

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DA SENSÇÃO
TÉRMICA EM UMA SALA DE CONTROLE**

Mariele Stefani Grandi

Porto Alegre, agosto de 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DA SENSÇÃO
TÉRMICA EM UMA SALA DE CONTROLE

Mariele Stefani Grandi

Orientadora: Lia Buarque da Macedo Guimarães, Phd CPE

Banca Examinadora:

Professor Paulo Otto Beyer, Dr.

Professor Paulo Ivo Homem de Bittencourt Jr, Dr.

Professora Márcia Elisa Echeveste, Dra.

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção como requisito parcial à obtenção do título de
MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Modalidade: Acadêmica

Área de concentração: Sistemas de Produção

Porto Alegre, agosto de 2006.

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na modalidade Acadêmica e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Profa. Lia Buarque de Macedo
Guimarães, PhD CPE.
Orientador PPGEP/UFRGS

Prof. Luis Antônio Lindau, Ph.D.
Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Professor Paulo Otto Beyer, Dr. (PROMEC/UFRGS)

Professor Paulo Ivo Homem de Bittencourt Jr, Dr (Depto. de Fisiologia/UFRGS)

Professor Márcia Elisa Echeveste (PPGEP/UFRGS)

Dedico este trabalho a meus pais, Celita e Ivaldino, e ao meu irmão Raphael, que mais uma vez ficaram ao meu lado apoiando e incentivando.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram para esta dissertação, em especial:

A minha orientadora, professora Lia Buarque de Macedo Guimarães, pela sua grande contribuição a este trabalho e a minha formação como pesquisadora e, principalmente por sua paciência infinita.

Ao professor Paulo Otto Bayer, do LAFRIG da Faculdade de Engenharia Mecânica da UFRGS, e seus alunos Thiago Bulla e Cristiano André Fernandes.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida para realização deste mestrado.

Pela viabilização deste estudo de campo, agradeço aos funcionários da TRENSURB: Renato Borenstein, Ricaro Hessel, Sabino e Antonio Giovanni F. de Mattos.

Aos operadores do CCO que formam voluntários do experimento e muito contribuíram para a realização desta dissertação.

Aos meus colegas do Núcleo de Design e Ergonomia Tatiana Pastre, Cleber Fabricio Ferreira, Tarcísio Abreu Saurin, Laurence Ricardo Adorno, Miriam Barbiero, Daniela Fisher, Gabriela Zubaran de Azevedo Pizzato, Carolina Bustos, Najara Maria Fleck e, principalmente, a Roselaine Batista.

As minhas eternas chefinhas Maria Inês Stefani e Solange Stefani.

Aos meus primos Simone, Luciana Giovani e principalmente o Cristhiano por me apresentar a Ergonomia.

A minha mãe Celita, que mais uma vez esteve ao meu lado, incentivando e apoiando em todos os momentos.

SUMÁRIO

RESUMO.....	14
ABSTRACT	15
1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Objetivos	19
1.2 Limitações do trabalho	19
1.3 Estrutura do trabalho	20
2 CONFORTO TÉRMICO.....	22
2.1 Termo-regulação nos seres humanos.....	23
2.2 Balanço térmico.....	24
2.3 Parâmetros de influência sobre o conforto térmico.....	26
2.3.1 Variáveis ambientais.....	26
2.3.2 Variáveis pessoais.....	28
2.3.3 Variáveis subjetivas	29
2.3.4 Fatores secundários que afetam o conforto.....	30
2.3.5 Psicofísica.....	33
2.4 Índices ambientais	34
2.4.1 Temperatura operativa	34
2.4.2 Temperatura efetiva	34
2.4.3 Sensação térmica	35
2.4.4 PMV e PPD	36
2.5 Normas de conforto térmico	37

2.5.1 ISO 11399 (1995) - Ergonomia do ambiente térmico: princípios e aplicações de normas internacionais relevantes.	38
2.5.2 ISO 7726 (1998) - Ergonomia do ambiente térmico: instrumentos para medições das variáveis físicas.....	38
2.5.3 ISO 7730 (1994) – Ambientes térmicos moderados: determinação dos índices PMV e PPD e especificação das condições para conforto térmico.....	38
2.5.4 ISO 8996 (1990) – Ergonomia: determinação da produção de calor metabólico.	39
2.5.5 ISO 9920 (1995) – Ergonomia do ambiente térmico: estimativa do isolamento térmico e da resistência evaporativa de um conjunto de vestimentas.	39
2.5.6 ISO 10551 (1995) - Ergonomia do ambiente térmico: avaliação da influência do ambiente térmico utilizando escalas de julgamento subjetivo.....	39
2.5.7 ISO 11064-6 (2003) – Design ergonômico de centros de controle – Parte 6: requisitos ambientais para centros de controle.	40
2.5.8 ASHRAE Standard 55 (2004) - Condições ambientais térmicas para ocupação humana.....	41
2.5.9 NR 17 – Norma regulamentadora de Ergonomia.....	41
2.5.10 NBR 6401 (1980) – Instalações centrais de ar condicionado para conforto: parâmetros básicos de projeto.....	42
2.6 Pesquisas em conforto térmico.....	42
2.6.1 Modelos adaptativos.....	44
2.6.2 Flutuações nos limites de conforto térmico.....	45
2.6.3 Conforto térmico e a produtividade.....	46
2.6.4 O conforto térmico e o trabalho em salas de controle.....	48
3 MÉTODO.....	52
3.1 A Trensurb.....	52
3.2 O Centro de Controle Operacional (CCO).....	53
3.3 Identificação e levantamento das variáveis de influência e dos parâmetros subjetivos de conforto.....	56

3.3.1 Variáveis ambientais.....	59
3.3.2 Medições das variáveis ambientais.....	62
3.3.3 Calibração dos sensores	64
3.3.4 Localização dos sensores no CCO.....	66
3.3.5 Temperatura e umidade externas.....	69
3.3.6 Variáveis pessoais.....	70
3.3.7 Parâmetros subjetivos	74
3.4 Índices térmicos.....	75
3.4.1 PMV (Voto Médio Previsto)	75
3.4.2 PPD (Percentagem Prevista de Insatisfeitos).....	77
3.4.3 Temperatura Operativa (t_{op})	78
3.5 Análises estatísticas.....	78
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	81
4.1 Caracterização da população.....	82
4.2 Análise da normalidade das variáveis	82
4.3 Caracterização do ambiente térmico com base nas variáveis ambientais e pessoais levantadas	82
4.4 Caracterização do ambiente térmico com base nas respostas de sensação e preferências térmicas e nos índices térmicos calculados.....	90
4.5 Comparação entre o PMV calculado e as sensações relatadas	93
4.6 Fatores que influenciam a sensação térmica.....	97
4.6.1 Relação entre os sujeitos e a sensação térmica relatada	97
4.6.2 Relação entre os turnos e a sensação térmica.....	98
4.6.3 Análise das variáveis ambientais e pessoais de influência na sensação térmica	99

4.7 Considerações finais	103
5 CONCLUSÃO	105
5.1 Trabalhos futuros.....	106
REFERÊNCIAS.....	108
APÊNDICES	112
Apêndice A: Questionário de avaliação do conforto térmico - Turno Madrugada.....	113
Apêndice B: Questionário de avaliação do conforto térmico - Turno Manhã.....	115
Apêndice C: Questionário de avaliação do conforto térmico - Turno Tarde	117
Apêndice D: Questionário de avaliação do conforto térmico - Turno Noite.....	119
Apêndice E: Banco de dados	121
Apêndice F: Características da população pesquisada	150
Apêndice G: Médias horárias das variáveis levantadas e calculadas.....	151
Apêndice H: Teste Exato de Fisher por simulação de Monte Carlo relacionando a sensação térmica relatada com PMV re-categorizado.....	152
Apêndice J: Teste Exato de Fisher relacionando o turno com a sensação térmica.....	154
Apêndice K: Análise de variância Anova: variável p_w	154
Apêndice L: Teste de Tukey – variável p_w	154

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vista do Prédio Administrativo da Trensurb (Fonte: www.trensurb.com.br).....	54
Figura 2: Vista do CCO (Fonte: www.trensurb.com.br).....	54
Figura 3: Planta Baixa CCO (sem escala).....	57
Figura 4: Planta baixa mezanino do CCO (sem escala).....	58
Figura 5: Termistor do tipo NTC.....	62
Figura 6: Equipamentos utilizados para a aquisição de dados.....	62
Figura 7: Equipamentos utilizados para a medição de <i>t_{bu}</i> e <i>t_g</i>	64
Figura 8: Anemômetro de hélice.....	64
Figura 9: Planta baixa de localização dos sensores e dos posto de trabalho (sem escala).....	68
Figura 10: Temperatura de bulbo seco do ar interior média por hora, nos doze dias de medição.....	84
Figura 11: Temperatura média radiante interior média por hora.....	85
Figura 12: Temperatura operativa média por hora.....	85
Figura 13: Umidade relativa do ar interior média por hora.....	86
Figura 14: Pressão parcial de vapor d'água média, por hora de medição.....	86
Figura 15: Temperatura de bulbo seco do ar exterior média por hora.....	87
Figura 16: Umidade relativa do ar exterior média, por hora de medição.....	88
Figura 17: Isolamento térmico das vestimentas médio, por hora de medição.....	89
Figura 18: Taxa metabólica em dias úteis.....	89

Figura 19: Taxa metabólica em sábados, domingos e feriados.	90
Figura 20: Média da sensação e preferência térmica.	92
Figura 21: Valores médios de PMV por hora de medição.	93
Figura 22: Valores médios de PPD por hora de medição	93
Figura 25: Valores médios de sensação térmica relatada PMV por hora de medição.	96
Figura 26: Valores médios de sensação térmica relatada PMV deslocado por hora de medição.	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Taxas metabólicas (Fonte: ASHRAE, 2001)	29
Tabela 2: Escala de percepção térmica da ISO 10551 (1995).....	30
Tabela 3: Escala de preferência térmica da ISO 10551 (1995).	30
Tabela 4: Condições de projeto para ambientes climatizados, conforme temperatura efetiva (Fonte: Beyer, 2004).....	35
Tabela 5: Escala de sensação térmica ASHRAE (2001).....	35
Tabela 6: Quantidade e descrição dos equipamentos utilizados para a calibração dos sensores.....	65
Tabela 7: Resultado das calibrações dos sensores.	66
Tabela 8: Localização dos sensores.	67
Tabela 9: Relação entre sensor, posto de trabalho e variável ambiental medida.....	67
Tabela 10: Rotina de trabalho e taxas metabólicas para dias úteis.....	72
Tabela 11: Rotina de trabalho e taxas metabólicas para sábados, domingos e feriados.	73
Tabela 12: Escala de percepção térmica.....	74
Tabela 13: Escala de preferência térmica.....	75
Tabela 14: Condições de aplicabilidade da equação do PMV.....	75
Tabela 15: Número de dados coletados por turno de trabalho.	81
Tabela 16: Número de questionários preenchidos por turno de trabalho.....	81
Tabela 17: Caracterização da população.	82
Tabela 18: Teste de normalidade.	83

Tabela 19: Variáveis ambientais e pessoais do ambiente pesquisado.....	83
Tabela 20: Sensação e preferência térmica relatadas e PMV e PPD calculadas.	91
Tabela 21: Correlação entre o PMV calculado e as sensações relatadas pelos trabalhadores por turno de trabalho.....	94
Tabela 22: Re-categorização da variável PMV.	95
Tabela 23: Características dos sujeitos denominados “calorentos”e “friorentos”.....	98
Tabela 24: Anova não paramétrica Kruskall-Wallis.....	99
Tabela 25: Distribuição de frequências da sensação térmica relatada.	100
Tabela 26: Teste de comparação de médias: <i>tbs</i> x sensação térmica.	101
Tabela 27: Teste de comparação de médias: <i>tmr</i> x sensação térmica.	101
Tabela 28: Teste de comparação de médias: <i>top</i> x sensação térmica.	102
Tabela 29: de comparação de médias: UR(%) x sensação térmica.....	102
Tabela 30: Teste de comparação de médias: <i>ad</i> x sensação térmica.....	103
Tabela 31: Teste de comparação de médias: vestimentas x sensação térmica.	103

RESUMO

Este trabalho aborda a avaliação da percepção do conforto térmico em uma sala de controle, tendo como objetivo identificar quais os fatores que influenciam na sensação térmica dos operadores e se esta sensação difere estatisticamente entre os quatro turnos de trabalho. Foram medidas as variáveis ambientais (temperatura do ar, temperatura média radiante, umidade do ar e velocidade do ar), levantadas as variáveis pessoais (vestimenta e taxa metabólica) e aplicados questionários para coletar as sensações térmicas dos operadores a cada 1 hora. A taxa metabólica foi estimada em função da atividade, conforme os valores tabelados pela ASHRAE (2001), mas tal estimativa pode apresentar imprecisões devido às diferenças individuais e às condições fisiológicas do ser humano, que são influenciadas pelo ritmo circadiano. O isolamento térmico médio das vestimentas foi de 0,5 a 0,8clo, sendo que os valores mais elevados ocorreram no turno da madrugada. Devido ao controle ambiental térmico da sala, a temperatura média do ar ao longo do dia permaneceu dentro de limites muito próximos. A sensação térmica predominantemente relatada pelos operadores, foi neutra, isto é, nem frio nem calor. Apenas em alguns períodos, principalmente no turno da madrugada, foi relatado desconforto devido ao frio. Não houve diferença significativa entre os resultados de conforto para os diferentes turnos de trabalho, mas o assunto merece estudos mais aprofundados. Os valores de PMV apresentaram baixa correlação estatística com as sensações relatadas pelos operadores, provavelmente em função dos valores da taxa metabólica e do isolamento térmico das vestimentas serem tabelados e não se ajustarem ao ambiente de trabalho. Devido a esta baixa correlação, a Anova não paramétrica de *Kruskal-Wallis* foi utilizada permitindo identificar que a temperatura do ar, a temperatura média radiante, a umidade do ar e a vestimenta utilizada influenciaram a sensação térmica dos operadores. Tendo em vista que o PMV não predisse a sensação térmica dos usuários, conclui-se que ele não é um bom parâmetro para uso em projetos de ambiente construído.

Palavras-chave: conforto térmico, sala de controle, trabalho em turnos.

ABSTRACT

This present work approaches the evaluation of thermal comfort perception inside a control room, having the specific goal to identify which factors are important to the worker's thermal sensation and if this sensation differs statistically among the four shifts work. Each environmental parameter (air temperature, mean radiant temperature, relative humidity and air velocity) were measured. The personal variables (clothing insulation and metabolic rate) were evaluated and questionnaires were applied to collect worker's thermal sensation each hour. The metabolic rate was estimated through the activity, according to the ASHRAE table (2001). This estimative might not be precise due to individual differences and to physiological conditions of the human being, which are influenced by the circadian rhythm. The clothing insulation was 0,5 to 0,8 clo, and the highest values occurred in the early hours of the morning. Owing to the environmental control of the room, the mean air temperature through the day did not have significant changes. The thermal sensation predominantly reported by the workers was neutral, that is, neither cold nor warm. Only in a few periods, especially in the early hours of the morning, was related discomfort because of the cold. There is not a significative difference among the comfort results for the different shifts work, but the topic deserves deeper studies. The PMV values no small statistic correlation with the sensations related by the workers, probably due to the values of the metabolic rate and to the clothing insulation be tabled and were not to adjustable to the work environment. As a result of this weak correlation, the *Kruskal-Wallis* non parametric Anova was used to identify that air temperature, mean radiant temperature, air relative humidity and clothing insulation influenced the worker's thermal sensation. Considering that the PMV did not predict the worker's thermal sensation, the data suggest that the PMV is not a good parameter to be used in projects of buildings.

Key-words: thermal comfort, control room, shifts work.

1 INTRODUÇÃO

No trabalho de operadores de sala de controle, a meta é, geralmente, reconhecer uma situação crítica no momento certo. A necessidade de se manter alerta, que normalmente está associada com um alto nível de responsabilidade, pode resultar em tédio e aumentar o risco de erros e acidentes. A tendência é que os operadores tenham uma atividade de vigília e atenção concentrada, com uso de computador e alta demanda visual, além disso a situação é de monotonia, na maior parte da jornada de trabalho. Nos casos mais extremos, o trabalho com sistemas altamente automatizados tem sido caracterizado como 99% monotonia e 1% horror (1% das situações) (BIBBY *et al.*, 1975 *apud* RASMUSSEN; LIND, 1981).

Como os avanços da tecnologia tendem a manter o trabalho de controle em condições cada vez mais automatizadas, e mais monótonas, ao mesmo tempo que exigem um nível atencional muito grande, não é possível otimizar o trabalho de controle apenas com melhorias de software, que forneçam estímulos suficientes para chamar a atenção do operador. Inclusive, pela teoria da adaptação (KROEMER; GRANDJEAN, 2005), estes estímulos não têm mais efeito após um certo tempo já que eles deixam de ser novidade. Uma alternativa, então, para contribuir para a manutenção do estado de vigília do operador em salas de controle é utilizar os recursos ambientais como suporte para um ambiente que contribua para um maior nível atencional e maior conforto.

Embora a Teoria das Necessidades de Maslow (1954, *apud* GUIMARÃES, 2004a), uma das teorias de maior influência no campo da motivação e satisfação, considera secundária as questões ambientais quando comparada aos fatores intrínsecos relacionados aos indivíduos, a influência dos fatores ambientais sobre o comportamento humano é inegável,

influenciar no desempenho (GUIMARÃES, 2004a). Inclusive a norma ISO 11064 (2003), referente a projetos ergonômicos de salas de controle, no capítulo 6, ressalta a importância das questões ambientais e estabelece alguns princípios ergonômicos para um projeto de boa qualidade, entre eles que:

- a) as necessidades das condições de conforto do operador devem ser focadas primeiramente quando se está projetando o ambiente de um centro de controle;
- b) com o objetivo de otimizar a performance e o conforto do operador, os níveis de iluminação e a temperatura devem ser reguláveis e;
- c) as condições ambientais devem ser utilizadas para minimizar o efeito do trabalho em turnos, como por exemplo: aumentar a temperatura do ar de manhã cedo.

Na literatura, não há referências quanto à utilização de recursos ambientais para minorar a monotonia ou maximizar o nível de atenção mas, no entanto, sabe-se que condições ambientais desconfortáveis impactam negativamente no desempenho das pessoas (KROEMER; GRANDJEAN, 2005). Então, como projetar um ambiente que possa “chamar” o trabalhador e tornar a sua rotina mais confortável e menos cansativa?

Primeiramente, é necessário compreender o conforto térmico. Dentre as definições de conforto térmico, há duas que são complementares e que definem o conceito. De caráter subjetivo, a ANSI/ASHRAE Standard 55 (2004) define conforto térmico como a condição da mente que expressa satisfação em relação ao ambiente térmico. A outra, define conforto como a sensação de neutralidade térmica experimentada pelo ser humano em um determinado ambiente. Segundo Fanger (1970), neutralidade térmica é a condição na qual uma pessoa não prefira nem mais calor nem mais frio, em relação ao ambiente térmico em que se encontra.

O corpo humano está em neutralidade térmica quando todo o calor gerado pelo organismo por meio do metabolismo é trocado em igual proporção com o ambiente ao redor. Desta forma, o ambiente construído precisa resolver as questões das trocas térmicas de seus ocupantes, de maneira que os mecanismos termorreguladores, que têm a finalidade de manter a temperatura interna constante, gastem o mínimo de energia. Se o ser humano for impedido de manter a homeotermia, devido às condições ambientais o resultado pode comprometer suas atividades e sua saúde.

Uma pessoa dificilmente nota o clima no interior de uma sala enquanto ele é “normal”, mas quanto mais ele desvia de um padrão de conforto, tanto mais ele atrai a atenção. Portanto, a manutenção de clima confortável é essencial para o bem-estar e desempenho. O desconforto gera alterações funcionais que podem afetar todo o corpo. O superaquecimento gera cansaço e sonolência, redução do desempenho físico e aumento de erros. O super-resfriamento gera superatividade, que reduz o estado de alerta e concentração, particularmente nas atividades mentais. Porém, a faixa de temperatura de conforto é muito variável. Depende de diversos fatores, primeiramente a roupa utilizada e a quantidade de esforço físico que está sendo feito. Secundariamente, depende de outros fatores, como: alimento, época do ano, hora do dia, tamanho do corpo, idade, sexo e hábitos (KROEMER; GRANDJEAN, 2005).

Se o principal objetivo dos sistemas de aquecimento, ventilação e refrigeração é fornecer condições de conforto térmico para os usuários, é possível maximizar a utilização deste recurso de forma a contribuir para a melhoria do trabalho das salas de controle?

Certamente, um importante ponto de partida para esta resposta é a noção de variabilidade das funções bio-fisiológicas e comportamentais ao longo das 24 horas do dia, o que faz com que os trabalhadores respondam, ou tendam a responder, diferentemente a uma mesma situação de trabalho conforme o momento do dia que ela ocorra (FERREIRA, 1988).

Como a ritmicidade biológica é influenciada pela expectativa de alterações das condições de luz e de temperatura durante o dia e durante o ano, é razoável supor que alterações do ambiente artificial de uma sala, que se assemelhem às alterações naturais do meio externo possam contribuir para maior conforto dos operadores e para minimizar a monotonia do trabalho; principalmente na situação mais extrema, que é no turno da madrugada.

Conforme Guimarães (2004a), condições que são perfeitamente confortáveis podem produzir efeitos adversos se constantes, porque uma das necessidades humanas é a mudança e a variação. Desta forma, são necessárias variações da temperatura ao longo do dia de forma a atender as necessidades do corpo humano, de maneira que a variação da temperatura possa acompanhar as variações do organismo em função do ritmo biológico e do tipo de atividade realizada pelos trabalhadores durante a jornada de trabalho. Condições climáticas, mantidas constantes dentro de limites muito próximos, são frequentemente

encontradas em ambientes controlados por sistemas de ar condicionado, uma vez que nos ambientes sem tais controles, as variações são produzidas pela variação climática diária.

Fanger (1970) afirma que é bem plausível um ritmo nas condições de conforto devido às oscilações diárias da temperatura interna do corpo humano. Considerando a temperatura do corpo em repouso, em geral o pico máximo ocorre um pouco antes de dormir e o pico mínimo um pouco antes da pessoa acordar.

Ainda segundo Fanger (1970), a razão de se produzir conforto térmico é principalmente satisfazer o desejo do homem de sentir-se termicamente confortável. Além disso, o conforto térmico pode ser justificado do ponto de vista do desempenho humano. Pesquisas neste sentido revelaram que o desempenho intelectual, manual e perceptivo do homem é, em geral, maior quando ele se encontra em condições de conforto térmico.

1.1 Objetivos

Os estudos de conforto térmico visam estabelecer métodos de avaliação das condições necessárias para um ambiente térmico adequado à ocupação humana. Neste sentido, o objetivo desta dissertação é analisar as condições ambientais e a sensação de conforto térmico dos operadores de uma sala de controle, que operam em regime contínuo, durante 24 horas diárias, nos sete dias da semana e com sistemas rodíziantes. Com isso, pretende-se identificar quais os fatores que influenciam na sensação térmica e se existem diferenças significativas nos quatro turnos de trabalho.

A hipótese é que a temperatura do ar interior percebida como confortável não seja constante, isto é, sofra variações ao longo do dia e noite de trabalho, em função de fatores tais como o tipo de trabalho realizado, a hora do dia e a temperatura externa.

1.2 Limitações do trabalho

Por se tratar de um levantamento realizado em um ambiente real de trabalho, o controle das variáveis ambientais e pessoais foi realizado com base em medições ambientais e levantamento das variáveis pessoais, sem a realização de controle rígido das variáveis como aqueles característicos de estudos em laboratórios.

A coleta de dados foi realizada no mês de setembro de 2004, período normalmente caracterizado por temperaturas mais amenas. Porém, o que se verificou foi um período de grandes oscilações na temperatura externa, típico do clima da região. Tal fato pode ter influência nos resultados desta pesquisa.

Para que fosse obtido um levantamento de dados representativos e, ao mesmo tempo, para não torná-lo cansativo e repetitivo para os operadores que participaram da pesquisa, o levantamento teve a duração de 12 dias.

Este estudo seguiu os métodos de avaliação de conforto e sensação térmica conforme preconizado na literatura a fim de ser possível comparar os resultados. Como o questionário aplicado seguiu o modelo de perguntas sugeridas pela ISO 10551 (1995), os operadores não foram solicitados a dar sua opinião sobre a permanência em um ambiente climatizado artificialmente, durante o turno de trabalho. No entanto, perguntas como esta poderiam ajudar a explicar melhor a preferência dos usuários pelo tipo de climatização, se natural ou artificial, por exemplo. Sabe-se, da literatura, que ambientes onde os usuários tem o controle da temperatura ou nos ambientes condicionados naturalmente a noção subjetiva de conforto é diferente (ASHRAE STANDARD 55, 2004; DEAR, BRAGER, COOPER, 1997).

Cabe salientar que os resultados desta pesquisa dizem respeito à população referente à sala de controle pesquisada. Por isso, seria interessante que avaliações semelhantes fossem desenvolvidas em outras salas de controle, a fim de comparar os resultados e propor diretrizes e critérios para avaliar e implantar melhorias nestes locais.

1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos, além desta introdução. No segundo capítulo, consta a revisão da literatura e normas técnicas sobre conforto térmico, além de uma breve abordagem sobre o trabalho em salas de controle. No terceiro capítulo, é descrita a empresa onde foi realizado o levantamento dos dados e o método utilizado neste estudo. No quarto capítulo, estão as análises e discussão dos resultados obtidos, utilizando-se de ferramentas estatísticas e da interpretação do questionário subjetivo aplicado aos trabalhadores. O quinto capítulo apresenta as conclusões obtidas a partir do trabalho

desenvolvido e sugestões para pesquisas posteriores, que possam dar continuidade a este trabalho. Finalmente, são listados os trabalhos e obras consultadas no desenvolvimento desta dissertação.

2 CONFORTO TÉRMICO

A evolução histórica do trabalho humano trouxe mudanças na vida dos trabalhadores. Conforme Fanger (1970), a crescente mecanização e industrialização da sociedade resultou em um maior número de pessoas passando grande parte das suas vidas (muitas vezes mais que 95%) em ambientes climatizados artificialmente. Este fato causou um aumento no interesse das condições ambientais, pois o objetivo destes ambientes criados para a ocupação humana é que sejam adequados para que cada indivíduo esteja em conforto térmico.

Conforme a ANSI/ASHRAE Standard 55 (2004), conforto térmico é a condição da mente que expressa satisfação em relação ao ambiente térmico. Essa definição enfatiza que o julgamento de conforto térmico é um processo cognitivo que envolve fatores físicos, fisiológicos e psicológicos. Uma outra definição para o conforto é a sensação de neutralidade térmica experimentada pelo ser humano em determinado ambiente. Segundo Fanger (1970), neutralidade térmica é a condição na qual uma pessoa não prefira nem mais calor nem mais frio em relação ao ambiente térmico em que se encontra. O corpo humano está em neutralidade térmica quando todo o calor gerado pelo organismo através do metabolismo é trocado em igual proporção com o ambiente ao redor.

Embora necessária, a neutralidade térmica não é suficiente para que uma pessoa esteja em conforto térmico, pois pode ocorrer, ao mesmo tempo, a neutralidade térmica e algum tipo de desconforto localizado. Baseadas nos estudos de Fanger (1970), realizados em câmaras climatizadas, foram estabelecidas três condições fisiológicas e ambientais necessárias para que a pessoa se encontre em estado de conforto térmico:

- a) estar em neutralidade térmica;
- b) possuir a temperatura da pele e taxa de secreção de suor dentro de limites aceitáveis, de acordo com a atividade;
- c) não estar sujeito a nenhum tipo de desconforto térmico localizado, tais como:
 - assimetria de radiação térmica, correntes de ar indesejáveis, diferenças na temperatura do ar no sentido vertical ou contato com pisos aquecidos ou resfriados.

A resposta humana ao ambiente térmico depende de fatores que são fundamentais para a sensação de conforto: fatores ambientais (temperatura do ar, temperatura das superfícies circundantes, velocidade e umidade do ar), fatores fisiológicos (circulação sanguínea junto à pele, produção de suor e tremores dos músculos), fatores pessoais (a vestimenta, a carga de trabalho), fatores subjetivos (preferências térmicas).

O principal objetivo dos sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado é fornecer condições de conforto térmico para as pessoas. Em geral, tem-se conforto térmico quando a temperatura do corpo permanece dentro de limites estreitos, a umidade da pele é baixa e os esforços fisiológicos para regular a temperatura são minimizados (ASHRAE, 2001).

2.1 Termo-regulação nos seres humanos

O corpo humano produz calor continuamente. Uma parte desse calor gerado, é necessária para o funcionamento fisiológico do organismo, e outra parte é gerada devido ao desempenho das atividades externas. Este calor deve ser continuamente dissipado e regulado para manter a temperatura normal do corpo. Esta temperatura deve ser mantida dentro de uma faixa estreita para evitar o desconforto térmico e dentro de uma faixa um pouco maior para evitar danos devido ao desgaste provocado pelo frio ou calor.

O ser humano possui um complexo sistema de controle para manter a temperatura central do corpo muito próxima de 37°C, enquanto a temperatura periférica flutua levemente. A principal tarefa do sistema termorregulatório é regular a troca de energia entre o calor gerado dentro do corpo (metabolismo) e a energia externa, para manter a temperatura central estável. Mudanças nesta temperatura de mais ou menos 2°C afetam as funções orgânicas e a performance da tarefa, enquanto desvios de mais ou menos 6°C, geralmente, são letais (KROEMER; KROEMER; KROEMER-ELBERT, 2001).

Os mecanismos de trocas térmicas podem ocorrer pela pele e pela respiração são:

- a) pela pele: calor sensível, por convecção e radiação e calor latente, por evaporação do suor e difusão da umidade da pele;
- a) pela respiração: calor sensível, por convecção e calor latente, por evaporação.

O modelo humano de balanço térmico é um problema físico que considera os processos de transferência física de calor e os mecanismos termoregulatórios, pois eles interferem ativamente e podem alterar as condições de troca de calor. Os mais importantes mecanismos termo-reguladores são: a vasoconstrição e a vasodilatação periférica sanguínea, o suor e os tremores.

Kroemer, Grandjean (2005) explicam como ocorrem os três processos de controle de que o organismo dispõe para regular sua temperatura interna:

- a) o transporte de calor pelo sangue, através de vasos condutores, em especial os capilares, que absorvem o calor dos tecidos mais quentes e o dissipam para resfriar os tecidos. A regulação da irrigação da epiderme é o mais importante mecanismo de controle, estabelecendo as trocas de calor entre o homem e o meio ambiente;
- b) a secreção de suor, é um poderoso meio para resfriar a pele e aumentar a perda de calor do corpo;
- c) os tremores musculares, um processo que é colocado em ação quando o corpo é submetido a um resfriamento excessivo, os tremores de frio são manifestações visíveis do aumento de produção de calor pela elevação do metabolismo na musculatura.

2.2 Balanço térmico

Para Fanger (1970), a primeira condição para que uma pessoa se encontre em estado de conforto térmico é que ela se encontre em balanço térmico, ou que todo o calor gerado pelo organismo seja dissipado em igual proporção para o ambiente, através das trocas de calor por convecção, radiação, condução e evaporação.

A forma mais completa de descrever os efeitos do ambiente térmico sobre o corpo humano é com base na equação de balanço de energia. Em tal equação, devem ser considerados todos os parâmetros ambientais pertinentes, as medidas do corpo humano e as características de comportamento (atividade e vestimenta), descritas pela equação (1) dupla, conhecida como equação do balanço de energia.

$$M - W = Q_{pele} + Q_{res} + S = (C + R + E_{pele}) + (C_{res} + E_{res}) + (S_{pele} + S_{centro}) \quad (1)$$

onde:

M = taxa metabólica de produção de calor, em W/m²;

W = trabalho externo (normalmente nulo), em W/m²;

Q_{pele} = taxa total de calor dissipado pela pele, em W/m²;

Q_{res} = taxa total de calor dissipado pela respiração, em W/m²;

S = taxa total de calor armazenado no corpo, em W/m²;

$C+R$ = perda de calor sensível da pele por convecção e radiação, em W/m²;

E_{ipele} = taxa total de perda de calor por difusão e evaporação da pele, em W/m²;

C_{res} = taxa de perda de calor convectivo pela respiração, em W/m²;

E_{res} = taxa de perda de calor evaporativo pela respiração, por evaporação, em W/m²;

S_{pele} = taxa de calor armazenado na pele, em W/m²;

S_{centro} = taxa de calor armazenado no centro do corpo, em W/m².

Os termos da equação (1), são dados em termos de energia por unidade de área, e referem-se à área da superfície do corpo nu. Uma expressão convencional para o cálculo dessa área, é com base na equação da área de DuBois e Dubois³ (1916, *apud* ASHRAE, 2001):

$$Ad = 0,202 \cdot m^{0,425} \cdot h^{0,725} \quad (2)$$

Onde:

Ad = área superficial de DuBois, em m²;

³ DUBOIS, D.; DUBOIS, E. F. A formula to estimate approximate surface area, if height and weight are know. *Archives of Internal Medicine*, v.17:863-71, 1916.

m = massa do corpo, em kg;

h = altura, em m.

2.3 Parâmetros de influência sobre o conforto térmico

O balanço térmico entre o corpo e o ambiente é obtido a partir de trocas térmicas, o qual recebe influências de variáveis ambientais e pessoais. Além destas, devem ser consideradas as variáveis subjetivas e os fatores secundários que afetam o conforto térmico.

2.3.1 Variáveis ambientais

Para descrever o comportamento térmico de um ambiente é necessário conhecer alguns parâmetros físicos. Esses parâmetros ambientais podem ser medidos diretamente no local de estudo ou calculados a partir de outras medidas.

Com base em estudos realizados em câmaras climatizadas, Fanger (1970) classifica quatro variáveis de influência direta sobre o modelo de conforto térmico: temperatura do ar, velocidade do ar, temperatura radiante média e umidade do ar. Estas variáveis são descritas a seguir, assim como outras importantes neste estudo.

A **temperatura de bulbo seco** (t_{bs}) expressa em graus Celsius ($^{\circ}\text{C}$), é a temperatura do ar ao redor do corpo humano. A medição dessa temperatura é importante quando se analisam as trocas de calor por convecção entre o meio e corpo de uma pessoa. Os cuidados na medição desta variável dizem respeito à proteção do sensor contra a radiação e a inércia térmica do mesmo.

A **temperatura de bulbo úmido natural** (t_{bu_n}) é definida como a temperatura na qual a água contida no ar úmido evapora para levá-lo à saturação nesta mesma temperatura e pressão. O sensor de temperatura é envolto por uma mecha de tecido de algodão, formando um pavio. O mesmo é molhado e mergulhado em água destilada. Por capilaridade, a água atinge o bulbo do termômetro e evapora naturalmente a uma taxa que depende da umidade e da velocidade ambiental do ar.

A **temperatura de bulbo úmido psicrométrico** (*t_{bu}*) difere do natural, basicamente, no que diz respeito à ventilação. Nesse termômetro, o sensor é submetido à ventilação forçada, por aspiração.

A **umidade absoluta do ar**, que pode ser expressa em termos de pressão parcial do vapor de água do ar úmido, em quilo-pascal (kPa). É um fator importante na transferência de calor por evaporação entre o homem e o ambiente. Corresponde a pressão que o vapor de água exerceria se ele, sozinho, ocupasse o volume do ar úmido a uma mesma temperatura, obtida a partir do equipamento psicrômetro, com base em medições da temperatura do ar seco (*t_{bs}*) e da temperatura de bulbo úmido ventilado (*t_{bu}*).

Em estudos de conforto, normalmente é utilizada a **umidade relativa do ar** (*UR*), que corresponde ao montante de vapor de água do ar em relação ao máximo montante de vapor que o ar pode conter a uma dada temperatura e pressão. A umidade relativa é a razão entre a pressão do vapor de água do ar (*p_w*) e a pressão de vapor saturado (*p_{ws}*), normalmente expressa em porcentagem.

A **velocidade do ar** (*v_a*), expressa em m/s, é um fator que deve ser levado em conta na análise das trocas de calor por convecção e evaporação no espaço em que se encontra uma pessoa. Este parâmetro é definido pela sua magnitude e direção. É uma variável que geralmente é difícil de se medir, em função das suas rápidas flutuações em intensidade e direção num intervalo de tempo.

A **temperatura radiante** (*t_r*) é a temperatura de uma superfície exposta no ambiente. As temperaturas de superfícies individuais são combinadas na **temperatura média radiante** (*t_{mr}*), expressa em °C. Esta é a temperatura uniforme de uma superfície envoltória imaginária com a qual a transferência de calor radiante do corpo humano é igual à transferência de calor radiante na envoltória real não uniforme. A temperatura radiante média pode ser obtida por instrumentos que permitem que a radiação, geralmente heterogênea vindas das paredes, dentro de um ambiente real, possa ser integrada em um valor médio. Ou ainda, a partir de valores medidos das temperaturas das paredes vizinhas, suas dimensões e posições em relação à pessoa, relativos ao cálculo do fator de forma geométrico. Mas o dispositivo de medição mais frequentemente utilizado é o termômetro de globo, porque permite que a temperatura radiante média seja determinada a partir dos

valores obtidos da temperatura de globo, da temperatura do ar e da velocidade do ar ao redor do globo.

A **temperatura de globo** (t_g) é medida pelo termômetro de globo que consiste em um globo esférico, geralmente de 150mm de diâmetro, pintado interna e externamente de preto fosco, com um termômetro no seu centro. A temperatura de globo é afetada pelo equilíbrio resultante entre o balanço de calor ganho e perdido por radiação e convecção.

Em ambientes onde ocorram variações rápidas de radiação térmica e de velocidade do ar, o termômetro metálico não é o instrumento indicado para a medição devido à sua relevante inércia térmica. Como a temperatura média radiante é medida em relação ao corpo humano, o termômetro de globo esférico representa bem o corpo humano na posição sentada, porém o termômetro tipo elipsóide representa melhor o corpo seja sentado, seja em pé. Isso porque as radiações vindas do teto e do piso são superestimadas no globo para pessoas que trabalham em pé.

