Desvio:	0,1	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,02	0,04	0,05	0,05	0,06	0,03	0,1	0,5		2,0	
8	Média:	27,1	28,1	28,8	28,3	28,8	29,6	0,08	0,19	0,30	0,30	0,27	0,19	27,3	40,5		-25,7	
	Desvio:	0,1	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,03	0,04	0,07	0,06	0,11	0,03	0,1	0,5		0,6	
9	Média:	26,8	27,9	27,9	27,5	28,2	28,9	0,06	0,12	0,44	0,63	0,63	0,33	26,7	39,6		-10,5	
	Desvio:	0,1	0,4	0,8	0,8	0,8	0,6	0,02	0,04	0,18	0,13	0,17	0,09	0,2	0,7		3,4	
10	Média:	27,0	28,1	29,0	28,7	29,2	30,2	0,11	0,10	0,17	0,20	0,19	0,16	27,7	39,6		-25,8	
	Desvio:	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,05	0,03	0,05	0,03	0,07	0,03	0,2	0,4		0,1	
11	Média:	26,8	28,1	29,0	28,7	29,4	30,7	0,07	0,11	0,14	0,15	0,08	0,13	27,4	39,8		-25,0	
	Desvio:	0,1	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,03	0,04	0,04	0,03	0,02	0,01	0,1	0,2		1,3	
12	Média:	26,5	27,9	29,2	28,5	29,1	30,6	0,09	0,10	0,20	0,14	0,07	0,12	27,2	39,3		-25,0	
	Desvio:	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,04	0,01	0,07	0,03	0,02	0,01	0,1	0,4		1,1	

Retorno: 0°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 26,4°C **Condição 1** Sala

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m
13	Média: 27,8	27,9	28,7	28,5	28,7	23,4	0,20	0,18	0,21	0,33	0,33	32,43	27,6	40,4	-25,8			
	Desvio: 0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	2,5	0,10	0,03	0,08	0,03	0,07	45,60	0,1	0,9	0,1			
14	Média: 27,4	28,2	28,7	28,6	29,4	30,3	0,09	0,10	0,09	0,17	0,19	0,17	27,8	39,9	-25,8			
	Desvio: 0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,02	0,02	0,01	0,05	0,08	0,04	0,1	0,9	0,1			
15	Média: 26,7	28,1	29,0	28,8	29,3	30,1	0,09	0,14	0,15	0,21	0,15	0,17	27,1	41,8	-10,7			
	Desvio: 0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,03	0,02	0,02	0,03	0,05	0,02	0,1	1,1	2,8			
16	Média: 28,6	28,5	28,5	28,2	29,0	29,8	0,61	0,15	0,39	0,91	0,86	0,32	28,0	41,9	-25,9			
	Desvio: 0,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,06	0,03	0,09	0,17	0,41	0,13	0,2	1,5	0,1			

Retorno: 0°C

Insuflamento: 0°C

Ambiente: 26,4°C

Condição 1

Difusores

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m
17	Média:	27,4	28,0	28,8	28,5	27,5	25,9	0,08	0,09	0,15	0,34	1,01	0,85	27,5	40,8	-25,8		
	Desvio:	0,2	0,2	0,2	0,3	0,6	1,1	0,02	0,02	0,05	0,10	0,21	0,10	0,1	1,1	0,1		
18	Média:	27,9	27,7	28,2	28,3	28,9	29,9	0,29	0,41	0,36	0,37	0,33	0,18	27,6	41,0	-26,0		
	Desvio:	0,2	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,03	0,16	0,12	0,14	0,13	0,03	0,1	1,3	0,1		
19	Média:	27,8	28,4	28,8	28,8	29,7	30,7	0,20	0,21	0,22	0,23	0,15	0,18	28,5	40,5	-25,8		
	Desvio:	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,08	0,09	0,06	0,04	0,05	0,03	0,0	0,5	0,1		
20	Média:	28,2	27,9	28,2	28,2	29,2	31,3	0,53	0,78	0,64	0,47	0,40	0,22	28,4	42,7	-26,0		
	Desvio:	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	1,3	0,08	0,11	0,13	0,07	0,11	0,04	0,1	1,9	0,1		

Condição 2

Ambiente: 25°C

Insuflamento: 0°C

Retorno: 0°C

Ponto	Temperatura (°C)										Velocidade (m/s)					Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	1,10m	1,70m	0,60m	1,10m	0,60m	1,10m	0,60m	1,10m
1	Média: 24,4 Desvio: 0,1	25,9 0,3	27,7 0,5	26,8 0,4	27,2 0,4	27,8 0,4	0,03 0,02	0,07 0,03	0,21 0,03	0,20 0,06	0,14 0,05	0,15 0,02	24,5 0,1	39,9 0,5	-26,1 0,1						
2	Média: 24,5 Desvio: 0,1	25,9 0,3	26,9 0,3	26,6 0,3	27,0 0,4	27,5 0,4	0,05 0,01	0,06 0,01	0,13 0,03	0,18 0,04	0,18 0,05	0,19 0,02	24,8 0,1	39,4 0,4	-26,3 0,1						
3	Média: 24,8 Desvio: 0,1	26,4 0,2	26,9 0,3	26,6 0,3	26,5 0,7	27,1 0,9	0,06 0,01	0,05 0,01	0,10 0,04	0,42 0,10	1,24 0,33	0,30 0,04	25,3 0,1	39,2 0,4	-26,3 0,1						
4	Média: 24,7 Desvio: 0,1	26,6 0,2	27,7 0,3	27,3 0,3	27,5 0,3	28,1 0,4	0,04 0,01	0,07 0,02	0,15 0,03	0,21 0,03	0,17 0,03	0,18 0,02	25,4 0,1	39,3 0,6	-26,1 0,1						
5	Média: 25,3 Desvio: 0,1	26,8 0,2	27,6 0,2	27,7 0,2	28,0 0,3	28,5 0,2	0,05 0,01	0,08 0,02	0,11 0,04	0,25 0,02	0,16 0,03	0,18 0,02	25,5 0,1	39,6 0,4	-26,1 0,1						
6	Média: 25,5 Desvio: 0,1	26,8 0,3	27,8 0,3	27,6 0,3	28,3 0,3	28,7 0,2	0,06 0,01	0,07 0,01	0,10 0,02	0,20 0,04	0,14 0,03	0,13 0,02	25,8 0,1	39,1 0,7	-26,1 0,1						
7	Média: 27,3 Desvio: 0,1	27,3 0,3	27,6 0,3	27,2 0,3	27,6 0,3	28,5 0,4	0,14 0,03	0,20 0,05	0,28 0,04	0,35 0,06	0,30 0,07	0,18 0,04	26,9 0,1	39,8 1,1	-26,1 0,1						
8	Média: 27,2 Desvio: 0,2	26,7 0,4	27,4 0,5	27,0 0,4	27,6 0,3	28,4 0,2	0,24 0,05	0,32 0,08	0,40 0,08	0,39 0,12	0,36 0,14	0,21 0,04	26,8 0,1	39,3 1,2	-26,2 0,1						
9	Média: 27,0 Desvio: 0,2	27,1 0,2	27,0 0,5	26,9 0,5	27,4 0,6	28,1 0,4	0,10 0,02	0,15 0,04	0,51 0,15	0,66 0,15	0,57 0,16	0,29 0,06	26,9 0,1	40,1 0,7	-26,3 0,1						
10	Média: 27,4 Desvio: 0,2	27,7 0,1	27,8 0,3	27,6 0,3	28,3 0,2	29,4 0,1	0,15 0,05	0,11 0,03	0,22 0,09	0,24 0,05	0,18 0,06	0,12 0,02	27,3 0,1	39,4 0,5	-26,1 0,1						
11	Média: 27,7 Desvio: 0,2	27,7 0,3	28,0 0,3	27,7 0,3	28,3 0,3	29,5 0,3	0,15 0,03	0,14 0,03	0,17 0,04	0,16 0,03	0,10 0,03	0,11 0,02	27,4 0,1	39,3 0,7	-26,0 0,1						
12	Média: 27,6 Desvio: 0,1	27,8 0,2	28,9 0,2	27,9 0,2	28,3 0,3	29,4 0,3	0,19 0,08	0,13 0,02	0,23 0,05	0,19 0,04	0,09 0,04	0,10 0,01	27,3 0,1	39,4 0,6	-25,8 0,1						

Retorno: 0°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 25°C **Condição 2** Sala

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)	UR (%)	Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m
13	Média: 25,7	26,5	27,5	27,1	27,2	23,0	0,09	0,17	0,17	0,27	0,25	29,37	26,0	39,7	-26,2
	Desvio: 0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	3,0	0,04	0,03	0,04	0,06	0,06	44,26	0,1	0,9	0,0
14	Média: 25,9	26,9	27,5	27,5	28,0	28,8	0,09	0,05	0,06	0,17	0,17	0,17	26,1	39,3	-26,2
	Desvio: 0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,02	0,01	0,02	0,05	0,10	0,04	0,1	0,7	0,1
15	Média: 26,5	27,0	27,6	27,5	28,0	28,9	0,15	0,13	0,12	0,20	0,16	0,11	26,5	39,3	-26,1
	Desvio: 0,1	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,02	0,02	0,02	0,04	0,06	0,01	0,2	1,2	0,1
16	Média: 27,4	27,3	27,4	27,1	27,9	28,6	0,64	0,16	0,34	0,96	0,80	0,25	26,9	42,3	-26,2
	Desvio: 0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,05	0,04	0,04	0,20	0,31	0,06	0,2	0,9	0,1