2.3.2 Variáveis pessoais

As variáveis pessoais de influência sobre o conforto térmico são classificadas normalmente a partir de tabelas normalizadas, e correspondem às taxas metabólicas e o isolamento térmico das vestimentas das pessoas obtidos durante as avaliações.

A **taxa metabólica** (M) corresponde à quantidade de energia liberada pelo corpo para o desempenho das atividades ou, conforme a ISO 8996 (1990), é dada como a conversão de energia química em mecânica e térmica, medindo o custo energético da carga muscular, resultando um índice numérico de atividade. Pode ser expressa por uma unidade met, onde 1 met é igual a 58,2 W/m². É necessário conhecer a energia gasta durante as atividades físicas, uma vez que a produção de energia metabólica aumenta proporcionalmente à intensidade do exercício. A taxa metabólica varia dependendo da atividade, pessoa e condições nas quais a atividade é realizada.

As formas de determinação da taxa metabólica são com base na medição do consumo de oxigênio do trabalhador, conforme ISO 8996 (1990), método de maior precisão, ou pela estimativa com base em tabelas normalizadas de referência, em função da atividade, tais

como a da ISO 7730 (1994) e da ASHRAE (2001), conforme exemplo na Tabela 1. Outra forma de medição, mais complexa, é através de um calorímetro.

A vestimenta é uma camada de isolamento entre o corpo e o ambiente. O **isolamento das vestimentas** (*Icl*) é expresso dentro de unidades de clo, que foi introduzida para facilitar a visualização do nível de vestir, sendo que 1 clo é igual a $0,155 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$. A determinação de *Icl* foi feita com base em medições em manequins aquecidos (Fanger, 1970), as quais se encontram em tabelas das normas ISO 7730 (1994), ASHRAE (2001) e ISO 9920 (1995). O isolamento total da roupa pode ser expresso como a soma das contribuições dos artigos individuais de vestimenta utilizada. A necessidade de especificar o valor do isolamento e permeabilidade das vestimentas é uma fonte de incerteza considerável no modelo físico de troca de calor humana.

Tabela 1: Taxas metabólicas (Fonte: ASHRAE, 2001)

Atividades típicas de escritório	W/m ²	met
Lendo, sentado	55	1.0
Escrevendo	60	1.0
Digitando	65	1.1
Arquivando, sentado	70	1.2
Arquivando, em pé	80	1.4
Caminhando	100	1,7

Visto que as pessoas trocam suas roupas de acordo com a estação do ano, a ASHRAE Standard-55 (2004) especifica as zonas de conforto no verão e no inverno para os níveis apropriados de isolamento térmico da vestimenta (*Icl*) de 0,5 e 1,0 clo, respectivamente.

2.3.3 Variáveis subjetivas

Nos estudos de conforto térmico, também são considerados os parâmetros subjetivos, que correspondem aos votos de sensações e preferências térmicas das pessoas em relação ao ambiente, coletados a partir de tabelas normalizadas. As sensações térmicas representam o estado psicológico das pessoas com relação ao ambiente térmico, e são coletadas durante as medições, a partir de suas percepções relativas ao conforto térmico. A escala normalmente utilizada em estudos de conforto térmico é a escala de sete pontos de percepção térmica apresentada pela norma ISO 10551 (1995) conforme Tabela 2.

As preferências térmicas representam o estado fisiológico das pessoas com relação ao ambiente térmico, e são coletadas durante as medições, a partir de suas preferências relativas ao conforto térmico. A escala normalmente utilizada em estudos de conforto térmico também é a escala de sete pontos de preferência térmica da norma ISO 10551(1995), apresentada através da Tabela 3.

Tabela 2: Escala de percepção térmica da ISO 10551 (1995).

Com muito calor	+3
Com calor	+2
Levemente com calor	+1
Neutro (nem calor, nem frio)	0
Levemente com frio	-1
Com frio	-2
Com muito frio	-3

Tabela 3: Escala de preferência térmica da ISO 10551 (1995).

Bem mais quente	+3
Mais quente	+2
Um pouco mais quente	+1
Assim mesmo	0
Um pouco mais frio	-1
Mais frio	-2
Bem mais frio	-3

2.3.4 Fatores secundários que afetam o conforto

Temperatura (*t_{bs}* e *t_{mr}*), velocidade do ar, umidade, suas variações e os parâmetros pessoais de metabolismo e vestimentas são fatores primários que afetam o fluxo de energia e o conforto térmico. Além destes, fatores secundários podem influenciar o conforto mais sutilmente (ASHRAE, 2001).

Variações diárias. Fanger (1973) conduziu um experimento com um grupo de indivíduos, onde a temperatura ambiental preferida por cada sujeito sob condições idênticas foi determinada em quatro dias diferentes. O resultado foi que a temperatura ambiental preferida pelo ser humano demonstra apenas variações mínimas no dia a dia, assumindo a

mesma vestimenta, atividade, velocidade e umidade do ar. O desvio padrão encontrado foi 0,6°C para sujeitos sentados vestindo 0,6clo. Não foram observadas diferenças significativas entre homens e mulheres em sua temperatura ambiental diária preferida ou no desvio padrão. Fanger (1973) concluiu com este estudo, que as condições de conforto para o indivíduo podem ser reproduzidas e terão apenas sutis variações diárias.

Idade. Uma vez que o metabolismo diminui levemente com a idade, muitos declaram que condições para conforto baseadas em experimentos com sujeitos jovens e velhos não podem ser utilizadas por outros grupos de idades. Estudos de Fanger⁴ (1982), Langkilde⁵ (1979), Collins, Hoinville⁶ (1980) *apud* ASHRAE (2001) revelam que ambientes térmicos preferidos por pessoas mais velhas não diferem daqueles preferidos por pessoas mais novas. O mais lento metabolismo de pessoas mais velhas é compensado pela menor perda evaporativa.

Adaptação. Muitos acreditam que pessoas podem se aclimatar por meio da exposição a ambientes quentes ou frios, para que prefiram outros ambientes térmicos. Uma comparação entre estudos de conforto em campo em diferentes partes do mundo, feita por Nicol, Humphreys⁷ (1972) *apud* ASHRAE (2001), mostram que diferenças significativas nos hábitos de se vestir dependem, entre outras coisas, do clima externo. De acordo com esses resultados, a adaptação tem uma pequena influência na preferência da temperatura do ambiente. Porém em ambientes desconfortáveis por frio ou calor, a adaptação irá ter influência. Pessoas, acostumadas a trabalhar e viver em climas quentes, podem aceitar mais facilmente e manter a performance elevada, que pessoas de clima frio.

⁴ FANGER, P. O. 1982. *Thermal comfort*. Robert E. Krieger Publishing Company, Malabar. FL.

⁵ LANGKILDE, G. 1979. *Thermal comfort for people of high age*. In *Confort thermique: Aspects physiologiques et psychologiques*, INSERM, Paris 75:187-93.

⁶ COLLINS, K. J.; HOINVILLE, E. 1980. Temperature requirements in old age. *Building Services Engineering Research and Technology* 1(4):165-72.

⁷ NICOL, J. F.; HUMPHREYS, M. A. 1972. *Thermal comfort as part of a self-regulating system*. Proceedings of CIB Symposium on Thermal Comfort. Garston: Building Station, London.

Sexo. Um fator importante é a relação área superficial e o volume identificado pelo tamanho do indivíduo. Nesta condição, as mulheres, mais que os homens, podem apresentar desconforto térmico. Por exemplo, mulheres pequenas têm área superficial muito superior que o volume do seu corpo, estão predispostas a sentirem frio mais rapidamente (BRILL, 1984).

Sazonalidade e Ritmo circadiano. A ASHRAE (2001) diz que as pessoas não podem se adaptar para preferir ambientes mais quentes ou mais frios, isto vai ao encontro que não há diferenças entre as condições de conforto no inverno e no verão. McNall et al.⁸ (1968, *apud* ASHRAE, 2001) confirmaram isso numa investigação onde os resultados de experimentos no verão e no inverno não apresentaram diferenças. Por outro lado, é razoável esperar que as condições de conforto alterem durante o dia porque a temperatura interna do corpo tem um ritmo diário, com valor máximo no final da tarde e valor mínimo de manhã cedo.

Na determinação da temperatura ambiental preferida de 16 sujeitos pela manhã e pela tarde, Fanger, Højbjerg, Thomsen (1974) constataram que embora a temperatura retal e a temperatura da pele foram ligeiramente mais altas no período do início da noite do que pela manhã, os sujeitos não preferiram temperaturas ambientais diferentes. Na média, os sujeitos preferiram temperaturas ligeiramente mais altas na noite a que pela manhã. Esta diferença foi de 0,2°C, que não é estatisticamente significativa. Os autores concluíram que a mesma condição de conforto térmico pode ser usada desde a manhã até o início da noite.

Além disso, Fanger, Højbjerg, Thomsen (1973) encontram que a temperatura ambiental preferida variou apenas um pouco durante o dia, isto é, nenhuma das flutuações desviou-se significativamente do valor médio de 24,5°C. Houve, entretanto, uma tendência a um leve aumento da temperatura ao longo da manhã, enquanto temperaturas constantes foram preferidas à tarde. A temperatura média preferida foi a mesma pela manhã e a tarde. Não foram observadas diferenças significativas na temperatura preferida pelos homens e pelas

⁸ McNALL, P.E.; RYAN; JAXX, J. 1968. Seasonal variation in comfort conditions for college-age persons in the middle west. *ASHRAE Transactions*, 74(1): IV.2.1-9.

mulheres. Os pesquisadores constataram que, apesar de pequenas flutuações sem significância prática, as condições de conforto térmico para os seres humanos parecem ser constantes durante todo o dia.

2.3.5 Psicofísica

A psicofísica é o estudo da relação entre as sensações e estímulo recebido do mundo físico. A ciência da psicofísica investiga o relacionando entre a sensação térmica global e os estímulos do ambiente térmico. Um dos métodos mais antigos desenvolvidos pela psicologia para a avaliação da percepção de estímulos foi o da “diferença apenas perceptível”, proposto por Weber (1795-1878), para medir a quantidade de sensação que o sujeito sentia em função da intensidade do estímulo. Weber concluiu que a intensidade do estímulo precisa ser diferente do estímulo basal para ser considerado notavelmente diferente. Fechner, por volta de 1850, ampliou esta idéia para um método que coloca em escala as sensações produzidas por vários estímulos de diferente intensidade (GUIMARÃES, 2004c).

A impressão de calor ou frio do ambiente surge, em parte, a partir dos sensores da pele. Estes sensores são integrados com a temperatura central do corpo de forma que a sensação global pode ser de prazer ou desprazer, dependendo se o estímulo recebido é na direção da restauração de equilíbrio de corpo ou na direção contrária. Assim, uma sensação fria será agradável quando o corpo está aquecido demais ou desagradável se o corpo já estiver frio. Ao mesmo tempo, a temperatura da pele não é uniforme, como também não são as variações causadas pela vasorregulação nas diferentes partes do corpo. As roupas utilizadas também têm um efeito no nível e distribuição da temperatura da pele. Assim, a sensação de qualquer parte particular da pele dependerá da hora, local e vestimenta, como também, a temperatura dos ambientes (NICOL, 2005).

Desta forma, a habilidade para prever sensações em relação ao conforto térmico não implica apenas em uma relação direta entre conforto e as condições físicas existentes. Da mesma maneira que o prazer dado por um estímulo térmico depende das condições fisiológicas contra as quais o estímulo é recebido, também pode ocorrer a influência de outros fatores. Assim, não se pode dizer que determinado conjunto de condições dará

origem à determinada sensação, apenas que há uma probabilidade de ocorrer (NICOL, 2005).

2.4 Índices ambientais

Um índice ambiental combina dois ou mais parâmetros e visam simplificar a descrição do ambiente térmico e do desgaste imposto pelo ambiente.

2.4.1 Temperatura operativa

A ISO 7726 (1998) define a temperatura operativa como a temperatura uniforme de um ambiente fechado, em que um ocupante trocaria a mesma quantidade de calor por radiação e convecção como no ambiente real não uniforme. O cálculo pode ser feito por meio da média ponderada entre a temperatura média radiante e a temperatura de bulbo seco e os coeficientes de troca de calor por convecção e por radiação. Isto porque uma pessoa, constantemente, efetua trocas de calor sensível por radiação e convecção.

Conforme a ASHRAE Standard 55 (2004), para ocupantes realizando atividades sedentárias (taxa metabólica entre 1,0 e 1,3 met), sem incidência direta do sol e não expostos a velocidade do ar maior que 0,2 m/s, a relação pode se aproximada com razoável precisão pela média aritmética da temperatura de bulbo seco e a temperatura média radiante.

2.4.2 Temperatura efetiva

A temperatura efetiva (te) é um índice aplicado a ambientes climatizados em aquecimento ou ventilação. Combina temperatura e umidade em um índice simples, de forma que dois ambientes com a mesma te devem causar a mesma sensação térmica mesmo que tenham diferentes temperaturas e umidades.

Por definição, a te é a temperatura de um ambiente a 50% de umidade relativa do ar que resulta na mesma perda total de calor da pele que o ambiente em análise. Este índice é utilizado para definir as zonas de conforto para ambientes climatizados no inverno e no verão, conforme pode ser visto na Tabela 4. Na definição destas zonas foram levados em

consideração parâmetros como: economia de energia, choque térmico e vestimentas típicas da estação, 0,5 clo para verão e 0,9 clo para inverno (BEYER, 2004).

Tabela 4: Condições de projeto para ambientes climatizados, conforme temperatura efetiva (Fonte: Beyer, 2004).

Estação	Temp. de bulbo seco	Umidade relativa	Fator de umidade
Verão	24,5°C	45%	8,6gVA/kgAS
Inverno	22°C	50%	8,2gVA/kgAS

2.4.3 Sensação térmica

Estudos realizados por Rohles, Nevins⁹ (1971 *apud* ASHRAE, 2001) e Rohles¹⁰ (1973 *apud* ASHRAE, 2001) com 1600 estudantes revelou correlações entre níveis de conforto, temperatura, umidade, sexo e tempo de exposição. A escala de sensação térmica desenvolvida por estes estudos é chamada de escala de sensação térmica ASHRAE, conforme Tabela 5.

Tabela 5: Escala de sensação térmica ASHRAE (2001).

Muito quente	+3
Quente	+2
Pouco quente	+1
Neutro	0
Pouco frio	-1
Frio	-2
Muito frio	-3

A equação de regressão, que se refere à escala de sensação térmica, foi desenvolvida para pessoas jovens adultas, com atividade sedentária e resistência térmica da vestimenta (I_{cl}) de 0,5 clo, considerando a temperatura média do ar (t_{bs}) igual a temperatura média radiante (t_{mr}) e velocidade do ar menor que 0,2 m/s. Neste índice foram desenvolvidas equações só para mulheres, só para homens e para ambos os sexos, com tempos de

⁹ ROHLES, F. H., Jr. and R. G. NEVINS, 1971. The nature of thermal comfort for sedentary man. *ASHRAE Transactions* 77 (1): 239.

¹⁰ ROHLES, F. H., Jr. 1973. The revised modal comfort envelope. *ASHRAE Transactions* 79(2): 52.

exposições diversos. Os resultados indicam que as mulheres deste estudo foram mais sensíveis a temperatura e menos sensíveis a umidade que os homens.

2.4.4 PMV e PPD

Atualmente, o índice do Voto Médio Estimado (VMP ou, *predicted mean vote index*, PMV) é a ferramenta de medida mais utilizada em ambientes térmicos, depois de ter sido normalizada pela ISO 7730 (1994). O índice de PMV do modelo de Fanger (1970), prevê o voto médio de um indivíduo ou os expressados por um grande grupo de indivíduos nas mesmas condições, relacionado com a escala dos sete pontos de sensação térmica que varia de -3 (frio) para +3 (quente) (ISO 10551, 1995).

A análise racional que usa equações para transferência de calor entre o ser humano e o ambiente, foi combinada com a pesquisa de conforto térmico para produzir métodos estabelecidos de estimação do conforto térmico, e o grau de desconforto das pessoas expostas a uma larga faixa de condições ambientais. Esta é a base do modelo de conforto térmico de Fanger (1970), o modelo do Voto Médio Estimado (PMV), índice de conforto térmico obtido com base em estudos realizados em câmaras climatizadas, na Dinamarca, o qual é representado pela equação do PMV, conforme a equação:

$$PMV = (0,303 \cdot e^{(-0,036 \cdot M)} + 0,028) \cdot L \quad (3)$$

Onde:

PMV = voto médio estimado;

M = taxa metabólica de produção de calor em função da atividade desempenhada, em W/m²;

L = carga térmica atuante sobre o corpo.

Sendo “L”, a carga térmica atuante sobre o corpo, ou seja, a diferença entre o calor gerado pelo organismo e a perda desse calor para o ambiente, expressa conforme equação (4), que também representa a equação da neutralidade e conforto térmico. A equação (4) é a equação (1) reescrita sem as variáveis referentes ao calor armazenado.

$$L = M - C_{res} - E_{res} - E_{esk} - E_{dsk} - C - R \quad (4)$$

A Percentagem Estimada de Insatisfeitos (PPD, *predicted percent dissatisfied*) é um índice de conforto térmico que estima o número de pessoas termicamente insatisfeitas com o ambiente, dentro de um grande grupo. Quando os votos, na escala de sensação térmica, assinalarem para (+3), (+2), (-2) e (-3), significa desconforto térmico. Para o PMV, no intervalo de (-0,5) a (+0,5), o grupo se encontra na zona de conforto, correspondendo a 90% de satisfação com ambiente térmico. De acordo com a ISO 7730 (1994), um ambiente é considerado aceitável termicamente quando satisfazem mais de 80% das pessoas. O PPD é determinado em função do PMV, a partir de uma expressão do tipo exponencial, apresentada pela equação:

$$PPD = 100 - 95 \cdot e^{-(0,03353 \cdot PMV^4 + 0,2279 \cdot PMV^2)} \quad (5)$$

Porém, têm aparecido muitas discrepâncias entre os requerimentos observados em edifícios reais e aqueles preditos, calculados pela equação de conforto de Fanger. Para Humphreys, Nicol (1998), as diferenças encontradas, não são atribuídas totalmente devido a erros sistemáticos ou randômicos, devem ser consideradas ainda, as incertezas na estimação do isolamento das vestimentas e da taxa metabólica, as influências psicológicas ou sociológicas.

2.5 Normas de conforto térmico

As principais normas internacionais existentes sobre conforto térmico foram desenvolvidas pela *International Organization for Standardization (ISO)* e pela *American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers (ASHRAE)*, baseadas em estudos que envolvem as variáveis que influenciam o conforto térmico, seja em ambientes condicionados ou não. A NR-17 e a NBR 6401 são as normas brasileiras existentes sobre o assunto.

2.5.1 ISO 11399 (1995) - Ergonomia do ambiente térmico: princípios e aplicações de normas internacionais relevantes.

Nessa norma é especificado o uso correto, efetivo e prático das normas internacionais relacionadas com a ergonomia do ambiente térmico; e é descrito o uso complementar das normas na avaliação do ambiente. Apresenta princípios ergonômicos do ambiente térmico, conceitos e princípios básicos da resposta humana ao ambiente térmico. Descreve parâmetros do ambiente térmico, métodos de medição e conceitos. Recomenda, ainda, consultar normas específicas para cada tipo de ambiente para avaliar suas condições.

2.5.2 ISO 7726 (1998) - Ergonomia do ambiente térmico: instrumentos para medições das variáveis físicas

Nessa norma estão as especificações das características mínimas dos instrumentos de medição das variáveis físicas, assim como apresenta métodos para medição destes parâmetros. Recomenda valores ou limites de exposição ao ambiente térmico e especifica métodos para medir a eficiência de estratégias ou processos para proteção, pessoal ou coletiva do calor e do frio. Define também, os termos usados nos métodos de medição, análise ou interpretação. Em função do incômodo térmico, esta norma divide-se em duas classes: o tipo C especifica métodos de medições em ambientes moderados, próximos às condições de conforto; o tipo S, por sua vez, especifica métodos de medições em ambientes sujeitos a grande ou até extremo estresse térmico.

2.5.3 ISO 7730 (1994) – Ambientes térmicos moderados: determinação dos índices PMV e PPD e especificação das condições para conforto térmico.

Essa norma propõe um método para determinação da sensação térmica e do grau de desconforto das pessoas em ambientes térmicos moderados, com base no modelo PMV e PPD proposto por Fanger (1970). O PMV estima o valor médio de votos das pessoas em uma escala de sete pontos. Calculado para diferentes combinações de taxa metabólica, vestimenta, temperatura do ar, temperatura média radiante, velocidade e umidade do ar baseado no balanço de calor do corpo humano. O PPD estima a percentagem de pessoas termicamente insatisfeitas.

2.5.4 ISO 8996 (1990) – Ergonomia: determinação da produção de calor metabólico.

Essa norma especifica métodos para a determinação da taxa metabólica, necessária para avaliar o conforto térmico. Pode, também, ser utilizada para verificação do custo energético das atividades físicas. Indica métodos para classificar a taxa metabólica por atividades, postura do corpo, tipo de trabalho e movimento do corpo relacionado à velocidade do trabalho. Também mostra os níveis de produção metabólica de calor associado com atividades comuns.

2.5.5 ISO 9920 (1995) – Ergonomia do ambiente térmico: estimativa do isolamento térmico e da resistência evaporativa de um conjunto de vestimentas.

Essa norma especifica métodos para a estimativa das características térmicas das vestimentas, como a resistência à perda de calor sensível e à perda por evaporação, em condições de estado estacionário. Baseia-se em valores conhecidos do isolamento das vestimentas, como trajes e tecidos.

2.5.6 ISO 10551 (1995) - Ergonomia do ambiente térmico: avaliação da influência do ambiente térmico utilizando escalas de julgamento subjetivo.

A ISO 10551(1995) fornece um conjunto de escalas de julgamento de percepção, avaliação, preferência e tolerância do ambiente térmico, para a utilização na obtenção de dados confiáveis e comparativos sobre os aspectos subjetivos do conforto térmico. Em ambientes temperados, recomenda escalas de percepção e preferência com 7 graus e em ambientes muito quentes ou muito frios indica escalas com 9 graus, com estrutura bipolar simétrica. As escalas de avaliação e tolerância pessoal são de estrutura unipolar com 4 graus, que pode ser estendido a 5. Os pontos de origem indicam conforto e tolerância, e os 3 ou 4 graus indicam a intensidade do desconforto e a intolerância aumentando. A aceitação pessoal é um julgamento de avaliação ou rejeição de nível pessoal com perguntas explícitas do tipo “você aceita ou rejeita este ambiente?”

2.5.7 ISO 11064-6 (2003) – Design ergonômico de centros de controle – Parte 6: requisitos ambientais para centros de controle.

Essa norma estabelece os parâmetros ambientais especificamente para salas de controle. Os aspectos ambientais associados com a concepção do sistema homem-máquina devem ser seguidos, uma vez que ambientes deficitários podem afetar seriamente a performance do operador. Em salas de controle estes fatores incluem: iluminação, umidade, temperatura, vibração e ruído. As questões de ambiente térmico são de acordo com a ISO 7730 (1994), para ambientes moderados. Os seguintes valores térmicos são sugeridos para atividade sedentária em condições de inverno:

- a) temperatura operativa deve estar entre 20°C e 24°C ($22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$);
- b) a diferença vertical da temperatura do ar entre 1,1m e 0,1m acima do piso deve ser menor que 3°C;
- c) a temperatura superficial do piso deve ser, normalmente, entre 19°C e 26°C, exceto em sistema de piso aquecido que pode ser 29°C;
- d) a velocidade média do ar deve ser menor que 0,15m/s;
- e) a temperatura assimétrica proveniente de janelas ou outras superfícies verticais frias deve ser de menos de 10°C (em relação a um pequeno plano vertical acima do piso);
- f) a umidade relativa deve ser entre 30% e 70%.

Para atividade sedentária em condições de verão os valores sugeridos são:

- a) temperatura operativa deve estar entre 23°C e 26°C ($24,5^{\circ}\text{C} \pm 1,5^{\circ}\text{C}$);
- b) a diferença vertical da temperatura do ar entre 1,1m e 0,1m acima do piso deve ser menor que 3°C;
- c) a temperatura superficial do piso deve ser, normalmente, entre 19°C e 26°C, exceto em sistema de piso aquecido que pode ser 29°C;
- d) a velocidade média do ar deve ser menor que 0,15m/s;
- e) a umidade relativa deve ser entre 30% e 70%.

2.5.8 ASHRAE Standard 55 (2004) - Condições ambientais térmicas para ocupação humana.

O objetivo dessa norma é especificar a combinação de fatores ambientais térmico dos espaços internos e os fatores pessoais que irão fornecer condições aceitáveis para a maioria dos ocupantes dentro de um espaço. Sendo que a “maioria” é definido com as exigências baseadas em 80% aceitabilidade global, enquanto limites de descontentamento específicos variam para fontes diferentes de desconforto local.

As duas mais importantes adições nesta norma, em relação a versão anterior, são: um método baseado nos índices PMV e PPD e a introdução do conceito de adaptação, com um método separado para edifícios condicionados naturalmente.

2.5.9 NR 17 – Norma regulamentadora de Ergonomia

A norma brasileira de ergonomia estabelece parâmetros que permitem a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas dos trabalhadores, que proporcionam um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constante, tais como salas de controle, são recomendadas as seguintes condições de conforto:

- a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO;
- b) índice de temperatura efetiva entre 20°C e 23°C;
- c) velocidade do ar não superior a 0,75m/s;
- d) umidade relativa do ar não inferior a 40%.

Ressalta-se que a NR-17 não define temperatura efetiva, portanto a definição utilizada neste trabalho pode não ser a mesma que tal norma considera.

2.5.10 NBR 6401 (1980) – Instalações centrais de ar condicionado para conforto: parâmetros básicos de projeto

Essa norma brasileira estabelece os fundamentos para projetos de instalações de ar condicionado central. Estabelece níveis de conforto mínimo para os recintos: temperatura, velocidade, umidade, grau de pureza, porcentagem ou volume de renovação do ar e nível de ruído admissível. Recomenda para escritórios, no verão, a temperatura de bulbo seco de 23°C a 25°C e umidade relativa do ar de 40 a 60%. Para a condição de inverno as recomendações são: 20°C a 22°C e umidade de 35 a 65%. Em ambas as estações a velocidade do ar não deve ser superior a 0,25 m/s e inferior a 0,025 m/s.

2.6 Pesquisas em conforto térmico

Por que existem grandes variações, tanto fisiológicas como psicológicas, de pessoa para pessoa; é difícil satisfazer a todos num mesmo espaço. As condições ambientais exigidas para conforto não são as mesmas para todos. Entretanto, extensivos dados de laboratório e campo tem sido coletados para fornecer dados estatísticos necessários para definir condições que uma porcentagem específica de ocupantes irá avaliar como termicamente confortável (ASHRAE STANDARD 55, 2004).

As pesquisas de conforto térmico têm por objetivo estabelecer métodos de avaliação de um ambiente e assim, poder buscar a satisfação térmica do homem, o aumento de sua produtividade e a conservação de energia (LAMBERTS; XAVIER, 2005).

As pesquisas sobre conforto térmico podem ser classificadas de acordo com o método utilizado: estudos em câmaras climatizadas (ambientes laboratoriais) ou estudos de campo (ambientes reais). Os experimentos realizados em câmaras climatizadas são estudos laboratoriais, os quais é possível alterar tanto as variáveis ambientais como as pessoais. Este método trata cada componente da interação do homem com o ambiente separadamente, manipulando-os a fim de proporcionar uma melhor situação de conforto. Em um estudo de campo, a condição de conforto é analisada considerando que a pessoa continue em seu ambiente e se comporte de forma rotineira. O experimento é realizado medindo-se as características físicas do ambiente e levantando, simultaneamente, a

sensação de conforto das pessoas por meio de questionários, sem interferências sobre qualquer variável.

Estudos de campo mostram que em espaços condicionados naturalmente, onde os ocupantes têm controle na abertura das janelas, a noção subjetiva de conforto difere devido as experiências térmicas diferentes e a disponibilidade de controle. Isto resulta em mudanças na expectativa dos ocupantes (ASHRAE STANDARD 55, 2004).

A ASHRAE Standard 55-2004 determina que a localização de todos os controle ajustáveis pelos ocupantes do espaço devem ser identificados e para cada um deve ser fornecida uma legenda descrevendo que zona é controlada, quais as funções, como é feito o ajuste, e a configuração recomendada para os vários períodos do dia, estações ou número de ocupantes.

Embora o ar condicionado tenha um papel positivo para o aumento da produtividade em climas quentes, sua imagem entretanto nem sempre é positiva. Estudos de campo demonstram que há um substancial número de pessoas insatisfeitas em muitos edifícios, entre eles aqueles que sofrem de sintomas de Síndrome do edifício doente, mesmo que existam padrões e que guias sejam conhecidos. Baseados nas informações existentes e nos novos resultados de pesquisas, alguns princípios são sugeridos como elementos em busca de uma nova filosofia de excelência:

- a) melhorar qualidade do ar interior, pois isso aumenta a produtividade e diminui sintomas da Síndrome do Edifício Doente;
- b) evitar fontes de poluição interna desnecessárias;
- c) fornecer ar frio e seco aos ocupantes no inverno e quente e úmido no verão;
- d) “ar personalizado”, isto é, uma pequena quantidade de ar limpo deve ser oferecida perto da zona de respiração de cada indivíduo,
- e) fornecer controle individual do ambiente térmico aos ocupantes.

Conforme Fanger (2001), estes princípios de excelência são compatíveis com a eficiência energética e a sustentabilidade, porém ainda dever ser objeto de estudo.

2.6.1 Modelos adaptativos

Conforme Humphreys, Nicol (1998), o princípio do modelo adaptativo é “se ocorre uma mudança que produz desconforto, as pessoas reagem de maneira a tentar restaurar seu conforto”. Essas reações são chamadas de adaptações e são todas as estratégias psicológicas, fisiológicas, sociais, tecnológicas, culturais ou comportamentais que as pessoas podem utilizar para tentar assegurar seu conforto. O princípio adaptativo reconhece que a pessoa não é um receptor passivo de impressões sensoriais, mas é um participante ativo no equilíbrio dinâmico com o ambiente térmico.

Uma vez que o conforto térmico é entendido como um sistema dinâmico, o tempo torna-se um componente essencial no entendimento do processo de conforto. O tempo é o contexto no qual todas as adaptações ocorrem e, portanto, tem posição fundamental no modelo adaptativo.

Alguns fatores tendem a facilitar o sucesso da ação adaptativa, como por exemplo, o ambiente deve ser previsível e normal. As temperaturas devem ser, de maneira confiável, a mesma em acomodações similares nas várias ocasiões quando ocupadas pelas pessoas, tanto para trabalho como para lazer. Isso não precisa excluir a variação diurna ou sazonal se isto é esperado pelos ocupantes e seus visitantes. O ambiente deve ser também normal, isto é, deve estar dentro de padrões que são aceitáveis nas circunstâncias sociais predominantes em tal sociedade e clima.

Além disso, variações impostas provavelmente produzem desconforto, enquanto variações escolhidas, provavelmente, reduzem o desconforto. Isso porque a mudança escolhida está em correlação com o desejo dos ocupantes, enquanto as mudanças impostas não carregam relação com aqueles desejos. Portanto, parece que as pessoas são mais tolerantes se elas tem controle sobre seu ambiente térmico.

Vários estudos de campo que foram reunidos por Dear, Brager, Cooper (1997) mostram que as pessoas avaliam o clima diferentemente em edifícios onde podem abrir as janelas e influenciar o clima interno. Especialmente em períodos com altas temperaturas externas, altas temperaturas internas em tais edifícios são mais aceitáveis que aquelas previstas no modelo de Fanger. Vários mecanismos de adaptação representam uma parte neste fenômeno, mas o mais importante é, provavelmente, a expectativa das pessoas em relação

ao clima do edifício, baseada na temperatura externa daquele dia particular e dos dias precedentes. Esta adaptabilidade térmica habilita o design de edifícios com faixas de temperatura menos restritas e, então, reduzindo a dependência do resfriamento mecânico, proporcionando que os ocupantes tenham janelas que possam ser abertas.

2.6.2 Flutuações nos limites de conforto térmico

Segundo Guimarães (2004a), “condições que são perfeitamente confortáveis, podem produzir efeitos adversos, se constantes, quando não ocorrerem quaisquer mudanças por períodos prolongados. Uma das necessidades humanas básicas é a mudança e a variação, um fato que foi ignorado por pesquisadores por certo tempo. Este ponto se torna particularmente sensível em ambientes controlados mecanicamente, como em edificações com sistemas de ar condicionado central, onde as condições ambientais podem ser, e freqüentemente são, mantidas constantes dentro de limites muito próximos”.

Não está provado que um meio mantido permanentemente em condições de conforto ótimo se traduza em benefício para a saúde. As variações dentro dos limites de aceitabilidade de 20°C e 28°C provocam certas reações orgânicas que inclusive alguns pesquisadores consideram convenientes. O que está provado é a consequência prejudicial dos meios desconfortáveis, que produzem fadiga, extenuação física e nervosa, diminuição do rendimento, aumento dos erros e riscos de acidentes de trabalho, além de expor o organismo a adquirir diversas doenças (RIVERO, 1986).

Berglund, Gonzalez (1978) apresentam a resposta dos ocupantes a variações de temperatura durante um dia de trabalho de 8,5 horas. Os sujeitos, vestindo roupas de verão (0,5 clo), avaliaram três ambientes: um deles com temperatura constante de 25°C e ponto de orvalho de 10°C e os outros dois com temperatura aumentando com taxa de 0,6°C/h a partir de 23 até 27,8°C, sendo uma com ponto de orvalho de 10°C e a outra de 20°C. No final do experimento os sujeitos foram solicitados a classificar os três ambientes de acordo com a sua preferência. O grupo de 24 pessoas preferiu o ambiente com aumento da temperatura ao longo do dia e baixa umidade (45,8%) ao ambiente com controle constante da temperatura (29,2%). O experimento mostra ainda, que mudanças de temperatura de 0,6°C/h entre 23 e 27°C foram termicamente aceitas por mais de 80% da amostra.

Considerando a capacidade humana de adaptação ao meio, reforça-se a idéia que no interior das edificações as preferências térmicas das pessoas variam em função das condições climáticas. Porém, mesmo o modelo adaptativo adota intervalos constantes de conforto ao longo das horas do dia. Roriz (2003) discute em seu artigo a hipótese de que as temperaturas de conforto oscilem ao longo das horas do dia.

As planilhas de Mahoney (ONU¹¹, 1970 *apud* RORIZ, 2003) adotam o conceito adaptativo de zona de conforto no qual os limites desejáveis de temperatura são distintos para os períodos diurno e noturno e dependem das médias mensais de umidade relativa e da média anual da temperatura do ar exterior. Este modelo pode ser considerado “mais adaptativo” que outros mais recentes pois supõe que, além de se acostumar com o clima regional, as pessoas preferem temperaturas mais baixas durante a noite a aquelas desejadas durante o dia.

Portanto, parece razoável supor que as preferências térmicas humanas variem ao longo das horas do dia. Ao adotar apenas dois intervalos (dia e noite), o modelo de Mahoney procura simplificar a questão. Levando em conta os estudos fisiológicos sobre o sincronismo entre o organismo humano e o ciclo noite-dia, não é sensato acreditar que até determinado horário uma temperatura seja aceita como confortável e já no momento seguinte passe a ser desagradável (RORIZ, 2003).

2.6.3 Conforto térmico e a produtividade

Estabelecer uma relação entre conforto térmico e a produtividade é uma tarefa complexa, pois ambos dependem de vários fatores que quando combinados não geram necessariamente o mesmo efeito. Um outro complicador é a definição de critérios objetivos de medida de desempenho humano característico do tipo de atividade desenvolvida. Desta forma, a análise dos estudos de campo que tentam relacionar a produtividade com as condições térmicas do ambiente não pode estar dissociada da organização do trabalho.

¹¹ ONU (1970). *Climate and house design*. United Nations, New York.

Embora os resultados das pesquisas não sejam conclusivos, os estudos mostram uma clara tendência que o desconforto, causado pelo frio ou calor, reduz a performance humana. As atividades intelectuais, manuais e perceptivas, geralmente apresentam melhor rendimento quando realizadas em conforto térmico (LAMBERTS; XAVIER, 2005).

Conforme Parsons (1995), se o estresse provocado pelo calor ou pelo frio é suficientemente severo para que as temperaturas internas ultrapassem os limites nos quais ocorrem os principais efeitos fisiológicos, então a performance será claramente prejudicada. Dentro de tais limites, os efeitos são influenciados por fatores como: motivação, nível de competência para realizar a tarefa e diferenças individuais.

As temperaturas extremas, principalmente o frio, dificultam a concentração mental, porque a sensação de desconforto provoca distrações. As temperaturas elevadas, acima de 32°C, prejudicam a percepção de sinais. Além disso, as pessoas passam a tomar decisões mais arriscadas e isso pode diminuir a qualidade do trabalho e aumentar o risco de acidentes. O desempenho, em uma tarefa simples de aprendizagem, sofre pouca influência entre 18 e 28°C, a uma umidade relativa de 40%, observando-se o melhor desempenho a 23°C. A redução do desempenho, em tarefas mentais, torna-se mais evidente acima de 33°C (IIDA, 2005).

Estudos de laboratório, relativos à performance, também foram realizados por Nelson *et al.*¹² (1987 *apud* XAVIER, 2000). O estudo analisou a produtividade, fadiga e estado psicológico (vigor, concentração, ativação e bom humor), de 144 pessoas, 71 homens e 73 mulheres, em uma câmara de testes controlada em 13°C, 23°C e 30°C de temperatura e a umidade relativa constante de 40%. As pessoas escreviam histórias relacionadas a figuras, e a produtividade era medida em termos de número de palavras e número de temas desenvolvidos. Os resultados mostraram que a produtividade é maior em ar frio e que a fadiga desenvolveu-se mais vagarosamente em ambiente frio do que em ambiente confortável ou quente. O estudo indicou que o trabalho em condições frias aumentou o

¹² NELSON, T. M.; NILSSON, T. H.; HOPKINS, G. W. Thermal Comfort: Advantages and Deviations. *ASHRAE Transactions*. Atlanta: v.93, n.1, p. 1039-1054, 1987.

vigor, a concentração e ativação e o bom humor. O autor sugere que temperaturas consideravelmente mais baixas do que aquelas recomendadas para conforto, podem trazer benefícios à produtividade.

Nicol, Kessler (1998) compararam três pavimentos de um edifício que utilizam diferentes estratégias de controle ambiental e concluíram que o conforto térmico e a produtividade relatada pelos trabalhadores mostraram-se dependentes do nível de controle que as pessoas sentem que tem sobre seu ambiente e temperatura média durante as horas de trabalho. A temperatura que afeta a percepção de conforto (24°C) é menor que a temperatura que afeta a produtividade (26°C), sugerindo que apesar do moderado desconforto a produtividade é mantida.

2.6.4 O conforto térmico e o trabalho em salas de controle

A ISO 11064 (2003) é a norma internacional que estabelece parâmetros para o projeto de salas de controle no que se refere a princípios de design, leiaute, dimensionamento de estações de trabalho, displays e controles, exigências ambientais e princípios para avaliações de salas de controle.

Segundo de Keyser¹³ (1980, *apud* SANTOS; ZAMBERLAN 1992) a evolução das salas de controle está intimamente ligada à evolução tecnológica dos sistemas de regulação. Antigamente os controle ficavam próximo ao processo; atualmente as informações são centralizadas nas salas de controle que comandam o processo à distância.

As atividades em sala de controle implicam em contínuas solicitações mentais: manutenção de atenção, apelo à memória e raciocínio, atualização da representação mental do processo e tomada de decisões. A dificuldade de acesso, detecção ou interpretação das informações necessárias à execução das tarefas, podem se originar tanto das condições ambientais (ruído, iluminação e temperatura) como dos aspectos quantitativos e qualitativos da apresentação da informação (SANTOS; ZAMBERLAN, 1992).

¹³ DE KEYSER, V. *Études sur la Contribution que Pourrait Apporter l'Ergonomie e la Conception des Systemes de Controle et d'Alert dans les Industries de Tansfomation*. Contrat C. C. E. Bruxelles, 1980.

Geralmente trabalhos de monitoramento em salas de controle ocorrem em períodos ininterruptos ou, pelo menos, em horários mais extensos que a jornada de trabalho dita normal. Com isso umas das características deste tipo de atividade é a ocorrência de trabalho em turnos.

Trabalhos em turnos são as formas de organização da jornada diária de trabalho em que são realizadas atividades em diferentes horários ou em horários constante porém incomum, por exemplo período noturno permanente. Portanto, o turno deve ser entendido como uma organização da jornada de trabalho que difere sensivelmente da jornada de trabalho normal (escala regular) da média da população, sobretudo em relação aos horários em um dia. Considera-se jornada de trabalho normal, em geral, a divisão do tempo de trabalho no horário entre 6 e 18hs, com base na semana de 5 dias e nas 40 horas semanais (RUTENFRANK; KNAUTH; FISHER, 1989).

O ser humano pertence ao chamado grupo de seres vivos ativos durante o dia, sendo suas funções físicas orientadas especialmente para o trabalho durante o dia e a noite dedicada ao descanso. O ritmo dormir-acordar é um dos componentes da chamada periodicidade diária à qual estão sujeitas muitas funções e o desempenho de quase todos os seres vivos. Assim, no decorrer de um dia ocorrem oscilações regulares e articuladas, portanto ritmos. Porém, o universo temporal do homem foi tão modificado pela introdução da luz artificial que se tornou possível trabalhar em qualquer hora do dia (RUTENFRANK; KNAUTH; FISHER, 1989).

Haverá dificuldades se a pessoa trocar seu hábito em relação à periodicidade diária de suas funções físicas, por exemplo trabalhar a noite e dormir de dia. Esses distúrbios dos ritmos biológicos são as causas de grande parte do desgaste individual dos trabalhadores em turnos e podem prejudicar seu rendimento, saúde e bem-estar. Esse desgaste depende também das chamadas variáveis intervenientes, que incluem: as características individuais do trabalhador, capacidade de adaptação, carga de trabalho, duração da jornada, tipo de escala e as condições do local de trabalho (RUTENFRANK; KNAUTH; FISHER, 1989).

Em função da diversidade dos ramos de atividade de trabalho, é difícil esclarecer mais pormenorizadamente quais são as influências dos fatores ambientais na saúde, combinados ao esquema de trabalho em turnos. É certo que, a insalubridade dos locais de trabalho

associada às perturbações dos ritmos biológicos devem influenciar negativamente na saúde e provocar perturbações mais sérias nos trabalhadores (RUTENFRANK; KNAUTH; FISHER, 1989).

As atividades fisiológicas possuem mecanismo que as regulam em um nível adequado de trabalho. Mas além das modificações fisiológicas em função do ritmo, o trabalho é influenciado pelo ritmo circadiano. Ritmo circadiano são oscilações em suas funções fisiológicas com um ciclo aproximado de 24 horas que são notadas nas pressões sanguíneas, temperatura corporal, excreção renal e quantidade de hormônios no sangue. Durante o dia, os órgãos e funções estão preparados para a produção. Durante a noite, as atividades dos órgãos estão amortecidas pois o organismo está preparado para descanso e reconstituição de reserva de energia (GUIMARÃES, 2004b). A palavra circadiano indica que se tratam de repetições rítmicas de funções que têm um tempo de duração de aproximadamente um dia. Circadiano deriva do latim *circadiem*, que significa em torno do dia (HALBERG¹⁴, 1959 *apud* RUTENFRANK *et al.*, 1989).

Provavelmente, a variação mais importante é a temperatura interna do corpo que, guardando-se as diferenças individuais, varia de 1,1° a 1,2° Celsius durante o dia. Ela varia de 36,2° C entre 2 e 4 horas da manhã começando a subir por volta das 8 horas da noite, quando começa a cair novamente até atingir o mínimo novamente entre 2 e 4 horas da manhã. (MURRELL¹⁵, 1965 *apud* GUIMARÃES, 2004b). Segundo Murrell (1965 *apud* GUIMARÃES, 2004b), durante os períodos de baixa temperatura, muitas atividades do organismo diminuem para criar condições adequadas a uma boa noite de sono, como é o caso da atividade mental, ritmo de digestão, assim como o da excreção de urina. Por outro lado, quando a temperatura é mais alta, o corpo está mais ativo, o que é uma condição mais favorável para o trabalho.

No estudo da atividade humana no trabalho, a noção de variabilidade das funções bio-fisiológicas e comportamentais ao longo das 24 horas do dia, faz com que os trabalhadores

¹⁴ HALBERG, F. *Physiologic 24hour periodicity: General and procedural considerations with reference to the adrenal cycle*. Z. Vitamin-, Horm.-, Fermentforsch 10, 225-296 (1959).

¹⁵ MURRELL, K. F. H. (1965) *Ergonomics – man and his working environment*. London: Chapman and Hall. 496p.

respondam, ou tendam a responder, diferentemente a uma mesma situação de trabalho conforme o momento do dia que ela ocorra (FERREIRA, 1988).

Quando um trabalhador é submetido a um trabalho noturno, teoricamente, os ritmos circadianos deveriam se inverter, ou seja, ter uma mudança de fase de 180°, uma vez que seu sincronizador horário de trabalho foi invertido, isto é, passou do dia para a noite. Porém na prática isto não ocorre. Do ponto de vista da cronobiologia, interpretam-se os prejuízos causados pelo trabalho em turnos como decorrentes de uma desordem temporal do organismo (FERREIRA, 1988).

A influência do ciclo circadiano no estado de alerta e desempenho é comprovada em vários estudos que apontam que a maior frequência de acidentes ocorre entre 2 e 4 horas da madrugada, quando organismo está menos apto para o trabalho (GUIMARÃES, 2004b).

Em razão dos argumentos apresentados, e considerando então o trabalho em sala de controle trata-se de uma atividade monótona na maior parte do tempo e que, devido ao trabalho ser realizado em turnos, as condições fisiológicas dos operadores nem sempre são as mais favoráveis, o papel da ergonomia é tentar contribuir para melhorar essa situação. Certamente, as condições ambientais não são as mais impactantes nesta atividade, mas a otimização da utilização dos recursos ambientais, entre eles o que diz respeito ao conforto térmico, tendem a contribuir na melhoria do trabalho.

O capítulo 3, a seguir, apresenta o método de avaliação do conforto térmico dos operadores de trem em uma sala de controle recentemente instalada em Porto Alegre/RS.

3 MÉTODO

O levantamento dos dados, que compreende as medições ambientais e a aplicação dos questionários, foi realizado no Centro de Controle Operacional (CCO) da Trensurb, em Porto Alegre, RS.

O fator motivador para a realização deste estudo foi o interesse em avaliar a percepção de conforto térmico dos trabalhadores em regime de turnos e a escolha do local foi devida à aceitação dos trabalhadores e da direção da empresa em participar desta pesquisa.

3.1 A Trensurb

A Trensurb foi criada, em 1980, para implantar e operar uma linha de trens urbanos no eixo norte da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) e atender, diretamente, as populações dos municípios de Porto Alegre, Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo e Novo Hamburgo. Entre os anos de 1980 e 1985, foram realizadas as obras necessárias para a implementação da via, como colocação de trilhos, dormentes, rede elétrica aérea e demais obras necessárias à reorganização do tráfego de veículos. O sistema foi entregue à comunidade no dia 02 de março de 1985 e passou a operar comercialmente, a partir do dia 04 de março de 1985.

O primeiro trecho da Linha 1 inaugurado liga Porto Alegre, Canoas, Esteio e Sapucaia do Sul. Em 9 de dezembro de 1997, chega a São Leopoldo com a inauguração da Estação Unisinos e, em 20 de novembro de 2000, é aberta a Estação São Leopoldo, ao lado do Museu do Trem. Atualmente, opera uma linha de trens urbanos com extensão de 33,8 km, no eixo norte da Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA, com 17 estações e uma frota de 25 trens.

Para cumprir sua missão, a empresa está organizada em quatro grandes áreas: operação, manutenção, administração e expansão. Conta com um quadro de pessoal com 1.123 empregados, 443 trabalhadores terceirizados e 70 estagiários que, subdivididos em escalas e jornadas de trabalho diferenciadas, garantem o funcionamento diário por 24 horas, há 19 anos.

A Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A. - Trensurb - é uma empresa pública vinculada ao Ministério das Cidades, Governo Federal, que tem por acionistas a União (99,21%), o Estado do Rio Grande do Sul (0,61%) e o município de Porto Alegre (0,17%).

A Trensurb, ao longo da sua história, consolidou-se como uma empresa de transporte de passageiros, indutora de desenvolvimento social e econômico. Introduziu e motivou mudanças nos hábitos da população, alterando consideravelmente a realidade dos municípios. Isto porque, sua implantação envolveu, não só a instalação do sistema metroviário, mas também a readequação da malha viária, o saneamento, a iluminação pública, a segurança de pedestres e outras obras complementares (TRENSURB, 2004).

3.2 O Centro de Controle Operacional (CCO)

O levantamento dos dados foi realizado no CCO da Trensurb (Figura 1 e Figura 2), onde foram analisadas as condições de conforto térmico de um ambiente moderado, correspondente à Classe C (Conforto) da ISO 7726 (1998).

O Centro de Controle Operacional (CCO) realiza todo o controle de movimentação dos trens ao longo da via metroviária, por meio de monitores de vídeos, todos controlados por computadores de última geração. Do CCO também partem os comandos para a movimentação ou acionamento dos trens e dos equipamentos. Portanto, é deste local que se obtém uma visão completa, em tempo real, da localização, movimentação e controle de todos os trens, permitindo que a sua circulação seja sempre feita com a mais completa segurança (TRENSURB, 2004).

O CCO, que opera atualmente, foi inaugurado em 28 de novembro de 2002, está localizado no terceiro pavimento do prédio administrativo e compreende uma área total de aproximadamente 300m². Seu projeto contemplou recomendações da ISO 11064:1 (2000) – *Ergonomic design of control centres* - no que se refere à existência de aberturas para o exterior, sala para descanso e copa, sala de reunião e espaço para visitantes isolado da sala de controle, neste caso um mezanino envidraçado. Atualmente, o CCO opera a Linha 1, com cinco postos de trabalho, mas possui espaço de reserva para a futura implantação da Linha 2.



Figura 1: Vista do Prédio Administrativo da Trensurb (Fonte: www.trensurb.com.br).



Figura 2: Vista do CCO (Fonte: www.trensurb.com.br).

Quanto às características físicas do ambiente, observa-se a existência de janelas com esquadrias fixas de vidro duplo com filme reflexivo e persianas horizontais, cujo objetivo é fornecer isolamento acústico e térmico à sala e ao mesmo tempo permitir contato com o mundo exterior. Quanto aos acabamentos, foi utilizado carpete em placas sobre piso elevado, divisórias internas com montantes de madeira e vidro duplo com persiana interna, paredes e forro de gesso na cor branca e pilares com revestimento em placas de alumínio composto na cor cinza. As cores predominantes são cinza e azul. A iluminação é feita com lâmpadas fluorescentes. O mobiliário é da marca *Boxfile*, com acabamento em fórmica na cor casca de ovo e painel frontal de 1,00m de altura e revestido de tecido na cor cinza. As cadeiras são da marca *Giroflex*, modelo 64, em couro preto. Além disso, a sala possui um sistema de som ambiente ajustado por controle localizado na sala de descanso.

O local é climatizado artificialmente (aquecimento e resfriamento) por meio de um ar condicionado central, do tipo *self contained*, da marca *Bryant*. Os ajustes de temperatura são feitos por meio dos quadros de comando, que utilizam controladores microprocessados de temperatura e umidade. O controlador de dois estágios MT-518 controla e indica a temperatura e o controlador digital MT-530 controla e indica temperatura e umidade relativa do ar, ambos da marca *Full Gauge*. Estes controladores estão localizados no mezanino, portanto afastados dos postos de trabalho e sua interface com o usuário é um tanto complexa, conforme a opinião dos próprios operadores. A tomada de ar externo também se localiza nesta sala e tem ligação com a sala de controle através do seu pé-direto duplo. Às vezes esta abertura é obstruída pelos próprios operadores, para evitar a tomada

de ar externo muito frio, nas noites do inverno. Não foi verificado se está medida é devido a falta de capacidade da central de ar condicionado em aquecer a sala ou se é devido a dificuldade dos operadores em manipular os controles de temperatura. Sabe-se que a não renovação do ar interior aumenta os níveis de gás carbônico no ar que pode impactar nos níveis de atenção dos operadores.

Os equipamentos utilizados no controle de movimentação dos trens são: computador, impressora, monitor de imagens, telefone e rádio. Um grande painel longitudinal, posicionado na frente dos postos de trabalho proporciona a visão total da via e a movimentação de todos os trens.

A operação de controle é realizada por 23 operadores, que se dividem em 4 turnos: madrugada, das 0h às 6h, manhã das 6h às 12h, tarde das 12h às 18h e noite das 18h às 0h. Cada turno possui um efetivo mínimo de 5 operadores divididos por postos de trabalho, conforme sua função, em:

- a) console do supervisor do CCO com um assistente de controle operacional (ACO);
- b) console de estações com um controlador de operação (CO);
- c) console de tráfego com um controlador de operação (CO);
- d) console da torre do pátio com um controlador de operação (CO);
- e) console de manutenção com um assistente técnico (antigo CGM).

O trabalho está organizado em turnos rodíziantes do seguinte: o funcionário inicia o ciclo no turno da madrugada (0h às 6h), depois folga 12 horas e retorna ao trabalho no turno da noite (18h às 0h), folga 12 horas e após trabalha no turno da tarde (12hs às 18h), folga 12 horas e trabalha no turno da manhã (6h às 12h) e, por fim, folga 60 horas (dois dias e meio). Após esta folga o ciclo reinicia. Algumas vezes, no período da folga, o operador faz hora-extra para suprir a falta de funcionários. A falta de um período adequado de descanso pode aumentar o desgaste dos operadores, diminuição no desempenho e queda nos níveis de atenção.

Durante o período de monitoramento do sistema, não é necessário o comando dos operadores. Eles monitoram o sistema e permanecem em prontidão para o caso de ocorrer alguma anormalidade. Geralmente, neste período os operadores ficam sentados em posições mais relaxadas e a utilização do computador, rádio e telefone é bem menor que

nos horários de pico. Quando necessário, os operadores passam informações aos pilotos, Durante o período de monitoramento solicitam acompanhamento para deficientes físicos e o socorro para pessoas que sofreram algum mal súbito.

Nos horários de pico, onde o intervalo de distância entre os trens é reduzido (4 a 5min), e durante a injeção e retirada de trens da via, a intervenção no sistema e a atenção que os operadores devem ter é maior. A utilização do rádio, do telefone e comandos via computadores são mais freqüentes.

Os trabalhos de manutenção corretiva e preventiva são realizados das 0h às 4h e iniciam com uma reunião de acesso, que ocorre diariamente no CCO aproximadamente às 22h30min, da qual participam todos os coordenadores dos setores da noite.

A Figura 3 apresenta a planta baixa do CCO, onde também está situada a copa, a sala de descanso, a sala de reunião e sala de desenvolvimento. A seqüência dos monitores digitais localizados mais próximos à sala de reunião e as duas estações de trabalho que estão voltadas para estes monitores atualmente não existem, trata-se do espaço extra destinado para a futura implantação da Linha 2. A Figura 4 é a planta baixa do mezanino, onde se localiza o espaço para os visitantes e a sala destinada a central de ar condicionado.

3.3 Identificação e levantamento das variáveis de influência e dos parâmetros subjetivos de conforto

O conforto térmico depende da influência combinada das variáveis ambientais e pessoais. Além destas variáveis, que participam do balanço térmico, também são considerados os parâmetros subjetivos de conforto, que podem ser entendidos como os sentimentos psicofisiológicos das pessoas com relação ao ambiente.

Desta forma, as variáveis ambientais (temperatura do ar, temperatura média radiante, umidade do ar e velocidade do ar) foram medidas diretamente ou calculadas com base em medições. E foram levantadas as variáveis pessoais (taxa metabólica e vestimentas) e os parâmetros subjetivos de conforto, que são: sensação e preferência térmica.

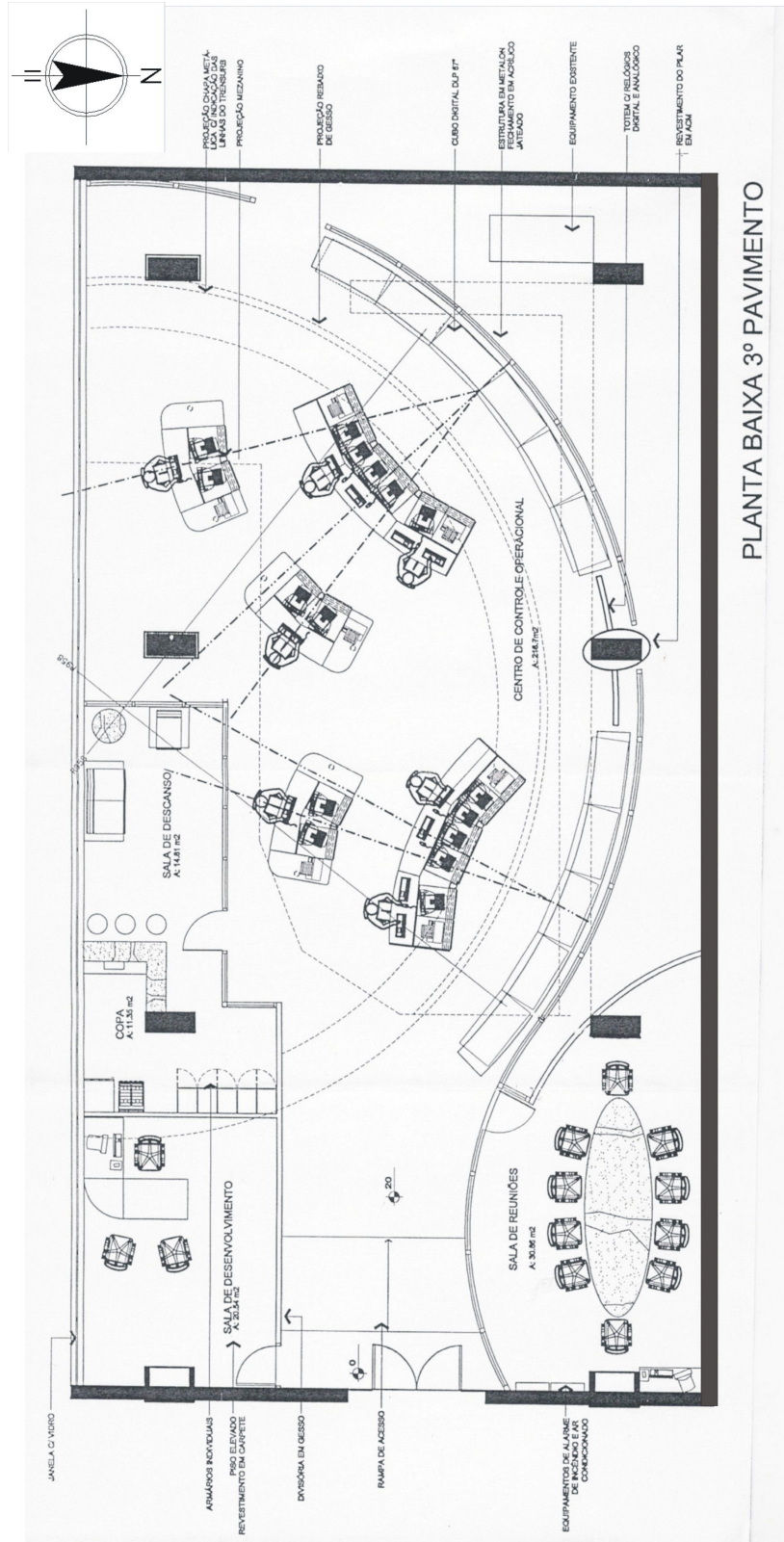


Figura 3: Planta Baixa CCO (sem escala).

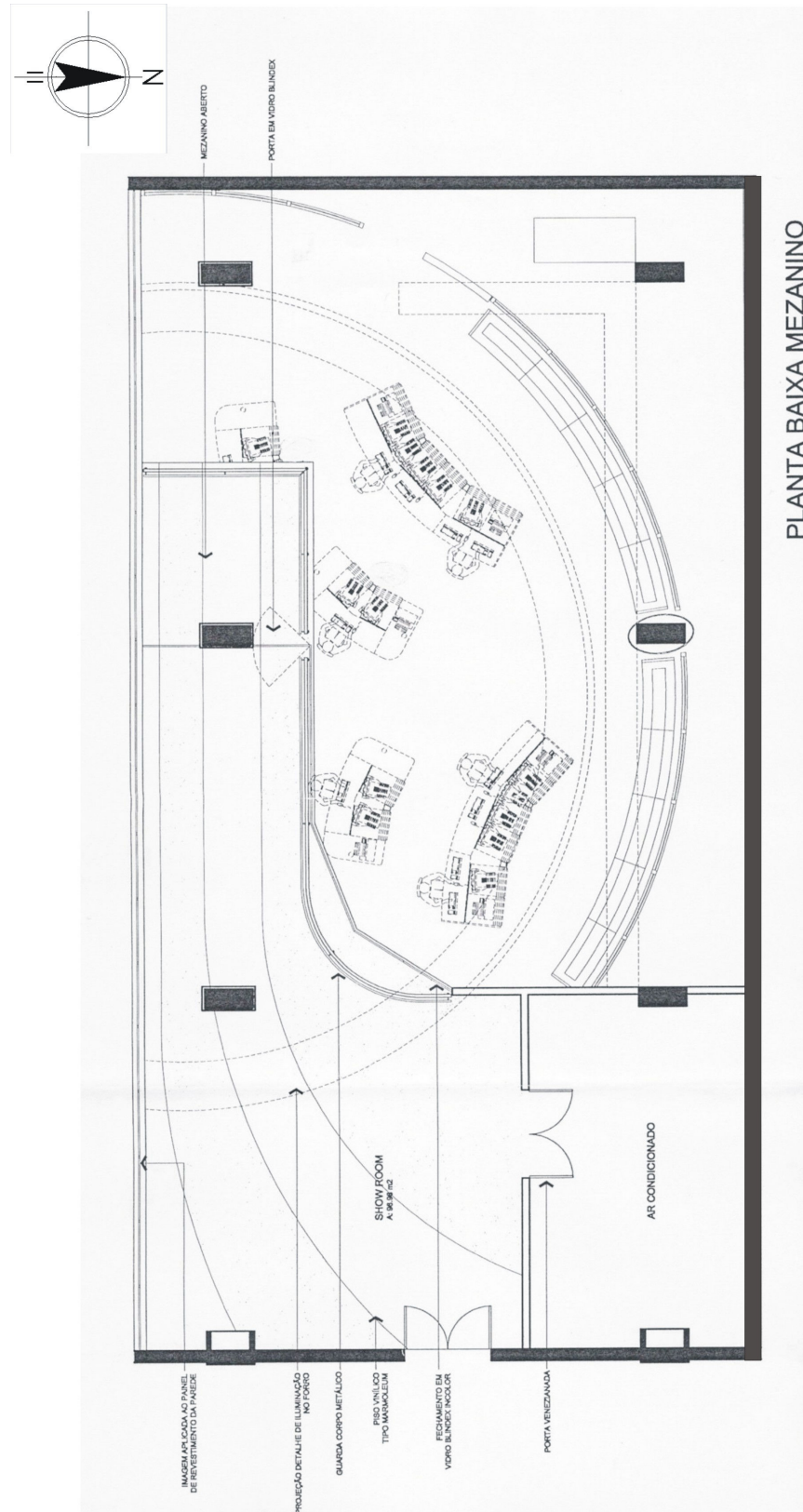


Figura 4: Planta baixa mezanino do CCO (sem escala).

Os equipamentos de medição ambiental foram instalados no dia 31 de agosto de 2004, quando se verificou o seu adequado funcionamento. As medições válidas iniciaram às 12hs do dia 1º de setembro e terminaram no dia 13 de setembro, às 12h, totalizando 12 dias. O conjunto de dados ambientais foi coletado a cada 10 minutos e as respostas pessoais referentes à sensação e preferência térmica a cada 1 hora, entre os quatro turnos de trabalho: das 0h às 6h, das 6hs às 12h, das 12h às 18h e das 18h às 0h.

Somente após 1 hora de permanência no ambiente é que os operadores foram solicitados a responder qual era a sua sensação e preferência térmica, para evitar a ocorrência da influência dos efeitos das condições ambientais ou da atividade que estavam expostos anteriormente.

Além disso, os operadores foram solicitados a indicar qual o posto de trabalho que ocupavam naquele dia e questões relativas aos dados pessoais: nome, idade, altura, peso, tempo de serviço e sexo.

Como definição da amostra da pesquisa de campo, optou-se pelos operadores que permaneceram na sala de controle durante todo o seu turno de trabalho e sua escala de trabalho é organizada em turnos rodíziantes. Para estes operadores, foi dada uma explicação detalhada: das intenções da pesquisa, de como seriam feitas as medições ambientais, de como deveria ser respondido o questionário e da importância da fidelidade das respostas. Além disso, os pesquisadores permaneceram no CCO acompanhando todo o levantamento de dados, com o cuidado de interferir o mínimo possível no trabalho dos operadores. No final de cada turno, os questionários eram recolhidos.

3.3.1 Variáveis ambientais

As variáveis ambientais são aquelas que participam dos mecanismos de troca de calor entre o corpo e o meio ambiente, seja por convecção, radiação, evaporação e condução. São elas: temperatura do ar, temperatura média radiante, umidade do ar e velocidade do ar.

As medições destas variáveis foram realizadas de acordo com a ISO 7726 (1998), sendo que a temperatura do ar e a velocidade do ar foram medidas diretamente do ambiente por meio de sensores de temperatura e anemômetro, respectivamente. A temperatura média

radiante foi calculada utilizando-se a temperatura de globo, a temperatura do ar e a velocidade do ar, pela equação (ASHRAE, 2001):

$$t_{mr} = \left[(t_g + 273)^4 + \frac{1,10 \cdot 10^8 \cdot V_a^{0,6}}{\varepsilon \cdot D^{0,4}} \cdot (t_g - t_{bs}) \right]^{1/4} - 273 \quad (6)$$

onde:

t_{mr} = temperatura média radiante, °C;

t_g = temperatura de globo, °C;

V_a = velocidade do ar, m/s;

t_{bs} = temperatura de bulbo seco, °C;

D = diâmetro do globo, m;

ε = emissividade (0,95 para o globo negro).

As medições da temperatura de bulbo seco e bulbo úmido são utilizadas para a determinação da umidade absoluta do ar, pelas equações (ASHRAE, 2001):

$$\ln p_{ws}(t_{bu}) = C_8/T_{bu} + C_9 + C_{10} \cdot T_{bu} + C_{11} \cdot T_{bu}^2 + C_{12} \cdot T_{bu}^3 + C_{13} \ln T_{bu} \quad (7)$$

$$W_{s,bu} = 0,62198 \cdot \frac{p_{ws}(t_{bu})}{p - p_{ws}(t_{bu})} \quad (8)$$

$$W = \frac{(2501 - 2,381 \cdot t_{bu}) \cdot W_{s,bu} - 1,006 \cdot (t_{bs} - t_{bu})}{2501 + 1,805 \cdot t_{bs} - 4,186 \cdot t_{bs}} \quad (9)$$

$$\ln p_{ws}(t_{bs}) = C_8/T + C_9 + C_{10} \cdot T + C_{11} \cdot T^2 + C_{12} \cdot T^3 + C_{13} \ln T \quad (10)$$

$$W_s = 0,62198 \cdot \frac{p_{ws}(t_{bs})}{p - p_{ws}(t_{bs})} \quad (11)$$

$$UR \cong \frac{W}{W_s} \quad (12)$$

Onde:

$$C_8 = -5,8002206E+3$$

$$C_9 = 1,3914993$$

$$C_{10} = -4,8640239E-2$$

$$C_{11} = 4,1764768E-5$$

$$C_{12} = -1,4452093E-8$$

$$C_{13} = 6,5459673$$

ln = logaritmo natural;

t_{bu} = temperatura de bulbo úmido, em °C;

t_{bs} = temperatura de bulbo seco, em °C;

T_{bu} = temperatura de bulbo úmido, em K ($=t_{bu} + 273,15$);

T = temperatura de bulbo seco, em K ($=t_{bs} + 273,15$);

$p_{ws}(t_{bu})$ = pressão parcial d vapor de água para t_{bu} , em kPa;

$p_{ws}(t_{bs})$ = pressão parcial d vapor de água para t_{bs} , em kPa;

p = pressão total da mistura, em kPa (para 1 atm = 101,325kPa);

W = umidade absoluta, em kgVA/kgAS;

W_s = umidade absoluta na saturação, em kgVA/kgAS;

$W_{s, bu}$ = umidade absoluta na saturação para t_{bu} , em kgVA/kgAS;

UR =umidade relativa do ar, em %.

3.3.2 Medições das variáveis ambientais

As medições de temperatura foram realizadas com o auxílio dos bolsistas do LAFRIG (Laboratório de Vapor e Refrigeração) do Departamento de Engenharia Mecânica da UFRGS. Foram utilizados termistores do tipo NTC (*negative temperature coefficient*) de $5k\Omega$, ligados por fios de tipo duas vias blindados, cabo coaxial de vídeo RF 4mm, conforme Figura 5. Os fios foram soldados aos termistores com solda estanho, e as junções da parte não encapada foram isoladas com tinta esmalte sintético.

A aquisição das temperaturas foi feita utilizando um aparelho *HP-Data Acquisition AGILENT TECHNOLOGIE* modelo 34970 A. O armazenamento dos dados foi feito em um PC, utilizando o software *Agilent BenchLink Data Logger v.4.1*, conforme Figura 6. As medições foram feitas em intervalos de 10 minutos e os dados foram organizados em uma planilha do programa Excel. Posteriormente, foi feita a média aritmética destes dados para cada hora de medição.

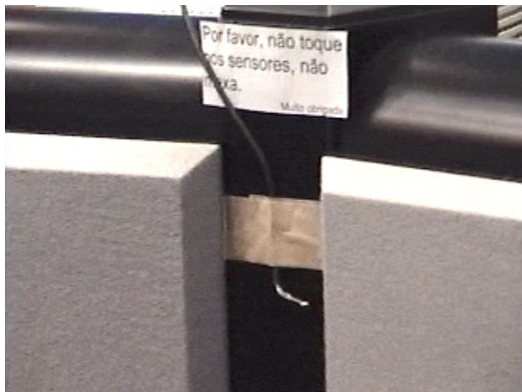


Figura 5: Termistor do tipo NTC.

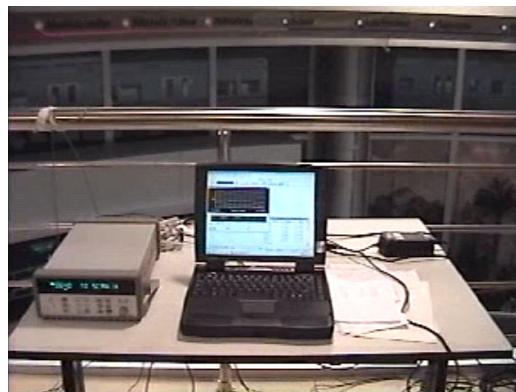


Figura 6: Equipamentos utilizados para a aquisição de dados.

Para as medições de temperatura de bulbo seco (t_{bs}), os sensores de temperatura foram posicionados próximos a cada posto de trabalho de maneira que não interferissem na realização do mesmo. Conforme a ASHRAE (2001), uma das maneiras de reduzir os erros

de medição devido a radiação é utilizando sensores menores possíveis, porque o coeficiente de transferência de calor por convecção aumenta na medida que o tamanho do sensor diminui, enquanto o coeficiente de transferência de calor por radiação é constante.

As medições de temperatura de bulbo úmido (t_{bu}) e temperatura de globo (t_g) foram realizadas em apenas um local de sala, próximo os posto de trabalho, de maneira que não interferissem na circulação dos operadores.

Para as medidas de t_{bu} , o sensor foi posicionado próximo de um ventilador, que garantiu uma mínima velocidade do ar, e envolto em uma mecha de tecido de algodão molhada bem apertada que tem sua parte inferior mergulhada em um recipiente com água a fim de manter sempre úmido o tecido, conforme mostra Figura 7. Durante todo o processo de medição, o ventilador permaneceu acionado. Conforme a ASHRAE (2001), a umidade absoluta é, geralmente, uniforme em uma zona ocupada do espaço, por isso é suficiente realizar a medição em apenas um local. Em ambientes com temperaturas que proporcionam conforto ou um leve desconforto, o efeito térmico da umidade é apenas moderado e instrumentos de medição de grande precisão não são necessários.

O instrumento para medir t_g é um termômetro do tipo elipsóide que, segundo a ASHRAE (2001) e ISO 7726 (1998), melhor representa uma pessoa, tanto em pé quanto sentada. O mesmo foi confeccionado utilizando uma garrafa plástica de refrigerante, com baixa capacitância térmica, pintada com tinta da cor preta fosca, tanto interna quanto externamente. O diâmetro do elipsóide foi determinado utilizando a área equivalente à de uma esfera, ou seja, foi calculada a área da garrafa plástica (984 cm²) e determinado o diâmetro correspondente a uma esfera com essa área. No centro da garrafa, foi fixado o sensor de temperatura. A temperatura assumida pelo globo em equilíbrio é o resultado do balanço do calor ganho e perdido por radiação e convecção.

O equipamento disponível para medir a velocidade foi um anemômetro de hélice da marca Minipa MDA-10 m/s, conforme Figura 8. As especificações técnicas do equipamento são:

- a) Faixa: 0,3m/s ~ 45.0m/s;
- b) Precisão: 3% ou 0,1m/s (o que for maior);
- c) Resolução: 0,1m/s;

d) Limiar: 0,3m/s.



Figura 7: Equipamentos utilizados para a medição de *tbu* e *tg*.



Figura 8: Anemômetro de hélice.

É geralmente difícil realizar medições precisas da velocidade do ar nos espaços, porque geralmente o fluxo de ar é turbulento, isto é, a velocidade do ar flutua randomicamente e muda frequentemente sua direção (ISO 7726, 1998). Além disso, geralmente a velocidade do ar é pequena.

Certamente a precisão do equipamento não é a mais indicada para a realização das medições, uma vez que não foram verificadas correntes de ar nos postos dos operadores, na sala de descanso e próximo aos sensores de temperatura. Considerando que não houve nenhum relato dos operadores em relação a desconforto térmico provocado por correntes de ar indesejáveis, assumiu-se que a velocidade do ar no CCO é menor que 0,3m/s.

3.3.3 Calibração dos sensores

Os sensores utilizados nas medições de temperatura foram termistores NTC (*negative temperature coeficiente*). Os termistores são resistores sensíveis a mudanças de temperatura, a resistência elétrica desse componente decresce com o aumento da temperatura.

A calibração em si consiste em comparar as leituras de temperatura obtidas pelo sistema de aquisição de dados com as do termômetro de referência. O sistema de aquisição de dados utilizado permite que se faça a leitura dos dados diretamente na escala de temperatura,

mediante configuração adequada do sensor utilizado. Isso porque ele já vem com algumas equações características ajustadas para determinados sensores. Entre elas, está a do termistor NTC de 5k Ω .

A calibração foi realizada pelos dos alunos bolsistas do LAFRIG do Departamento de Engenharia Mecânica da UFRGS, sendo que os dados levantados nesta dissertação também serviram de base para a monografia de Fernandes (2004). Os materiais e equipamentos utilizados para a calibração estão listados na Tabela 6.

Os termistores foram calibrados a ar. A calibração dos sensores procedeu da seguinte maneira: em uma caixa cúbica de isopor foi feita uma abertura na tampa de maneira a encaixar um termômetro de referência de mercúrio. Na lateral da caixa, foi feita outra abertura por onde passaram os fios dos sensores. Estes foram agrupados de maneira que ficassem próximos, mas não encostados. Foi necessário esperar que houvesse a estabilização das temperaturas para que se fizessem as leituras, as quais foram feitas no termômetro de referência e nas resistências dos termistores simultaneamente. A aquisição das medidas das resistências foi feita pelo equipamento *HP-Data Acquisition AGILENT TECHNOLOGIE*, modelo nº 34970 A, e um computador PC. O intervalo de tempo entre cada aquisição de dados, para a calibração, foi de 1 minuto.

Tabela 6: Quantidade e descrição dos equipamentos utilizados para a calibração dos sensores.