Condição 2

Ambiente: 25°C

Insuflamento: 0°C

Retorno: 0°C

Difusores

Ponto	Temperatura (°C)										Velocidade (m/s)					Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m
17	Média:	25,3	26,5	27,3	27,0	26,0	26,1	0,06	0,09	0,34	4,69	0,77	0,06	0,09	0,34	4,69	0,77	26,0	39,3	-26,2	
	Desvio:	0,3	0,2	0,2	0,3	0,8	1,2	0,01	0,02	0,09	17,22	0,14	0,01	0,02	0,09	17,22	0,14	0,0	0,7	0,1	
18	Média:	27,1	26,5	26,9	27,1	27,8	28,9	0,32	0,36	0,38	0,32	0,17	0,46	0,36	0,38	0,32	0,17	26,3	41,1	-26,3	
	Desvio:	0,4	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,05	0,12	0,14	0,11	0,03	0,18	0,12	0,14	0,11	0,03	0,1	1,7	0,2	
19	Média:	26,8	26,9	27,4	27,6	28,4	29,5	0,21	0,29	0,23	0,13	0,16	0,24	0,29	0,23	0,13	0,16	26,9	38,9	-26,2	
	Desvio:	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,09	0,10	0,04	0,04	0,03	0,09	0,10	0,04	0,04	0,03	0,1	0,7	0,1	
20	Média:	27,1	26,8	27,1	27,3	28,2	30,4	0,55	0,61	0,44	0,39	0,22	0,67	0,61	0,44	0,39	0,22	27,2	41,3	-26,3	
	Desvio:	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	1,4	0,06	0,11	0,06	0,10	0,06	0,07	0,11	0,06	0,10	0,06	0,1	1,8	0,1	

Condição 3

Ambiente: 24,2°C

Insuflamento: 0°C

Retorno: 0°C

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m		0,60m		1,10m		1,70m		2,00m		2,35m		0,10m		0,60m		0,60m	Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m		
1	Média: Desvio:	25,9 0,1	26,2 0,1	27,7 0,2	26,8 0,3	27,0 0,2	27,3 0,2	0,08 0,04	0,11 0,03	0,21 0,02	0,23 0,03	0,16 0,04	0,13 0,01	25,3 0,1	40,4 0,7	26,1 0,0		
2	Média: Desvio:	26,2 0,1	26,4 0,1	27,6 0,1	26,7 0,3	26,9 0,4	27,4 0,3	0,10 0,03	0,10 0,02	0,19 0,03	0,27 0,06	0,18 0,05	0,15 0,02	25,6 0,1	40,2 1,0	26,1 0,0		
3	Média: Desvio:	26,2 0,2	26,4 0,3	27,0 0,2	26,6 0,3	26,4 0,3	26,3 0,3	0,07 0,01	0,05 0,01	0,07 0,02	0,20 0,03	0,34 0,11	0,32 0,03	25,6 0,1	38,2 1,2	26,3 0,1		
4	Média: Desvio:	26,4 0,1	26,9 0,1	27,6 0,1	27,2 0,2	27,1 0,2	27,4 0,2	0,08 0,03	0,07 0,01	0,16 0,03	0,27 0,04	0,23 0,05	0,20 0,02	26,0 0,0	39,7 0,5	26,1 0,1		
5	Média: Desvio:	26,4 0,2	26,5 0,3	27,1 0,3	26,8 0,3	27,0 0,3	27,1 0,2	0,31 0,10	0,10 0,03	0,22 0,05	0,32 0,03	0,24 0,03	0,21 0,02	25,9 0,1	38,4 1,2	26,3 0,1		
6	Média: Desvio:	26,2 0,2	26,3 0,2	26,9 0,3	26,6 0,3	27,0 0,2	27,2 0,2	0,08 0,03	0,07 0,01	0,10 0,03	0,24 0,05	0,16 0,04	0,15 0,02	25,6 0,1	36,6 0,8	26,3 0,1		
7	Média: Desvio:	27,6 0,3	27,6 0,3	29,5 0,7	26,9 0,3	27,4 0,2	28,0 0,2	0,09 0,02	0,16 0,02	0,33 0,04	0,27 0,06	0,21 0,04	0,14 0,01	26,7 0,1	37,2 1,0	25,6 0,2		
8	Média: Desvio:	27,0 0,2	26,4 0,3	27,2 0,3	26,3 0,3	26,9 0,2	27,9 0,1	0,13 0,02	0,29 0,03	0,33 0,07	0,34 0,08	0,28 0,08	0,16 0,02	26,6 0,1	35,7 1,0	26,2 0,1		
9	Média: Desvio:	27,0 0,1	26,9 0,1	26,7 0,7	26,3 0,6	26,7 0,5	27,3 0,2	0,10 0,04	0,12 0,01	0,36 0,16	0,54 0,12	0,54 0,10	0,28 0,06	26,7 0,1	36,8 0,6	26,4 0,2		
10	Média: Desvio:	26,4 0,2	26,3 0,1	25,6 0,5	26,0 0,2	26,4 0,2	27,7 0,1	0,14 0,02	0,16 0,03	0,23 0,10	0,21 0,04	0,16 0,04	0,10 0,03	26,4 0,1	32,8 0,5	26,7 0,1		
11	Média: Desvio:	27,0 0,2	26,4 0,3	26,7 0,2	26,3 0,4	26,5 0,5	27,6 0,3	0,24 0,04	0,12 0,02	0,15 0,04	0,17 0,03	0,15 0,06	0,09 0,01	26,2 0,1	34,3 1,6	26,4 0,1		
12	Média: Desvio:	27,3 0,1	27,1 0,2	27,8 0,3	27,1 0,4	27,3 0,4	28,3 0,4	0,10 0,01	0,11 0,02	0,24 0,05	0,25 0,03	0,18 0,04	0,11 0,01	27,0 0,2	36,9 1,3	26,1 0,1		

Ponto

Condição 3

Ambiente: 24,2°C

Sala

Retorno: 0°C

Insuflamento: 0°C

Retorno: 0 C

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	
13	Média:	26,0	25,7	26,4	26,0	26,2	15,7	0,43	0,15	0,24	0,22	99,00	25,8	35,5	35,5	-26,5		
	Desvio:	0,2	0,3	0,2	0,2	0,6	0,05	0,02	0,03	0,05	0,05	0,00	0,1	1,0	1,0	0,1		
14	Média:	26,4	26,7	27,1	26,9	27,4	28,2	0,07	0,06	0,11	0,09	0,14	25,7	38,8	38,8	-26,3		
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,1	0,3	0,3	0,0		
15	Média:	26,9	27,0	27,4	27,3	27,7	27,7	0,17	0,12	0,20	0,15	0,11	25,9	39,7	39,7	-26,2		
	Desvio:	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,07	0,02	0,01	0,04	0,01	0,1	1,3	1,3	0,1		
16	Média:	25,4	25,5	25,4	25,2	26,6	27,8	0,36	0,18	0,37	0,90	0,17	25,7	36,7	36,7	-26,7		
	Desvio:	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,03	0,03	0,06	0,13	0,02	0,1	0,8	0,8	0,1		

Retorno: 0°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 24,2°C **Condição 3** Difusores

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m
17	Média:	26,1	26,2	26,8	26,6	24,5	0,11	0,06	0,11	0,24	0,42	0,43	25,6	37,2			-26,3	
	Desvio:	0,1	0,3	0,3	0,3	0,5	0,03	0,02	0,03	0,07	0,20	0,04	0,1	1,1			0,1	
18	Média:	25,5	24,5	24,9	25,5	26,6	0,28	0,46	0,37	0,35	0,27	0,14	25,3	34,1			-26,8	
	Desvio:	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,08	0,13	0,09	0,09	0,10	0,03	0,2	0,5			0,1	
19	Média:	27,0	26,8	27,1	27,2	27,9	0,32	0,20	0,21	0,23	0,13	0,11	26,9	38,6			-26,3	
	Desvio:	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,12	0,07	0,05	0,04	0,04	0,01	0,1	0,8			0,1	
20	Média:	26,9	26,6	26,7	26,3	26,7	0,52	0,68	0,69	0,66	0,62	0,24	26,2	41,5			-26,4	
	Desvio:	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,06	0,07	0,10	0,13	0,17	0,03	0,4	1,1			0,1	