Quantidade	Descrição
06	Sensores NTC-5k Ω
01	Termômetro de mercúrio em vidro (referência): Faixa de -10°C a 52°C, resolução de 0,1°C e incerteza na medida de 0,02°C
01	HP-Data Acquisition AGILENT TECHNOLOGIE 34970 A
01	Computador PC
01	Caixa isopor
01	Software Agilent BenchLink Data Logger v.4.1

Para que houvesse maior confiabilidade nas medições, foram executadas duas calibrações, uma antes e outra depois da realização do experimento. Uma vez que não ocorreu diferença considerável entre as calibrações, os valores medidos pelos sensores foram corrigidos de acordo com a média aritmética da primeira e da segunda calibração, conforme a Tabela 7.

Tabela 7: Resultado das calibrações dos sensores.

Sensor	Correção da calibração feita antes do experimento	Correção da calibração feita depois do experimento	Correção da média das duas calibrações
101	-1,4	-1,4	-1,4
102	-2,4	-2,5	-2,45
103	-0,4	-0,4	-0,4
104	+0,2	+0,2	+0,2
105	-0,8	-0,9	-0,85
106	-0,4	-0,5	-0,45
118	-1,1	-1,2	-1,15

3.3.4 Localização dos sensores no CCO

Os sensores foram posicionados próximos a cada posto de trabalho de maneira que não interferissem no trabalho e na circulação os operadores. O equipamento de aquisição de dados e o computador foram instalados no mezanino de modo que os operadores não tivessem acesso aos dados, o que poderia influenciar seu julgamento.

Os três sensores de temperatura e umidade do ar condicionado central do CCO localizam-se, originalmente, no forro do pé-direito duplo (aproximadamente 5m do piso) e próximos uns dos outros. Localizados no forro, os sensores não traduzem a realidade do ambiente das pessoas e sofrem a influência do ar quente que sobe e do ar que sai dos insufladores localizados no teto. Com isso, o controle climático da sala fica prejudicado.

Solicitou-se que os sensores fossem realocados para a altura de 1,5m do piso e espalhados em pontos diferentes da sala, conforme Figura 9 e descrição na . Tal instalação foi realizada provisoriamente com o objetivo de auxiliar a realização do experimento, porém após o seu término os sensores voltaram ao seu local original por motivos estéticos, que prevaleceram sobre as questões funcionais.

Para cada posto de trabalho, foram atribuídas as medições de temperatura do ar referentes aos sensores que se localizavam mais próximos, conforme é apresentado na . Isto porque, em ambientes com ar condicionado, as correntes de ar podem resultar em diferentes

temperaturas em um mesmo ambiente. As medições de temperatura de bulbo úmido e temperatura de globo foram feitas apenas em um local da sala.

Tabela 8: Localização dos sensores.

Sensor	Localização
101	Altura de 90cm do piso, no painel frontal do console da torre do pátio
102	Altura de 90cm do piso, no painel frontal do console do supervisor
103	Altura de 150cm do piso, no pilar, ao lado dos sensores de umidade e temperatura do ar condicionado central.
104	Altura de 150cm do piso, próximo aos sensores de temperatura de bulbo úmido e temperatura de globo.
105	Altura de 75cm do piso, envolto por um tecido de algodão permanentemente molhado e ventilado.
106	Altura de 90cm do piso, no centro de uma garrafa plástica pintada de preto por dentro e por fora
AC – 1	Sensores de umidade e temperatura do ar condicionado central, fixado no pilar a 150cm do piso.
AC – 2	Sensores de umidade e temperatura do ar condicionado central, fixado no pilar, próximo onde estavam localizados os sensores originalmente, porém a 150cm do piso.
AC – 3	Sensores de umidade e temperatura do ar condicionado central, fixado no pilar próximo ao console do supervisor, a 150cm do piso.

Tabela 9: Relação entre sensor, posto de trabalho e variável ambiental medida.

Sensor	Posto de trabalho	Variável ambiental medida
101	Console da torre do pátio	Temperatura de bulbo seco
102	Console de estações e console de tráfego	Temperatura de bulbo seco
103	Console do supervisor	Temperatura de bulbo seco
104	Console de manutenção	Temperatura de bulbo seco
105	Todos os postos	Temperatura de bulbo úmido
106	Todos os postos	Temperatura de globo

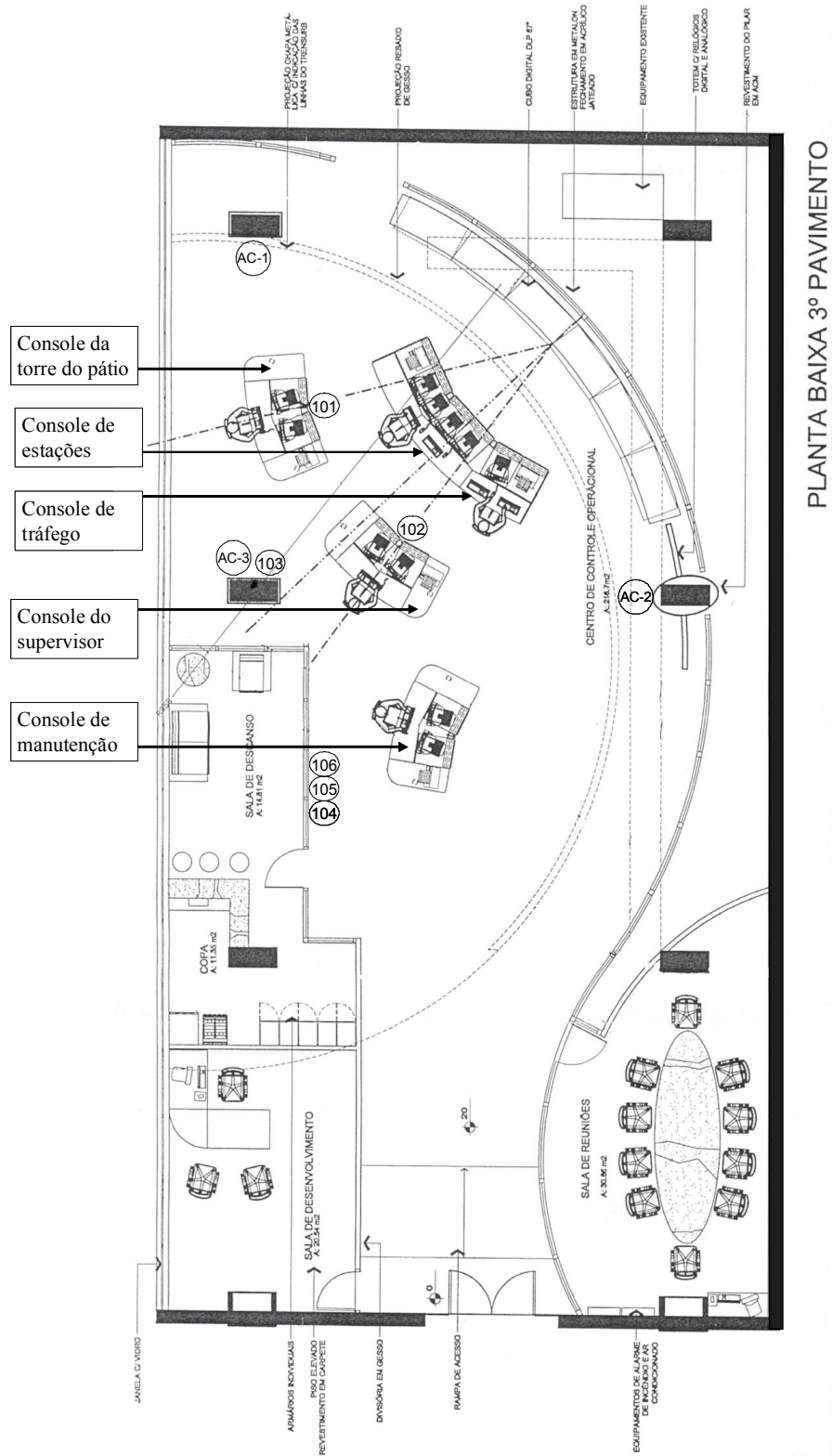


Figura 9: Planta baixa de localização dos sensores e dos posto de trabalho (sem escala).

3.3.5 Temperatura e umidade externas

Com o objetivo de comparar as oscilações das variáveis ambientais da sala de controle com as variações diárias das condições climáticas externas, foram obtidos os dados de temperatura e umidade externa.

Esses dados foram fornecidos pela Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica (REDEMET, 2004), devido à proximidade com o CCO e a facilidade na sua obtenção. Os dados são referentes às medições realizadas na estação do Aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre/RS. O resultado da consulta de mensagens meteorológicas é apresentado por hora de medição e são fornecidas a temperatura do ar e a temperatura de orvalho, com precisão de 1°C. A partir destes dados calcula-se a umidade relativa do ar com as equações (ASHRAE, 2001):

$$\ln p_{ws}(t_o) = C_8/T_o + C_9 + C_{10} \cdot T_o + C_{11} \cdot T_o^2 + C_{12} \cdot T_o^3 + C_{13} \ln T_o \quad (13)$$

$$W = 0,62198 \cdot \frac{p_{ws}(t_o)}{p - p_{ws}(t_o)} \quad (14)$$

$$\ln p_{ws}(t_{bs}) = C_8/T + C_9 + C_{10} \cdot T + C_{11} \cdot T^2 + C_{12} \cdot T^3 + C_{13} \ln T \quad (15)$$

$$W_s = 0,62198 \cdot \frac{p_{ws}(t_{bs})}{p - p_{ws}(t_{bs})} \quad (16)$$

$$UR \cong \frac{W}{W_s} \quad (17)$$

Onde:

$$C_8 = -5,8002206E+3$$

$$C_9 = 1,3914993$$

$$C_{10} = -4,8640239E-2$$

$$C_{11} = 4,1764768E-5$$

$$C_{12} = -1,4452093E-8$$

$$C_{13} = 6,5459673$$

\ln = logaritmo natural;

t_o = temperatura de orvalho, em °C;

t_{bs} = temperatura de bulbo seco, em °C;

T_o = temperatura de orvalho, em K ($=t_o + 273,15$);

T = temperatura de bulbo seco, em K ($=t_{bs} + 273,15$);

$p_{ws}(t_o)$ = pressão parcial d vapor de água para t_o , em kPa;

$p_{ws}(t_{bs})$ = pressão parcial d vapor de água para t_{bs} , em kPa;

p = pressão total da mistura, em kPa (para 1 atm = 101,325kPa)

W = umidade absoluta, em kgVA/kgAS;

W_s = umidade absoluta na saturação, em kgVA/kgAS;

UR =umidade relativa do ar, em %.

3.3.6 Variáveis pessoais

Além das variáveis ambientais, o conforto térmico também é influenciado pelas variáveis pessoais, que são: a taxa metabólica e as vestimentas.

Optou-se por não estimar a taxa metabólica por consumo de oxigênio (ISO 8996, 1990) devido a dificuldade de mobilizar os trabalhadores com o equipamento de medição.

A taxa metabólica dos trabalhadores, em met ($1\text{met} = 58,2 \text{ W/m}^2$), foi estimada com base no tipo de atividade predominante a cada hora de medição, e classificadas conforme a apêndice A da ANSI/ASHRAE Standard 55 (2004). A norma estabelece valores para

diferentes tipos de atividades de escritório que foram adaptadas à atividade dos operadores do CCO.

Para estimar a taxa metabólica, observou-se a rotina de trabalho do CCO nos quatro turnos. Foram identificadas atividades específicas que dependem basicamente do intervalo entre os trens na via; e que este intervalo é diferenciado para os dias úteis e os demais. Desta forma, concluiu-se que as atividades desenvolvidas são praticamente preestabelecidas, salvo exceções do tipo emergenciais que alteram a rotina. As Tabela 10 e Tabela 11 apresentam o horário, a atividade predominante e a taxa metabólica correspondente para dias úteis e para sábados, domingos e feriados. Estes valores foram utilizados durante todos os dias de medição, para todos os operadores.

O isolamento térmico das vestimentas, em clo ($1 \text{ clo} = 0,155 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$), de cada trabalhador do CCO foi determinado a partir dos valores da tabela de isolamento térmico de vestimentas da ASHRAE (2001).

No questionário aplicado para a coleta de dados (Apêndices A, B, C e D), os trabalhadores foram solicitados a preencher uma tabela de identificação das roupas utilizadas, se houve alguma modificação no vestuário durante o turno de trabalho e qual o horário da modificação. A partir destes dados, utilizou-se o método de número três, proposto pela ANSI/ASHRAE Standard 55 (2004), que consiste na soma dos valores do isolamento térmico de cada peça de roupa. Desta forma, determinou-se o valor do isolamento térmico das vestimentas de cada trabalhador para cada hora de trabalho.

Conforme recomenda a ANSI/ASHRAE Standard 55 (2004), o isolamento térmico fornecido pela cadeira não foi considerado devido à falta de precisão dos valores de isolamento das cadeiras utilizadas. Também, não foi realizado nenhum ajuste do isolamento térmico devido à atividade, pois os valores assumidos para taxa metabólica foram sempre menores ou iguais a 1,2 met.

Tabela 10: Rotina de trabalho e taxas metabólicas para dias úteis.

Dias úteis		
Horário	Atividade	Taxa metabólica (met)
00:00 - 01:00	troca de turno/retirada trens da via	1,2
01:00 - 02:00	monitoramento do sistema	1,0
02:00 - 03:00	monitoramento do sistema	1,0
03:00 - 04:00	monitoramento do sistema	1,0
04:00 - 05:00	monitoramento do sistema	1,0
05:00 - 06:00	início injeção de trens na via	1,2
06:00 - 07:00	troca de turno	1,2
07:00 - 08:00	horário de pico manhã de injeção de trens	1,2
08:00 - 09:00	horário de pico manhã de injeção de trens	1,2
09:00 - 10:00	monitoramento do sistema	1,0
10:00 - 11:00	monitoramento do sistema	1,0
11:00 - 12:00	monitoramento do sistema	1,0
12:00 - 13:00	troca de turno	1,2
13:00 - 14:00	monitoramento do sistema	1,0
14:00 - 15:00	monitoramento do sistema	1,0
15:00 - 16:00	monitoramento do sistema	1,0
16:00 - 17:00	monitoramento do sistema	1,0
17:00 - 18:00	horário de pico tarde de injeção de trens	1,2
18:00 - 19:00	troca de turno/pico tarde	1,2
19:00 - 20:00	horário de pico tarde de retirada de trens	1,2
20:00 - 21:00	monitoramento do sistema/jantar	1,0
21:00 - 22:00	monitoramento do sistema	1,0
22:00 - 23:00	trens especiais para estudantes/reunião manutenção	1,2
23:00 - 00:00	reunião manutenção/retirada trens da via	1,2

Tabela 11: Rotina de trabalho e taxas metabólicas para sábados, domingos e feriados.

Sábados, Domingos e Feriados		
Horário	Atividade	Taxa metabólica (met)
00:00 - 01:00	troca de turno/retirada trens da via	1,2
01:00 - 02:00	monitoramento do sistema	1,0
02:00 - 03:00	monitoramento do sistema	1,0
03:00 - 04:00	monitoramento do sistema	1,0
04:00 - 05:00	monitoramento do sistema	1,0
05:00 - 06:00	início injeção de trens na via	1,2
06:00 - 07:00	troca de turno	1,2
07:00 - 08:00	monitoramento do sistema	1,0
08:00 - 09:00	monitoramento do sistema	1,0
09:00 - 10:00	monitoramento do sistema	1,0
10:00 - 11:00	monitoramento do sistema	1,0
11:00 - 12:00	monitoramento do sistema	1,0
12:00 - 13:00	troca de turno	1,2
13:00 - 14:00	monitoramento do sistema	1,0
14:00 - 15:00	monitoramento do sistema	1,0
15:00 - 16:00	monitoramento do sistema	1,0
16:00 - 17:00	monitoramento do sistema	1,0
17:00 - 18:00	monitoramento do sistema	1,0
18:00 - 19:00	troca de turno	1,2
19:00 - 20:00	monitoramento do sistema	1,0
20:00 - 21:00	monitoramento do sistema/jantar	1,0
21:00 - 22:00	monitoramento do sistema	1,0
22:00 - 23:00	reunião manutenção	1,2
23:00 - 00:00	reunião manutenção/retirada trens da via	1,2

As imprecisões relativas aos valores da taxa metabólica e do isolamento térmico das vestimentas foram levadas em consideração nas análises conclusivas.

As respostas relativas ao peso e altura foram utilizadas no cálculo da área superficial do corpo desnudo, conforme a equação (2), a fim de verificar se existe a relação entre altura e massa corpórea dos sujeitos e suas respectivas respostas de sensação térmica.

3.3.7 Parâmetros subjetivos

Nos estudos de conforto térmico, também são considerados os parâmetros subjetivos, que correspondem aos votos de sensações e preferências térmicas das pessoas em relação ao ambiente, coletados a partir das escalas fornecidas pela norma ISO 10551(1995).

Os parâmetros subjetivos foram coletados, a partir de questionários (Apêndices A, B, C e D) e seguiram o modelo utilizado por Vergara (2001), que analisou as condições de conforto térmico de trabalhadores da unidade de terapia intensiva do hospital universitário de Florianópolis. O modelo foi simplificado e o número de questões foi reduzido em relação àquele proposto pela ISO 10551(1995), em virtude da quantidade de respostas que cada operador deveria fornecer durante os dias da pesquisa, isto é, uma resposta a cada hora.

Os questionários foram aplicados aos operadores do CCO, simultaneamente às medições das variáveis ambientais, a cada uma hora durante todo o levantamento. As questões são apresentadas na forma de tabelas, onde foram utilizadas as escalas de sensação e de preferência térmica pessoal de 7 pontos, com um ponto de neutralidade no centro de dois pólos, conforme norma ISO 10551(1995), apresentados na Tabela 12 e Tabela 13.

Tabela 12: Escala de percepção térmica.

“Com relação a sua sensação térmica, como você está se sentindo neste momento?”	
+3	Com muito calor
+2	Com calor
+1	Levemente com calor
0	Neutro (nem calor nem frio)
-1	Levemente com frio
-2	Com frio
-3	Com muito frio

Tabela 13: Escala de preferência térmica.

“Como você preferia estar se sentido agora?”	
+3	Bem mais quente
+2	Mais quente
+1	Um pouco mais quente
0	Assim mesmo
-1	Um pouco mais frio
-2	Mais frio
-3	Bem mais frio

3.4 Índices térmicos

Alguns índices térmicos foram calculados nesta dissertação, eles são descritos a seguir.

3.4.1 PMV (Voto Médio Previsto)

O *PMV* é determinado em função de quatro parâmetros ambientais: temperatura do ar, temperatura média radiante, velocidade relativa do ar e umidade do ar, e de dois parâmetros pessoais: isolamento térmico da vestimenta e atividade metabólica. É baseado no balanço térmico do corpo humano, que está em equilíbrio quando a produção de calor interno do corpo é igual à perda de calor para o ambiente.

Segundo a ISO 7730 (1994), para que os resultados obtidos de *PMV* sejam compatíveis com as sensações relatadas pelas pessoas em ambientes reais, e possam ser utilizados de forma generalizada, devem ser respeitadas condições de aplicabilidade da equação do *PMV* apresentadas na Tabela 14.

Tabela 14: Condições de aplicabilidade da equação do *PMV*.

Variáveis	Intervalo
<i>PMV</i>	Entre -3 e +3
Taxa metabólica	Entre 0,8 e 4 met
Temperatura do ar	Entre 10° a 30°C
Temperatura média radiante	Entre 10° a 40°C
Velocidade do ar	Entre 0 a 1 m/s
Umidade do ar	De 0 a 2700Pa

O *PMV* é calculado pela equação:

$$PMV = (0,303e^{-0,036M} + 0,028) \left\{ \begin{array}{l} (M - W) - 3,05 \times 10^{-3} \cdot [5733 - 6,99(M - W) - p_w] - 0,42 \cdot \\ [(M - W) - 58,15] - 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot M(5867 - p_w) - 0,0014M \cdot \\ (34 - t_a) - 3,96 \cdot 10^{-8} \cdot f_{cl} [(t_{cl} + 273)^4 - (t_{mr} + 273)^4] - \\ - f_{cl} h_c (t_{cl} - t_a) \end{array} \right\} \quad (18)$$

Onde:

PMV = voto médio estimado, adimensional;

M = taxa metabólica, em W/m^2 ;

W = trabalho externo, em W/m^2 (normalmente nulo);

p_w = pressão parcial de vapor de água, em kPa;

t_a = temperatura do ar, em $^{\circ}C$;

t_{mr} = temperatura média radiante, em $^{\circ}C$;

I_{cl} = isolamento térmico da vestimenta, em $m^2 \text{ }^{\circ}C/W$ (1 clo = $0,155 m^2 \text{ }^{\circ}C/W$);

f_{cl} = razão entre as áreas do corpo vestido e nu, adimensional;

t_{cl} = temperatura superficial da roupa, em $^{\circ}C$;

h_c = coeficiente de convecção entre as roupas e o ar, em $W/m^2 \text{ }^{\circ}C$;

A variável temperatura superficial da roupa (t_{cl}), por ser calculada em função de si mesma, é estabelecida por meio de iterações, dada pela equação:

$$t_{cl} = 35,7 - 0,028 \cdot (M - W) - I_{cl} \{ 3,96 \cdot 10^{-8} \cdot f_{cl} \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (t_{mr} + 273)^4] + f_{cl} \cdot h_c (t_{cl} - t_a) \} \quad (19)$$

A razão entre as áreas do corpo vestido e nu (f_{cl}) é calculada pelas equações:

$$f_{cl} = \begin{cases} 1,00 + 1,290 \cdot I_{cl} & \text{para } I_{cl} \leq 0,078m^2 \cdot C/W \\ 1,05 + 0,645 \cdot I_{cl} & \text{para } I_{cl} > 0,078m^2 \cdot C/W \end{cases} \quad (20)$$

O coeficiente de transferência de calor convectivo entre as roupas e o ar (h_c) é calculado pelas equações:

$$h_c = \begin{cases} 2,38 \cdot (t_{cl} - t_a)^{0,25} & \text{para } 2,38 \cdot (t_{cl} - t_a)^{0,25} > 12,1 \cdot \sqrt{v_{ar}} \\ 12,1 \sqrt{v_{ar}} & \text{para } 2,38 \cdot (t_{cl} - t_a)^{0,25} < 12,1 \sqrt{v_{ar}} \end{cases} \quad (21)$$

Onde:

v_{ar} = velocidade relativa do ar, em m/s.

Nesta dissertação, o cálculo da equação do *PMV* foi executado com o auxílio de programa computacional proposto pela ISO 7730 (1994) e desenvolvido por Beyer¹⁶.

3.4.2 *PPD* (Percentagem Prevista de Insatisfeitos)

O *PPD* pode ser estimado a partir do valor de *PMV*, pela equação:

$$PPD = 100 - 95 \cdot e^{-(0,03353 \cdot PMV^4 + 0,2279 \cdot PMV^2)} \quad (22)$$

Onde:

PPD = Percentagem Estimada de Insatisfeitos, em %.

Nesta dissertação, o cálculo da equação do *PPD* foi executado com o auxílio de programa computacional proposto pela ISO 7730 e desenvolvido por Beyer¹⁷.

¹⁶ BEYER, P. O. Programa computacional para o cálculo do Voto Médio Previsto (VMP ou PMV) e percentagem prevista de insatisfeitos (PPI ou PPD) de acordo com International Standard ISO 7730. E-mail: <pob@mecanica.ufrgs.br>. Acesso em 30 jul. 2004. Comunicação pessoal

¹⁷ BEYER, P. O. Programa computacional para o cálculo do Voto Médio Previsto (VMP ou PMV) e percentagem prevista de insatisfeitos (PPI ou PPD) de acordo com International Standard ISO 7730. E-mail: <pob@mecanica.ufrgs.br>. Acesso em 30 jul. 2004. Comunicação pessoal.

3.4.3 Temperatura Operativa (t_{op})

A ANSI/ASHRAE Standard 55 (2004) define a temperatura operativa como a temperatura uniforme de um ambiente fechado em que um ocupante trocaria a mesma quantidade de calor por radiação e convecção como no ambiente real não-uniforme. Pode ser calculada por meio da média ponderada da temperatura média radiante e a temperatura do ar pelos coeficientes de troca de calor por convecção (h_c) e radiação (h_r). Para atividades sedentárias, com taxa metabólica entre 1 a 1,3met, sem incidência direta de luz solar e com velocidade do ar não maior que 0,2m/s, a relação pode ser aproximada com aceitável precisão pela equação:

$$t_o = \frac{(t_a + t_r)}{2} \quad (23)$$

Onde:

t_o = temperatura operativa, em °C;

t_a = temperatura do ar, em °C;

t_{mr} = temperatura média radiante, em °C.

3.5 Análises estatísticas

Os dados foram organizados e analisados com os softwares Microsoft Excel 2002 e SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences for Windows*) versão 11.5. A estatística descritiva foi utilizada para organizar, resumir e apresentar os dados. A descrição das variáveis foi importante para caracterizar a população e identificar a percepção dos indivíduos, com base na frequência de ocorrência das respostas subjetivas do questionário.

A fim de identificar quais os testes estatísticos poderiam ser realizados foi verificada a normalidade da distribuição das variáveis. Foi utilizado o método de Kolmogorov-Smirnov, com nível de confiança de 95%. O teste de Kolmogorov-Smirnov é uma prova de aderência que mede o grau de concordância entre a distribuição de um conjunto de valores amostrais (observados) e uma determinada distribuição teórica. Determina se os

valores da amostra podem razoavelmente ser considerados como provenientes de uma população com aquela distribuição (CAMPOS, 1983).

Para verificar a correlação entre os valores de PMV e da sensação relatada, o teste estatístico de correlação de Spearman (COSTA-NETO, 2002) foi utilizado, pois os dados da variável sensação não apresentaram distribuição normal e não puderam ser transformados. Quando as duas variáveis são quantitativas, e pode-se fazer um gráfico de dispersão, pode-se medir associação calculando um coeficiente de correlação. O mais comum é o coeficiente de correlação de Pearson. Porém, uma versão alternativa não-paramétrica é o coeficiente de correlação de postos de Spearman. Ambos são denotados por r , e têm as seguintes propriedades:

- a) r varia entre -1 e $+1$
- b) $r = 0$ corresponde a não associação
- c) quanto maior o valor de $|r|$, mais forte a associação
- d) $r > 0$ corresponde a ambas variáveis crescendo juntas
- e) $r < 0$ corresponde a uma variável ficando menor à medida que a outra fica maior

A fim de verificar quais são os fatores que influenciaram as sensações térmicas relatadas pelos operadores do CCO, foram utilizadas as seguintes análises estatísticas: Teste Exato de Fisher por simulação de Monte Carlo, a ANOVA não paramétrica Kruskal-Wallis e o teste de complementação não paramétrico de comparação de médias.

O Teste Exato de Fisher (CAMPOS, 1983) é utilizado para tabelas compostas por apenas 2 linhas e duas colunas. Para se realizar o teste em tabelas com mais de duas colunas e mais de duas linhas, utiliza-se o teste por simulação de Monte Carlo, que calcula a probabilidade exata para todas as caselas, através de uma simulação para mil amostras ou mais (no máximo 10 mil amostras). O resíduo ajustado é utilizado como auxiliar na interpretação dos dados organizados em tabelas. Ele tem uma distribuição normal, com média zero e desvio padrão igual a 1. Caso o resíduo ajustado seja maior que 1,96 em valor absoluto, pode-se dizer que há evidências de associação significativa entre as categorias em estudo. Quanto maior o valor do resíduo ajustado, maior a associação entre as categorias. Para os valores menores que 1,96, pode-se dizer que existe uma tendência de associação para

aqueles que estão mais próximos a ele, em valor absoluto, mesmo quando não existe uma diferença estatisticamente comprovada.

A ANOVA não paramétrica Kruskal-Wallis (CAMPOS, 1983) foi utilizada para identificar as variáveis significativas na resposta de sensação térmica. Trata-se de um teste substituto do Teste F do campo paramétrico. Admitindo k tratamentos, o teste permite que seja averiguada se há diferença significativa entre pelo menos dois deles. Algumas pressuposições a respeito do tipo de distribuição das observações:

- a) as observações são todas independentes;
- b) dentro de uma dada amostra todas as observações são provenientes da mesma população;
- c) as K populações são aproximadamente da mesma forma e contínuas.

O emprego do método das comparações múltiplas pode ser encarado como uma complementação do teste de Kruskal-Wallis. Evidentemente, quando H_0 é rejeitada, admite-se que pelo menos dois tratamentos diferem entre si. Assim, a finalidade do método é localizar, quando existem, as diferenças significativas entre pares de tratamentos (CAMPOS, 1983).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medições, realizadas em 12 dias, resultaram em um total de 1401 conjuntos de dados (Apêndice E). A Tabela 15 apresenta a distribuição de dados coletados por turno de trabalho. A Tabela 16 apresenta o número de operadores que responderam o questionário por dia, em cada turno de trabalho.

Tabela 15: Número de dados coletados por turno de trabalho.

Turno	Quantidade de dados
Madrugada	348
Manhã	356
Tarde	338
Noite	359
Total	1401

Tabela 16: Número de questionários preenchidos por turno de trabalho.

Medição		Número de questionários				
Nº	Data	Madrugada	Manhã	Tarde	Noite	Total
1	01/09/2004	-	-	5	7	12
2	02/09/2004	4	5	5	6	20
3	03/09/2004	5	5	4	5	19
4	04/09/2004	5	5	5	5	20
5	05/09/2004	5	5	6	5	21
6	06/09/2004	5	5	5	7	22
7	07/09/2004	5	5	5	4	19
8	08/09/2004	5	6	5	5	21
9	09/09/2004	5	5	5	6	21
10	10/09/2004	5	5	5	6	21
11	11/09/2004	5	4	5	4	18
12	12/09/2004	5	5	4	5	19
13	13/09/2004	4	5	-	-	9
Total		58	60	59	65	242

4.1 Caracterização da população

Durante a coleta de dados, o quadro de funcionários do Centro de controle operacional (CCO) era composto por 23 operadores, sendo que desses, três eram do sexo feminino (13% dos operadores). Dentre o total de operadores, 20 deles trabalham no CCO há mais de 17 anos. Geralmente, em cada turno de trabalho estão em atividades 5 operadores. Os dados da população estão no apêndice F e a Tabela 17 apresenta um resumo das características da população.

Tabela 17: Caracterização da população.

Características da população	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Tempo de serviço (anos)	3	20	18	3,9
Idade (anos)	34	59	46	5,5
Peso (kg)	59	119	80	15,4
Altura (m)	1,57	1,84	1,72	0,08
Ad (m ²)	1,51	2,36	1,91	0,19

4.2 Análise da normalidade das variáveis

A normalidade dos dados foi testada para verificar a possibilidade de realizar a regressão múltipla dos dados, e assim verificar a influência do turno de trabalho nas respostas de sensação térmica. O teste de normalidade da distribuição das frequências das variáveis foi realizado conforme o método de *Kolmogorov-Smirnov*, com nível de confiança de 95%. Observa-se na Tabela 18, que a variável pressão parcial de vapor de água (p_w) possui distribuição normal. Todas as demais variáveis não apresentam distribuição normal e não puderam ser transformadas.

4.3 Caracterização do ambiente térmico com base nas variáveis ambientais e pessoais levantadas

A Tabela 19 apresenta os valores mínimos, máximos, a média e o desvio padrão das variáveis ambientais (temperatura de bulbo seco, temperatura média radiante, temperatura operativa, umidade relativa do ar, pressão parcial de vapor de água, temperatura do ar exterior e umidade relativa do ar exterior) e pessoais (vestimentas e taxa metabólica).

Tabela 18: Teste de normalidade.

Variáveis	Kolmogorov-Smirnov		
	estatística	df	sig.
tbs (°C)	0,075	1401	0,000
tmr (°C)	0,067	1401	0,000
UR (%)	0,127	1401	0,000
tbs externa (°C)	0,195	1401	0,000
umidade externa (%)	0,204	1401	0,000
top (°C)	0,034	1401	0,001
pw (kPa)	0,023	1401	0,087
ad (m ²)	0,132	1401	0,000
vestimenta (clo)	0,103	1401	0,000
taxa metabólica (met)	0,404	1401	0,000

Tabela 19: Variáveis ambientais e pessoais do ambiente pesquisado

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Tbs (°C)	19,4	26,4	23,73	1,23
Tmr (°C)	19,4	26,8	22,81	1,10
Top (°C)	19,4	25,9	23,27	1,10
Umidade relativa (%)	47	73	62	6
pw (kPa)	1,31	2,36	1,83	0,22
Temperatura exterior (°C)	11	36	18,34	5,79
Umidade relativa exterior (%)	21	100	82	20
Vestimentas (clo)	0,37	1,33	0,66	0,20
Taxa metabólica	1,0	1,2	1,075	0,097

A Figura 10 apresenta a média da temperatura de bulbo seco (*tbs*), ao longo dos 12 dias, hora a hora. Por ser um ambiente controlado termicamente, nota-se que é pequena variação da temperatura ao longo das horas, entre 24,2 °C e 23,4 °C. Ocorreu um pico na temperatura média às 15h, talvez devido a interferência dos operadores nos controladores de temperatura.

Como o levantamento de dados foi realizado no mês de setembro, tais valores de *tbs* não se enquadram naqueles sugeridos pela NBR 6401 – Instalações Centrais de Ar Condicionado para Conforto - que são de 20°C a 22°C para escritórios na condição de inverno. Porém, se

enquadram nos valores sugeridos para escritórios no verão, que são 23°C a 25°C. Ressalta-se que no período do levantamento de dados ocorreram temperaturas externas atípicas para o mês de setembro, mais quentes que o esperado para esta época, como será visto mais adiante.

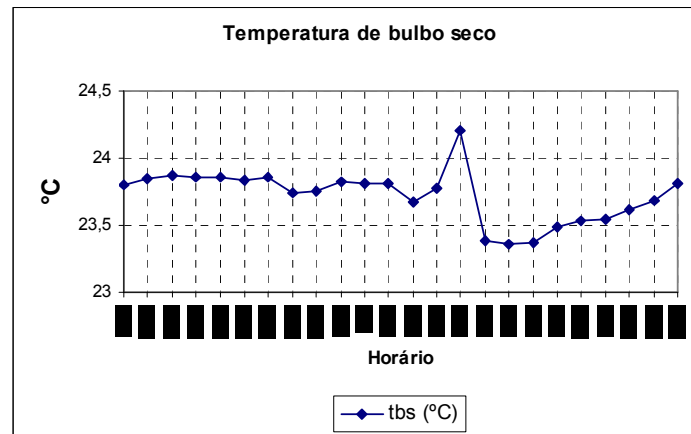


Figura 10: Temperatura de bulbo seco do ar interior média por hora, nos doze dias de medição.

A Figura 11 apresenta a variação horária média da temperatura média radiante (*t_{mr}*). Diante das medições ambientais realizadas, nota-se a proximidade entre os valores obtidos para temperatura do ar e para temperatura média radiante, como é bastante comum neste tipo de caso, uma vez que não existem fontes ou superfícies geradoras de calor radiante atuando sobre as pessoas. Observa-se que a variação nos valores médios de *t_{bs}* e *t_{mr}* é muito pequena ao longo do dia, cerca de 0,5°C. Porém, esta variação pode impactar no grau de percepção do conforto do ambiente. Griffiths, McIntyre (1974) examinaram a sensibilidade humana a mudanças de temperatura durante um dia de trabalho. As conclusões foram que as sensações acompanharam a temperatura de maneira muito próxima, mesmo quando as mudanças de temperatura foram de apenas 3°C nas 6 horas, aproximadamente 0,5°C/h.

A Figura 12 apresenta a variação horária média da temperatura operativa (*t_{op}*). Assim como a *t_{bs}* e a *t_{mr}*, os valores da temperatura operativa permaneceram entre uma faixa estreita, de 22,9°C e 23,5°C. A ISO 11064:6 (2003) estabelece requisitos ambientais para centros de controle conforme a ISO 7730 (1994), na qual a temperatura operativa de uma sala de controle, durante o inverno, deve estar entre 20°C e 24°C (22°C ± 2°C) e, durante o verão, entre 23°C e 26°C (24,5°C ± 2°C). De acordo com estes parâmetros, a temperatura

média da sala de controle analisada permanece dentro dos limites tanto de inverno, como de verão.

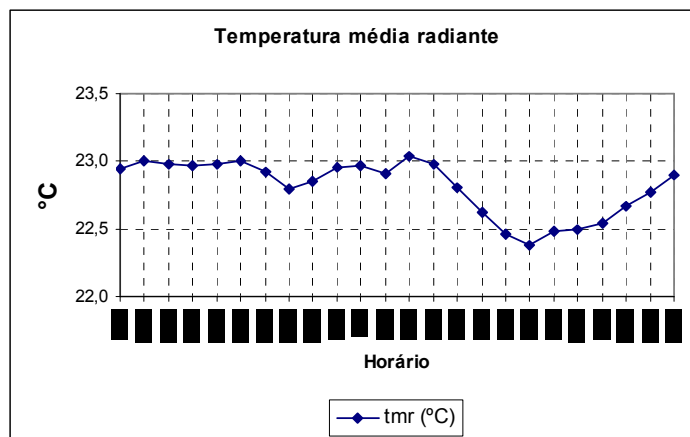


Figura 11: Temperatura média radiante interior média por hora.

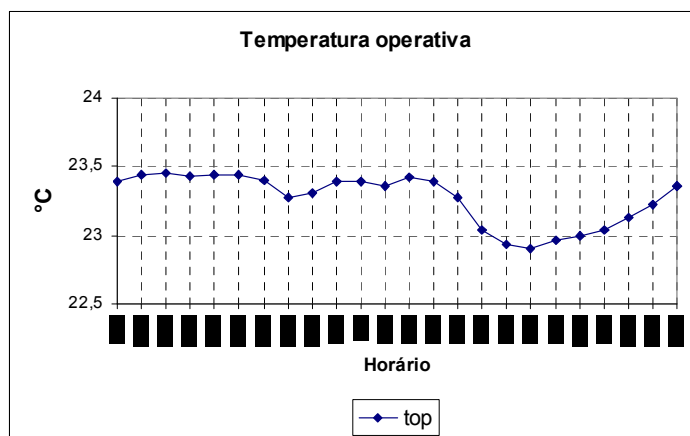


Figura 12: Temperatura operativa média por hora.

A Figura 13 apresenta a variação horária média da umidade relativa do ar interior. Nota-se que a variação permaneceu na faixa entre 60% e 65%. A ASHRAE 55 (2004) não especifica um limite mínimo para a umidade do ar, entretanto, observa que fatores de desconforto como pele seca, irritações da mucosa e dos olhos podem ser causadas por uma umidade muito baixa. A ISO 7730 recomenda a umidade do ar de 30% a 70%, principalmente pelo motivo da qualidade do ar ambiente. Conforme Toftum, Fanger (1999), em temperaturas moderadas e níveis sedentários de atividades, a influência da umidade do ar na sensação térmica subjetiva de todo o corpo é bastante limitada.

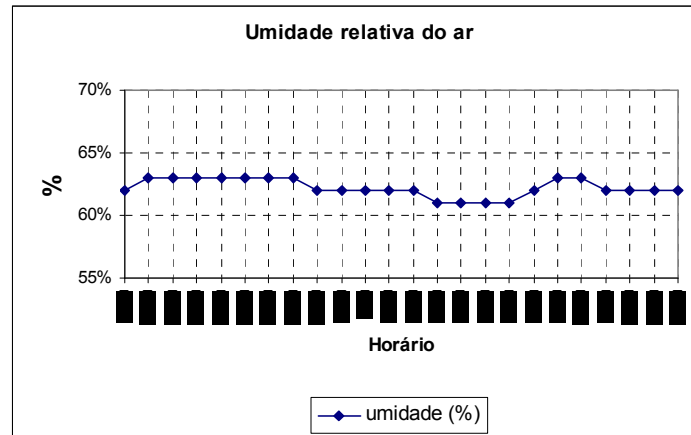


Figura 13: Umidade relativa do ar interior média por hora.

A Figura 14 apresenta a variação da pressão parcial de vapor d'água (p_w), onde os valores variam entre 1,77kPa e 1,89kPa. As perdas de calor por evaporação dependem essencialmente do conteúdo de umidade do ar ou da pressão parcial de vapor de água no ar. Quanto mais seco o ar, mais rápida é a evaporação.

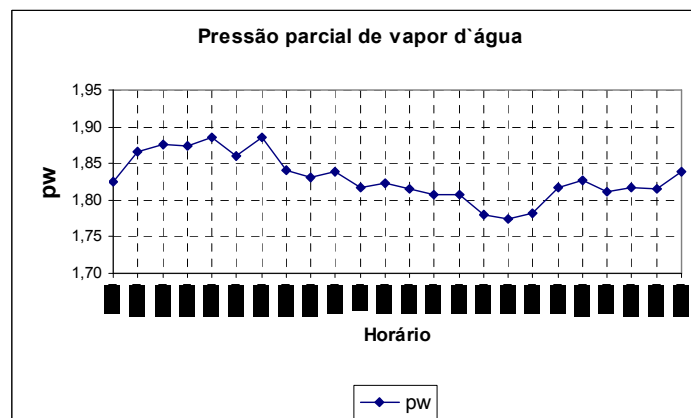


Figura 14: Pressão parcial de vapor d'água média, por hora de medição.

A Figura 15 apresenta a variação horária média de temperatura do ar exterior. As temperaturas médias mais baixas ocorrem na madrugada entre 3h e 7h. Já as temperaturas médias mais altas ocorrem na parte da tarde, entre 13h e 17h. Dear, Brager, Cooper, (1997) destacam que a expectativa das pessoas em relação ao clima do edifício é, também baseada na temperatura externa daquele dia particular e dos dias precedentes. Além disso, a temperatura externa influencia diretamente as vestimentas do indivíduo. Conforme

Humphreys¹⁸ (1994, *apud* Meyer, 2002) há uma forte tendência que temperaturas preferidas observadas em recinto fechado variem de acordo com as temperaturas ao ar livre típicas ou predominantes.

Constatou-se que durante o levantamento dos dados, nos dias 5, 6 e 7 de setembro de 2004, ocorreram temperaturas altas durante o dia, atípicas neste período do ano (CALOR, 2004). Além disso, constata-se que anos consideravelmente mais quentes vem ocorrendo durante as últimas décadas do século 20 e é esperada persistência desta tendência no futuro (Zeiler¹⁹, 2003 *apud* van der Linden *et al.*, 2006).

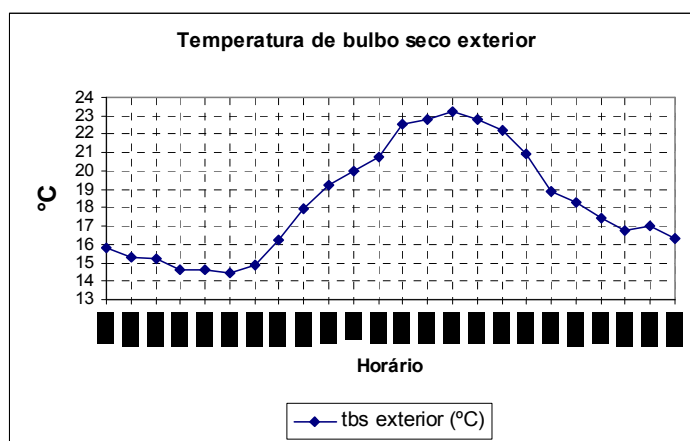


Figura 15: Temperatura de bulbo seco do ar exterior média por hora.

A Figura 16 apresenta a variação horária média da umidade relativa do ar exterior. Percebe-se que o período da tarde, entre 13 e 17hs, é o de menor umidade, aproximadamente 65%.

A Figura 17 apresenta a média do isolamento térmico das vestimentas utilizadas pelos funcionários a cada hora de medição. A resistência térmica da roupa é expressa na unidade clo e os valores foram estimados com base nas respostas fornecidas e nas tabelas da ASHRAE (2001).

¹⁸ HUMPHREYS, M. A. *Field studies and climate chamber experiments in thermal comfort research*. In: Oseland, N. A. and Humphreys, M. A. (eds.), *Thermal comfort: past, present and future*, Building Research Establishment, Garston, Watford, p. 52-69, 1994.

¹⁹ ZEILER, W. *Klimaatverandering: een historisch overzicht*. *TVVL Magazine*, 32 (7-8) (2003) 34-37.

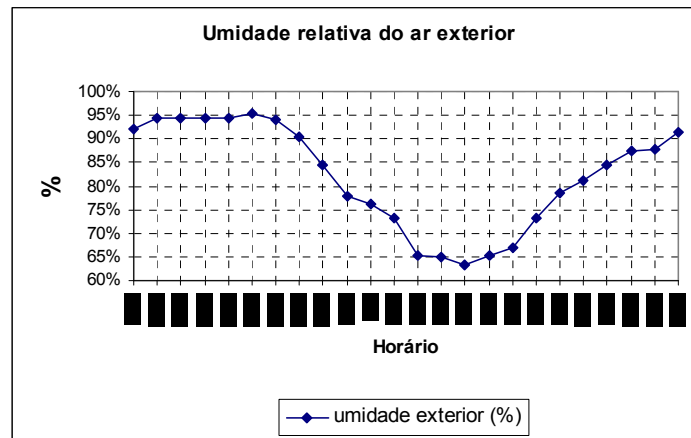


Figura 16: Umidade relativa do ar exterior média, por hora de medição.

Conforme os índices propostos por Fanger (1970), os valores levantados para o isolamento térmico das vestimentas ficaram entre 0,5clo (roupas leves de verão) e 0,8clo (traje de trabalho em ambiente interno).

No CCO não existem imposições de vestimentas que não estejam relacionadas com as condições térmicas, ao contrário, por exemplo, do que pode ocorrer em escritórios onde se espera que gerentes vistam ternos enquanto outros funcionários podem trabalhar de camisa de manga. Desta forma, a variabilidade dos resultados é devido à adaptação das diferenças individuais em resposta ao ambiente térmico (ANSI/ASHRAE STANDARD 55, 2004). Observa-se então, que no turno da madrugada, os operadores tendem a vestir roupas com maior isolamento térmico do que nos outros turnos de trabalho. Da mesma forma, o turno da tarde é onde os operadores utilizam roupas com menor isolamento térmico. Esse comportamento não está de acordo com a temperatura do ar interior e a temperatura média radiante que é mais baixa a tarde. Uma possível explicação é a influência da temperatura exterior, pois, em geral, são esperadas temperaturas mais altas durante a tarde.

As Figura 18 e Figura 19 apresentam os valores da taxa metabólica por hora de medição para os dias úteis e para sábados, domingos e feriados, respectivamente. A atividade metabólica foi estimada em função das características da atividade desenvolvida, conforme tabelas da ASHRAE (2001) e da ISO 9920 (1995). Os valores estimados foram sempre entre 1 e 1,2 met, que correspondem a atividades de escritório, conforme a rotina de trabalhos no CCO apresentada no capítulo 3. Ressalta-se que os valores obtidos em tabelas

podem apresentar imprecisões devido às diferenças individuais (XAVIER, 2000; VERGARA, 2001) e que estimativas precisas da taxa metabólica são difíceis de se obter (ASHRAE, 2001).

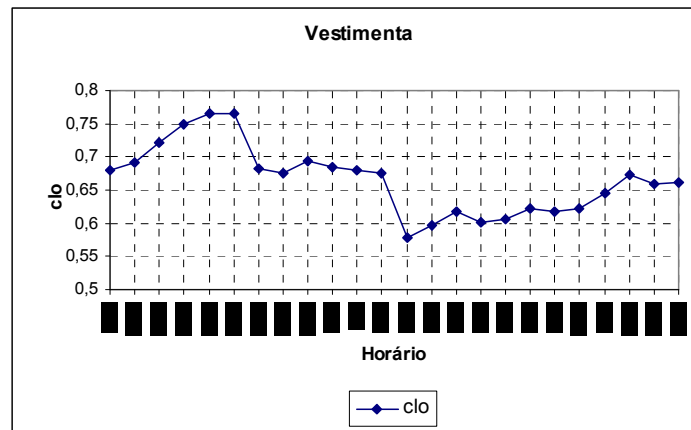


Figura 17: Isolamento térmico das vestimentas médio, por hora de medição.

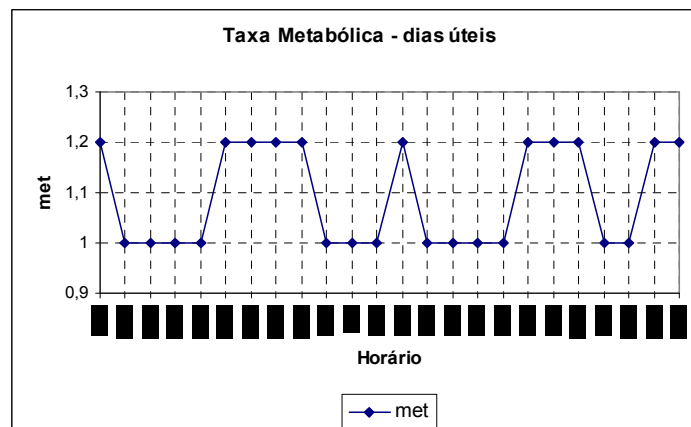


Figura 18: Taxa metabólica em dias úteis.

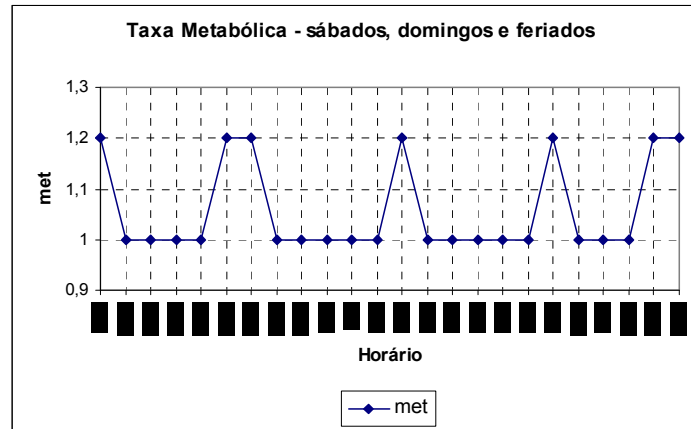


Figura 19: Taxa metabólica em sábados, domingos e feriados.

Além destas imprecisões, cogita-se a possibilidade da taxa metabólica ser diferenciada no turno da madrugada, por influência não apenas da atividade desempenhada mas também, devido às condições fisiológicas do ser humano. Isto porque, conforme Kroemer, Grandjean (2005), à noite o organismo humano está na sua fase trofotrópica (ocupada com a recuperação e reposição de energia), portanto, o trabalhador noturno vai trabalhar não na sua fase de performance, mas na fase de relaxamento do seu ciclo diário. Tal consideração não foi levada em conta no momento em que as taxas metabólicas foram estimadas.

Taxas metabólicas diferenciadas no turno da madrugada poderiam explicar porque os operadores utilizam vestimentas com maior isolamento térmico neste turno.

4.4 Caracterização do ambiente térmico com base nas respostas de sensação e preferências térmicas e nos índices térmicos calculados

A Tabela 20 apresenta os valores mínimos, máximos, a média e o desvio padrão das respostas dos operadores do CCO referente à sensação e preferência térmica e dos valores de PMV e PPD calculados.

Tabela 20: Sensação e preferência térmica relatadas e PMV e PPD calculadas.

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Sensação	-3	3	-0,17	0,74
Preferência	-3	3	0,18	0,73
PMV	-1,98265	0,99213	-0,34039	0,52598
PPD (%)	1,04022	75,97189	13,15068	10,96514

A Figura 20 apresenta os valores médios de sensação e preferência térmica relatados pelos ocupantes do CCO. Não foi verificada a existência de valores de sensações térmicas incoerentes com as preferências térmicas, portanto o gráfico das duas variáveis é simétrico. Observa-se que os valores para a sensação térmica ficaram dentro dos limites considerados confortáveis por Fanger (1970), que são (-0,5) e (0,5). Os valores médios mostram que a sensação térmica varia na faixa que vai de neutro até um pouco de frio. Já em relação à preferência térmica, os valores estão na faixa de neutro até um pouco mais quente. É no turno da madrugada, onde se verificam as sensações térmicas mais frias, em comparação com os demais.

Ainda na Figura 20, observa-se um pequeno “pico” na primeira resposta (transcorrida uma hora no interior da sala de controle) de sensação térmica dos trabalhadores nos turnos da madrugada, manhã e noite; que correspondem aos horários: 1h, 7h e 19h. Após esses horários, a sensação térmica no decorrer do turno de trabalho parece ser de um pouco mais frio. Para o turno da tarde, o “pico” não está na primeira resposta e sim na segunda (transcorrida duas horas no interior da sala de controle), que corresponde às 14h. Isso pode ser devido à interferência da temperatura externa, uma vez que alguns operadores saem da sala de controle para almoçar. Assim os operadores percebem o ambiente “esfriando” no decorrer das horas de trabalho.

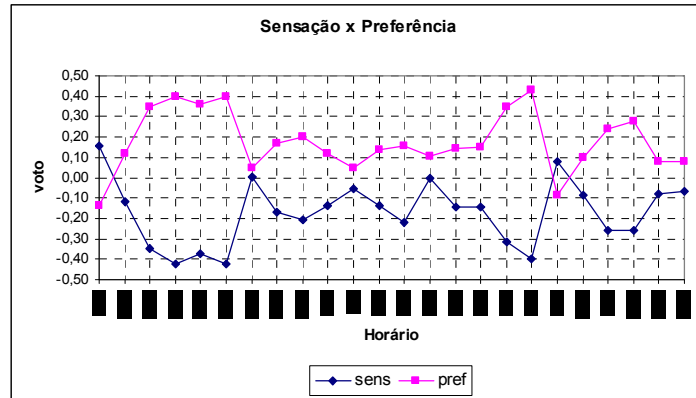


Figura 20: Média da sensação e preferência térmica.

Uma possível explicação para esse comportamento nas respostas de sensação térmica pode estar no modelo adaptativo (HUMPHREYS; NICOL, 1998), no qual o conforto térmico é entendido como um sistema dinâmico, onde o tempo torna-se um componente essencial no entendimento do processo de conforto.

O resultado deste estudo não corrobora com os experimentos de Fanger, Højbjerg, Thomsen (1973) que investigaram as condições de conforto em um dia normal de trabalho de escritório e como resultado obtiveram que as condições de conforto para os seres humanos parecem ser constantes durante todo o dia.

A Figura 21 apresenta os valores de PMV médios por hora. Os índices de Voto Médio Estimado (PMV) e Percentagem de Pessoas Insatisfeitas (PPD) obtidos nas medições, foram calculados a partir das variáveis ambientais e pessoais coletadas durante o levantamento de dados. Observa-se que a maior parte dos valores de PMV estão na faixa de (0) a (-1), o que indica a previsão de um leve desconforto devido ao frio. Neste sentido, tanto os valores calculados de PMV, como as sensações térmicas relatadas pelos operadores, indicam um ambiente um pouco frio.

A Figura 22 apresenta os valores de PPD médios por hora. Observa-se que a maior percentagem de insatisfeitos ocorre no período da tarde, entre 14h e 17h, e a menor ocorre durante madrugada e início da manhã, entre 4h e 9h. Comparando os gráficos dos valores de PPD com os valores de PMV, os operadores estariam em desconforto no turno da tarde por perceberem o ambiente como um pouco frio.

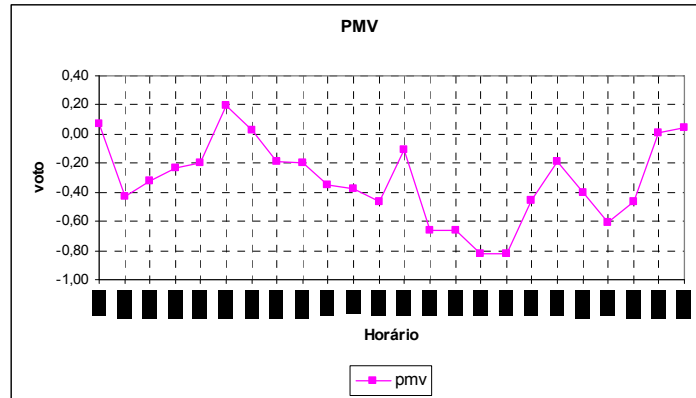


Figura 21: Valores médios de PMV por hora de medição.

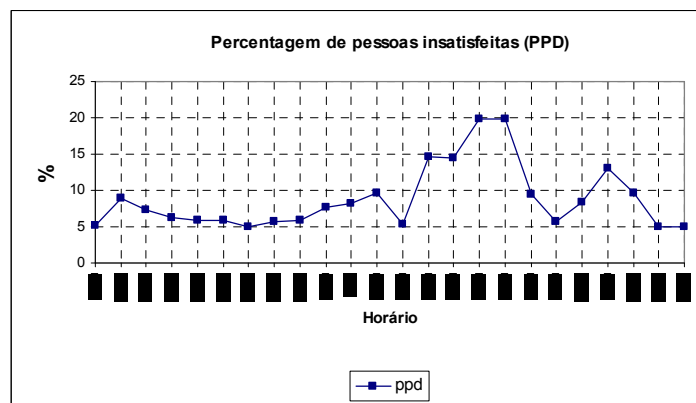


Figura 22: Valores médios de PPD por hora de medição .

4.5 Comparação entre o PMV calculado e as sensações relatadas

A Norma Internacional ISO 7730 (1994) sugere a utilização da equação do PMV, desde que respeitadas as condições de sua aplicabilidade constantes no capítulo 3, como um índice de conforto térmico a ser utilizado generalizadamente. Essa utilização generalizada, pressupõe que os resultados obtidos pela aplicação da equação do PMV devam ser compatíveis com as sensações relatadas pelas pessoas quando expostas a ambientes reais. A fim de verificar tal condição, os valores calculados de PMV foram comparados com a sensação térmica relatada pelos operadores do CCO.

Foi utilizada a correlação de Spearman, comparando os valores médios por hora, substituindo o coeficiente de correlação de Pearson, pois os dados da variável sensação não apresentaram distribuição normal. O resultado apresentou coeficiente de correlação $r = 0,177$, demonstrando que praticamente não houve correlação entre o PMV calculado e as

sensações térmicas relatadas pelos trabalhadores. A correlação de Spearman também foi feita por turno de trabalho e apresentou coeficientes de correlação com quase nenhuma associação. Os resultados são apresentados na Tabela 21.

Um dos motivos da baixa correlação entre as sensações relatadas e o PMV pode ser devido as imprecisões nas variáveis taxa metabólica e isolamento térmico das vestimentas, que foram obtidas por meio de valores tabelados. Conforme Hackenberg, Pereira (1999), o PMV é um índice desenvolvido em outras condições climáticas, além de terem sido pesquisados em função de outros fatores culturais que também afetam o ser humano.

Humphreys, Nicol (1998) acreditam que existem dúvidas se os resultados obtidos nas pesquisas em laboratório (câmaras climatizadas) podem ser transferidos diretamente para a “vida real” dos ambientes das casas e dos locais de trabalho. Isto porque, as evidentes diferenças no contexto social, motivação e expectativa das pessoas podem afetar suas respostas em relação ao ambiente térmico. Assim, não é raro encontrar diferenças de vários graus entre a temperatura de conforto real de um grupo particular de pessoas e a temperatura prevista pelo PMV. Segundo os autores, não se trata apenas de atribuir tais diferenças inteiramente a erros sistêmicos ou randômicos de medições ou imprecisões na estimação do isolamento das vestimentas e taxas metabólicas.

Tabela 21: Correlação entre o PMV calculado e as sensações relatadas pelos trabalhadores por turno de trabalho.

Turno	Coefficiente de correlação (r)
Madrugada	0,069
Manhã	0,195
Tarde	0,143
Noite	0,094

Assim, é possível que a utilização do PMV como um índice de conforto térmico não reflita a realidade encontrada em medições de campo, onde estão as verdadeiras sensações de conforto térmico relatadas pelas pessoas analisadas. Diversas pesquisas têm apresentado tais resultados, entre elas: Xavier (1999), Xavier, Lamberts (2000), Vergara (2001), Dear (1998), Gan, Croome (1994).

A Figura 23 e a Figura 24 apresentam a distribuição de frequência das variáveis: sensação térmica relatada e PMV calculado. Observa-se que a maior parte dos dados de sensação térmica relatada pelos trabalhadores foram zero, que significa condição térmica de conforto. Os dados do PMV calculados foram entre (-2) e (+1), sendo a maioria zero e (-1).

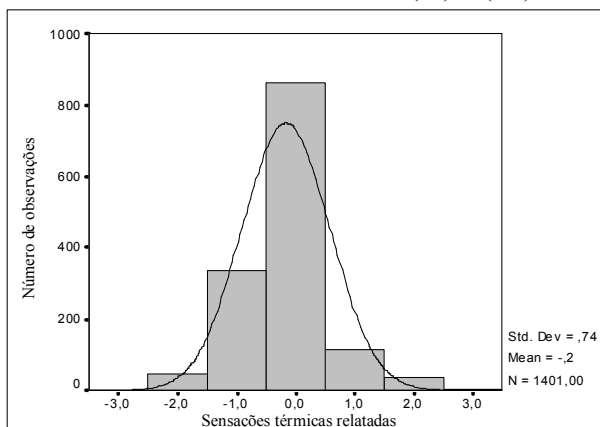


Figura 23: Distribuição de frequências dos índices de sensação térmica.

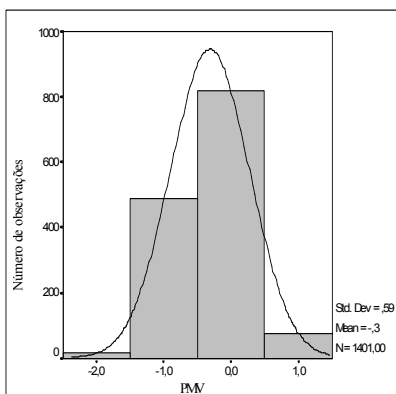


Figura 24: Distribuição de frequências dos índices de PMV.

O teste Exatc icar a
 a distribuição da frequência da sensação térmica conforme categorias da variável PMV descrita na Tabela 22. Este teste foi utilizado, em substituição ao Qui-quadrado, para verificar se existe associação entre as variáveis de estudo. Os resultados (anexo H) indicam que não há associação entre as variáveis.

Tabela 22: Re-categorização da variável PMV.

Sensação térmica	Intervalo
Levemente com calor (+1)	+0,51 a +0,99
Neutro (0)	-0,5 a +0,49
Levemente com frio (-1)	-0,5 a -1,49
Com frio (-2)	-1,5 a -1,98

A Figura 25 apresenta o gráfico de dispersão dos índices médios de PMV e das sensações térmicas médias relatadas pelos trabalhadores de todos os dias de medição. Graficamente é possível notar que o comportamento das duas variáveis é parecido, porém o a falta de correlação estatística descrita anteriormente não se sabe explicar.

Observa-se que as sensações térmicas não correspondem aos índices de PMV calculados, sendo que o valor sensação tende a ser superior ao PMV. Isto significa que os trabalhadores estão sentindo mais calor do que o calculado. A exceção ocorre no turno da madrugada, onde os trabalhadores relataram sentir mais frio do que o calculado pelo PMV. Além disso, o PMV prediz que as pessoas em parte do turno da tarde (14h às 17h) estariam sentindo mais frio do que elas relatam em suas sensações real no ambiente.

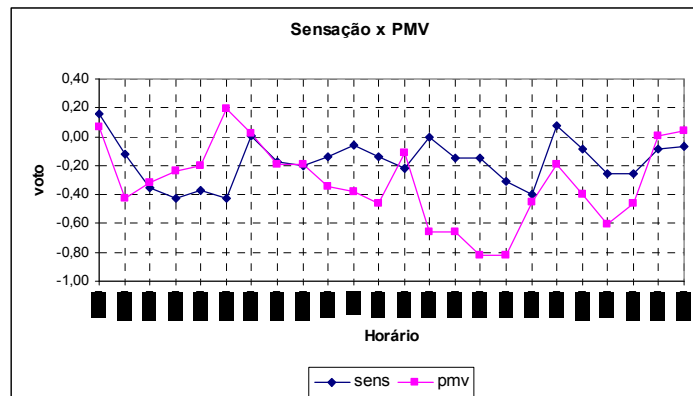


Figura 25: Valores médios de sensação térmica relatada PMV por hora de medição.

A Figura 26 apresenta os valores de PMV deslocados; adiantados em uma hora em relação aos valores de sensação térmica. Esse “adiantamento” foi uma tentativa de aproximar as linhas de sensação e PMV da Figura. A correlação de Spearman entre as duas variáveis apresentou coeficiente de correlação $r = 0,442$. A provável explicação para este aumento no valor da correlação é que o valor previsto para a sensação térmica em determinado horário, na prática, só é manifestado pelos operadores algum tempo depois.

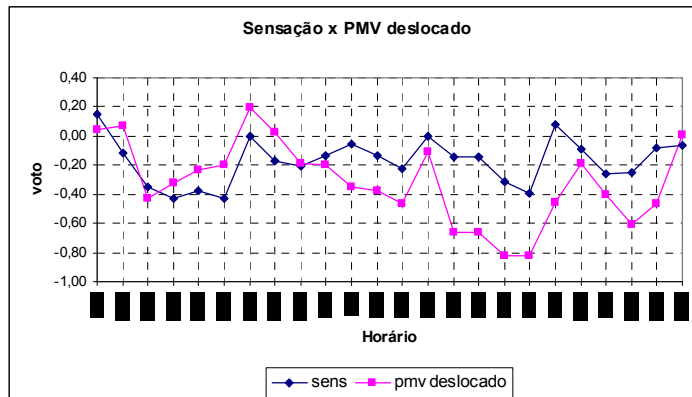


Figura 26: Valores médios de sensação térmica relatada PMV deslocado por hora de medição.

4.6 Fatores que influenciam a sensação térmica

Uma vez que o PMV não pôde explicar as sensações térmicas relatadas pelos operadores do CCO, análises estatísticas foram efetuadas a fim de verificar quais são os fatores que estão influenciando as sensações térmicas.

4.6.1 Relação entre os sujeitos e a sensação térmica relatada

É sabido que alguns tendem a sentir mais frio ou mais calor que outros, porque existem grandes variações, tanto fisiológicas como psicológicas, de pessoa para pessoa. Devido a essas diferenças individuais, pode não ser possível alcançar um ambiente térmico confortável para todos os ocupantes de um mesmo espaço (ANSI/ASHRAE STANDARD 55, 2004).

O teste Exato de Fischer por simulação de Monte Carlo (Apêndice I), com resíduos ajustados padronizados, foi utilizado para identificar os sujeitos de acordo com suas respostas. Foi verificada a tendência de alguns dos participantes da pesquisa em relatar sensações térmicas de um pouco de frio ou um pouco de calor, com mais frequência que os demais. Estes sujeitos foram denominados: “calorentos” (sujeito P e V) e “friorentos” (sujeito B, C, S e T).

Provavelmente, as diferenças individuais são as responsáveis pela categorização “calorentos” e “friorentos”, uma vez que não foram identificadas características semelhantes nos indivíduos de tais grupos, conforme mostra a Tabela 23.

Tabela 23: Características dos sujeitos denominados “calorentos” e “friorentos”.

	idade	altura	peso	ad	sexo
sujeitos "calorentos"					
P	42	1,64	70	1,759	masculino
V	34	1,68	87	1,963	masculino
sujeitos "friorentos"					
B	47	1,65	75	1,819	masculino
C	44	1,6	59	1,607	feminino
S	43	1,78	97	2,144	masculino
T	43	1,68	75	1,843	masculino

4.6.2 Relação entre os turnos e a sensação térmica

O teste Exato de Fischer por simulação de Monte Carlo (Apêndice J), com resíduos ajustados padronizados, também foi utilizado para identificar a associação entre os turnos e a sensação térmica relatada. A maioria das respostas concentra-se na sensação térmica neutra. Porém, o turno da madrugada apresenta mais respostas de sensação térmica de um pouco de frio, se comparado com os outros turnos.

Tal resultado não corrobora os achados de Fanger *et al.* (1974) de as que diferenças fisiológicas não causam nos sujeitos preferências significativamente diferentes na temperatura ambiente durante o dia e durante a noite. Apesar disto, os resultados dos autores mostraram que a temperatura retal e a temperatura média da pele são significativamente mais baixas durante a noite em comparação ao dia, sendo que a taxa metabólica também foi mais baixa durante a noite, embora não tenha sido significativa.

Shoemaker, Refinetti (1996) também investigaram se existem diferenças significativas na temperatura ambiental preferida entre as fases alta e baixa do ritmo da temperatura corporal. Como resultado, a temperatura do corpo foi significativamente mais baixa de manhã cedo ($35,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$) que no final da tarde ($36,4 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$). Mas, diferente de Fanger *et al.* (1974), o resultado do experimento indica que os homens participantes preferiram, comparativamente, temperatura ambiental mais alta quando a temperatura do seu corpo era mais baixa e, preferiram temperatura ambiental mais baixa quando a temperatura do seu corpo era mais alta. Portanto, nos homens participantes, o comportamento está de acordo com as necessidades do ritmo circadiano da temperatura do corpo, isto é, quando o corpo

está mais frio necessita de mais calor ambiental para compensar e vice e versa. Talvez, a razão pela qual a participação das mulheres não mostre diferença significativa na temperatura preferida no dia e na noite, seja que seu ciclo menstrual mascare o efeito do período do dia.

4.6.3 Análise das variáveis ambientais e pessoais de influência na sensação térmica

O teste Anova não paramétrica *Kruskal-Wallis* foi utilizado para verificar quais as variáveis ambientais e pessoais influenciaram nas respostas de sensação térmica. Cabe ressaltar que a resposta referente à sensação térmica de muito frio (-3) foi relatada apenas uma vez durante toda a coleta de dados. Uma vez que não existe variabilidade nesta resposta, isto é, ela não se repete, ela não pode ser ranqueada, tendo sido retirada do banco de dados a fim de viabilizar as análises estatísticas.

Como resultado, apresentado na Tabela 24, mostraram-se significativas ($p < 0,05$): temperatura de bulbo seco, temperatura média radiante, umidade relativa do ar interior, temperatura operativa, área superficial do corpo nu ou área de *DuBois* e vestimentas. A taxa metabólica e as variáveis ambientais do ar exterior, temperatura e umidade relativa, não se mostraram significativas.

Tabela 24: Anova não paramétrica Kruskal-Wallis.

Teste de Kruskal-Wallis	p-value
tbs	0,000
tmr	0,000
UR (%)	0,000
tbs externa	0,474
umidade externa	0,070
top	0,000
ad	0,000
vestimenta	0,002
taxa metabólica	0,219

A variável ambiental pressão parcial de vapor d'água (p_w) apresenta distribuição normal portanto, a análise de variância ANOVA foi utilizada para verificar a sua significância nas respostas de sensação térmica (Apêndice K). Como resultado, p_w mostrou-se significativo ($p=0,000$) para a resposta de sensação térmica. Uma vez que a análise mostrou diferença

significativa, foi utilizado o método de Tukey de Comparação Múltipla de Médias. O resultado do teste (Apêndice L) mostra que há diferença significativa apenas quando a resposta de sensação térmica é de muito calor (3). Para todas as outras respostas, não há diferença significativa.

O teste de complementação não paramétrico foi utilizado para comparação de médias das demais variáveis e, assim, analisar individualmente o comportamento de cada variável de influência significativa com a sensação térmica relatada. Cabe ressaltar que a frequência das respostas se concentrou, na sua maioria, em um pouco de frio (-1), neutro (0) e um pouco de calor (1), conforme mostra a Tabela 25. Desta forma, constata-se que a climatização da sala de controle consegue que seus ocupantes estejam, na maior parte de tempo em situação de conforto térmico (61,5% das respostas), seguindo da sensação térmica de um pouco de frio (24% das respostas), seguido da sensação de um pouco de calor (8,4% das respostas). Situações de calor ou frio só foram relatadas em 6,1% das respostas.

Tabela 25: Distribuição de frequências da sensação térmica relatada.

Sensação	Frequência	%
-3	1	0,1
-2	46	3,3
-1	336	24,0
0	862	61,5
1	117	8,4
2	37	2,6
3	2	0,1
Total	1401	100

A *tbs*, conforme Tabela 26, não apresentou diferenças significativas para as sensações térmicas de frio (-2), um pouco de frio (-1) e neutro (0). Porém, para as sensações térmicas de um pouco de calor (1), calor (2) e muito calor (3), os valores de *tbs* apresentaram diferenças significativas. O mesmo comportamento se verifica com *tmr*, conforme Tabela 27. Com base neste comportamento das variáveis podemos notar que temperaturas da mesma faixa podem apresentar sensações diferenciadas que vão de conforto (neutro) até o frio. É provável que este resultado seja em virtude de diferentes percepções do ambiente, conforme o horário do dia, e porque as sensações de frio podem ser compensadas pelo

aumento do isolamento térmico das vestimentas. Já as sensações de um pouco de calor, calor e muito calor estão em grupos distintos de temperatura do ar, o que indica que aumento nas faixas de temperatura determina sensações térmicas distintas para o calor.

Tabela 26: Teste de comparação de médias: *tbs* x sensação térmica.

(Obs.: letras diferentes indicam que os grupos diferem estatisticamente entre si)

Sensação	<i>tbs</i>
-2	a
-1	a
0	a
1	b
2	c
3	d

Tabela 27: Teste de comparação de médias: *tmr* x sensação térmica.

(Obs.: letras diferentes indicam que os grupos diferem estatisticamente entre si)

Sensação	<i>tmr</i>
-2	a
-1	a
0	a
1	b
2	c
3	d

Conforme a Tabela 28, a *top* (temperatura operativa), que é a média aritmética da *tbs* e da *tmr*, não apresenta diferença significativa para a sensação térmica de um pouco de frio (-1), neutro (0) e um pouco de calor (-1). Ocorre diferença significativa para a sensação térmica de frio (-2), calor (2) e muito calor (3). O fato das três sensações térmicas mais relatadas pelos operadores (-1,0,+1) estarem no mesmo grupo de temperatura operativa pode ser explicado pelo fato do ambiente apresentar poucas variações ao longo do dia e as percepções de desconforto serem apenas sutis.

Tabela 28: Teste de comparação de médias: *top* x sensação térmica.
(Obs.: letras diferentes indicam que os grupos diferem estatisticamente entre si)

Sensação	<i>top</i>
-2	a
-1	b
0	b
1	b
2	c
3	d

Conforme Tabela 29, os valores medidos de umidade relativa, do ar não apresentaram diferenças significativas para as sensações térmicas de calor (2), um pouco de calor (1), um pouco de frio (-1) e frio (-2). Houve diferença significativa para a sensação térmica neutra (0) e muito calor (3). Este comportamento pode ser explicado pelo fato de que em temperaturas moderadas e níveis sedentários de atividades, a influência da umidade do ar na sensação térmica subjetiva de todo o corpo é bastante limitada (TOFTUM, FANGER, 1999).

Tabela 29: de comparação de médias: UR(%) x sensação térmica.
(Obs.: letras diferentes indicam que os grupos diferem estatisticamente entre si)

Sensação	UR (%)
-2	a
-1	a
0	b
1	a
2	a
3	c

Conforme a Tabela 30, a área superficial do corpo nu ou área de *DuBois* (ad) não apresentou diferença significativa para a sensação térmica neutra (0) e um pouco de calor (1). Também não houve diferença significativa para a sensação térmica de um pouco de frio (-1), calor (2) e muito calor (3). Possivelmente essa distribuição é em função apenas das preferências individuais.

Tabela 30: Teste de comparação de médias: ad x sensação térmica.
(Obs.: letras diferentes indicam que os grupos diferem estatisticamente entre si)

Sensação	ad
-2	a
-1	b
0	c
1	c
2	b
3	b

A Tabela 31 mostra que as sensações de frio (-2) e um pouco de frio (-1) estão no mesmo grupo de isolamento térmico das vestimentas. As sensações referentes ao calor (0, +1, +2) não apresentaram diferenças significativas em relação à vestimenta. A sensação de muito calor ficou em grupo distinto de sensação térmica.