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m		
1	Média: Desvio: 0,1	25,5 0,2	26,9 0,2	25,5 0,2	25,6 0,2	25,7 0,1	0,38 0,00	0,12 0,03	0,25 0,03	0,27 0,06	0,19 0,06	0,12 0,01	25,0 0,1	34,3 0,7	-25,9 1,1			
2	Média: Desvio: 0,2	25,9 0,1	26,8 0,2	25,8 0,2	25,9 0,2	26,2 0,2	0,37 0,00	0,10 0,02	0,20 0,04	0,29 0,03	0,17 0,05	0,16 0,02	25,0 0,1	34,5 0,6	-26,3 0,0			
3	Média: Desvio: 0,1	26,0 0,1	26,4 0,2	25,2 0,4	24,2 0,9	23,9 0,8	0,37 0,00	0,08 0,02	0,13 0,05	0,30 0,04	0,69 0,16	0,32 0,03	25,2 0,1	34,7 0,8	-23,3 2,6			
4	Média: Desvio: 0,1	26,1 0,2	26,2 0,3	26,1 0,2	26,1 0,2	26,0 0,3	0,09 0,02	0,11 0,02	0,17 0,03	0,30 0,04	0,30 0,04	0,24 0,02	25,3 0,0	34,6 0,8	-13,2 3,3			
5	Média: Desvio: 0,1	26,0 0,2	26,5 0,3	26,2 0,3	26,4 0,3	26,6 0,2	0,16 0,05	0,14 0,03	0,19 0,03	0,30 0,03	0,25 0,04	0,22 0,02	25,2 0,1	34,9 0,6	-26,4 0,1			
6	Média: Desvio: 0,1	26,2 0,1	26,6 0,2	26,0 0,4	26,5 0,3	26,7 0,3	0,08 0,02	0,09 0,01	0,13 0,03	0,28 0,03	0,21 0,03	0,16 0,01	25,3 0,1	34,8 0,6	-14,9 3,3			
7	Média: Desvio: 0,3	25,5 0,3	26,3 0,6	25,0 0,4	25,3 0,4	26,0 0,3	0,11 0,02	0,15 0,04	0,27 0,07	0,27 0,05	0,24 0,06	0,15 0,01	24,9 0,1	38,3 1,5	-24,7 2,0			
8	Média: Desvio: 0,2	24,9 0,4	25,7 0,4	25,0 0,5	25,5 0,3	26,3 0,1	0,14 0,02	0,23 0,04	0,25 0,12	0,28 0,06	0,24 0,06	0,16 0,02	24,9 0,1	38,1 1,6	-26,7 0,1			
9	Média: Desvio: 0,2	25,2 0,2	25,3 0,6	24,8 0,5	25,2 0,4	26,0 0,2	0,12 0,06	0,15 0,02	0,42 0,22	0,56 0,11	0,56 0,10	0,27 0,05	25,2 0,1	39,0 0,8	-26,8 0,2			
10	Média: Desvio: 0,2	25,9 0,2	25,4 0,4	25,6 0,2	26,1 0,2	27,2 0,1	0,18 0,03	0,15 0,02	0,27 0,07	0,22 0,05	0,20 0,07	0,12 0,02	25,9 0,1	36,1 1,1	-26,7 0,1			
11	Média: Desvio: 0,2	25,8 0,2	26,1 0,2	25,7 0,2	26,1 0,2	27,0 0,2	0,22 0,03	0,14 0,03	0,17 0,05	0,21 0,03	0,21 0,04	0,13 0,02	25,7 0,1	35,2 0,8	-26,4 0,6			
12	Média: Desvio: 0,2	26,3 0,2	27,1 0,6	25,9 0,2	26,2 0,3	27,1 0,3	0,14 0,03	0,10 0,01	0,26 0,06	0,26 0,06	0,21 0,06	0,12 0,01	25,7 0,1	35,7 0,9	-19,7 3,0			

Retorno: 0°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 23°C **Condição 4** Sala

Ponto	Temperatura (°C)										Velocidade (m/s)					Globo (°C)	UR (%)	Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m
13	Média: 25,5 Desvio: 0,2	25,3 0,2	25,6 0,2	25,3 0,2	25,3 0,1	14,5 0,2	0,49 0,06	0,21 0,03	0,14 0,03	0,22 0,08	0,22 0,07	99,00 0,00	25,2 0,1	33,9 0,7	-26,7 0,0			
14	Média: 25,5 Desvio: 0,2	25,6 0,3	26,0 0,3	25,8 0,3	26,2 0,3	26,9 0,3	0,07 0,03	0,05 0,02	0,06 0,02	0,10 0,03	0,11 0,05	0,15 0,03	25,3 0,1	34,9 1,1	-26,5 0,5			
15	Média: 25,2 Desvio: 0,3	25,3 0,3	25,7 0,2	25,6 0,2	26,2 0,3	27,0 0,2	0,13 0,02	0,11 0,02	0,15 0,03	0,17 0,03	0,10 0,03	0,12 0,02	24,7 0,1	38,0 1,2	-9,8 4,7			
16	Média: 25,4 Desvio: 0,3	25,6 0,3	25,5 0,4	24,9 0,2	25,5 0,2	26,3 0,6	0,60 0,06	0,12 0,03	0,42 0,14	0,85 0,09	1,05 0,40	0,36 0,19	25,3 0,3	40,1 0,9	-26,7 0,1			

Retorno: 0°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 23°C **Condição 4** Difusores

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m
17	Média:	25,2	25,6	26,0	25,6	24,1	21,7	0,18	0,10	0,14	0,33	0,95	0,98	25,1	34,9	-26,6		
	Desvio:	0,1	0,1	0,2	0,3	0,8	0,04	0,03	0,03	0,06	0,06	0,06	0,15	0,1	0,7	0,1		
18	Média:	25,5	24,8	25,1	25,3	26,2	27,3	0,30	0,44	0,50	0,33	0,16	0,28	25,1	37,9	-26,8		
	Desvio:	0,4	0,6	0,6	0,3	0,2	0,3	0,06	0,12	0,08	0,10	0,04	0,11	0,1	1,2	0,2		
19	Média:	25,5	24,7	24,9	25,1	25,6	26,9	0,23	0,22	0,30	0,24	0,12	0,15	25,7	35,5	-26,9		
	Desvio:	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,05	0,04	0,04	0,04	0,01	0,03	0,1	0,8	0,1		
20	Média:	25,1	24,8	25,3	25,5	26,0	28,0	0,43	0,63	0,69	0,49	0,26	0,48	25,7	39,2	-2,9		
	Desvio:	0,4	0,5	0,4	0,2	0,4	0,8	0,06	0,07	0,20	0,15	0,02	0,20	0,1	2,1	2,8		

Condição 5

Ambiente: 22°C

Insuflamento: 0°C

Retorno: 0°C

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m		
1	Média:	24,4	24,4	25,6	24,3	24,7	24,7	0,14	0,25	0,31	0,21	0,14	23,9	0,1	35,6	26,3	
	Desvio:	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	0,04	0,03	0,05	0,07	0,02	0,1	0,7	0,7	0,9	
2	Média:	24,2	24,6	25,6	24,3	24,2	24,4	0,18	0,24	0,30	0,18	0,15	24,1	0,1	34,8	26,7	
	Desvio:	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,06	0,04	0,08	0,07	0,02	0,1	0,7	0,7	0,1	
3	Média:	24,2	24,5	24,5	23,3	22,2	21,8	0,11	0,12	0,31	0,70	0,36	24,1	0,1	33,9	21,8	
	Desvio:	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,04	0,03	0,07	0,21	0,02	0,1	0,7	0,7	2,7	
4	Média:	24,8	24,8	25,3	24,9	25,0	25,0	0,09	0,16	0,27	0,25	0,22	24,0	0,0	37,0	9,2	
	Desvio:	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,02	0,03	0,04	0,04	0,02	0,0	1,2	1,2	2,7	
5	Média:	25,1	25,1	25,6	25,2	25,5	25,7	0,16	0,17	0,28	0,20	0,21	24,2	0,1	38,7	26,7	
	Desvio:	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,07	0,04	0,02	0,03	0,02	0,1	0,7	0,7	0,1	
6	Média:	25,0	24,7	25,1	24,7	25,1	25,4	0,08	0,11	0,21	0,16	0,15	24,0	0,0	37,2	16,2	
	Desvio:	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,02	0,04	0,05	0,05	0,02	0,0	0,9	0,9	3,1	
7	Média:	24,7	24,5	24,7	23,8	24,3	25,3	0,13	0,22	0,29	0,24	0,16	24,5	0,1	33,4	26,7	
	Desvio:	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,02	0,05	0,04	0,05	0,02	0,1	0,9	0,9	0,7	
8	Média:	24,8	23,7	24,1	23,7	24,7	25,8	0,14	0,38	0,33	0,26	0,18	24,4	0,1	32,9	27,1	
	Desvio:	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,02	0,05	0,05	0,08	0,02	0,1	0,7	0,7	0,1	
9	Média:	24,6	24,2	23,9	23,4	24,1	24,7	0,16	0,22	0,43	0,64	0,33	24,1	0,1	33,4	27,1	
	Desvio:	0,3	0,4	0,9	0,6	0,5	0,4	0,06	0,04	0,16	0,14	0,05	0,1	1,5	1,5	0,2	
10	Média:	24,8	24,6	24,0	24,1	24,8	25,8	0,18	0,20	0,21	0,20	0,14	24,6	0,1	32,5	27,1	
	Desvio:	0,3	0,3	0,8	0,5	0,4	0,2	0,03	0,03	0,05	0,05	0,03	0,1	0,9	0,9	0,2	
11	Média:	25,1	24,5	24,6	24,0	24,3	25,6	0,21	0,27	0,20	0,20	0,10	24,8	0,2	31,7	26,9	
	Desvio:	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,1	0,04	0,04	0,05	0,03	0,01	0,2	0,6	0,6	0,1	
12	Média:	25,3	25,2	25,8	24,8	25,0	25,9	0,16	0,12	0,31	0,19	0,10	24,8	0,1	33,1	26,1	
	Desvio:	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,03	0,02	0,05	0,03	0,01	0,1	0,8	0,8	1,0	

Retorno: 0°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 22°C Sala Condição 5