Tabela 31: Teste de comparação de médias: vestimentas x sensação térmica.
(Obs.: letras diferentes indicam que os grupos diferem estatisticamente entre si)

Sensação	vestimentas
-2	a
-1	a
0	b
1	b
2	b
3	c

4.7 Considerações finais

A existência de aberturas para o exterior na sala de controle estudada é um diferencial de outras, que geralmente não possuem tal característica. Esse diferencial permite aos operadores ter contato com o ambiente exterior, ainda que parcial pois as esquadrias são fixas e os vidros possuem película que impedem a real percepção do espaço exterior.

A constatação que, os controles de temperatura estão afastados dos postos de trabalho e possuem interface pouco amigável aos usuários do espaço, vai contra as recomendações da literatura (FANGER, 2001; BRILL, 1984), que preconiza que os usuários que possuem o controle térmico do seu espaço têm mais chances de percebê-lo como confortável.

A utilização da expressão conforto térmico nos questionários pode ter influenciado as respostas no sentido dos operadores avaliarem apenas conforto e não o desconforto. A utilização da terminologia sensação térmica poderia ter evitado tais problemas na interpretação dos questionários.

Tentou-se a construção de um modelo matemático que pudesse explicar as sensações térmicas dos operadores do CCO, de maneira melhor que o PMV. Porém não foi obtido sucesso, ficando a construção de tal modelo como sugestão para trabalhos futuros. O capítulo seguinte apresenta as conclusões deste estudo.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho contemplou a avaliação da sensação térmica de operadores de uma sala de controle climatizada artificialmente, tendo em vista que a compreensão de como o ser humano responde às condições do ambiente interno é essencial para um projeto eficiente. Para tanto, foram realizadas medições ambientais por meio de sensores espalhados pela sala de controle, próximos a cada um dos consoles de trabalho. Além disso, os operadores responderam questionários, onde foram solicitados a informar seus dados pessoais (nome, idade, altura, peso, e sexo), indicar qual o posto de trabalho que estavam ocupando e a sua sensação e preferência térmica, a cada uma hora, durante a sua permanência na sala de controle.

Os operadores da sala de controle mostram-se empenhados com sua participação na pesquisa, pois o preenchimento do questionário, que era voluntário, contou com a participação de todos. Essa contribuição foi de essencial importância para a realização deste estudo. Também, foi possível constatar que a maioria destes operadores faz parte do quadro de funcionários do CCO desde a inauguração da linha de trens, em 1985.

Verificou-se que a resposta em relação à sensação térmica, foi de neutralidade, isto é não estavam sentindo nem frio nem calor, na maior parte do período da pesquisa (61,5% das respostas). Apenas em alguns períodos, principalmente no turno da madrugada, ocorreram algumas sensações de desconforto devido a um pouco de frio, embora a temperatura do ar e a temperatura média radiante neste turno fosse similar aos outros. Com isso, constata-se que, de maneira geral, o sistema de condicionamento artificial do local cumpre seu papel de proporcionar conforto térmico aos seus usuários.

Os resultados demonstraram que as sensações térmicas (subjetivas) de conforto, descritas pelos operadores, em seus ambientes de trabalho, são bem diferentes das calculadas pelo modelo do PMV. Um provável razão para a correlação entre sensações relatadas e o PMV apresentarem coeficiente de determinação com quase nenhuma associação, pode estar na imprecisão dos valores da taxa metabólica e do isolamento térmico das vestimentas, utilizados no cálculo de PMV, uma vez que tais valores foram estimados com base em tabelas (ASHRAE, 2001).

Uma vez que o PMV não reflete a realidade da situação no ambiente real de trabalho, controlar o ambiente por este parâmetro poderá resultar em um ambiente desconfortável. É plausível que o cálculo do PMV faça apenas uma avaliação pontual da sensação térmica e não considere as variações que ocorrem com o ser humano ao longo da jornada de trabalho, principalmente quando essa jornada é em regime de turnos quando é mais visível a variabilidade das funções bio-fisiológicas e comportamentais do ser humano. Tal variabilidade pode resultar em respostas diferentes a uma mesma situação de trabalho conforme o momento do dia que ela ocorra (FERREIRA, 1988).

Uma vez que o PMV não explicou as respostas de sensação térmica, a Anova não paramétrica *Kruskal-Wallis* foi utilizada para identificar as variáveis significativa nas respostas de sensação térmica. Como resultado obteve-se: temperatura de bulbo seco, temperatura média radiante, umidade relativa do ar interior, temperatura operativa, área superficial do corpo nu ou área de *DuBois* e vestimentas. A taxa metabólica não se mostrou significativa, provavelmente devido aos erros na sua estimação. Também não foram significativas a temperatura do ar exterior e a umidade do ar exterior, apesar das variações exteriores podem ter influenciado nas vestimentas

5.1 Trabalhos futuros

Entre as sugestões para trabalhos futuros podemos citar:

- a) Elaboração de um modelo matemático de possa prever a sensação térmica mais de acordo com a realidade encontrada que o PMV.
- b) Avaliação da percepção de satisfação quanto à qualidade do ar interior em salas de controle.
- c) Realização de estudos comparativos dos resultados obtidos neste trabalho em outras salas de controle e em outros períodos do ano.
- d) Medições das taxas metabólicas através do consumo de oxigênio, conforme a norma ISO 8996 (1990), por ser um método de maior precisão que o utilizado para a presente pesquisa.
- e) Análises de conforto térmico em outros tipos de trabalhos em regime de turnos, a fim de comparar resultados.

- f) Análises da influência do conforto térmico, e demais variáveis ambientais, por exemplo a iluminação, sobre o desempenho e produtividade humanas de trabalhos em salas de controle.
- g) Aconselha-se, em trabalhos futuros, a utilização da expressão sensação térmica e não conforto térmico no questionário, a fim de evitar distorções na interpretação e induzir os respondentes a avaliarem apenas o conforto e não o desconforto.

REFERÊNCIAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6401. *Instalações centrais de ar condicionado para conforto – parâmetros básicos de projeto*. Rio de Janeiro, 1980.
- ANSI/ASHRAE Standard 55. *Thermal environmental conditions for human occupancy*. Atlanta, 2004.
- ASHRAE. *Fundamentals handbook*. Atlanta, 2001.
- BERGLUND, L. G.; GONZALEZ, R. R. Occupant acceptability of eight-hour-long temperature ramps in the summer at low and high humidities. *ASHRAE Transactions*, v.84, n.2, 1978.
- BEYER, P. O. *Conforto térmico*. Notas de aula: Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, PROMEC – UFRGS, Porto Alegre, 2004.
- BRILL, M. *Using office design to increase productivity*. New York: Workplace Design and Productivity, v.1, 1984.
- CALOR bate recorde no Estado. *Zero Hora*, Porto Alegre, 7 setembro 2004. Geral, p.22.
- CAMPOS, Humberto de. *Estatística experimental não-paramétrica*. São Paulo: USP, 1983.
- COSTA NETO, P.L.O. *Estatística*. 2.ed, São Paulo: Edgard Blücher, 2002.
- DEAR, R. J. Developing in adaptive model of thermal comfort and preference. *ASHRAE Transactions*, n.104, p.145-167, 1998.
- DEAR, R.; BRAGER, D.; COOPER, D. *Developing an adaptive model of thermal comfort and preference*. Final report, ASHRAE RP/884, 1997.
- FANGER, P. O. *Thermal comfort – Analysis and applications in environmental engineering*. Darlish Technical Press, Copenhagen, 1970.
- FANGER, P.O. The variability of man's preferred ambient temperature from day to day. *Archives of Science and Physiology*, v.27, n.4, p.A403-A407, 1973.
- FANGER, P.O., HØJBJERRE, J., THOMSEN, J.O.B. Man's preferred ambient temperature during the day. *Archives of Science and Physiology*, v.27, n.4, A393-A402, 1973.
- FANGER, P.O.; ÖSTBERG, O.; NICHOLL, A. G. McK.; BREUM, N. O.; JERKING, E. Thermal comfort conditions during day and night. *International Journal of Biometereology*, v.18, n.1, p.16-22, 1974.

FANGER, P.O.; HØBJERRE, J.; THOMSEN, J.O.B. Thermal comfort conditions in the morning and in the evening. *International Journal of Biometeorology*, v.18, n.1, p.16-22, 1974.

FANGER, P. O. Human requirements in future air-conditioned environments. *International Journal of Refrigeration*, v.24, p.148-153, 2001.

FERNANDES, C. A. *Verificação da temperatura de pele para pessoas em conforto em uma sala de controle*. 2004. Monografia (Trabalho de conclusão do curso de Engenharia Mecânica) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

FERREIRA, L. L. Aplicações da Cronobiologia na organização do trabalho humano. In: CIPOLLA-NETO José, MARQUES Nelson, MENNA-BARRETO Luis S. *Introdução a Cronobiologia*. São Paulo: Ícone, 1988.

GAN, G.; CROOME, D. J. Thermal comfort model based on field measurements. *ASHRAE Transactions*, n.100, p.782-794, 1994.

GRIFFITHS, I. D.; MCINTYRE, D. A. Sensitivity to temporal variations in thermal conditions. *Ergonomics*, v.17, n.4, p.499-507, 1974.

GUIMARÃES, L. B. M. *Série Monográfica Ergonomia, Ergonomia de Processo*, v. 1, 5ª ed. Publicado por FEENG – Fundação Empresa Escola de Engenharia UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Porto Alegre, 2004a.

GUIMARÃES, L. B. M. *Série Monográfica Ergonomia, Ergonomia de Processo*, v. 2, 4.ed. Publicado por FEENG – Fundação Empresa Escola de Engenharia UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Porto Alegre, 2004b.

GUIMARÃES, L. B. M. *Série Monográfica Ergonomia, Ergonomia Cognitiva*, 2.ed. Publicado por FEENG – Fundação Empresa Escola de Engenharia UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Porto Alegre, 2004c.

HACKENBERG, A. M.; PEREIRA, J. T. V. Normas de conforto e stress térmico. In: *Congresso Brasileiro de Ergonomia*, 9., 1999, Bahia. Anais... Seminário de Ergonomia da Bahia, 1999. CD ROM ABERGO

HUMPHREYS, M. A.; NICOL, J. F. Understanding the adaptive approach to thermal comfort. *ASHRAE Transactions*, n.104, p.991-1004, 1998.

IIDA, Itiro. *Ergonomia: Projeto e Produção*. 2. ed. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2005.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 11399:1995, *Ergonomics of the thermal environment – principles and application of relevant international standards*.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 7726:1998, *Thermal environments* – instruments and methods for measuring physical quantities.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 7730:1994, *Moderate thermal environments* – determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 8996:1990, *Ergonomics* – determination of metabolic heat production.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 9920:1995, *Ergonomics of the thermal environment* – estimation of the thermal insulation and evaporative resistance of a clothing ensemble.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 10551:1995, *Ergonomics of the thermal environment* – assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 11064-1:2000, *Ergonomics design of control centres*. Part 1: Principles for the design of control centres.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 11064:2003, *Ergonomic design of control centres* – Part 6: Environmental requirements for control centres.

KROEMER, K. H. E.; E. GRANDJEAN. *Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KROEMER, K. H. E.; KROEMER, H. B.; KROEMER-ELBERT, K. E. *Ergonomics: How to design for ease and efficiency*. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2001.

LAMBERTS, R; XAVIER, A. A. P. *Conforto e stress térmico*. LABEEE: Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em <http://www.labee.ufsc.br>. Acessado em 16/07/2005.

MEYER, W. B. Why indoor climates change: a case study. *Climate Change*, v.55, p.395-407, 2002.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. NR 17 – Ergonomia. Disponível em <http://www.mte.gov.br>. Acessada em 27/06/2006. 2006.

NICOL, F. Thermal comfort. Notes by: School of Architecture, University of North London, UK. Disponível em <http://www.learn.londonmet.ac.uk/student/resources/doc/comfort.html>. Acessado em 06/12/2005.

NICOL, J. F.; KESSLER, M. R. B. Perception of comfort in relation to weather and indoor adaptive opportunities. *ASHRAE Transactions*, n.104, p.1005-1017, 1998.

- PARSONS, K. C. Ergonomics assessment of thermal environments. In: WILSON, J. R.; CORLETT, N. *Evaluation of human work: a practical ergonomics methodology*. London: Taylor and Francis, 1995.
- RASMUSSEN, J.; LIND, M. *Coping with complexity*. Riso-M-2293. Denmark: Riso National Laboratory, 1981
- REDEMET. *Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica*. Disponível em www.redemet.aer.mil.br. Acessado em 17/09/2004.
- RIVERO, R. *Arquitetura e Clima: acondicionamento térmico natural*. Porto Alegre: Dc-Luzzatto, 1986.
- RORIZ, M. Flutuações horárias dos limites de conforto térmico: uma hipótese de modelo adaptativo. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., Anais...Curitiba, p.338-345, 2003.
- RUTENFRANK, J.; KNAUTH, P.; FISHER, F. M. *Trabalho em turnos e noturno*. São Paulo: Editora Hucitec, 1989.
- SANTOS, V.; ZAMBERLAN, M. *Projeto ergonômico de salas de controle*. São Paulo: Fundacion Mapfre-Sucursal Brasil, 1992.
- SHOEMAKER, J. A.; REFINETTI, R. Day-night difference in the preferred ambient temperature of human subjects. *Physiology & Behavior*, v.59, n.4/5, p.1001-1003, 1996.
- TOFTUM, J.; FANGER, P. O. Air humidity requirements for human comfort. *ASHRAE Transactions*, v.95, n.1, p.641-647, 1999.
- TRENSURB. Disponível em <http://www.trensurb.com.br>. Acessado em 05/09/2004.
- VAN DER LINDEN, A.C.; BOERSTRA, A.C.; RAUE, A.K.; KURVERS, S.R.; DE DEAR, R.J. Adaptive temperature limits: a new guideline in The Netherlands. *Energy and Buildings*, v.38, n.1, p.8-17, 2006.
- VERGARA, L. G. L. *Análise das condições de conforto térmico de trabalhadores da unidade de terapia intensiva do hospital universitário de Florianópolis*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, UFSC, 2001.
- XAVIER, A. A. de P. *Condições de conforto térmico para estudantes de 2º grau da região de Florianópolis*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1999.
- XAVIER, A. A. de P. *Predição de conforto térmico em ambientes internos com atividade sedentária – Teoria física aliada a estudos de campo*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.
- XAVIER, A. A. P.; LAMBERTS, R. Indices of thermal comfort developed from field survey in Brazil. *ASHRAE Transactions*, n.106, p.45-58, 2000.

APÊNDICES

Apêndice A: Questionário de avaliação do conforto térmico - Turno

Madrugada

Prezado amigo!

Este questionário não é obrigatório, mas sua opinião É MUITO IMPORTANTE. As informações serão sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido pela UFRGS em parceria com a TRENSURB.

O preenchimento dessas tabelas, tem a função de permitir a avaliação do conforto térmico através do julgamento subjetivo. Solicito, então, que você preencha as questões 1 e 2 apenas uma vez, no primeiro horário de anotação. As questões 4 e 5 devem ser preenchidas em cada horário marcado. No caso de haver mudanças nas vestimentas entre um horário e outro, favor anotar na questão 3. Muito obrigado!

1. Dados do respondente:

Nome:		Data:	
Posto de trabalho ou console:			
Idade:	Altura:	Peso:	
Tempo de serviço no CCO:	Sexo:	<input type="checkbox"/> feminino	<input type="checkbox"/> masculino

2. Marque com um X as vestimentas que você está utilizando:

Roupas de baixo e Acessórios	Calças
Sapato com sola fina	Bermuda
Sapato com sola grossa	Calça tecido fino
Botas	Calça jeans
Sandália/Chinelo de dedos	Calça grossa de lã ou flanela
Chinelo fechado/Mule	Calça de abrigo
Meia soquete fina	Macacão com mangas
Meia soquete grossa	Macacão sem mangas
Meia até o joelho grossa	Vestidos e Saias
Meia de nylon 3/4	Saia leve de verão
Meia calça	Saia pesada de inverno
Cueca	Vestido de manga curta fino
Calcinha	Vestido de manga longa fino
Sutiã	Vestido de manga longa grosso
Camiseta de baixo manga curta	Casacos e Suéteres
Camiseta de baixo manga longa	Colete fino
Camisas e Blusas	Colete grosso
Camisa de manga curta	Suéter de manga longa fino
Camisa manga longa tecido fino	Suéter de manga longa grosso
Camisa manga longa normal	Jaqueta leve
Camisa manga longa de flanela	Jaqueta normal
Moletom	Jaqueta grossa
Blusa leve fina manga longa	Paletó
Blusa leve fina manga curta	Outros
Blusa sem manga	
Camiseta	

3. Houve alguma mudança de vestimenta entre um horário e outro? Qual? Em que horário?

4. Com relação a sua sensação térmica, como você está se sentindo neste momento?
(marque um X de acordo com o horário)

	01:00h	02:00h	03:00h	04:00h	05:00h	06:00h
Com muito calor						
Com calor						
Levemente com calor						
Neutro (nem calor nem frio)						
Levemente com frio						
Com frio						
Com muito frio						

5. Como você preferia estar se sentido agora? (marque um X de acordo com o horário)

	01:00h	02:00h	03:00h	04:00h	05:00h	06:00h
Bem mais quente						
Mais quente						
Um pouco mais quente						
Assim mesmo						
Um pouco mais frio						
Mais frio						
Bem mais frio						

Apêndice B: Questionário de avaliação do conforto térmico - Turno Manhã

Prezado amigo!

Este questionário não é obrigatório, mas sua opinião É MUITO IMPORTANTE. As informações serão sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido pela UFRGS em parceria com a TRENSURB.

O preenchimento dessas tabelas, tem a função de permitir a avaliação do conforto térmico através do julgamento subjetivo. Solicito, então, que você preencha as questões 1 e 2 apenas uma vez, no primeiro horário de anotação. As questões 4 e 5 devem ser preenchidas em cada horário marcado. No caso de haver mudanças nas vestimentas entre um horário e outro, favor anotar na questão 3. Muito obrigado!

1. Dados do respondente:

Nome:		Data:	
Posto de trabalho ou console:			
Idade:	Altura:	Peso:	
Tempo de serviço no CCO:	Sexo:	<input type="checkbox"/> feminino	<input type="checkbox"/> masculino

2. Marque com um X as vestimentas que você está utilizando:

Roupas de baixo e Acessórios		Calças	
Sapato com sola fina		Bermuda	
Sapato com sola grossa		Calça tecido fino	
Botas		Calça jeans	
Sandália/Chinelo de dedos		Calça grossa de lã ou flanela	
Chinelo fechado/Mule		Calça de abrigo	
Meia soquete fina		Macacão com mangas	
Meia soquete grossa		Macacão sem mangas	
Meia até o joelho grossa		Vestidos e Saias	
Meia de nylon 3/4		Saia leve de verão	
Meia calça		Saia pesada de inverno	
Cueca		Vestido de manga curta fino	
Calcinha		Vestido de manga longa fino	
Sutiã		Vestido de manga longa grosso	
Camiseta de baixo manga curta		Casacos e Suéteres	
Camiseta de baixo manga longa		Colete fino	
Camisas e Blusas		Colete grosso	
Camisa de manga curta		Suéter de manga longa fino	
Camisa manga longa tecido fino		Suéter de manga longa grosso	
Camisa manga longa normal		Jaqueta leve	
Camisa manga longa de flanela		Jaqueta normal	
Moletom		Jaqueta grossa	
Blusa leve fina manga longa		Paletó	
Blusa leve fina manga curta		Outros	
Blusa sem manga			
Camiseta			

3. Houve alguma mudança de vestimenta entre um horário e outro? Qual? Em que horário?

4. Com relação a sua sensação térmica, como você está se sentindo neste momento?
(marque um X de acordo com o horário)

	07:00h	08:00h	09:00h	10:00h	11:00h	12:00h
Com muito calor						
Com calor						
Levemente com calor						
Neutro (nem calor nem frio)						
Levemente com frio						
Com frio						
Com muito frio						

5. Como você preferia estar se sentido agora? (marque um X de acordo com o horário)

	07:00h	08:00h	09:00h	10:00h	11:00h	12:00h
Bem mais quente						
Mais quente						
Um pouco mais quente						
Assim mesmo						
Um pouco mais frio						
Mais frio						
Bem mais frio						

Apêndice C: Questionário de avaliação do conforto térmico - Turno Tarde

Prezado amigo!

Este questionário não é obrigatório, mas sua opinião É MUITO IMPORTANTE. As informações serão sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido pela UFRGS em parceria com a TRENSURB.

O preenchimento dessas tabelas, tem a função de permitir a avaliação do conforto térmico através do julgamento subjetivo. Solicito, então, que você preencha as questões 1 e 2 apenas uma vez, no primeiro horário de anotação. As questões 4 e 5 devem ser preenchidas em cada horário marcado. No caso de haver mudanças nas vestimentas entre um horário e outro, favor anotar na questão 3. Muito obrigado!

1. Dados do respondente:

Nome:		Data:	
Posto de trabalho ou console:			
Idade:	Altura:	Peso:	
Tempo de serviço no CCO:	Sexo:	<input type="checkbox"/> feminino	<input type="checkbox"/> masculino

2. Marque com um X as vestimentas que você está utilizando:

Roupas de baixo e Acessórios		Calças	
Sapato com sola fina		Bermuda	
Sapato com sola grossa		Calça tecido fino	
Botas		Calça jeans	
Sandália/Chinelo de dedos		Calça grossa de lã ou flanela	
Chinelo fechado/Mule		Calça de abrigo	
Meia soquete fina		Macacão com mangas	
Meia soquete grossa		Macacão sem mangas	
Meia até o joelho grossa		Vestidos e Saias	
Meia de nylon 3/4		Saia leve de verão	
Meia calça		Saia pesada de inverno	
Cueca		Vestido de manga curta fino	
Calcinha		Vestido de manga longa fino	
Sutiã		Vestido de manga longa grosso	
Camiseta de baixo manga curta		Casacos e Suéteres	
Camiseta de baixo manga longa		Colete fino	
Camisas e Blusas		Colete grosso	
Camisa de manga curta		Suéter de manga longa fino	
Camisa manga longa tecido fino		Suéter de manga longa grosso	
Camisa manga longa normal		Jaqueta leve	
Camisa manga longa de flanela		Jaqueta normal	
Moletom		Jaqueta grossa	
Blusa leve fina manga longa		Paletó	
Blusa leve fina manga curta		Outros	
Blusa sem manga			
Camiseta			

3. Houve alguma mudança de vestimenta entre um horário e outro? Qual? Em que horário?

4. Com relação a sua sensação térmica, como você está se sentindo neste momento?
(marque um X de acordo com o horário)

	13:00h	14:00h	15:00h	16:00h	17:00h	18:00h
Com muito calor						
Com calor						
Levemente com calor						
Neutro (nem calor nem frio)						
Levemente com frio						
Com frio						
Com muito frio						

5. Como você preferia estar se sentindo agora? (marque um X de acordo com o horário)

	13:00h	14:00h	15:00h	16:00h	17:00h	18:00h
Bem mais quente						
Mais quente						
Um pouco mais quente						
Assim mesmo						
Um pouco mais frio						
Mais frio						
Bem mais frio						

Apêndice D: Questionário de avaliação do conforto térmico - Turno Noite

Prezado amigo!

Este questionário não é obrigatório, mas sua opinião É MUITO IMPORTANTE. As informações serão sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido pela UFRGS em parceria com a TRENSURB.

O preenchimento dessas tabelas, tem a função de permitir a avaliação do conforto térmico através do julgamento subjetivo. Solicito, então, que você preencha as questões 1 e 2 apenas uma vez, no primeiro horário de anotação. As questões 4 e 5 devem ser preenchidas em cada horário marcado. No caso de haver mudanças nas vestimentas entre um horário e outro, favor anotar na questão 3. Muito obrigado!

1. Dados do respondente:

Nome:		Data:	
Posto de trabalho ou console:			
Idade:	Altura:	Peso:	
Tempo de serviço no CCO:	Sexo:	<input type="checkbox"/> feminino	<input type="checkbox"/> masculino

2. Marque com um X as vestimentas que você está utilizando:

Roupas de baixo e Acessórios		Calças	
Sapato com sola fina		Bermuda	
Sapato com sola grossa		Calça tecido fino	
Botas		Calça jeans	
Sandália/Chinelo de dedos		Calça grossa de lã ou flanela	
Chinelo fechado/Mule		Calça de abrigo	
Meia soquete fina		Macacão com mangas	
Meia soquete grossa		Macacão sem mangas	
Meia até o joelho grossa		Vestidos e Saias	
Meia de nylon 3/4		Saia leve de verão	
Meia calça		Saia pesada de inverno	
Cueca		Vestido de manga curta fino	
Calcinha		Vestido de manga longa fino	
Sutiã		Vestido de manga longa grosso	
Camiseta de baixo manga curta		Casacos e Suéteres	
Camiseta de baixo manga longa		Colete fino	
Camisas e Blusas		Colete grosso	
Camisa de manga curta		Suéter de manga longa fino	
Camisa manga longa tecido fino		Suéter de manga longa grosso	
Camisa manga longa normal		Jaqueta leve	
Camisa manga longa de flanela		Jaqueta normal	
Moletom		Jaqueta grossa	
Blusa leve fina manga longa		Paletó	
Blusa leve fina manga curta		Outros	
Blusa sem manga			
Camiseta			

3. Houve alguma mudança de vestimenta entre um horário e outro? Qual? Em que horário?

4. Com relação a sua sensação térmica, como você está se sentindo neste momento? (marque um X de acordo com o horário)

	19:00h	20:00h	21:00h	22:00h	23:00h	24:00h
Com muito calor						
Com calor						
Levemente com calor						
Neutro (nem calor nem frio)						
Levemente com frio						
Com frio						
Com muito frio						

5. Como você preferia estar se sentido agora? (marque um X de acordo com o horário)

	19:00h	20:00h	21:00h	22:00h	23:00h	24:00h
Bem mais quente						
Mais quente						
Um pouco mais quente						
Assim mesmo						
Um pouco mais frio						
Mais frio						
Bem mais frio						

Apêndice E: Banco de dados

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tnr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
1	1/set	C	3	13:00	2	1,2	0,37	21,9	21,0	61%	-1	1	-1,2783	39,157	24	46%	21,5	1,6035	1,607
2	1/set	A	3	14:00	4	1	0,6	21,8	21,8	61%	-1	1	-1,1948	34,996	25	43%	21,8	1,5937	2,109
3	1/set	B	3	14:00	3	1	0,94	22,3	21,8	61%	0	1	-0,3113	7,014	25	43%	22,1	1,6431	1,819
4	1/set	C	3	14:00	3	1	0,37	22,5	21,8	61%	-2	2	-1,8187	67,984	25	43%	22,2	1,6632	1,607
5	1/set	D	3	14:00	1	1	0,81	22,8	21,8	61%	0	0	-0,4771	9,754	25	43%	22,3	1,6937	1,618
6	1/set	E	3	14:00	1	1	0,49	22,8	21,8	61%	0	0	-1,3231	41,463	25	43%	22,3	1,6937	2,077
7	1/set	A	3	15:00	4	1	0,6	20,9	20,9	62%	0	0	-1,5134	51,630	26	50%	20,9	1,5329	2,109
8	1/set	B	3	15:00	3	1	0,94	21,5	20,9	62%	-1	1	-0,5490	11,308	26	50%	21,2	1,5904	1,819
9	1/set	C	3	15:00	2	1	0,62	21,8	20,9	62%	-3	3	-1,2631	36,387	26	50%	21,4	1,6198	1,607
10	1/set	D	3	15:00	1	1	0,81	22,4	20,9	62%	0	0	-1,6802	14,184	26	50%	21,7	1,6022	1,618
11	1/set	E	3	15:00	1	1	0,49	25,4	20,9	62%	0	0	-1,5544	53,863	26	50%	23,2	2,0123	2,077
12	1/set	A	3	16:00	4	1	0,6	20,8	20,8	63%	0	0	-1,5431	53,244	24	64%	20,8	1,5481	2,109
13	1/set	B	3	16:00	3	1	0,94	21,4	20,8	63%	-1	1	-0,5712	11,836	24	64%	21,1	1,6062	1,819
14	1/set	C	3	16:00	2	1	0,62	21,7	20,8	63%	-1	1	-1,2918	39,845	24	64%	21,3	1,6359	1,607
15	1/set	D	3	16:00	1	1	0,81	22,1	20,8	63%	-1	0	-0,7215	15,953	24	64%	21,5	1,6764	1,618
16	1/set	E	3	16:00	1	1	0,49	22,1	20,8	63%	0	0	-1,6321	58,089	24	64%	21,5	1,6764	2,077
17	1/set	A	3	17:00	4	1	0,6	20,9	20,9	67%	0	0	-1,4808	49,859	22	73%	20,9	1,6565	2,109
18	1/set	B	3	17:00	3	1	0,94	21,6	20,9	67%	0	1	-0,4981	10,185	22	73%	21,3	1,7292	1,819
19	1/set	C	3	17:00	2	1	0,62	21,9	20,9	67%	-1	1	-1,2078	35,630	22	73%	21,4	1,7612	1,607
20	1/set	D	3	17:00	1	1	0,81	22,3	20,9	67%	0	0	-0,6437	13,699	22	73%	21,6	1,8047	1,618
21	1/set	E	3	17:00	1	1	0,49	22,3	20,9	67%	0	0	-1,5417	53,168	22	73%	21,6	1,8047	2,077
22	1/set	A	3	18:00	4	1,2	0,6	20,8	20,8	68%	-1	1	-0,8128	18,932	21	77%	20,8	1,6709	2,109
23	1/set	B	3	18:00	3	1,2	0,94	21,5	20,8	68%	0	1	-0,3487	5,025	21	77%	21,2	1,7443	1,819
24	1/set	C	3	18:00	2	1,2	0,62	22,0	20,8	68%	-2	2	-0,5585	11,538	21	77%	21,4	1,7984	1,607
25	1/set	D	3	18:00	1	1,2	0,81	22,1	20,8	68%	0	0	-0,1611	8,538	21	77%	21,5	1,8094	1,618
26	1/set	E	3	18:00	1	1,2	0,49	22,1	20,8	68%	0	0	-0,8721	21,056	21	77%	21,5	1,8094	2,077
27	1/set	A	4	19:00	1	1,2	0,49	22,7	21,4	70%	0	0	-0,6687	14,396	19	82%	22,1	1,9319	2,077
28	1/set	F	4	19:00	4	1,2	0,68	21,4	21,4	70%	0	0	-0,4437	9,107	19	82%	22,1	1,7846	1,846
29	1/set	G	4	19:00	1	1,2	0,46	22,7	21,4	70%	0	0	-0,7464	16,730	19	82%	22,1	1,9319	1,859
30	1/set	H	4	19:00	1	1,2	0,89	22,7	21,4	70%	0	0	-0,1302	5,351	19	82%	22,1	1,9319	1,933
31	1/set	I	4	19:00	3	1,2	0,83	22,0	21,4	70%	0	0	-0,0645	5,091	19	82%	22,1	1,8513	2,164
32	1/set	J	4	19:00	2	1,2	0,68	22,6	21,4	70%	0	0	-0,2477	6,273	19	82%	22,0	1,9202	1,810
33	1/set	E	4	20:00	1	1,2	0,49	22,8	21,3	70%	0	0	-0,6632	14,239	18	88%	22,1	1,9436	2,077
34	1/set	F	4	20:00	4	1,2	0,68	21,2	21,3	70%	-1	1	-0,4881	9,977	18	88%	21,3	1,7629	1,846
35	1/set	G	4	20:00	1	1,2	0,46	22,8	21,3	70%	0	0	-0,7396	16,518	18	88%	22,1	1,9436	1,859
36	1/set	H	4	20:00	1	1,2	0,89	22,8	21,3	70%	0	0	-0,1342	5,373	18	88%	22,1	1,9436	1,933
37	1/set	I	4	20:00	3	1,2	0,83	22,0	21,3	70%	0	0	-0,0770	5,123	18	88%	21,7	1,8513	2,164
38	1/set	J	4	20:00	2	1,2	0,68	22,5	21,3	70%	0	0	-0,2755	6,576	18	88%	21,9	1,9085	1,810
39	1/set	F	4	21:00	4	1	0,68	21,3	21,3	69%	0	0	-1,0880	29,966	17	88%	21,3	1,7484	1,846
40	1/set	G	4	21:00	1	1	0,46	22,7	21,3	69%	-2	1	-1,4700	49,274	17	88%	22,0	1,9043	1,859
41	1/set	H	4	21:00	1	1	0,89	22,7	21,3	69%	-1	1	-0,3413	7,423	17	88%	22,0	1,9043	1,933
42	1/set	I	4	21:00	3	1	0,83	21,7	21,3	69%	0	0	-0,6429	13,678	17	88%	21,5	1,7918	2,164
43	1/set	J	4	21:00	2	1	0,68	22,7	21,3	69%	0	0	-0,8069	18,730	17	88%	22,0	1,9043	1,810
44	1/set	F	4	22:00	4	1	0,68	21,2	21,2	69%	0	0	-1,1224	31,547	16	94%	21,2	1,7377	1,846
45	1/set	G	4	22:00	1	1	0,71	22,5	21,2	69%	-1	1	-0,7850	17,987	16	94%	21,9	1,8813	1,859
46	1/set	H	4	22:00	1	1	0,89	22,5	21,2	69%	-2	2	-0,3889	8,150	16	94%	21,9	1,8813	1,933
47	1/set	I	4	22:00	3	1	1,08	21,7	21,2	69%	-1	1	-0,1846	5,707	16	94%	21,5	1,7918	2,164
48	1/set	J	4	22:00	2	1	0,68	22,9	21,2	69%	0	0	-0,7815	17,872	16	94%	22,1	1,9275	1,810
49	1/set	F	4	23:00	4	1,2	0,68	21,2	21,2	69%	0	0	-0,5051	10,334	16	94%	21,2	1,7377	1,846
50	1/set	G	4	23:00	1	1,2	0,71	22,6	21,2	69%	-1	1	-0,2179	5,985	16	94%	21,9	1,8927	1,859
51	1/set	H	4	23:00	1	1,2	0,89	22,6	21,2	69%	-2	2	-0,0894	5,166	16	94%	21,9	1,8927	1,933
52	1/set	I	4	23:00	3	1,2	1,08	21,8	21,2	69%	-1	1	-0,2433	6,228	16	94%	21,5	1,8027	2,164
53	1/set	J	4	23:00	2	1,2	0,68	22,9	21,2	69%	0	0	-0,2285	6,083	16	94%	22,1	1,9275	1,810