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)	UR (%)	Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m
13	Média:	24,2	24,3	24,5	24,0	24,4	14,0	0,51	0,13	0,21	0,27	99,00	23,9	34,9	-27,0
	Desvio:	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,06	0,03	0,05	0,07	0,00	0,0	0,9	0,1
14	Média:	24,5	24,5	24,8	24,5	24,8	24,9	0,09	0,10	0,12	0,08	0,13	24,0	35,0	-26,9
	Desvio:	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,03	0,04	0,03	0,05	0,03	0,1	0,6	0,1
15	Média:	24,3	24,2	24,5	24,5	25,1	26,0	0,11	0,12	0,19	0,20	0,20	23,8	33,8	-13,2
	Desvio:	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,01	0,02	0,01	0,05	0,03	0,1	1,7	4,2
16	Média:	23,3	23,5	23,3	23,2	24,5	25,9	0,59	0,21	0,46	0,61	0,19	24,0	35,1	-27,3
	Desvio:	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,06	0,03	0,08	0,24	0,07	0,1	0,6	0,1

Retorno: 0°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 22°C **Condição 5** Difusores

Ponto	Temperatura (°C)										Velocidade (m/s)				Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m
17	Média: 24,3	24,5	25,0	24,4	22,8	20,5	0,17	0,13	0,20	0,40	0,98	0,92	24,0	35,8						
	Desvio: 0,1	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,03	0,04	0,04	0,07	0,21	0,06	0,1	1,0						
18	Média: 24,3	23,5	23,9	24,1	25,0	26,0	0,27	0,40	0,38	0,30	0,26	0,16	23,6	35,4						
	Desvio: 0,5	0,8	0,7	0,4	0,3	0,3	0,06	0,25	0,15	0,09	0,10	0,02	0,2	1,8						
19	Média: 24,6	23,9	24,1	24,3	24,9	25,9	0,29	0,29	0,30	0,21	0,11	0,13	24,6	34,4						
	Desvio: 0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,04	0,05	0,05	0,04	0,03	0,01	0,1	0,8						
20	Média: 23,9	23,6	24,1	24,4	24,8	26,4	0,47	0,76	0,59	0,47	0,43	0,24	24,3	36,2						
	Desvio: 0,7	0,7	0,6	0,3	0,3	0,6	0,07	0,09	0,16	0,15	0,18	0,02	0,2	2,2						

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m		
1	Média:	23,1	23,1	23,6	23,3	23,5	24,0	0,15	0,13	0,18	0,25	0,14	0,15	22,7	34,6	-27,2	
	Desvio:	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,03	0,01	0,03	0,03	0,04	0,01	0,1	0,5	0,1	
2	Média:	23,3	23,3	23,5	22,9	23,0	23,8	0,10	0,07	0,13	0,23	0,18	0,17	22,7	36,4	-27,2	
	Desvio:	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,02	0,02	0,02	0,03	0,07	0,03	0,1	0,7	0,1	
3	Média:	23,0	22,9	22,4	21,4	19,9	20,9	0,40	0,08	0,25	0,43	1,73	0,45	22,9	34,3	-27,6	
	Desvio:	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,3	0,00	0,01	0,03	0,07	0,35	0,04	0,1	0,6	0,1	
4	Média:	23,9	23,6	23,5	23,7	23,6	24,2	0,39	0,07	0,14	0,26	0,26	0,17	23,5	37,6	-27,2	
	Desvio:	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,00	0,01	0,04	0,05	0,07	0,02	0,1	0,8	0,1	
5	Média:	24,3	24,8	25,5	25,5	25,7	26,2	0,39	0,07	0,13	0,23	0,16	0,16	24,0	42,4	-26,7	
	Desvio:	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,00	0,02	0,05	0,04	0,03	0,02	0,0	0,6	0,1	
6	Média:	24,2	24,8	25,8	25,4	25,6	26,1	0,39	0,07	0,12	0,18	0,14	0,12	24,0	43,2	-26,6	
	Desvio:	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,00	0,01	0,04	0,03	0,03	0,02	0,1	0,6	0,1	
7	Média:	23,3	23,4	23,7	23,1	23,6	24,8	0,11	0,17	0,30	0,31	0,29	0,18	22,7	43,6	-27,2	
	Desvio:	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,02	0,03	0,06	0,05	0,08	0,04	0,0	1,2	0,1	
8	Média:	23,2	22,8	23,4	23,1	23,6	24,7	0,17	0,31	0,38	0,40	0,41	0,21	22,8	43,6	-27,3	
	Desvio:	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,04	0,05	0,07	0,14	0,16	0,05	0,1	1,4	0,1	
9	Média:	22,9	22,8	22,6	22,6	23,2	24,1	0,09	0,17	0,62	0,70	0,69	0,32	22,8	43,3	-27,5	
	Desvio:	0,2	0,2	0,5	0,3	0,3	0,2	0,02	0,03	0,11	0,11	0,14	0,06	0,1	1,1	0,1	
10	Média:	23,0	23,3	23,5	23,7	24,4	26,0	0,17	0,10	0,27	0,22	0,18	0,13	23,2	43,0	-27,2	
	Desvio:	0,1	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,07	0,03	0,12	0,05	0,05	0,02	0,1	0,9	0,1	
11	Média:	23,3	23,4	24,2	23,7	24,4	25,7	0,13	0,13	0,18	0,17	0,11	0,11	22,8	44,9	-27,1	
	Desvio:	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,03	0,02	0,04	0,04	0,03	0,02	0,1	0,5	0,1	
12	Média:	22,5	23,2	24,4	23,4	23,6	25,0	0,11	0,10	0,20	0,15	0,08	0,09	22,4	44,8	-27,0	
	Desvio:	0,2	0,2	0,5	0,2	0,3	0,2	0,05	0,02	0,08	0,04	0,03	0,01	0,1	0,5	0,1	

Retorno: 0°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 21°C **Condição 6** Sala

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	
13	Média:	23,7	24,0	24,6	24,4	24,6	20,1	0,10	0,14	0,16	0,30	32,49	23,2		42,9		-26,9	
	Desvio:	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	2,0	0,04	0,03	0,04	0,06	45,56	0,1		1,1		0,1	
14	Média:	23,1	23,1	23,5	23,7	24,4	25,7	0,14	0,06	0,07	0,12	0,16	0,16	22,7	39,5		-27,2	
	Desvio:	0,3	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,01	0,1	1,7		0,1	
15	Média:	22,8	22,7	23,2	23,2	23,8	24,6	0,23	0,14	0,13	0,22	0,23	0,12	22,3	42,0		-27,3	
	Desvio:	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,07	0,02	0,02	0,04	0,11	0,01	0,2	1,4		0,1	
16	Média:	22,7	22,6	22,8	22,6	23,5	24,3	0,69	0,17	0,26	1,00	0,78	0,25	22,5	44,7		-27,4	
	Desvio:	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,06	0,03	0,03	0,22	0,35	0,05	0,1	2,0		0,2	

Retorno: 0°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 21°C **Condição 6** Difusores

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim. (°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m
17	Média:	23,8	24,1	24,9	24,6	23,7	23,2	0,09	0,06	0,09	0,28	0,54	23,6	0,1	43,6		-26,9	
	Desvio:	0,3	0,1	0,1	0,2	0,5	0,9	0,02	0,02	0,02	0,06	0,05	0,1		0,7		0,0	
18	Média:	22,7	21,9	22,3	22,9	23,6	24,7	0,33	0,61	0,46	0,42	0,21	21,9	0,1	44,5		-27,6	
	Desvio:	0,4	0,7	0,6	0,3	0,3	0,2	0,05	0,19	0,13	0,15	0,06	0,1		2,7		0,2	
19	Média:	23,3	22,9	23,2	23,4	24,1	25,8	0,25	0,28	0,40	0,22	0,11	23,1	0,1	42,2		-27,3	
	Desvio:	0,1	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,05	0,09	0,07	0,03	0,02	0,1		1,1		0,1	
20	Média:	23,2	22,9	23,1	23,2	24,4	26,7	0,53	0,64	0,59	0,46	0,17	23,1	0,1	45,0		-27,3	
	Desvio:	0,3	0,3	0,3	0,2	0,7	1,6	0,08	0,12	0,14	0,05	0,07	0,1		2,1		0,1	