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
54	1/set	L	4	23:00	3	1,2	0,79	21,8	21,2	69%	0	0	-0,1931	5,773	16	94%	21,5	1,8027	2,149
55	1/set	F	4	0:00	4	1,2	0,68	21,6	21,6	69%	0	0	-0,3936	8,227	16	94%	21,6	1,7808	1,846
56	1/set	G	4	0:00	1	1,2	0,71	22,8	21,6	69%	-1	1	-0,1407	5,410	16	94%	22,2	1,9159	1,859
57	1/set	H	4	0:00	1	1,2	0,89	22,8	21,6	69%	-2	2	0,1588	5,522	16	94%	22,2	1,9159	1,933
58	1/set	I	4	0:00	3	1,2	0,68	21,9	21,6	69%	0	0	0,2930	6,784	16	94%	21,8	1,8738	2,164
59	1/set	J	4	0:00	2	1,2	0,68	23,0	21,6	69%	0	0	-0,1659	5,570	16	94%	22,3	1,9392	1,810
60	1/set	L	4	0:00	3	1,2	0,70	21,9	21,6	69%	0	0	-0,1348	5,377	16	94%	21,8	1,8138	2,149
61	2/set	L	1	1:00	3	1,2	0,79	22,2	21,9	68%	1	0	-0,0628	5,082	15	94%	22,1	1,8205	2,149
62	2/set	M	1	1:00	2	1,2	0,56	23,2	21,9	68%	-1	1	-0,3541	7,609	15	94%	22,6	1,9344	1,573
63	2/set	N	1	1:00	4	1,2	0,83	21,9	21,9	68%	0	0	-0,0404	5,034	15	94%	21,9	1,7875	1,915
64	2/set	O	1	1:00	1	1,2	0,75	22,9	21,9	68%	0	0	-0,0250	5,013	15	94%	22,4	1,8996	1,889
65	2/set	L	1	2:00	3	1	0,79	22,1	21,8	69%	0	0	-0,5911	12,325	14	100%	22,0	1,8360	2,149
66	2/set	M	1	2:00	2	1	0,56	23,2	21,8	69%	-2	2	-0,9568	24,337	14	100%	22,5	1,9628	1,573
67	2/set	N	1	2:00	4	1	0,83	21,8	21,8	69%	0	0	-0,5594	11,554	14	100%	21,8	1,8027	1,915
68	2/set	O	1	2:00	1	1	0,75	22,9	21,8	69%	0	0	-0,5296	10,869	14	100%	22,4	1,9275	1,889
69	2/set	L	1	3:00	3	1	0,79	22,0	21,8	68%	-1	1	-0,6168	12,982	14	100%	21,9	1,7984	2,149
70	2/set	M	1	3:00	2	1	0,91	23,2	21,8	68%	-2	2	-0,1618	5,543	14	100%	22,5	1,9344	1,573
71	2/set	N	1	3:00	4	1	0,83	21,8	21,8	68%	0	0	-0,5663	11,104	14	100%	21,8	1,7766	1,915
72	2/set	O	1	3:00	1	1	0,75	22,9	21,8	68%	-1	1	-0,5370	11,034	14	100%	22,4	1,8996	1,889
73	2/set	L	1	4:00	3	1	0,79	22,1	21,9	68%	-1	1	-0,5847	12,166	13	100%	22,0	1,8094	2,149
74	2/set	M	1	4:00	2	1	0,91	23,4	21,9	68%	-2	2	-0,1149	5,273	13	100%	22,7	1,9579	1,573
75	2/set	N	1	4:00	4	1	0,83	21,9	21,9	68%	-1	0	-0,5390	10,990	13	100%	21,9	1,7875	1,915
76	2/set	O	1	4:00	1	1	0,75	23,0	21,9	68%	-1	1	-0,5042	10,314	13	100%	22,5	1,9111	1,889
77	2/set	L	1	5:00	3	1	0,79	22,2	21,9	68%	-1	1	-0,5661	11,712	13	100%	22,1	1,8205	2,149
78	2/set	M	1	5:00	2	1	0,91	23,4	21,9	68%	-2	2	-0,1149	5,273	13	100%	22,7	1,9579	1,573
79	2/set	N	1	5:00	4	1	0,83	21,9	21,9	68%	-1	0	-0,5390	10,990	13	100%	21,9	1,7875	1,915
80	2/set	O	1	5:00	1	1	0,75	23,1	21,9	68%	-1	1	-0,4853	9,919	13	100%	22,5	1,9227	1,889
81	2/set	L	1	6:00	3	1,2	0,79	22,1	21,7	69%	-1	1	-0,0936	5,182	13	100%	21,9	1,8360	2,149
82	2/set	M	1	6:00	2	1,2	0,91	23,2	21,7	69%	-2	2	0,2526	6,324	13	100%	22,5	1,9628	1,573
83	2/set	N	1	6:00	4	1,2	0,83	21,7	21,7	69%	-1	0	-0,0853	5,151	13	100%	21,7	1,7918	1,915
84	2/set	O	1	6:00	1	1,2	0,75	22,9	21,7	69%	-1	1	-0,0411	5,035	13	100%	22,3	1,9275	1,889
85	2/set	A	2	7:00	4	1,2	0,69	21,7	21,6	68%	0	0	-0,3623	7,732	16	94%	21,7	1,7658	2,109
86	2/set	B	2	7:00	3	1,2	0,58	21,9	21,6	68%	0	0	-0,5727	11,871	16	94%	21,8	1,7875	1,819
87	2/set	C	2	7:00	2	1,2	0,77	23,3	21,6	68%	0	0	0,0370	5,028	16	94%	22,5	1,9461	1,607
88	2/set	P	2	7:00	1	1,2	0,74	22,9	21,6	68%	1	0	-0,0762	5,120	16	94%	22,3	1,8996	1,759
89	2/set	J	2	7:00	1	1,2	0,83	22,9	21,6	68%	-1	1	0,0753	5,117	16	94%	22,3	1,8996	1,810
90	2/set	A	2	8:00	4	1,2	0,69	21,7	21,7	69%	0	0	-0,3451	7,477	17	94%	21,7	1,7918	2,109
91	2/set	B	2	8:00	3	1,2	0,58	22,0	21,7	69%	0	0	-0,5369	11,033	17	94%	21,9	1,8249	1,819
92	2/set	C	2	8:00	2	1,2	0,77	23,2	21,7	69%	-1	1	0,0392	5,032	17	94%	22,5	1,9628	1,607
93	2/set	P	2	8:00	1	1,2	0,48	22,9	21,7	69%	-1	1	-0,6224	13,129	17	94%	22,3	1,9275	1,810
94	2/set	J	2	8:00	1	1,2	0,83	22,9	21,7	69%	0	0	0,0921	5,176	17	94%	22,3	1,9275	1,810
95	2/set	A	2	9:00	4	1,2	0,69	21,7	21,7	69%	0	0	-0,3451	7,477	17	94%	21,7	1,7918	2,109
96	2/set	B	2	9:00	3	1,2	0,58	22,1	21,7	69%	0	0	-0,5194	10,642	17	94%	21,9	1,8360	2,149
97	2/set	C	2	9:00	2	1,2	0,77	23,3	21,7	69%	-1	1	0,0544	5,061	17	94%	22,5	1,9747	1,607
98	2/set	P	2	9:00	1	1,2	0,48	22,9	21,7	69%	-1	1	-0,6224	13,129	17	94%	22,3	1,9275	1,759
99	2/set	J	2	9:00	1	1,2	0,83	22,9	21,7	69%	0	0	0,0921	5,176	17	94%	22,3	1,9275	1,810
100	2/set	A	2	10:00	4	1	0,69	21,7	21,7	69%	0	0	-0,9237	23,019	17	100%	21,7	1,7918	2,109
101	2/set	B	2	10:00	3	1	0,58	22,0	21,7	69%	-1	1	-1,1722	33,902	17	100%	21,9	1,8249	1,819
102	2/set	C	2	10:00	2	1	0,77	23,4	21,7	69%	-1	1	-0,4055	8,426	17	100%	22,6	1,9867	1,607
103	2/set	P	2	10:00	1	1	0,48	23,0	21,7	69%	-1	0	-1,2675	38,611	17	100%	22,4	1,9392	1,759

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
104	2/set	J	2	10:00	1	1	0,83	23,0	21,7	69%	0	0	-0,3544	7,614	17	100%	22,4	1,9392	1,810
105	2/set	A	4	11:00	4	1	0,69	21,8	21,8	69%	0	0	-0,8894	21,703	17	100%	21,8	1,8027	2,109
106	2/set	B	2	11:00	3	1	0,58	22,0	21,8	69%	-1	1	-1,1569	33,168	17	100%	21,9	1,8249	1,819
107	2/set	C	2	11:00	2	1	0,77	23,4	21,8	69%	-1	1	-0,3918	8,197	17	100%	22,6	1,9667	1,807
108	2/set	P	2	11:00	1	1	0,48	23,0	21,8	69%	0	0	-1,2510	37,775	17	100%	22,4	1,9392	1,759
109	2/set	J	2	11:00	4	1	0,83	23,0	21,8	69%	0	0	-0,3412	7,422	17	100%	22,4	1,9392	1,810
110	2/set	A	2	12:00	4	1	0,69	21,3	21,3	69%	-1	1	-1,0606	28,741	18	94%	21,3	1,7484	2,109
111	2/set	B	2	12:00	3	1	0,58	21,9	21,3	69%	-1	1	-1,2551	37,985	18	94%	21,6	1,8138	1,819
112	2/set	C	2	12:00	2	1	0,77	23,0	21,3	69%	-1	1	-0,5348	10,985	18	94%	22,2	1,9392	1,607
113	2/set	P	2	12:00	1	1	0,48	22,8	21,3	69%	0	0	-1,3801	44,455	18	94%	22,1	1,9159	1,759
114	2/set	J	2	12:00	1	1	0,83	22,8	21,3	69%	0	0	-0,4432	9,097	18	94%	22,1	1,9159	1,810
115	2/set	G	3	13:00	1	1,2	0,72	25,1	22,0	68%	0	0	0,0357	5,026	18	94%	22,6	1,9227	1,859
116	2/set	H	3	13:00	1	1,2	0,83	23,1	22,0	68%	0	0	0,1471	5,449	18	94%	22,6	1,9227	1,933
117	2/set	I	3	13:00	3	1,2	0,83	22,1	22,0	68%	0	0	0,0002	5,000	18	94%	22,1	1,8094	2,164
118	2/set	O	3	13:00	2	1,2	0,57	23,2	22,0	68%	-1	1	-0,3189	7,115	18	94%	22,6	1,9344	1,889
119	2/set	G	3	14:00	1	1	0,72	24,2	23,2	71%	0	0	-0,1323	5,363	18	94%	23,7	2,1450	1,859
120	2/set	H	3	14:00	1	1	0,83	24,2	23,2	71%	1	-1	0,3042	5,124	18	94%	23,7	2,1450	1,933
121	2/set	I	3	14:00	3	1	0,47	23,3	23,2	71%	1	-1	-0,9607	24,496	18	94%	23,3	2,0319	2,164
122	2/set	O	3	14:00	2	1	0,82	24,6	23,2	71%	1	0	0,1321	5,361	18	94%	23,9	2,1970	1,889
123	2/set	G	3	15:00	1	1	0,72	25,3	24,3	69%	1	0	0,2219	6,022	18	100%	24,8	2,2262	1,859
124	2/set	H	3	15:00	1	1	0,83	25,3	24,3	69%	1	-1	0,4077	8,464	18	100%	24,8	2,2262	1,933
125	2/set	I	3	15:00	3	1	0,47	24,2	24,3	69%	0	0	-0,5779	11,998	18	100%	24,3	2,0846	2,164
126	2/set	O	3	15:00	2	1	0,82	25,5	24,3	69%	-1	1	0,4281	8,786	18	100%	24,9	2,2528	1,889
127	2/set	G	3	16:00	1	1	0,47	24,8	23,3	71%	1	0	-0,5956	12,438	18	94%	24,1	2,2235	1,859
128	2/set	H	3	16:00	1	1	0,83	24,8	23,3	71%	1	-1	0,1972	5,806	18	94%	24,1	2,2235	1,933
129	2/set	I	3	16:00	3	1	0,47	23,4	23,3	71%	1	-1	-0,9203	22,887	18	94%	23,4	2,0442	2,164
130	2/set	O	3	16:00	2	1	0,82	25,1	23,3	71%	0	0	0,2343	6,139	18	94%	24,2	2,2636	1,889
131	2/set	R	3	16:00	4	1	0,59	23,3	23,3	71%	2	-1	-0,6023	12,607	18	94%	23,3	2,0319	1,933
132	2/set	G	3	17:00	1	1	0,47	25,5	24,5	71%	1	0	-0,2276	6,074	19	88%	25,0	2,3181	1,859
133	2/set	H	3	17:00	1	1	0,83	25,5	24,5	71%	0	0	0,4863	9,940	19	88%	25,0	2,3181	1,933
134	2/set	I	3	17:00	3	1	0,47	24,4	24,5	71%	0	0	-0,4809	9,830	19	88%	24,5	2,1709	2,164
135	2/set	O	3	17:00	2	1	0,82	25,8	24,5	71%	0	0	0,5250	10,765	19	88%	25,2	2,3597	1,889
136	2/set	R	3	17:00	4	1	0,59	24,5	24,5	71%	2	-1	-0,1581	5,519	19	88%	24,5	2,1839	1,933
137	2/set	G	3	18:00	1	1,2	0,47	25,8	24,8	69%	1	0	0,3218	7,153	18	94%	25,3	2,2932	1,859
138	2/set	H	3	18:00	1	1,2	0,83	25,8	24,8	69%	0	0	0,8510	20,281	18	94%	25,3	2,2932	1,933
139	2/set	I	3	18:00	3	1,2	0,47	24,4	24,8	69%	0	0	0,0645	5,076	18	94%	24,6	2,1098	2,164
140	2/set	O	3	18:00	2	1,2	0,82	26,1	24,8	69%	-1	1	0,8831	21,466	18	94%	25,5	2,3343	1,889
141	2/set	R	3	18:00	4	1	0,59	24,8	24,8	69%	2	-1	0,3591	7,683	18	94%	24,8	2,1608	1,933
142	2/set	R	4	19:00	4	1,2	0,59	24,8	24,8	69%	1	-1	0,3591	7,683	17	100%	24,8	2,1608	1,933
143	2/set	M	4	19:00	2	1,2	0,76	26,1	24,8	69%	3	-3	0,8127	18,929	17	100%	25,2	2,3343	1,573
144	2/set	S	4	19:00	1	1,2	0,94	25,9	24,8	69%	1	-1	0,9817	25,354	17	100%	25,4	2,3069	2,144
145	2/set	O	4	19:00	1	1,2	0,5	25,9	24,8	69%	0	0	0,3932	8,220	17	100%	25,4	2,3069	1,889
146	2/set	T	4	19:00	3	1,2	0,65	24,4	24,8	69%	2	-2	0,3917	8,195	17	100%	24,6	2,1098	1,843
147	2/set	R	4	20:00	4	1,2	0,59	24,9	24,9	69%	-1	1	0,3890	8,152	17	100%	24,9	2,1738	1,933
148	2/set	M	4	20:00	2	1,2	0,51	26,1	24,9	69%	1	-1	0,4606	9,429	17	100%	25,4	2,3069	1,573
149	2/set	S	4	20:00	1	1,2	0,94	25,9	24,9	69%	0	0	0,9921	25,790	17	100%	25,4	2,3069	2,144
150	2/set	O	4	20:00	1	1,2	0,5	25,9	24,9	69%	0	0	0,4068	8,449	17	100%	25,4	2,3069	1,889
151	2/set	T	4	20:00	3	1,2	0,65	24,4	24,9	69%	0	0	0,4040	8,400	17	100%	24,7	2,1098	1,843
152	2/set	R	4	21:00	4	1	0,59	24,9	24,9	69%	0	0	-0,0284	5,014	17	94%	24,9	2,1738	1,933
153	2/set	M	4	21:00	2	1	0,51	26,0	24,9	69%	-1	1	0,0295	5,018	17	94%	25,5	2,3206	1,573

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
154	2/set	S	4	21:00	1	1	0,94	25,9	24,9	69%	0	0	0,7455	16,702	17	94%	25,4	2,3069	2,144
155	2/set	O	4	21:00	1	1	0,5	25,9	24,9	69%	0	0	-0,159	5,005	17	94%	25,4	2,3069	1,689
156	2/set	T	4	21:00	3	1	0,65	24,4	24,9	69%	0	0	-0,0018	5,000	17	94%	24,7	2,1098	1,843
157	2/set	R	4	22:00	4	1	0,59	24,9	24,9	68%	1	-1	-0,0347	5,025	16	100%	24,9	2,1423	1,933
158	2/set	M	4	22:00	2	1	0,51	25,8	24,9	68%	-1	1	-0,2342	5,011	16	100%	25,4	2,2600	1,573
159	2/set	S	4	22:00	1	1	0,59	25,9	24,9	68%	0	0	0,1725	5,617	16	100%	25,4	2,2734	2,144
160	2/set	O	4	22:00	1	1	0,5	25,9	24,9	68%	0	0	-0,0247	5,013	16	100%	25,4	2,2734	1,689
161	2/set	T	4	22:00	3	1	0,65	24,3	24,9	68%	0	0	-0,0301	5,019	16	100%	24,6	2,0668	1,843
162	2/set	R	4	23:00	4	1,2	0,59	24,8	24,9	68%	1	-1	0,3649	7,772	18	94%	24,9	2,1295	1,933
163	2/set	M	4	23:00	2	1,2	0,76	25,8	24,9	68%	0	0	0,7717	11,546	18	94%	25,4	2,2600	1,573
164	2/set	S	4	23:00	1	1,2	0,59	25,9	24,9	68%	0	0	0,5504	11,342	18	94%	25,4	2,2734	2,144
165	2/set	O	4	23:00	1	1,2	0,5	25,9	24,9	68%	0	0	0,3984	8,323	18	94%	25,4	2,2734	1,689
166	2/set	T	4	23:00	3	1,2	0,65	24,4	24,9	68%	1	-1	0,3971	8,286	18	94%	24,7	2,0792	1,843
167	2/set	E	4	23:00	1	1,2	0,67	25,9	24,9	68%	2	-2	0,6688	14,397	18	94%	25,4	2,2734	2,077
168	2/set	R	4	0:00	4	1,2	0,59	25,0	25,0	68%	1	-1	0,3649	7,772	17	94%	25,0	2,1551	1,933
169	2/set	M	4	0:00	2	1,2	0,76	25,8	25,0	68%	0	0	0,7717	17,846	17	94%	25,4	2,2600	1,573
170	2/set	S	4	0:00	1	1,2	0,59	26,1	25,0	68%	0	0	0,5504	11,342	17	94%	25,6	2,3005	2,144
171	2/set	O	4	0:00	1	1,2	0,5	26,1	25,0	68%	0	0	0,3984	8,323	17	94%	25,6	2,3005	1,689
172	2/set	T	4	0:00	3	1,2	0,65	24,6	25,0	68%	0	0	0,3642	7,761	17	94%	24,8	2,1042	1,843
173	2/set	E	4	0:00	1	1,2	0,67	26,1	25,0	68%	2	-2	0,6688	14,397	17	94%	25,6	2,3005	2,077
174	3/set	U	1	1:00	1	1,2	0,67	26,1	25,1	67%	2	-2	0,7176	15,835	16	100%	25,6	2,2667	2,077
175	3/set	E	1	1:00	2	1,2	0,57	26,0	25,1	67%	0	0	0,5543	11,434	16	100%	25,6	2,2533	2,133
176	3/set	A	1	1:00	4	1,2	0,95	25,0	25,1	67%	1	-1	0,8889	21,806	16	100%	25,1	2,1234	2,109
177	3/set	L	1	1:00	3	1,2	0,6	24,6	25,1	67%	0	0	0,3665	7,796	16	100%	24,9	2,0733	2,149
178	3/set	L	1	1:00	1	1,2	0,79	26,1	25,1	67%	2	-2	0,8678	20,896	16	100%	25,6	2,2667	1,618
179	3/set	E	1	2:00	1	1	0,67	26,1	25,0	65%	2	-2	0,3540	7,608	16	100%	25,6	2,1900	2,077
180	3/set	U	1	2:00	2	1	0,57	26,0	25,0	65%	0	0	0,1417	5,416	16	100%	25,5	2,1860	2,133
181	3/set	A	1	2:00	4	1	0,6	26,0	25,0	65%	0	0	-0,0013	5,000	16	100%	25,0	2,0600	2,109
182	3/set	L	1	2:00	3	1	0,6	24,6	25,0	65%	0	0	-0,0843	5,147	16	100%	24,8	2,0114	2,149
183	3/set	D	1	2:00	1	1	0,79	26,1	25,0	65%	2	-2	0,5504	11,342	16	100%	25,6	2,1900	1,618
184	3/set	E	1	3:00	1	1	0,67	26,2	24,9	66%	2	-2	0,3671	7,806	16	100%	25,6	2,2461	2,077
185	3/set	U	1	3:00	2	1	0,57	26,1	24,9	66%	-1	1	0,1552	5,499	16	100%	25,5	2,2328	2,133
186	3/set	A	1	3:00	4	1	0,6	24,9	24,9	66%	0	0	-0,0295	5,018	16	100%	24,9	2,0792	2,109
187	3/set	L	1	3:00	3	1	0,6	24,6	24,9	66%	0	0	-0,0920	5,175	16	100%	24,8	2,0423	2,149
188	3/set	D	1	3:00	1	1	0,79	26,2	24,9	66%	2	-2	0,5632	11,843	16	100%	25,6	2,2461	1,618
189	3/set	E	1	4:00	1	1	0,67	26,2	24,9	65%	2	-2	0,3582	7,670	15	100%	25,6	2,2120	2,077
190	3/set	U	1	4:00	2	1	0,57	26,0	24,9	65%	-1	1	0,1255	5,326	15	100%	25,5	2,1860	2,133
191	3/set	A	1	4:00	4	1	0,6	24,9	24,9	65%	0	0	-0,0379	5,030	15	100%	24,9	2,0477	2,109
192	3/set	L	1	4:00	3	1	0,94	24,6	24,9	65%	0	0	0,4950	10,120	15	100%	24,8	2,0114	2,149
193	3/set	D	1	4:00	1	1	0,79	26,2	24,9	65%	2	-2	0,5542	11,431	15	100%	25,6	2,2120	1,618
194	3/set	E	1	5:00	1	1	0,67	26,0	24,9	65%	2	-2	0,3193	7,120	15	100%	25,5	2,1860	2,077
195	3/set	U	1	5:00	2	1	0,57	26,0	24,9	65%	0	0	0,1255	5,326	15	100%	25,5	2,1860	2,133
196	3/set	A	1	5:00	4	1	0,6	24,8	24,9	65%	0	0	-0,0586	5,071	15	100%	24,9	2,0356	2,109
197	3/set	L	1	5:00	3	1	0,94	24,5	24,9	65%	0	0	0,4782	9,776	15	100%	24,7	1,9984	2,149
198	3/set	D	1	5:00	1	1	0,79	26,0	24,9	65%	2	-2	0,5183	10,617	15	100%	25,5	2,1860	1,618
199	3/set	E	1	6:00	1	1,2	0,67	25,9	24,8	65%	2	-2	0,6342	13,442	15	100%	25,4	2,1731	2,077
200	3/set	U	1	6:00	2	1,2	0,57	26,0	24,8	65%	0	0	0,4993	10,211	15	100%	25,4	2,1860	2,133
201	3/set	A	1	6:00	4	1,2	0,6	24,8	24,8	65%	-1	1	0,3482	7,523	15	100%	24,8	2,0356	2,109
202	3/set	L	1	6:00	3	1,2	0,94	24,6	24,8	65%	-1	1	0,7767	17,713	15	100%	24,7	2,0114	2,149
203	3/set	D	1	6:00	1	1,2	0,79	25,9	24,8	65%	2	-2	0,7883	18,131	15	100%	25,4	2,1731	1,618

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
204	3/set	I	2	7:00	3	1,2	0,62	24,5	24,9	64%	2	-2	0,3374	7,367	15	100%	24,7	1,9686	2,164
205	3/set	F	2	7:00	4	1,2	0,66	24,8	24,9	64%	0	0	0,4504	9,233	15	100%	24,9	2,0042	1,846
206	3/set	H	2	7:00	1	1,2	0,57	25,9	24,9	64%	1	1	0,4888	9,991	15	100%	25,4	2,1397	1,933
207	3/set	G	2	7:00	1	1,2	0,82	25,9	24,9	64%	1	-1	0,8280	19,464	15	100%	25,4	2,1397	1,859
208	3/set	J	2	7:00	2	1,2	0,91	26,0	24,9	64%	1	-1	0,9386	23,606	15	100%	25,5	2,1524	1,810
209	3/set	I	2	8:00	3	1,2	0,62	24,5	24,9	64%	0	0	0,3374	7,367	15	100%	24,7	1,9686	2,164
210	3/set	F	2	8:00	4	1,2	0,66	24,8	24,9	64%	0	0	0,4504	9,233	15	100%	24,9	2,0042	1,846
211	3/set	H	2	8:00	1	1,2	0,57	26,0	24,9	64%	0	0	0,5048	10,326	15	100%	25,5	2,1524	1,933
212	3/set	G	2	8:00	1	1,2	0,82	26,0	24,9	64%	0	0	0,5048	10,326	15	100%	25,5	2,1524	1,859
213	3/set	J	2	8:00	2	1,2	0,91	25,9	24,9	64%	1	-1	0,9249	23,068	15	100%	25,4	2,1397	1,810
214	3/set	I	2	9:00	3	1,2	0,62	24,5	24,6	64%	1	-1	0,2988	6,867	15	100%	24,6	1,9686	2,164
215	3/set	F	2	9:00	4	1,2	0,66	24,6	24,6	64%	0	0	0,3815	8,031	15	100%	24,6	1,9804	1,846
216	3/set	H	2	9:00	1	1,2	0,57	25,9	24,6	64%	0	0	0,4489	9,205	15	100%	25,3	2,1397	1,933
217	3/set	G	2	9:00	1	1,2	0,57	25,9	24,6	64%	1	-1	0,4489	9,205	15	100%	25,3	2,1397	1,859
218	3/set	J	2	9:00	2	1,2	0,91	25,8	24,6	64%	0	0	0,8794	21,326	15	100%	25,2	2,1271	1,810
219	3/set	I	2	10:00	3	1	0,62	24,5	24,9	63%	1	-1	-0,0934	5,181	16	100%	24,7	1,9379	2,164
220	3/set	F	2	10:00	4	1	0,66	24,9	24,9	63%	0	0	0,0696	5,100	16	100%	24,9	1,9847	1,846
221	3/set	H	2	10:00	1	1	0,57	25,9	24,9	63%	0	0	0,0869	5,157	16	100%	25,4	2,1063	1,933
222	3/set	G	2	10:00	1	1	0,57	25,9	24,9	63%	1	-1	0,0869	5,157	16	100%	25,4	2,1063	1,859
223	3/set	J	2	10:00	2	1	0,91	25,8	24,9	63%	0	0	0,6389	13,515	16	100%	25,4	2,0938	1,810
224	3/set	I	2	11:00	3	1	0,62	24,6	24,7	63%	1	-1	-0,1041	5,224	17	94%	24,7	1,9495	2,164
225	3/set	F	2	11:00	4	1	0,66	24,6	24,7	63%	0	0	-0,0201	5,008	17	94%	24,7	1,9495	1,846
226	3/set	H	2	11:00	1	1	0,57	25,9	24,7	63%	1	-1	0,0545	5,061	17	94%	25,3	2,1063	1,933
227	3/set	G	2	11:00	1	1	0,57	25,9	24,7	63%	1	-1	0,0545	5,061	17	94%	25,3	2,1063	1,859
228	3/set	J	2	11:00	2	1	0,91	25,7	24,7	63%	1	-1	0,5938	12,392	17	94%	25,2	2,0815	1,810
229	3/set	I	2	12:00	3	1	0,62	24,6	24,8	64%	0	0	-0,0804	5,134	18	88%	24,7	1,9804	2,164
230	3/set	F	2	12:00	4	1	0,66	24,8	24,8	64%	0	0	0,0429	5,038	18	88%	24,8	2,0042	1,846
231	3/set	H	2	12:00	1	1	0,57	25,9	24,8	64%	1	-1	0,0795	5,131	18	88%	25,4	2,1397	1,933
232	3/set	G	2	12:00	1	1	0,57	25,9	24,8	64%	0	0	0,0795	5,131	18	88%	25,4	2,1397	1,859
233	3/set	J	2	12:00	2	1	0,91	25,9	24,8	64%	1	-1	0,6493	13,852	18	88%	25,4	2,1397	1,810
234	3/set	O	3	13:00	1	1,2	0,45	24,5	22,5	60%	-2	2	-0,3455	7,483	19	82%	23,5	1,8456	1,889
235	3/set	B	3	13:00	3	1,2	0,59	22,8	22,5	60%	-1	1	-0,3312	7,281	19	82%	22,7	1,6660	1,819
236	3/set	M	3	13:00	2	1,2	0,76	24,1	22,5	60%	1	1	0,1873	5,728	19	82%	23,3	1,8019	1,573
237	3/set	R	3	13:00	4	1,2	0,63	22,4	22,5	60%	-1	1	-0,3132	7,039	19	82%	22,5	1,6260	1,933
238	3/set	O	3	14:00	1	1	0,45	23,0	21,0	60%	-2	2	-1,5492	53,577	19	88%	22,0	1,6863	1,889
239	3/set	B	3	14:00	3	1	0,59	21,8	21,0	60%	0	1	-1,3532	43,037	19	88%	21,4	1,5676	1,819
240	3/set	M	3	14:00	2	1	0,76	22,6	21,0	60%	-1	1	-0,7386	16,484	19	88%	21,8	1,6459	1,573
241	3/set	R	3	14:00	4	1	0,63	21,0	21,0	60%	1	-1	-1,3969	45,347	19	88%	21,0	1,4926	1,933
242	3/set	O	3	15:00	1	1	0,81	22,0	19,9	60%	-1	1	-0,8785	21,293	19	82%	21,0	1,5869	1,889
243	3/set	B	3	15:00	3	1	0,94	20,8	19,9	60%	-1	1	-0,8009	18,524	19	82%	20,4	1,4743	1,819
244	3/set	M	3	15:00	2	1	0,96	21,7	19,9	60%	0	0	-0,5114	12,840	19	82%	20,8	1,5580	1,573
245	3/set	R	3	15:00	4	1	0,63	19,9	19,9	60%	-2	2	-1,7832	66,147	19	82%	19,9	1,3946	1,933
246	3/set	O	3	16:00	1	1	0,81	21,3	19,4	61%	-1	1	-1,0626	28,826	20	77%	20,4	1,5457	1,889
247	3/set	B	3	16:00	3	1	0,94	20,4	19,4	61%	-2	2	-0,9217	22,942	20	77%	19,9	1,4624	1,819
248	3/set	M	3	16:00	2	1	0,96	21,1	19,4	61%	0	0	-0,7632	17,270	20	77%	20,3	1,5268	1,573
249	3/set	R	3	16:00	4	1	0,63	19,4	19,4	61%	-2	2	-1,9530	74,595	20	77%	19,4	1,3745	1,933
250	3/set	O	3	17:00	1	1	0,81	21,2	19,4	62%	-1	1	-1,0740	29,335	19	82%	20,3	1,5614	1,889
251	3/set	B	3	17:00	3	1	0,94	20,5	19,4	62%	-2	2	-0,8985	22,048	19	82%	20,0	1,4956	1,819
252	3/set	M	3	17:00	2	1	0,96	21,1	19,4	62%	-1	1	-0,7566	17,057	19	82%	20,3	1,5519	1,573
253	3/set	R	3	17:00	4	1	0,63	19,4	19,4	62%	-2	2	-1,9471	74,315	19	82%	19,4	1,3970	1,933

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
254	3/set	O	3	18:00	1	1,2	0,81	21,0	19,5	67%	-1	1	-0,4674	9,561	18	88%	20,3	1,6667	1,689
255	3/set	B	3	18:00	3	1,2	0,94	20,5	19,5	67%	-2	2	-0,3058	6,943	18	88%	20,0	1,6162	1,819
256	3/set	M	3	18:00	2	1,2	0,96	21,1	19,5	67%	-1	1	-0,1907	5,754	18	88%	20,3	1,6770	1,573
257	3/set	R	3	18:00	4	1,2	0,63	19,8	19,5	67%	-2	2	-1,1000	30,514	18	88%	19,6	1,5286	1,933
258	3/set	R	4	19:00	4	1,2	0,63	20,2	20,2	69%	0	0	-0,9058	22,326	17	88%	20,2	1,6339	1,933
259	3/set	U	4	19:00	2	1,2	0,7	21,5	20,2	69%	-1	1	-0,5287	10,804	17	88%	20,9	1,7700	2,133
260	3/set	D	4	19:00	1	1,2	0,76	21,3	20,2	69%	0	0	-0,4343	8,934	17	88%	20,8	1,7484	1,618
261	3/set	B	4	19:00	3	1,2	0,94	20,9	20,2	69%	0	0	-0,1714	5,609	17	88%	20,6	1,7060	1,819
262	3/set	E	4	19:00	1	1,2	0,49	20,2	20,2	69%	0	0	-1,0944	30,258	17	88%	20,2	1,6339	2,077
263	3/set	R	4	20:00	4	1,2	0,63	20,7	20,6	67%	0	0	-0,7845	17,970	16	94%	20,7	1,6362	1,933
264	3/set	U	4	20:00	2	1,2	0,7	21,9	20,6	67%	-1	1	-0,4231	8,840	16	94%	21,3	1,7612	2,133
265	3/set	D	4	20:00	1	1,2	0,76	21,7	20,6	67%	0	0	-0,3406	7,413	16	94%	21,2	1,7398	1,618
266	3/set	B	4	20:00	3	1,2	0,94	21,1	20,6	67%	0	0	-0,1156	5,277	16	94%	20,9	1,6770	1,819
267	3/set	E	4	20:00	1	1,2	0,49	20,7	20,6	67%	0	0	-0,9792	25,253	16	94%	20,7	1,6362	2,077
268	3/set	R	4	21:00	4	1	0,63	21,1	21,1	71%	0	0	-1,2880	39,705	16	88%	21,1	1,7771	1,933
269	3/set	U	4	21:00	2	1	0,7	22,3	21,1	71%	0	0	-0,8494	20,222	16	88%	21,7	1,9124	2,133
270	3/set	D	4	21:00	1	1	0,76	22,3	21,1	71%	0	0	-0,7023	15,374	16	88%	21,7	1,9124	1,618
271	3/set	B	4	21:00	3	1	0,94	21,4	21,1	71%	0	0	-0,4809	9,831	16	88%	21,3	1,8101	1,819
272	3/set	E	4	21:00	1	1	0,49	22,3	21,1	71%	0	0	-1,4806	49,846	16	88%	21,7	1,9124	2,077
273	3/set	R	4	22:00	4	1	0,63	21,2	21,2	68%	0	0	-1,2732	38,898	15	94%	21,2	1,7125	1,933
274	3/set	U	4	22:00	2	1	0,7	22,3	21,2	68%	0	0	-0,8565	20,482	15	94%	21,8	1,8316	2,133
275	3/set	D	4	22:00	1	1	0,76	22,4	21,2	68%	0	0	-0,6911	15,043	15	94%	21,8	1,8428	1,618
276	3/set	B	4	22:00	3	1	0,94	21,4	21,2	68%	0	0	-0,4889	9,994	15	94%	21,3	1,7337	1,819
277	3/set	E	4	22:00	1	1	0,89	22,4	21,2	68%	0	0	-0,4135	8,564	15	94%	21,8	1,8428	2,077
278	3/set	R	4	23:00	4	1,2	0,63	21,2	21,2	67%	0	0	-0,6289	13,301	15	94%	21,2	1,6873	1,933
279	3/set	U	4	23:00	2	1,2	0,7	22,2	21,2	67%	0	0	-0,3131	7,038	15	94%	21,7	1,937	2,133
280	3/set	D	4	23:00	1	1,2	0,76	22,4	21,2	67%	0	0	-0,1676	5,582	15	94%	21,8	1,8157	1,618
281	3/set	B	4	23:00	3	1,2	0,94	21,4	21,2	67%	0	0	-0,0151	5,005	15	94%	21,3	1,7082	1,819
282	3/set	E	4	23:00	1	1,2	0,89	22,4	21,2	67%	0	0	0,0490	5,050	15	94%	21,8	1,8157	2,077
283	3/set	R	4	0:00	4	1,2	0,63	21,3	21,2	66%	0	0	-0,6176	13,003	15	94%	21,3	1,6724	1,933
284	3/set	U	4	0:00	2	1,2	0,7	22,2	21,2	66%	0	0	-0,3191	7,117	15	94%	21,7	1,7669	2,133
285	3/set	D	4	0:00	1	1,2	0,76	22,3	21,2	66%	0	0	-0,1889	5,740	15	94%	21,8	1,7777	1,618
286	3/set	B	4	0:00	3	1,2	0,94	21,4	21,2	66%	0	0	-0,0208	5,009	15	94%	21,3	1,6827	1,819
287	3/set	E	4	0:00	1	1,2	0,89	22,3	21,2	66%	0	0	0,0288	5,017	15	94%	21,8	1,7777	2,077
288	4/set	E	1	1:00	1	1,2	0,89	22,3	21,2	65%	0	0	-0,0228	5,011	15	94%	21,8	1,7508	2,077
289	4/set	Q	1	1:00	2	1,2	0,91	22,3	21,2	65%	0	0	0,0532	5,059	15	94%	21,8	1,7508	1,794
290	4/set	T	1	1:00	3	1,2	0,65	21,3	21,2	65%	0	0	-0,5775	11,987	15	94%	21,3	1,6470	1,843
291	4/set	H	1	1:00	1	1,2	0,72	22,3	21,2	65%	0	0	-0,2700	6,514	15	94%	21,8	1,7508	1,933
292	4/set	N	1	1:00	4	1,2	0,83	21,3	21,2	65%	1	-1	-0,2198	6,003	15	94%	21,3	1,6470	1,915
293	4/set	E	1	2:00	1	1	0,89	22,5	21,2	66%	0	0	-0,4105	8,511	15	94%	21,9	1,7995	2,077
294	4/set	Q	1	2:00	2	1	0,91	22,4	21,2	66%	-1	1	-0,3891	8,153	15	94%	21,8	1,7886	1,794
295	4/set	T	1	2:00	3	1	0,65	21,4	21,2	66%	-1	1	-1,1865	34,589	15	94%	21,3	1,6827	1,843
296	4/set	H	1	2:00	1	1	0,72	22,5	21,2	66%	0	0	-0,7819	17,884	15	94%	21,9	1,7995	1,933
297	4/set	N	1	2:00	4	1	0,83	21,2	21,2	66%	0	0	-0,7673	17,405	15	94%	21,2	1,6622	1,915
298	4/set	E	1	3:00	1	1	0,89	22,6	21,3	68%	0	0	-0,3660	7,788	14	100%	22,0	1,8653	2,077
299	4/set	Q	1	3:00	2	1	0,91	22,5	21,3	68%	-2	2	-0,3450	7,477	14	100%	21,9	1,8540	1,794
300	4/set	T	1	3:00	3	1	1,05	21,5	21,3	68%	-1	1	-0,2616	6,421	14	100%	21,4	1,7443	1,843
301	4/set	H	1	3:00	1	1	0,72	22,6	21,3	68%	0	0	-0,7341	16,345	14	100%	22,0	1,8653	1,933
302	4/set	N	1	3:00	4	1	0,83	21,3	21,3	68%	0	0	-0,7228	15,994	14	100%	21,3	1,7231	1,915
303	4/set	E	1	4:00	1	1	0,89	22,5	21,2	68%	0	0	-0,3961	8,268	14	100%	21,9	1,8540	2,077