ANEXO B

TABELAS DE DADOS

EXPERIÊNCIAS COM AR CONDICIONADO CENTRAL

Retorno: 24,2°C

Insuflamento: 0°C

Ambiente: 26°C

Condição 1

Simuladores

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,35m	2,80m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,35m	2,80m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	
1	Média: 26,4 Desvio: 0,1	25,9 0,1	26,7 0,1	25,9 0,1	26,4 0,1	26,8 0,1	0,25 0,05	0,15 0,02	0,31 0,03	0,32 0,08	0,20 0,06	0,15 0,02	25,6 0,1	32,7 0,1		-26,4 0,0		
2	Média: 26,4 Desvio: 0,1	25,9 0,1	26,0 0,2	25,1 0,2	25,5 0,1	26,0 0,2	0,14 0,04	0,14 0,03	0,33 0,07	0,62 0,11	0,43 0,08	0,22 0,02	25,5 0,0	33,6 0,2		-26,5 0,1		
3	Média: 26,3 Desvio: 0,1	25,7 0,1	25,7 0,0	25,4 0,1	25,7 0,1	25,9 0,1	0,08 0,01	0,10 0,01	0,15 0,03	0,35 0,06	0,29 0,06	0,21 0,02	25,5 0,0	33,4 0,1		-26,6 0,0		
4	Média: 25,7 Desvio: 0,2	25,4 0,1	25,8 0,2	25,5 0,1	26,1 0,2	26,5 0,5	0,15 0,03	0,10 0,01	0,13 0,01	0,25 0,04	0,17 0,05	0,17 0,02	25,0 0,0	34,8 0,1		-26,6 0,0		
5	Média: 25,4 Desvio: 0,1	25,3 0,0	25,7 0,1	25,7 0,1	26,4 0,0	27,0 0,0	0,42 0,04	0,21 0,01	0,18 0,02	0,22 0,05	0,12 0,05	0,15 0,02	24,9 0,0	35,9 0,2		-26,6 0,0		
6	Média: 26,1 Desvio: 0,1	25,7 0,1	26,1 0,1	25,8 0,1	26,1 0,1	26,8 0,1	0,25 0,02	0,23 0,01	0,12 0,02	0,18 0,02	0,08 0,03	0,13 0,01	25,0 0,1	36,3 0,1		-26,5 0,0		
7	Média: 27,7 Desvio: 0,1	27,6 0,1	28,5 0,3	27,0 0,1	27,3 0,1	27,7 0,1	0,07 0,02	0,07 0,01	0,18 0,03	0,31 0,03	0,16 0,05	0,14 0,02	27,6 0,1	32,0 0,1		-25,9 0,1		
8	Média: 27,9 Desvio: 0,1	27,5 0,1	27,8 0,1	27,1 0,1	27,3 0,1	27,5 0,1	0,08 0,01	0,08 0,01	0,13 0,02	0,29 0,05	0,15 0,05	0,14 0,01	27,4 0,1	31,8 0,1		-26,1 0,0		
9	Média: 27,6 Desvio: 0,1	27,3 0,0	27,7 0,1	27,2 0,1	27,5 0,1	27,8 0,1	0,08 0,02	0,11 0,02	0,15 0,02	0,30 0,05	0,17 0,05	0,14 0,01	27,4 0,1	31,8 0,0		-26,1 0,0		
10	Média: 27,5 Desvio: 0,1	27,2 0,0	27,7 0,1	27,0 0,1	27,7 0,1	28,0 0,1	0,11 0,01	0,14 0,01	0,16 0,03	0,43 0,05	0,20 0,06	0,09 0,01	26,7 0,1	34,1 0,3		-26,1 0,0		
11	Média: 27,8 Desvio: 0,2	27,4 0,0	27,8 0,1	27,1 0,1	27,4 0,1	27,7 0,1	0,11 0,02	0,16 0,01	0,15 0,02	0,35 0,06	0,14 0,06	0,11 0,02	27,2 0,1	33,2 0,2		-26,1 0,0		
12	Média: 27,0 Desvio: 0,3	27,1 0,1	28,6 0,2	26,6 0,2	27,4 0,1	27,4 0,1	0,11 0,02	0,08 0,01	0,17 0,02	0,30 0,05	0,18 0,05	0,12 0,02	26,5 0,1	32,8 0,1		-25,9 0,1		

Retorno: 24,2°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 26°C **Condição 1** Sala

Ponto	Temperatura (°C)										Velocidade (m/s)					Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m
13	Média: 25,4	25,4	25,7	25,2	25,0	24,8	0,34	0,11	0,12	0,44	0,68	0,26						25,1	34,0	-26,6	
	Desvio: 0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,04	0,02	0,02	0,09	0,10	0,02						0,1	0,1	0,0	
14	Média: 26,1	26,1	26,3	25,5	25,8	25,7	0,08	0,11	0,18	0,46	0,50	0,26						25,2	36,0	-26,5	
	Desvio: 0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,03	0,08	0,09	0,02						0,1	0,1	0,0	
15	Média: 25,7	25,4	25,8	26,6	27,2	27,9	0,20	0,18	0,19	0,19	0,08	0,09						26,3	33,7	-26,6	
	Desvio: 0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,04	0,01	0,02	0,03	0,03	0,01						0,3	0,4	0,0	
16	Média: 27,1	26,8	27,3	27,9	28,8	29,5	0,09	0,09	0,12	0,20	0,15	0,13						27,9	32,2	-26,2	
	Desvio: 0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,03	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02						0,0	0,1	0,0	

Retorno: 24,2°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 26°C **Condição 1** Difusores

Ponto	Temperatura (°C)										Velocidade (m/s)					Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	
17	Média:	26,2	25,6	25,8	25,6	26,1	26,6	0,16	0,13	0,22	0,17	0,18	25,5	33,5	-26,6					
	Desvio:	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,04	0,02	0,03	0,05	0,02	0,1	0,2	0,0					
18	Média:	27,0	26,9	27,5	27,2	27,6	27,9	0,12	0,07	0,17	0,07	0,12	27,5	32,0	-26,2					
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,02	0,01	0,04	0,03	0,01	0,0	0,0	0,0					
19	Média:	27,2	26,8	27,0	26,6	27,0	27,4	0,08	0,09	0,25	0,13	0,12	25,9	35,3	-26,3					
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02	0,02	0,04	0,04	0,01	0,2	0,2	0,0					
20	Média:	26,7	26,7	27,9	29,0	30,5	32,8	0,34	0,16	0,31	0,07	0,09	27,4	32,8	-26,1					
	Desvio:	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,6	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,2	0,2	0,1					

Retorno: 23,4°C

Insuflamento: 0°C

Ambiente: 25°C

Condição 2

Simuladores

Ponto	Temperatura (°C)										Velocidade (m/s)					Globo (°C)	UR (%)	Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,35m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m
1	Média: 25,6 Desvio: 0,1	24,9 0,0	25,6 0,1	25,2 0,1	25,6 0,1	25,6 0,1	25,7 0,1	0,15 0,03	0,16 0,01	0,31 0,03	0,34 0,04	0,26 0,07	0,23 0,02	24,6 0,1	38,3 0,1	-26,7 0,0		
2	Média: 25,7 Desvio: 0,1	25,1 0,1	25,6 0,1	25,1 0,1	25,4 0,1	25,4 0,1	25,5 0,1	0,08 0,01	0,12 0,02	0,21 0,03	0,26 0,04	0,20 0,05	0,21 0,02	24,6 0,0	38,5 0,1	-26,7 0,0		
3	Média: 25,5 Desvio: 0,1	25,1 0,0	25,3 0,1	25,2 0,0	25,4 0,1	25,4 0,1	25,4 0,1	0,10 0,01	0,10 0,01	0,16 0,02	0,32 0,05	0,26 0,05	0,20 0,02	24,7 0,1	38,2 0,2	-26,7 0,0		
4	Média: 25,6 Desvio: 0,1	25,0 0,0	25,5 0,1	25,3 0,1	25,8 0,1	25,8 0,1	26,5 0,2	0,11 0,01	0,11 0,01	0,16 0,02	0,27 0,05	0,16 0,05	0,17 0,02	24,7 0,1	38,4 0,1	-26,7 0,0		
5	Média: 25,2 Desvio: 0,1	24,9 0,1	25,3 0,1	25,3 0,1	25,9 0,1	25,9 0,1	26,7 0,1	0,40 0,04	0,25 0,02	0,18 0,02	0,23 0,03	0,17 0,06	0,18 0,02	24,5 0,1	39,0 0,1	-26,7 0,1		
6	Média: 25,7 Desvio: 0,2	25,1 0,1	25,6 0,1	25,4 0,0	25,7 0,1	25,7 0,1	26,4 0,1	0,24 0,03	0,20 0,02	0,11 0,02	0,18 0,02	0,09 0,04	0,15 0,02	24,6 0,1	39,0 0,2	-26,7 0,1		
7	Média: 26,8 Desvio: 0,1	26,6 0,1	28,1 0,5	26,5 0,1	26,7 0,1	26,7 0,1	27,2 0,2	0,06 0,01	0,08 0,02	0,21 0,03	0,29 0,04	0,18 0,04	0,14 0,02	26,7 0,1	36,9 0,2	-26,0 0,1		
8	Média: 27,2 Desvio: 0,1	26,7 0,1	27,2 0,2	26,6 0,1	26,9 0,1	26,9 0,1	27,2 0,0	0,07 0,01	0,07 0,01	0,12 0,02	0,28 0,04	0,13 0,04	0,13 0,02	26,7 0,0	36,3 0,1	-26,3 0,1		
9	Média: 26,8 Desvio: 0,1	26,6 0,1	27,0 0,1	26,5 0,1	26,8 0,1	26,8 0,1	27,1 0,1	0,10 0,02	0,13 0,02	0,17 0,02	0,30 0,04	0,16 0,04	0,14 0,01	26,9 0,1	35,9 0,3	-26,3 0,0		
10	Média: 26,8 Desvio: 0,1	26,6 0,0	27,4 0,1	26,7 0,1	27,5 0,2	27,5 0,2	28,2 0,3	0,12 0,02	0,15 0,01	0,18 0,03	0,48 0,04	0,23 0,06	0,10 0,01	27,2 0,1	34,9 0,1	-26,2 0,0		
11	Média: 27,2 Desvio: 0,1	26,7 0,0	27,1 0,1	26,6 0,1	27,2 0,0	27,2 0,0	27,4 0,1	0,11 0,02	0,16 0,01	0,14 0,02	0,44 0,05	0,22 0,07	0,13 0,02	26,9 0,1	34,8 0,0	-26,3 0,0		
12	Média: 26,9 Desvio: 0,1	26,7 0,1	28,3 0,3	26,7 0,1	27,1 0,0	27,1 0,0	27,2 0,1	0,14 0,02	0,09 0,01	0,21 0,02	0,39 0,04	0,23 0,04	0,13 0,02	26,4 0,1	35,2 0,0	-26,0 0,1		

Retorno: 23,4°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 25°C **Condição 2** Sala

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)	Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m		
13	Média:	25,0	25,2	24,9	24,4	24,2	0,26	0,10	0,15	0,41	0,68	0,29			37,7	-26,8
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,03	0,02	0,03	0,07	0,07	0,03	0,03		0,3	0,0
14	Média:	26,1	25,9	26,1	25,2	25,3	0,09	0,16	0,28	0,53	0,48	0,28			36,5	-26,6
	Desvio:	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,01	0,04	0,05	0,06	0,09	0,02	0,02		0,1	0,1
15	Média:	24,9	24,6	25,0	25,7	26,5	0,18	0,19	0,17	0,16	0,08	0,09			40,9	-26,0
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01		0,3	4,7
16	Média:	26,5	26,1	26,4	26,9	27,8	0,07	0,10	0,10	0,19	0,20	0,16			38,0	-26,4
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02		0,3	0,0

Retorno: 23,4°C

Insuflamento: 0°C

Ambiente: 25°C

Condição 2

Difusores

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m
17	Média:	25,7	25,1	25,3	25,0	25,2	25,6	0,07	0,20	0,29	0,21	0,16	0,10	24,6	38,6	-26,7		
	Desvio:	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,01	0,03	0,04	0,04	0,02	0,01	0,1	0,1	0,0		
18	Média:	26,0	25,8	26,2	26,2	27,0	27,3	0,07	0,06	0,14	0,05	0,11	0,07	25,3	39,8	25,7		
	Desvio:	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,02	0,01	0,04	0,02	0,02	0,02	0,4	0,8	4,7		
19	Média:	26,9	26,5	27,2	26,4	26,7	27,1	0,10	0,13	0,26	0,12	0,11	0,12	26,3	35,6	-26,2		
	Desvio:	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,02	0,02	0,05	0,04	0,01	0,02	0,1	0,1	0,1		
20	Média:	26,0	26,2	27,0	27,5	30,1	31,9	0,35	0,23	0,33	0,23	0,11	0,14	27,2	35,4	-26,3		
	Desvio:	0,2	0,1	0,1	0,3	0,4	0,7	0,07	0,04	0,03	0,03	0,01	0,03	0,1	0,2	0,0		

Retorno: 22,8°C

Insuflamento: 0°C

Ambiente: 24,1°C

Condição 3

Simuladores

Ponto	Temperatura (°C)					Velocidade (m/s)					Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	
1	Média:	24,1	23,2	23,8	23,5	23,8	23,8	0,23	0,15	0,31	0,27	0,23	23,1	35,0	-27,2
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,06	0,02	0,04	0,04	0,08	0,02	0,0	0,0	0,1
2	Média:	24,1	23,6	23,9	23,1	23,5	23,6	0,16	0,10	0,26	0,44	0,23	23,3	35,5	-27,1
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,05	0,01	0,09	0,21	0,15	0,04	0,1	0,1	0,0
3	Média:	24,2	23,7	24,0	23,8	24,1	24,1	0,07	0,10	0,15	0,32	0,21	23,4	36,2	-27,1
	Desvio:	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,01	0,01	0,03	0,05	0,05	0,02	0,0	0,4	0,1
4	Média:	24,2	23,8	24,8	24,2	24,8	25,4	0,16	0,10	0,16	0,12	0,16	23,3	37,6	-26,9
	Desvio:	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,03	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,1	0,1	0,0
5	Média:	23,9	23,7	24,1	24,1	24,6	25,3	0,57	0,20	0,18	0,14	0,16	23,5	37,5	-27,1
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,06	0,01	0,02	0,02	0,04	0,02	0,1	0,1	0,0
6	Média:	24,8	24,2	24,5	24,1	24,4	25,0	0,24	0,23	0,12	0,08	0,14	23,7	36,5	-27,0
	Desvio:	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,0	0,1	0,0
7	Média:	25,8	25,8	26,6	25,6	25,9	26,2	0,07	0,07	0,16	0,18	0,15	25,7	33,9	-26,4
	Desvio:	0,1	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,02	0,01	0,02	0,05	0,02	0,0	0,2	0,1
8	Média:	26,1	25,9	26,2	25,6	25,8	26,2	0,08	0,08	0,11	0,13	0,14	25,8	33,4	-26,5
	Desvio:	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,01	0,0	0,1	0,1
9	Média:	26,0	25,7	26,1	25,7	25,9	26,3	0,07	0,13	0,21	0,18	0,14	25,8	33,3	-26,5
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,03	0,05	0,05	0,01	0,1	0,1	0,1
10	Média:	25,4	25,4	25,8	25,3	25,9	26,5	0,07	0,13	0,11	0,30	0,11	25,9	33,1	-26,6
	Desvio:	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,02	0,01	0,02	0,08	0,01	0,2	0,1	0,1
11	Média:	26,5	25,9	25,9	25,8	26,1	26,4	0,11	0,10	0,16	0,29	0,13	26,0	33,3	-26,6
	Desvio:	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,02	0,05	0,02	0,1	0,1	0,0
12	Média:	26,1	25,9	27,6	25,8	26,0	26,3	0,16	0,09	0,19	0,25	0,14	25,6	33,8	-26,1
	Desvio:	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,01	0,01	0,03	0,03	0,06	0,02	0,0	0,1	0,1

Retorno: 22,8°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 24,1°C **Condição 3** Sala

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)	UR (%)	Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m
13	Média: 24,1 Desvio: 0,1	24,1 0,1	24,4 0,1	24,0 0,1	23,5 0,1	23,0 0,1	0,27 0,03	0,08 0,02	0,12 0,03	0,46 0,08	0,78 0,12	0,32 0,02	24,0 0,1	35,8 0,2	-27,0 0,0
14	Média: 25,5 Desvio: 0,1	25,2 0,1	25,4 0,2	24,7 0,3	24,8 0,5	24,8 0,7	0,12 0,08	0,09 0,02	0,20 0,06	0,46 0,08	0,44 0,11	0,28 0,03	25,0 0,2	34,8 0,1	-26,7 0,0
15	Média: 24,3 Desvio: 0,1	24,0 0,1	24,5 0,1	25,2 0,1	25,8 0,1	26,5 0,1	0,21 0,04	0,29 0,02	0,24 0,02	0,13 0,03	0,08 0,02	0,10 0,01	24,9 0,3	34,5 0,3	-27,0 0,0
16	Média: 25,5 Desvio: 0,1	25,2 0,1	25,4 0,1	26,1 0,1	26,9 0,1	27,4 0,1	0,07 0,01	0,09 0,02	0,11 0,02	0,13 0,02	0,16 0,04	0,15 0,02	25,3 0,2	34,9 0,2	-26,7 0,0

Retorno: 22,8°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 24,1°C **Condição 3** Difusores

Ponto	Temperatura (°C)										Velocidade (m/s)					Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m
17	Média:	24,6	24,0	24,3	24,0	24,2	24,4														
	Desvio:	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,09	0,02	0,04	0,05	0,02	0,17	0,16	0,31	0,24	0,17	23,7	36,0	0,2	-27,0
18	Média:	25,6	25,3	25,9	25,8	26,0	26,4														
	Desvio:	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,13	0,02	0,03	0,02	0,01	0,13	0,09	0,11	0,05	0,13	25,9	33,3	0,0	-26,6
19	Média:	26,2	25,7	26,6	25,6	25,9	26,3														
	Desvio:	0,1	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,06	0,03	0,04	0,05	0,01	0,12	0,11	0,22	0,15	0,12	25,4	34,0	0,1	-26,4
20	Média:	25,0	25,0	26,0	27,4	29,6	31,6														
	Desvio:	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,19	0,05	0,02	0,01	0,01	0,09	0,18	0,26	0,10	0,09	26,5	33,0	0,1	-26,5

Retorno: 22°C

Insuflamento: 0°C

Ambiente: 23,1°C

Condição 4

Simuladores

Ponto	Temperatura (°C)										Velocidade (m/s)					Globo (°C)	UR (%)	Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,35m	2,80m	2,80m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	2,80m	0,60m	0,60m	0,60m
1	Média: 23,3 Desvio: 0,1	22,4 0,1	23,0 0,1	22,6 0,0	22,9 0,1	23,2 0,1	23,2 0,1	23,2 0,1	0,24 0,04	0,12 0,02	0,32 0,03	0,36 0,05	0,24 0,09	0,22 0,03		22,3 0,0	33,6 0,1	-27,4 0,0
2	Média: 23,3 Desvio: 0,1	22,6 0,1	23,0 0,1	22,6 0,1	23,1 0,1	23,0 0,1	23,0 0,1	23,0 0,1	0,09 0,02	0,10 0,05	0,22 0,03	0,32 0,05	0,24 0,08	0,20 0,03		22,4 0,1	33,8 0,1	-27,4 0,0
3	Média: 23,0 Desvio: 0,1	22,7 0,2	23,2 0,2	22,9 0,1	23,4 0,1	23,7 0,1	23,7 0,1	23,7 0,1	0,11 0,02	0,10 0,02	0,26 0,05	0,26 0,05	0,22 0,06	0,21 0,02		22,1 0,2	34,6 1,5	-26,5 4,7
4	Média: 23,0 Desvio: 0,1	22,6 0,0	23,6 0,2	23,0 0,1	23,5 0,1	24,2 0,0	24,2 0,0	24,2 0,0	0,13 0,01	0,12 0,01	0,17 0,01	0,23 0,05	0,17 0,05	0,18 0,01		22,1 0,0	34,5 0,0	-27,2 0,1
5	Média: 22,8 Desvio: 0,1	22,6 0,1	22,8 0,1	22,7 0,1	23,3 0,1	24,0 0,1	24,0 0,1	24,0 0,1	0,34 0,04	0,25 0,02	0,22 0,02	0,25 0,06	0,13 0,05	0,17 0,02		22,4 0,1	34,1 0,1	-27,4 0,0
6	Média: 23,0 Desvio: 0,3	22,7 0,2	23,0 0,2	22,8 0,1	23,3 0,1	23,9 0,1	23,9 0,1	23,9 0,1	0,32 0,06	0,23 0,03	0,21 0,03	0,25 0,06	0,12 0,04	0,16 0,02		22,5 0,1	34,3 1,5	-26,6 4,5
7	Média: 24,3 Desvio: 0,2	24,4 0,2	25,9 0,4	24,0 0,1	24,4 0,2	24,8 0,3	24,8 0,3	24,8 0,3	0,10 0,02	0,05 0,01	0,24 0,04	0,27 0,03	0,19 0,05	0,13 0,02		24,6 0,1	30,6 0,1	-26,6 0,1
8	Média: 24,6 Desvio: 0,1	24,6 0,1	25,3 0,6	24,1 0,1	24,4 0,1	24,6 0,1	24,6 0,1	24,6 0,1	0,10 0,01	0,06 0,01	0,21 0,03	0,27 0,03	0,23 0,06	0,15 0,02		24,5 0,1	30,2 0,1	-26,8 0,2
9	Média: 24,8 Desvio: 0,1	24,5 0,0	24,8 0,1	24,2 0,1	24,4 0,1	24,7 0,1	24,7 0,1	24,7 0,1	0,09 0,02	0,10 0,02	0,20 0,03	0,29 0,04	0,23 0,06	0,14 0,01		24,5 0,1	30,2 0,1	-26,9 0,0
10	Média: 24,0 Desvio: 0,2	24,0 0,1	24,0 0,2	23,3 0,1	23,8 0,2	24,5 0,1	24,5 0,1	24,5 0,1	0,08 0,01	0,11 0,01	0,16 0,04	0,47 0,05	0,23 0,07	0,08 0,01		23,4 0,2	32,2 0,4	-27,1 0,0
11	Média: 24,9 Desvio: 0,1	24,5 0,1	24,5 0,1	24,0 0,1	24,4 0,1	24,6 0,1	24,6 0,1	24,6 0,1	0,10 0,02	0,08 0,01	0,16 0,03	0,44 0,05	0,20 0,06	0,12 0,01		24,2 0,1	31,2 0,1	-27,0 0,1
12	Média: 24,7 Desvio: 0,2	24,6 0,1	25,5 0,4	24,1 0,1	24,5 0,0	24,5 0,1	24,5 0,1	24,5 0,1	0,14 0,02	0,07 0,01	0,21 0,02	0,38 0,05	0,21 0,06	0,13 0,02		24,1 0,1	31,0 0,1	-26,7 0,1

Retorno: 22°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 23,1°C **Condição 4** Sala

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)	UR (%)	Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m		
13	Média:	22,4	22,4	22,6	22,2	22,0	21,6	0,32	0,06	0,14	0,46	0,72	0,29	22,1	33,8	-27,5
	Desvio:	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,03	0,02	0,02	0,09	0,11	0,03	0,0	0,1	0,0
14	Média:	22,8	23,0	23,1	22,3	22,6	22,5	0,11	0,07	0,23	0,45	0,48	0,27	22,0	33,9	-27,3
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,04	0,09	0,11	0,03	0,1	0,1	0,1
15	Média:	23,0	22,7	23,1	23,8	24,3	24,6	0,24	0,15	0,23	0,15	0,07	0,09	24,0	30,9	-27,4
	Desvio:	0,3	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,05	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,4	0,3	0,1
16	Média:	24,0	23,9	24,2	24,9	26,1	27,3	0,11	0,06	0,14	0,21	0,12	0,11	24,8	30,5	-27,0
	Desvio:	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5	0,9	0,06	0,03	0,02	0,03	0,04	0,02	0,0	0,1	0,0

Retorno: 22°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 23,1°C **Condição 4** Difusores

Ponto	Temperatura (°C)										Velocidade (m/s)					Globo (°C)	UR (%)	Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,35m	2,00m	2,35m	0,60m	0,10m	0,60m	0,60m	0,60m
17																		
Média:	23,1	22,4	22,7	22,5	23,2	23,6	0,08	0,08	0,17	0,27	0,19	0,24	0,19	0,08	0,04	0,1	33,9	-27,5
Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,01	0,02	0,04	0,04	0,02	0,06	0,02	0,02	0,01	0,1	0,1	0,0
18																		
Média:	24,2	23,9	24,4	24,2	24,6	24,7	0,10	0,08	0,08	0,11	0,11	0,08	0,11	0,08	0,02	0,0	30,2	-27,0
Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,0	0,1	0,0
19																		
Média:	24,1	23,7	23,9	23,4	24,0	24,1	0,09	0,05	0,11	0,29	0,12	0,15	0,12	0,05	0,04	0,2	33,6	-27,1
Desvio:	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02	0,01	0,02	0,04	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,2	0,2	0,0
20																		
Média:	23,7	23,7	24,7	25,4	27,4	29,4	0,34	0,13	0,17	0,35	0,09	0,12	0,09	0,13	0,09	0,2	30,7	-26,9
Desvio:	0,2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,7	0,09	0,02	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,2	0,2	0,1

Retorno: 21,3°C

Insuflamento: 0°C

Ambiente: 22°C

Condição 5

Simuladores

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m
1	Média: 21,9 Desvio: 0,1	21,2 0,1	21,8 0,1	21,8 0,1	22,2 0,1	22,3 0,3	0,16 0,04	0,18 0,02	0,30 0,05	0,32 0,04	0,26 0,08	0,23 0,03	21,5 0,1	36,7 0,3	-27,7 0,1			
2	Média: 22,1 Desvio: 0,1	21,3 0,1	21,6 0,1	21,3 0,0	21,6 0,1	21,7 0,1	0,07 0,02	0,13 0,03	0,19 0,03	0,24 0,05	0,22 0,07	0,23 0,03	21,1 0,0	37,2 0,1	-27,8 0,0			
3	Média: 21,9 Desvio: 0,1	21,3 0,0	21,4 0,1	21,3 0,0	21,5 0,1	21,4 0,1	0,11 0,02	0,16 0,03	0,14 0,03	0,30 0,06	0,33 0,05	0,22 0,03	21,2 0,1	37,2 0,1	-27,8 0,0			
4	Média: 21,7 Desvio: 0,1	21,2 0,1	21,9 0,1	21,6 0,1	21,9 0,1	22,5 0,2	0,14 0,02	0,17 0,02	0,14 0,03	0,18 0,03	0,16 0,05	0,17 0,02	20,8 0,1	38,4 0,1	-27,7 0,0			
5	Média: 21,3 Desvio: 0,1	21,1 0,0	21,4 0,1	21,5 0,1	22,0 0,1	22,6 0,1	0,32 0,06	0,19 0,02	0,20 0,02	0,20 0,03	0,16 0,05	0,18 0,02	20,8 0,0	39,3 0,3	-27,8 0,0			
6	Média: 22,1 Desvio: 0,1	21,5 0,1	21,9 0,1	21,6 0,1	21,9 0,1	22,4 0,1	0,26 0,03	0,31 0,02	0,16 0,04	0,14 0,03	0,10 0,04	0,15 0,01	21,0 0,1	39,1 0,2	-27,7 0,0			
7	Média: 23,5 Desvio: 0,1	23,4 0,1	24,6 0,3	22,8 0,1	23,0 0,1	23,2 0,1	0,06 0,02	0,07 0,01	0,18 0,03	0,27 0,03	0,17 0,05	0,16 0,02	23,2 0,1	33,6 0,1	-26,9 0,1			
8	Média: 23,7 Desvio: 0,1	23,2 0,1	23,3 0,1	22,9 0,1	23,2 0,1	23,4 0,1	0,07 0,02	0,12 0,02	0,11 0,02	0,19 0,04	0,13 0,04	0,15 0,02	23,4 0,1	33,3 0,0	-27,3 0,0			
9	Média: 23,5 Desvio: 0,1	23,2 0,1	23,4 0,1	23,2 0,1	23,4 0,1	23,7 0,1	0,06 0,02	0,11 0,02	0,19 0,02	0,31 0,05	0,23 0,06	0,17 0,02	23,5 0,0	33,3 0,2	-27,3 0,0			
10	Média: 23,7 Desvio: 0,1	23,3 0,1	23,7 0,1	22,9 0,1	23,3 0,1	23,8 0,1	0,13 0,02	0,20 0,01	0,17 0,03	0,49 0,08	0,30 0,10	0,11 0,01	23,0 0,1	34,6 0,2	-27,2 0,0			
11	Média: 24,1 Desvio: 0,1	23,5 0,0	23,5 0,1	23,0 0,1	23,3 0,1	23,6 0,1	0,10 0,01	0,10 0,01	0,16 0,02	0,44 0,06	0,24 0,08	0,12 0,01	23,3 0,0	33,9 0,1	-27,2 0,0			
12	Média: 23,5 Desvio: 0,2	23,4 0,1	24,6 0,3	23,0 0,1	23,2 0,1	23,5 0,1	0,16 0,02	0,14 0,02	0,19 0,02	0,35 0,03	0,26 0,05	0,14 0,02	23,2 0,1	33,7 0,0	-26,9 0,1			

Retorno: 21,3°C

Insuflamento: 0°C

Ambiente: 22°C

Condição 5

Sala

Ponto	Temperatura (°C)					Velocidade (m/s)					Globo (°C)		UR (%)	Assim.(°C)
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m
13	Média:	21,2	21,0	21,3	21,0	20,5	20,2	0,13	0,13	0,32	0,87	0,36	20,9	37,0
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,03	0,03	0,05	0,10	0,03	0,1	0,1
14	Média:	22,0	21,7	21,9	21,2	21,3	21,3	0,10	0,29	0,49	0,61	0,34	21,0	38,0
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,01	0,02	0,06	0,07	0,12	0,04	0,0	0,2
15	Média:	21,7	21,3	22,0	22,6	23,2	23,7	0,29	0,16	0,13	0,10	0,11	22,2	35,1
	Desvio:	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,04	0,02	0,02	0,03	0,01	0,2	0,4
16	Média:	23,0	22,5	22,8	23,7	24,3	25,1	0,07	0,14	0,17	0,19	0,16	23,6	33,6
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,02	0,03	0,03	0,05	0,02	0,0	0,2

Difusores

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)				Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m		
17	Média:	22,1	21,2	21,5	21,3	21,7	21,8	0,07	0,12	0,16	0,25	0,25	0,17	21,2	37,0	-27,8
	Desvio:	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,1	0,1	
18	Média:	23,0	22,4	22,7	22,7	23,0	23,3	0,10	0,13	0,09	0,11	0,12	0,15	22,3	36,2	-27,5
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,01	0,2	0,4	
19	Média:	23,6	22,9	23,2	22,8	23,1	23,4	0,11	0,09	0,11	0,27	0,19	0,15	22,9	34,0	-27,3
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02	0,01	0,02	0,04	0,06	0,02	0,1	0,2	
20	Média:	22,5	22,4	23,2	24,9	26,2	28,5	0,30	0,20	0,15	0,21	0,09	0,10	23,4	33,6	-27,3
	Desvio:	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,7	0,08	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,1	0,2	

Retorno: 20,5°C

Insufiamento: 0°C

Ambiente: 21,1°C

Condição 6

Simuladores

Ponto	Temperatura (°C)										Velocidade (m/s)					Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	1,10m	0,60m	1,10m
1	Média: 21,7 Desvio: 0,1	21,6 0,1	21,8 0,1	22,0 0,1	22,3 0,1	22,3 0,1	0,31 0,04	0,07 0,02	0,17 0,03	0,12 0,02	0,41 0,14	0,23 0,02						21,1 0,1	41,5 0,1	6,0 0,1	
2	Média: 21,6 Desvio: 0,1	21,6 0,1	21,6 0,1	20,7 0,1	20,4 0,1	20,0 0,1	0,32 0,02	0,06 0,02	0,10 0,04	0,47 0,08	2,07 0,13	0,47 0,04						21,1 0,0	41,5 0,2	6,2 0,1	
3	Média: 21,7 Desvio: 0,1	21,6 0,1	21,6 0,1	21,2 0,1	21,7 0,1	22,2 0,1	0,14 0,02	0,03 0,02	0,11 0,03	0,16 0,07	0,34 0,07	0,18 0,01						21,2 0,1	41,3 0,2	2,6 0,1	
4	Média: 21,7 Desvio: 0,1	21,6 0,0	23,5 0,2	21,5 0,1	22,1 0,1	22,4 0,1	0,11 0,02	0,01 0,01	0,14 0,01	0,08 0,03	0,18 0,07	0,13 0,02						21,0 0,1	41,3 0,1	6,1 0,1	
5	Média: 21,4 Desvio: 0,1	21,6 0,0	21,7 0,1	21,4 0,1	22,0 0,0	22,3 0,1	0,17 0,04	0,09 0,02	0,11 0,03	0,10 0,04	0,25 0,10	0,14 0,02						20,9 0,0	41,9 0,1	6,7 0,2	
6	Média: 22,2 Desvio: 0,1	21,8 0,1	21,7 0,1	21,4 0,1	21,8 0,1	22,1 0,1	0,06 0,02	0,04 0,02	0,10 0,02	0,08 0,03	0,23 0,07	0,14 0,02						21,1 0,1	41,7 0,3	0,7 0,1	
7	Média: 23,6 Desvio: 0,1	23,6 0,0	23,3 0,1	22,7 0,1	23,2 0,1	23,3 0,1	0,03 0,02	0,00 0,00	0,07 0,02	0,08 0,03	0,22 0,07	0,14 0,02						23,4 0,0	36,2 0,2	1,5 0,1	
8	Média: 23,6 Desvio: 0,1	23,6 0,1	23,4 0,1	23,0 0,0	23,4 0,0	23,5 0,0	0,06 0,02	0,00 0,01	0,07 0,03	0,09 0,04	0,24 0,07	0,13 0,01						23,6 0,1	35,5 0,1	2,8 0,2	
9	Média: 23,4 Desvio: 0,1	23,5 0,1	23,6 0,1	23,2 0,0	23,5 0,1	23,6 0,0	0,09 0,02	0,00 0,00	0,08 0,02	0,10 0,03	0,25 0,07	0,12 0,01						23,7 0,0	35,4 0,1	5,9 0,1	
10	Média: 23,7 Desvio: 0,1	23,5 0,0	23,9 0,1	23,1 0,1	23,5 0,1	23,8 0,1	0,11 0,01	0,05 0,01	0,05 0,01	0,19 0,03	0,57 0,12	0,15 0,01						23,6 0,0	36,1 0,1	1,7 0,1	
11	Média: 24,0 Desvio: 0,1	23,9 0,0	24,0 0,0	23,3 0,1	23,8 0,1	23,8 0,1	0,09 0,01	0,04 0,01	0,08 0,02	0,15 0,02	0,32 0,06	0,15 0,01						23,7 0,0	35,9 0,1	2,8 0,1	
12	Média: 23,0 Desvio: 0,2	23,4 0,1	23,8 0,3	22,9 0,2	23,5 0,1	23,3 0,1	0,16 0,02	0,00 0,00	0,07 0,01	0,12 0,02	0,45 0,09	0,15 0,01						23,2 0,1	36,0 0,1	7,4 0,1	

Retorno: 20,5°C

Insuflamento: 0°C

Ambiente: 21,1°C

Condição 6

Sala

Ponto	Temperatura (°C)										Velocidade (m/s)					Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	2,00m	2,35m	0,60m	2,00m	0,60m	2,35m	0,60m	2,35m
13	Média:	21,1	21,1	21,4	21,0	21,1	20,8	0,31	0,08	0,12	0,40	0,23	20,9	0,09	0,03	41,2	0,0	0,0	41,2	0,0	2,1
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,04	0,04	0,03	0,09	0,03	0,0	0,0	0,03	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
14	Média:	22,0	21,7	22,0	21,2	21,6	21,2	0,11	0,10	0,24	0,70	0,26	20,9	0,17	0,03	41,4	0,1	0,1	41,4	0,1	4,6
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02	0,03	0,04	0,17	0,03	0,1	0,1	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
15	Média:	21,7	21,4	21,8	22,9	23,5	23,7	0,11	0,09	0,02	0,11	0,11	21,4	0,11	0,11	42,2	0,1	0,1	42,2	0,1	3,9
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
16	Média:	23,1	22,8	23,2	23,7	24,3	25,2	0,13	0,10	0,07	0,19	0,10	23,8	0,04	0,01	36,9	0,1	0,1	36,9	0,1	2,3
	Desvio:	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,02	0,02	0,03	0,04	0,01	0,1	0,01	0,01	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2

Retorno: 20,5°C Insuflamento: 0°C Ambiente: 21,1°C **Condição 6** Difusores

Ponto	Temperatura (°C)						Velocidade (m/s)						Globo (°C)		UR (%)		Assim.(°C)	
	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,10m	0,60m	1,10m	1,70m	2,00m	2,35m	0,60m	0,60m	0,60m	0,60m		
17	Média:	21,9	21,6	21,4	21,0	21,7	22,5	0,08	0,06	0,22	0,33	0,43	0,15		21,1	41,8	3,6	
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,01	0,02	0,06	0,07	0,11	0,01		0,1	0,2	0,1		
18	Média:	23,3	23,1	23,4	23,1	23,6	24,0	0,05	0,00	0,02	0,07	0,17	0,10		23,5	36,4	2,8	
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,00	0,02	0,03	0,05	0,01		0,0	0,3	0,1	
19	Média:	23,3	22,7	23,0	22,9	23,3	23,0	0,07	0,00	0,01	0,20	0,43	0,13		21,8	40,1	5,5	
	Desvio:	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02	0,00	0,01	0,03	0,12	0,02		0,2	0,3	0,1	
20	Média:	23,3	22,9	23,9	26,0	28,0	28,8	0,12	0,06	0,09	0,07	0,12	0,11		23,4	38,2	1,8	
	Desvio:	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,03	0,01	0,02	0,01	0,04	0,01		0,2	0,2	0,1	