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
304	4/set	Q	1	4:00	2	1	0,91	22,5	21,2	68%	-2	2	-0,3576	7,661	14	100%	21,9	1,8540	1,794
305	4/set	T	1	4:00	3	1	1,05	21,4	21,2	68%	0	1	-0,2892	6,738	14	100%	21,3	1,7337	1,843
306	4/set	H	1	4:00	1	1	0,72	22,5	21,2	68%	0	0	-0,7869	18,051	14	100%	21,9	1,8540	1,933
307	4/set	N	1	4:00	4	1	0,83	21,2	21,2	68%	0	0	-0,7541	16,975	14	100%	21,2	1,7125	1,915
308	4/set	E	1	5:00	1	1	0,89	22,6	21,2	68%	0	0	-0,3787	7,986	14	100%	21,9	1,8653	2,077
309	4/set	Q	1	5:00	2	1	0,91	22,4	21,2	68%	-2	2	-0,3748	7,925	14	100%	21,8	1,8428	1,794
310	4/set	T	1	5:00	3	1	1,05	21,4	21,2	68%	-1	1	-0,2892	6,738	14	100%	21,3	1,7337	1,843
311	4/set	H	1	5:00	1	1	0,72	22,6	21,2	68%	0	0	-0,7481	16,786	14	100%	21,9	1,8653	1,933
312	4/set	N	1	5:00	4	1	0,83	21,2	21,2	68%	0	0	-0,7541	16,975	14	100%	21,2	1,7125	1,915
313	4/set	E	1	6:00	1	1,2	0,89	22,6	21,3	69%	0	0	0,0996	5,206	14	100%	22,0	1,8927	2,077
314	4/set	Q	1	6:00	2	1,2	0,91	22,7	21,3	69%	-2	2	0,1434	5,426	14	100%	22,0	1,9043	1,794
315	4/set	T	1	6:00	3	1,2	1,05	21,5	21,3	69%	-1	1	0,1747	5,633	14	100%	21,4	1,7700	1,843
316	4/set	H	1	6:00	1	1,2	0,72	22,6	21,3	69%	0	0	-0,1874	5,724	14	100%	22,0	1,8927	1,933
317	4/set	N	1	6:00	4	1,2	0,83	21,3	21,3	69%	0	0	-0,1868	5,724	14	100%	21,3	1,7484	1,915
318	4/set	F	2	7:00	4	1,2	0,65	21,3	21,3	69%	0	0	-0,5432	11,176	14	100%	21,3	1,7484	1,846
319	4/set	O	2	7:00	1	1,2	0,59	22,7	21,3	69%	-1	1	-0,4473	9,062	14	100%	22,0	1,9043	1,689
320	4/set	S	2	7:00	1	1,2	1,01	22,7	21,3	69%	-1	1	-0,2797	6,625	14	100%	22,0	1,9043	2,144
321	4/set	M	2	7:00	2	1,2	0,8	22,4	21,3	69%	1	-1	-0,0742	5,114	14	100%	21,9	1,8699	1,573
322	4/set	I	2	7:00	3	1,2	0,83	21,5	21,3	69%	-1	1	-0,1571	5,511	14	100%	21,4	1,7700	2,164
323	4/set	F	2	8:00	4	1	0,65	21,2	21,2	68%	0	0	-1,2142	35,945	16	88%	21,2	1,7125	1,846
324	4/set	Q	2	8:00	1	1	0,95	22,5	21,2	68%	0	1	-0,2834	6,668	16	88%	21,9	1,8540	1,689
325	4/set	S	2	8:00	1	1	1,01	22,5	21,2	68%	-1	1	-0,1786	5,661	16	88%	21,9	1,8540	2,144
326	4/set	M	2	8:00	2	1	0,55	22,3	21,2	68%	1	-1	-1,2853	39,512	16	88%	21,8	1,8316	1,573
327	4/set	I	2	8:00	3	1	0,83	21,3	21,2	68%	-1	1	-0,7388	16,396	16	88%	21,3	1,7231	2,164
328	4/set	F	2	9:00	4	1	0,65	21,3	21,3	68%	0	0	-1,1791	34,233	18	88%	21,3	1,7231	1,846
329	4/set	O	2	9:00	1	1	0,95	22,4	21,3	68%	-1	1	-0,2879	6,722	18	88%	21,9	1,8428	1,689
330	4/set	S	2	9:00	1	1	1,01	22,4	21,3	68%	-1	1	-0,1830	5,684	18	88%	21,9	1,8428	2,144
331	4/set	M	2	9:00	2	1	0,55	23,0	21,3	68%	1	-1	-1,1164	31,268	18	88%	22,2	1,9111	1,573
332	4/set	I	2	9:00	3	1	0,83	21,4	21,3	68%	-1	1	-0,7045	15,439	18	88%	21,4	1,7337	2,164
333	4/set	F	2	10:00	4	1	0,65	21,4	21,4	67%	0	0	-1,1507	32,875	19	82%	21,4	1,7082	1,846
334	4/set	O	2	10:00	1	1	0,95	22,3	21,4	67%	0	0	-0,2987	6,966	19	82%	21,9	1,8047	1,689
335	4/set	S	2	10:00	1	1	1,01	22,3	21,4	67%	-1	1	-0,1946	5,785	19	82%	21,9	1,8047	2,144
336	4/set	M	2	10:00	2	1	0,55	22,7	21,4	67%	1	-1	-1,1735	33,960	19	82%	22,1	1,8491	1,573
337	4/set	I	2	10:00	3	1	0,83	21,5	21,4	67%	-1	1	-0,6800	14,720	19	82%	21,5	1,7187	2,164
338	4/set	F	2	11:00	4	1	0,65	21,6	21,6	66%	0	0	-1,0873	29,936	21	77%	21,6	1,7034	1,846
339	4/set	O	2	11:00	1	1	0,95	22,3	21,6	66%	0	0	-0,2823	6,655	21	77%	22,0	1,7777	1,689
340	4/set	S	2	11:00	1	1	1,01	22,3	21,6	66%	-1	1	-0,1779	5,656	21	77%	22,0	1,7777	2,144
341	4/set	M	2	11:00	2	1	0,55	22,2	21,6	66%	1	-1	-1,2587	38,163	21	77%	21,9	1,7669	1,573
342	4/set	I	2	11:00	3	1	0,83	21,7	21,6	66%	-1	1	-0,6244	13,181	21	77%	21,7	1,7138	2,164
343	4/set	F	2	12:00	4	1	0,65	21,7	21,7	64%	0	0	-1,0659	28,976	22	68%	21,7	1,6619	1,846
344	4/set	O	2	12:00	1	1	0,59	22,2	21,7	64%	0	0	-1,1344	32,106	22	68%	22,0	1,7134	1,689
345	4/set	S	2	12:00	1	1	1,01	22,2	21,7	64%	-1	1	-0,1965	5,800	22	68%	22,0	1,7134	2,144
346	4/set	M	2	12:00	2	1	0,55	21,9	21,7	64%	1	-1	-1,3228	41,449	22	68%	21,8	1,6823	1,573
347	4/set	I	2	12:00	3	1	0,83	21,8	21,7	64%	-1	1	-0,6070	12,726	22	68%	21,8	1,6721	2,164
348	4/set	F	3	13:00	3	1,2	0,83	23,1	23,3	64%	0	0	0,2611	6,416	24	69%	23,2	1,8096	2,164
349	4/set	D	3	13:00	1	1,2	0,75	23,8	23,3	64%	-1	1	0,2448	6,244	24	69%	23,6	1,8876	1,618
350	4/set	U	3	13:00	2	1,2	0,7	23,9	23,3	64%	1	-1	0,1797	5,670	24	69%	23,6	1,8990	2,133
351	4/set	R	3	13:00	4	1,2	0,38	23,4	23,3	64%	0	0	-0,5907	12,313	24	69%	23,4	1,8427	1,933
352	4/set	V	3	13:00	1	1,2	0,4	23,8	23,3	64%	0	0	-0,4589	9,396	24	69%	23,6	1,8876	1,963
353	4/set	I	3	14:00	3	1	0,47	24,3	24,7	65%	0	0	-0,5177	10,605	24	69%	24,5	1,9756	2,164

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
354	4/set	D	3	14:00	1	1	0,75	25,4	24,7	65%	1	-1	0,3174	7,094	24	69%	25,1	2,1096	1,618
355	4/set	U	3	14:00	2	1	0,7	25,5	24,7	65%	0	-1	0,2295	6,093	24	69%	25,1	2,1222	2,133
356	4/set	R	3	14:00	4	1	0,38	24,7	24,7	65%	1	0	-0,6731	14,520	24	69%	24,7	2,0234	1,933
357	4/set	V	3	14:00	1	1	0,4	25,4	24,7	65%	2	2	-0,4489	9,149	24	69%	25,1	2,1096	1,963
358	4/set	3	3	15:00	3	1	0,47	25,1	25,4	66%	1	-1	-0,2040	5,863	25	64%	25,3	2,1042	2,164
359	4/set	D	3	15:00	1	1	0,41	26,3	25,4	66%	1	-1	-0,0698	5,101	25	64%	25,9	2,2594	1,618
360	4/set	U	3	15:00	2	1	0,7	26,4	25,4	66%	0	0	0,5322	10,927	25	64%	25,9	2,2727	2,133
361	4/set	R	3	15:00	4	1	0,38	25,4	25,4	68%	-1	1	-0,3625	7,736	25	64%	25,4	2,1421	1,933
362	4/set	V	3	15:00	1	1	0,4	26,3	25,4	66%	3	-3	-0,0941	5,183	25	64%	25,9	2,2594	1,963
363	4/set	I	3	16:00	3	1	0,47	23,5	23,3	64%	0	0	-0,9503	24,076	24	69%	23,4	1,8538	2,164
364	4/set	D	3	16:00	1	1	0,41	25,4	23,3	64%	0	0	-0,6819	14,774	24	69%	24,4	2,0772	1,618
365	4/set	U	3	16:00	2	1	0,7	24,7	23,3	64%	0	0	-0,1193	5,295	24	69%	24,0	1,9923	2,133
366	4/set	R	3	16:00	4	1	0,38	23,3	23,3	64%	-1	1	-1,2863	39,564	24	69%	23,3	1,8316	1,933
367	4/set	V	3	16:00	1	1	0,4	25,4	23,3	64%	2	-2	-0,7109	15,631	24	69%	24,4	2,0772	1,963
368	4/set	I	3	17:00	3	1	0,47	23,1	22,8	66%	0	0	-1,128	31,101	22	78%	23,0	1,8661	2,164
369	4/set	D	3	17:00	1	1	0,41	24,3	22,8	66%	-1	1	-1,0188	26,791	22	78%	23,6	2,0060	1,618
370	4/set	U	3	17:00	2	1	0,7	24,4	22,8	66%	0	0	-0,2335	6,131	22	78%	23,6	2,0180	2,133
371	4/set	R	3	17:00	4	1	0,38	22,8	22,8	66%	-1	1	-1,4875	50,233	22	78%	22,8	1,8326	1,933
372	4/set	V	3	17:00	1	1	0,4	24,3	22,8	66%	0	0	-1,0485	28,205	22	78%	23,6	2,0060	1,963
373	4/set	I	3	18:00	3	1	0,47	23,2	22,9	69%	0	0	-1,0501	28,276	21	77%	23,1	1,9628	2,164
374	4/set	D	3	18:00	1	1	0,41	24,2	22,9	69%	-1	1	-0,9983	26,048	21	77%	23,6	2,0846	1,618
375	4/set	U	3	18:00	2	1	0,7	24,4	22,9	69%	0	0	-0,1947	5,786	21	77%	23,7	2,1098	2,133
376	4/set	R	3	18:00	4	1	0,38	22,9	22,9	69%	-1	1	-1,4223	46,703	21	77%	22,9	1,9275	1,933
377	4/set	V	3	18:00	1	1	0,4	24,2	22,9	69%	0	0	-1,0309	27,438	21	77%	23,6	2,0846	1,963
378	4/set	I	3	19:00	1	1,2	0,4	24,0	22,7	67%	-1	1	-0,4864	9,943	19	82%	23,4	2,0000	1,963
379	4/set	T	4	19:00	3	1,2	0,52	23,1	22,7	67%	-1	1	-0,3679	7,817	19	82%	22,9	1,8944	1,843
380	4/set	N	4	19:00	4	1,2	0,5	22,7	22,7	67%	0	0	-0,4899	10,015	19	82%	22,7	1,8491	1,915
381	4/set	Q	4	19:00	2	1,2	0,47	24,5	22,7	67%	0	0	-0,2245	6,045	19	82%	23,6	2,0609	1,794
382	4/set	E	4	19:00	1	1,2	0,89	24,0	22,7	67%	0	0	0,4277	8,814	19	82%	23,4	2,0000	2,077
383	4/set	V	4	20:00	1	1	0,4	24,2	22,8	68%	0	0	-1,0568	28,572	18	88%	23,5	2,0544	1,963
384	4/set	T	4	20:00	3	1	0,52	23,1	22,8	68%	-1	1	-0,9457	23,892	18	88%	23,0	1,9227	1,843
385	4/set	N	4	20:00	4	1	0,5	22,8	22,8	68%	0	0	-1,0760	29,427	18	88%	22,8	1,8881	1,915
386	4/set	Q	4	20:00	2	1	0,47	24,4	22,8	68%	-1	1	-0,7973	18,403	18	88%	23,6	2,0792	1,794
387	4/set	E	4	20:00	1	1	0,89	24,2	22,8	68%	0	0	0,1037	5,223	18	88%	23,5	2,0544	2,077
388	4/set	V	4	21:00	1	1	0,4	24,3	22,8	70%	-1	0	-1,0184	26,816	17	94%	23,6	2,1275	1,963
389	4/set	T	4	21:00	3	1	0,52	23,1	22,8	70%	-2	2	-0,9308	23,300	17	94%	23,0	1,9792	1,843
390	4/set	N	4	21:00	4	1	0,5	22,8	22,8	70%	0	0	-1,0614	28,773	17	94%	22,8	1,9436	1,915
391	4/set	Q	4	21:00	2	1	0,47	24,3	22,8	70%	-1	1	-0,8046	18,650	17	94%	23,6	2,1275	1,794
392	4/set	E	4	21:00	1	1	0,89	24,3	22,8	70%	0	0	0,1352	5,379	17	94%	23,6	2,1275	2,077
393	4/set	V	4	22:00	1	1	0,4	24,4	22,9	68%	0	0	-0,9902	25,379	17	94%	23,7	2,0792	1,963
394	4/set	T	4	22:00	3	1	0,87	23,2	22,9	68%	-2	2	-0,0927	5,178	17	94%	23,1	1,9344	1,843
395	4/set	N	4	22:00	4	1	0,5	22,9	22,9	68%	0	0	-1,0366	27,685	17	94%	22,9	1,8956	1,915
396	4/set	Q	4	22:00	2	1	0,81	24,2	22,9	68%	-1	1	-0,0232	5,011	17	94%	23,6	2,0544	1,794
397	4/set	E	4	22:00	1	1	0,89	24,4	22,9	68%	0	0	0,1494	5,463	17	94%	23,7	2,0792	2,077
398	4/set	V	4	23:00	1	1,2	0,4	24,4	22,9	66%	1	-1	-0,3856	8,097	17	94%	23,7	2,0180	1,963
399	4/set	T	4	23:00	3	1,2	0,87	23,1	22,9	66%	-1	1	0,2887	6,732	17	94%	23,0	1,8661	1,843
400	4/set	N	4	23:00	4	1,2	0,5	22,9	22,9	66%	0	0	-0,4325	8,901	17	94%	22,9	1,8437	1,915
401	4/set	Q	4	23:00	2	1,2	0,81	24,3	22,9	66%	0	0	-0,3760	7,944	17	94%	23,6	2,0060	1,794
402	4/set	E	4	23:00	1	1,2	0,49	24,4	22,9	66%	0	0	-0,1790	5,664	17	94%	23,7	2,0180	2,077
403	4/set	V	4	0:00	1	1,2	0,4	24,4	22,8	66%	0	0	-0,4001	8,335	17	94%	23,6	2,0180	1,963

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
404	4/set	T	4	0:00	3	1,2	0,87	23,1	22,8	66%	0	0	0,2783	6,608	17	94%	23,0	1,8661	1,843
405	4/set	N	4	0:00	4	1,2	0,5	22,8	22,8	66%	0	0	-0,4643	9,500	17	94%	22,8	1,8326	1,915
406	4/set	Q	4	0:00	2	1,2	0,81	24,5	22,8	66%	0	0	0,3651	7,775	17	94%	23,7	2,0301	1,794
407	4/set	E	4	0:00	1	1,2	0,49	24,4	22,8	68%	0	0	-0,1924	5,767	17	94%	23,6	2,0180	2,077
408	5/set	A	1	1:00	1	1,2	0,49	24,4	22,9	68%	0	0	-0,1654	5,567	16	94%	23,7	2,0792	2,077
409	5/set	E	1	1:00	4	1,2	0,55	22,9	22,9	68%	-1	1	-0,3022	6,898	16	94%	22,9	1,8996	2,109
410	5/set	B	1	1:00	3	1,2	0,59	23,1	22,9	68%	-1	1	-0,1801	5,672	16	94%	23,0	1,9227	1,819
411	5/set	J	1	1:00	1	1,2	0,91	24,4	22,9	68%	0	0	0,5388	11,029	16	94%	23,7	2,0792	1,810
412	5/set	P	1	1:00	2	1,2	0,5	24,5	22,9	68%	0	0	-0,1283	5,330	16	94%	23,7	2,0917	1,759
413	5/set	E	1	2:00	1	1	0,49	24,5	23,1	67%	0	0	-0,6764	14,615	16	94%	23,8	2,0609	2,077
414	5/set	A	1	2:00	4	1	0,55	23,1	23,1	67%	-1	1	-0,8166	19,062	16	94%	23,1	1,8944	2,109
415	5/set	B	1	2:00	3	1	0,94	23,1	23,1	67%	0	0	0,0288	5,017	16	94%	23,1	1,8944	1,819
416	5/set	J	1	2:00	1	1	0,91	24,5	23,1	67%	0	0	0,2165	5,973	16	94%	23,8	2,0609	1,810
417	5/set	P	1	2:00	2	1	0,5	24,4	23,1	67%	0	0	-0,6721	14,492	16	94%	23,8	2,0486	1,759
418	5/set	E	1	3:00	1	1	0,49	24,6	23,2	65%	0	0	-0,6533	13,963	16	94%	23,9	2,0114	2,077
419	5/set	A	1	3:00	4	1	0,55	23,2	23,2	65%	-1	1	-0,7937	18,279	16	94%	23,2	1,8490	2,109
420	5/set	B	1	3:00	3	1	0,94	23,2	23,2	65%	0	0	0,0434	5,039	16	94%	23,2	1,8490	1,819
421	5/set	J	1	3:00	1	1	0,91	24,6	23,2	65%	0	0	0,2301	6,099	16	94%	23,9	2,0114	1,810
422	5/set	P	1	3:00	2	1	0,5	24,3	23,2	65%	-1	1	-0,6940	15,127	16	94%	23,8	1,9756	1,759
423	5/set	E	1	4:00	1	1	0,89	24,6	23,0	66%	0	0	0,1806	5,676	15	100%	23,8	2,0423	2,077
424	5/set	A	1	4:00	4	1	0,55	23,0	23,0	66%	-1	1	-0,8619	20,678	15	100%	23,0	1,8549	2,109
425	5/set	B	1	4:00	3	1	0,94	23,1	23,0	66%	0	0	0,0089	5,002	15	100%	23,1	1,8661	1,819
426	5/set	J	1	4:00	1	1	0,91	24,6	23,0	66%	0	0	0,2125	5,937	15	100%	23,8	2,0423	1,810
427	5/set	P	1	4:00	2	1	0,84	24,5	23,0	66%	-1	1	0,0813	5,137	15	100%	23,8	2,0301	1,759
428	5/set	E	1	5:00	1	1	0,89	24,6	23,1	67%	0	0	0,2018	5,844	15	100%	23,9	2,0733	2,077
429	5/set	A	1	5:00	4	1	0,55	23,1	23,1	67%	-1	2	-0,8166	19,062	15	100%	23,1	1,8944	2,109
430	5/set	B	1	5:00	3	1	0,94	23,1	23,1	67%	0	0	0,0288	5,017	15	100%	23,1	1,8944	1,819
431	5/set	J	1	5:00	1	1	0,91	24,6	23,1	67%	0	0	0,2338	6,132	15	100%	23,9	2,0733	1,810
432	5/set	P	1	5:00	2	1	0,84	24,5	23,1	67%	-1	1	0,1029	5,219	15	100%	23,8	2,0609	1,759
433	5/set	E	1	6:00	1	1,2	0,89	24,6	23,3	65%	0	0	0,5610	11,591	14	100%	24,0	2,0114	2,077
434	5/set	A	1	6:00	4	1,2	0,55	23,3	23,3	65%	-2	2	-0,1987	5,818	14	100%	23,3	1,8602	2,109
435	5/set	B	1	6:00	3	1,2	0,94	23,1	23,3	65%	0	0	0,4174	8,633	14	100%	23,2	1,8379	1,819
436	5/set	J	1	6:00	1	1,2	0,91	24,6	23,3	65%	0	0	0,5854	12,183	14	100%	24,0	2,0114	1,810
437	5/set	P	1	6:00	2	1,2	0,84	24,3	23,3	65%	-1	1	0,4555	9,331	14	100%	23,8	1,9756	1,759
438	5/set	D	2	7:00	1	1,2	0,88	24,5	23,3	65%	-1	1	0,5345	10,978	14	100%	23,9	1,9994	1,818
439	5/set	G	2	7:00	1	1,2	0,77	24,5	23,3	65%	-1	1	0,3871	8,121	14	100%	23,9	1,9994	1,859
440	5/set	U	2	7:00	2	1,2	0,63	23,3	23,3	65%	0	0	0,2491	6,288	14	100%	23,8	1,9756	2,133
441	5/set	R	2	7:00	4	1,2	0,63	23,3	23,3	65%	0	0	-0,0357	5,026	14	100%	23,3	1,8602	1,933
442	5/set	L	2	7:00	3	1,2	0,56	23,1	23,3	65%	0	0	-0,2122	5,934	14	100%	23,2	1,8379	2,149
443	5/set	D	2	8:00	1	1	0,88	24,2	23,2	62%	0	0	0,0914	5,173	17	94%	23,7	1,8731	1,618
444	5/set	G	2	8:00	1	1	0,77	24,2	23,2	62%	0	0	-0,1048	5,227	17	94%	23,7	1,8731	1,859
445	5/set	U	2	8:00	2	1	0,7	24,2	23,2	62%	0	0	-0,2457	6,253	17	94%	23,7	1,8731	2,133
446	5/set	R	2	8:00	4	1	0,63	23,2	23,2	62%	0	0	-0,6041	12,653	17	94%	23,2	1,7637	1,933
447	5/set	L	2	8:00	3	1	0,56	23,0	23,2	62%	0	0	-0,8312	19,576	17	94%	23,1	1,7425	2,149
448	5/set	D	2	9:00	1	1	0,88	24,2	23,3	59%	0	0	-0,1148	5,135	22	73%	23,8	1,7825	1,618
449	5/set	G	2	9:00	1	1	0,77	24,2	23,3	59%	0	0	-0,1148	5,273	22	73%	23,8	1,7825	1,859
450	5/set	U	2	9:00	2	1	0,7	24,1	23,3	59%	0	0	-0,2741	6,560	22	73%	23,7	1,7718	2,133
451	5/set	R	2	9:00	4	1	0,63	23,4	23,3	59%	0	0	-0,3902	8,171	22	73%	23,4	1,6987	1,933
452	5/set	L	2	9:00	3	1	0,56	23,1	23,3	59%	0	0	-0,8162	19,050	22	73%	23,2	1,6682	2,149
453	5/set	D	2	10:00	1	1	0,54	24,4	22,9	62%	0	0	-0,6345	13,451	24	64%	23,7	1,8957	1,618

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
454	5/set	G	2	10:00	1	1	0,77	24,4	22,9	62%	1	-1	-0,1102	5,251	24	64%	23,7	1,8957	1,859
455	5/set	U	2	10:00	2	1	0,7	23,8	22,9	62%	0	0	-0,3660	7,789	24	64%	23,4	1,8287	2,133
456	5/set	R	2	10:00	4	1	0,63	22,9	22,9	62%	0	0	-0,7106	15,624	24	64%	22,9	1,7320	1,933
457	5/set	L	2	10:00	3	1	0,56	23,2	22,9	62%	0	0	-0,8388	19,737	24	64%	23,1	1,7637	2,149
458	5/set	D	2	11:00	1	1	0,54	24,2	22,5	58%	1	-1	-0,7739	17,620	26	57%	23,4	1,7523	1,618
459	5/set	G	2	11:00	1	1	0,52	24,2	22,5	58%	0	0	-0,8303	19,542	26	57%	23,4	1,7523	1,859
460	5/set	U	2	11:00	2	1	0,7	23,7	22,5	58%	1	-1	-0,4740	9,892	26	57%	23,1	1,7004	2,133
461	5/set	R	2	11:00	4	1	0,63	22,6	22,5	58%	0	0	-0,8610	20,648	26	57%	22,6	1,5910	1,933
462	5/set	L	2	11:00	3	1	0,56	23,0	22,5	58%	0	0	-0,9716	24,939	26	57%	22,8	1,6301	2,149
463	5/set	D	2	12:00	1	1	0,54	24,2	22,7	59%	2	-2	-0,7338	16,334	30	42%	23,5	1,7825	1,618
464	5/set	G	2	12:00	1	1	0,52	24,2	22,7	59%	0	0	-0,7896	18,143	30	42%	23,5	1,7825	1,859
465	5/set	U	2	12:00	2	1	0,7	24,1	22,7	59%	1	-1	-0,3612	7,716	30	42%	23,4	1,7718	2,133
466	5/set	R	2	12:00	4	1	0,63	22,8	22,7	59%	0	0	-0,7831	17,925	30	42%	22,8	1,6382	1,933
467	5/set	L	2	12:00	3	1	0,56	23,3	22,7	59%	0	0	-0,8686	20,927	30	42%	23,0	1,6882	2,149
468	5/set	L	3	13:00	3	1,2	0,56	24,1	23,8	64%	0	0	0,0202	5,008	32	33%	24,0	1,9220	2,149
469	5/set	T	3	13:00	3	1,2	0,47	24,1	23,8	64%	-1	1	-0,1681	5,885	32	33%	24,0	1,9220	1,843
470	5/set	N	3	13:00	4	1,2	0,4	23,9	23,8	64%	1	-1	-0,3660	7,788	32	33%	23,9	1,8990	1,915
471	5/set	O	3	13:00	2	1,2	0,47	25,2	23,8	64%	0	0	0,0354	5,026	32	33%	24,5	2,0526	1,794
472	5/set	O	3	13:00	1	1,2	0,49	25,0	23,8	64%	0	0	0,0386	5,031	32	33%	24,4	2,0283	1,689
473	5/set	L	3	14:00	3	1	0,56	24,1	24,0	63%	0	0	-0,4597	9,412	34	31%	24,1	1,8920	2,149
474	5/set	T	3	14:00	3	1	0,47	24,1	24,0	63%	-1	1	-0,7003	15,314	34	31%	24,1	1,8920	1,843
475	5/set	N	3	14:00	4	1	0,4	24,0	24,0	63%	1	-1	-0,9284	23,203	34	31%	24,0	1,8806	1,915
476	5/set	Q	3	14:00	2	1	0,47	25,2	24,0	63%	0	0	-0,4283	8,826	34	31%	24,6	2,0205	1,794
477	5/set	O	3	14:00	1	1	0,49	25,3	24,0	63%	0	0	-0,3788	7,988	34	31%	24,7	2,0326	1,689
478	5/set	L	3	15:00	3	1	0,56	24,1	23,9	62%	0	0	-0,4837	9,888	35	24%	24,0	1,8619	2,149
479	5/set	T	3	15:00	3	1	0,47	24,1	23,9	62%	-1	1	-0,7254	16,074	35	24%	24,0	1,8619	1,843
480	5/set	N	3	15:00	4	1	0,4	24,0	23,9	62%	0	0	-0,9542	24,230	35	24%	24,0	1,8508	1,915
481	5/set	Q	3	15:00	2	1	0,47	25,3	23,9	62%	0	0	-0,4530	9,282	35	24%	24,6	2,0003	1,794
482	5/set	O	3	15:00	1	1	0,49	25,4	23,9	62%	0	0	-0,3826	8,048	35	24%	24,7	2,0123	1,689
483	5/set	L	3	16:00	3	1	0,56	24,0	23,5	57%	0	0	-0,6086	12,767	35	26%	23,8	1,7015	2,149
484	5/set	T	3	16:00	3	1	0,47	24,0	23,5	57%	0	0	-0,8570	20,502	35	26%	23,8	1,7015	1,843
485	5/set	N	3	16:00	4	1	0,4	23,5	23,5	57%	0	0	-1,1857	34,854	35	26%	23,5	1,6511	1,915
486	5/set	Q	3	16:00	2	1	0,47	25,2	23,5	57%	-1	1	-0,5866	12,211	35	26%	24,4	1,8281	1,794
487	5/set	O	3	16:00	1	1	0,49	25,5	23,5	57%	0	0	-0,4696	9,605	35	26%	24,5	1,8610	1,689
488	5/set	V	3	16:00	1	1	0,49	25,2	23,5	57%	1	-1	-0,4696	9,605	35	26%	24,4	1,8281	1,963
489	5/set	T	3	17:00	3	1	0,47	24,0	23,5	58%	0	0	-0,8492	20,217	34	29%	23,8	1,7314	1,843
490	5/set	N	3	17:00	4	1	0,4	23,6	23,5	58%	0	0	-1,1546	33,061	34	29%	23,6	1,6902	1,915
491	5/set	Q	3	17:00	2	1	0,47	25,3	23,5	58%	-1	1	-0,5556	11,463	34	29%	24,4	1,8713	1,794
492	5/set	O	3	17:00	1	1	0,49	25,2	23,5	58%	0	0	-0,5279	10,830	34	29%	24,4	1,8602	1,689
493	5/set	V	3	17:00	1	1	0,49	25,2	23,5	58%	0	0	-0,5279	10,830	34	29%	24,4	1,8602	1,963
494	5/set	T	3	18:00	3	1	0,47	24,1	23,8	61%	-1	1	-0,7505	16,861	30	51%	24,0	1,8319	1,843
495	5/set	N	3	18:00	4	1	0,4	23,8	23,8	61%	0	0	-0,1283	27,556	30	51%	23,8	1,7952	1,915
496	5/set	Q	3	18:00	2	1	0,81	25,2	23,8	61%	0	0	0,2195	5,989	30	51%	24,5	1,9564	1,794
497	5/set	O	3	18:00	1	1	0,49	25,2	23,8	61%	0	0	-0,4519	9,261	30	51%	24,5	1,9564	1,689
498	5/set	V	3	18:00	1	1	0,49	25,2	23,8	61%	1	-1	-0,4519	5,219	30	51%	24,5	1,9564	1,963
499	5/set	O	4	19:00	1	1,2	0,49	25,5	24,1	62%	0	0	0,1550	5,498	25	64%	24,8	2,0242	1,689
500	5/set	V	4	19:00	1	1,2	0,49	25,5	24,1	62%	-2	2	-0,1550	5,498	25	64%	24,8	2,0242	1,963
501	5/set	B	4	19:00	3	1	0,49	24,1	24,1	62%	-1	1	-0,0620	5,080	25	64%	24,2	1,8844	1,819
502	5/set	P	4	19:00	2	1,2	0,5	25,5	24,1	62%	1	-1	-0,1734	5,623	25	64%	24,8	2,0242	1,759
503	5/set	A	4	19:00	4	1,2	0,6	24,2	24,1	62%	0	0	0,1382	5,396	25	64%	24,2	1,8731	2,109

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
504	5/set	O	4	20:00	1	1	0,49	25,4	23,8	64%	0	0	-0,3827	8,050	25	64%	24,6	2,0772	1,689
505	5/set	V	4	20:00	1	1	0,49	25,4	23,8	64%	0	0	-0,3827	8,050	25	64%	24,6	2,0772	1,689
506	5/set	B	4	20:00	3	1	0,49	24,1	23,8	64%	-1	1	-0,6720	14,490	25	64%	24,0	1,9220	1,819
507	5/set	P	4	20:00	2	1	0,5	25,3	23,8	64%	2	-2	-0,3797	8,003	25	64%	24,6	2,0649	1,759
508	5/set	A	4	20:00	4	1	0,6	23,8	23,8	64%	0	0	-0,4471	9,172	25	64%	23,8	1,8876	2,109
509	5/set	O	4	21:00	1	1	0,49	25,5	23,8	60%	0	0	-0,3928	8,214	23	73%	24,7	1,9590	1,689
510	5/set	V	4	21:00	1	1	0,49	25,5	23,8	60%	0	0	-0,3928	8,214	23	73%	24,7	1,9590	1,689
511	5/set	B	4	21:00	3	1	0,49	24,2	23,8	60%	-1	1	-0,6813	14,757	23	73%	24,0	1,8127	1,819
512	5/set	P	4	21:00	2	1	0,5	25,2	23,8	60%	2	-2	-0,4350	8,946	23	73%	24,5	1,9243	1,759
513	5/set	A	4	21:00	4	1	0,6	23,8	23,8	60%	-1	1	-0,4783	9,777	23	73%	23,8	1,7697	2,109
514	5/set	O	4	22:00	1	1	0,49	25,4	23,8	63%	0	0	-0,3913	8,189	22	88%	24,6	2,0447	1,689
515	5/set	V	4	22:00	1	1	0,49	25,4	23,8	63%	0	0	-0,3913	8,189	22	88%	24,6	2,0447	1,689
516	5/set	B	4	22:00	3	1	0,49	24,1	23,8	63%	-1	1	-0,6799	14,717	22	88%	24,0	1,8920	1,819
517	5/set	P	4	22:00	2	1	0,5	25,3	23,8	63%	0	0	-0,3883	8,140	22	88%	24,6	2,0326	1,759
518	5/set	A	4	22:00	4	1	0,6	23,8	23,8	63%	0	0	-0,4549	9,319	22	88%	23,8	1,8562	2,109
519	5/set	O	4	23:00	1	1,2	0,49	25,4	23,7	59%	0	0	0,0606	5,076	21	88%	24,6	1,9149	1,689
520	5/set	V	4	23:00	1	1,2	0,49	25,4	23,7	59%	2	-2	0,0606	5,076	21	88%	24,6	1,9149	1,689
521	5/set	B	4	23:00	3	1,2	0,49	24,0	23,7	59%	-1	1	-0,1911	5,758	21	88%	23,9	1,7612	1,819
522	5/set	P	4	23:00	2	1,2	0,5	25,0	23,7	59%	0	0	0,0090	5,002	21	88%	24,4	1,8698	1,759
523	5/set	A	4	23:00	4	1,2	0,6	23,8	23,7	59%	0	0	0,0070	5,000	21	88%	23,8	1,7402	2,109
524	5/set	O	4	0:00	1	1,2	0,49	25,4	23,9	61%	0	0	0,1024	5,217	20	94%	24,7	1,9798	1,689
525	5/set	V	4	0:00	1	1,2	0,49	25,4	23,9	61%	1	0	0,1024	5,217	20	94%	24,7	1,9798	1,689
526	5/set	B	4	0:00	3	1,2	0,49	24,1	23,9	61%	-1	1	-0,1324	5,363	20	94%	24,0	1,8319	1,819
527	5/set	P	4	0:00	2	1,2	0,5	25,4	23,9	61%	1	-1	0,1211	5,304	20	94%	24,7	1,9798	1,759
528	5/set	A	4	0:00	4	1,2	0,6	23,9	23,9	61%	0	0	0,0561	5,065	20	94%	23,9	1,8100	2,109
529	6/set	I	1	1:00	3	1,2	0,65	24,1	23,9	58%	1	-1	0,1587	5,522	18	94%	24,0	1,7418	2,164
530	6/set	G	1	1:00	1	1,2	0,52	25,6	23,9	58%	1	-1	0,1730	5,620	18	94%	24,8	1,9049	1,859
531	6/set	H	1	1:00	1	1,2	0,47	25,6	23,9	58%	0	0	0,0785	5,127	18	94%	24,8	1,9049	1,933
532	6/set	J	1	1:00	2	1,2	0,55	25,5	23,9	58%	0	0	0,2110	5,923	18	94%	24,7	1,8937	1,810
533	6/set	F	1	1:00	4	1,2	0,43	23,9	23,9	58%	0	0	-0,3195	7,122	18	94%	23,9	1,7210	1,846
534	6/set	I	1	2:00	3	1	0,65	24,2	23,9	66%	1	-1	-0,2180	5,985	17	100%	24,1	1,9940	2,164
535	6/set	G	1	2:00	1	1	0,52	25,6	23,9	66%	0	0	-0,2295	6,093	17	100%	24,8	2,1677	1,859
536	6/set	H	1	2:00	1	1	0,47	25,6	23,9	66%	0	0	-0,3515	7,571	17	100%	24,8	2,1677	1,933
537	6/set	J	1	2:00	2	1	0,55	25,9	23,9	66%	0	0	-0,0940	5,183	17	100%	24,9	2,2066	1,810
538	6/set	F	1	2:00	4	1	0,43	23,8	23,9	66%	0	0	-0,8802	21,356	17	100%	23,9	1,9466	1,846
539	6/set	I	1	3:00	3	1	0,65	24,1	23,7	68%	1	-1	-0,2524	6,322	16	100%	23,9	2,0421	2,164
540	6/set	G	1	3:00	1	1	0,52	25,6	23,7	68%	0	0	-0,2459	6,255	16	100%	24,7	2,2334	1,859
541	6/set	H	1	3:00	1	1	0,47	25,6	23,7	68%	0	0	-0,3687	7,830	16	100%	24,7	2,2334	1,933
542	6/set	J	1	3:00	2	1	0,55	25,8	23,7	68%	0	0	-0,1302	5,351	16	100%	24,8	2,2600	1,810
543	6/set	F	1	3:00	4	1	0,43	25,8	23,7	68%	0	0	-0,9239	23,028	16	100%	24,8	2,2600	1,846
544	6/set	I	1	4:00	3	1	0,65	24,2	23,7	68%	1	-1	-0,2322	6,119	16	94%	24,0	2,0544	2,164
545	6/set	G	1	4:00	1	1	0,52	25,5	23,7	68%	0	0	-0,2673	6,483	16	94%	24,6	2,2201	1,859
546	6/set	H	1	4:00	1	1	0,47	25,5	23,7	68%	0	0	-0,3914	8,191	16	94%	24,6	2,2201	1,933
547	6/set	J	1	4:00	2	1	0,55	25,7	23,7	68%	0	0	-0,1518	5,477	16	94%	24,7	2,2487	1,810
548	6/set	F	1	4:00	4	1	0,43	23,7	23,7	68%	0	0	-0,9239	23,028	16	94%	23,7	1,9936	1,846
549	6/set	I	1	5:00	3	1	0,65	24,2	23,8	68%	1	-1	-0,2171	5,978	15	94%	24,0	2,0544	2,164
550	6/set	G	1	5:00	1	1	0,52	25,5	23,8	68%	0	0	-0,2508	6,306	15	94%	24,7	2,2201	1,859
551	6/set	H	1	5:00	1	1	0,47	25,5	23,8	68%	0	0	-0,3733	7,901	15	94%	24,7	2,2201	1,933
552	6/set	J	1	5:00	2	1	0,55	25,9	23,8	68%	0	0	-0,0934	5,181	15	94%	24,9	2,2734	1,810
553	6/set	F	1	5:00	4	1	0,43	23,8	23,8	68%	0	0	-0,8822	21,432	15	94%	23,8	2,0056	1,846

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
554	6/set	I	1	6:00	3	1,2	0,65	24,2	24,1	64%	1	-1	0,2394	6,190	15	100%	24,2	1,9336	2,164
555	6/set	G	1	6:00	1	1,2	0,52	24,1	24,1	64%	0	0	0,2444	6,239	15	100%	24,9	2,1020	1,859
556	6/set	H	1	6:00	1	1,2	0,47	25,6	24,1	64%	0	0	0,1502	5,468	15	100%	24,9	2,1020	1,833
557	6/set	J	1	6:00	2	1,2	0,55	25,9	24,1	64%	0	0	0,3506	7,557	15	100%	25,0	2,1937	1,810
558	6/set	F	1	6:00	4	1,2	0,43	24,1	24,1	64%	0	0	-0,2133	5,944	15	100%	24,1	1,9220	1,846
559	6/set	U	2	7:00	1	1,2	0,47	25,6	23,8	66%	0	0	0,1222	5,309	16	94%	24,7	2,1677	2,133
560	6/set	M	2	7:00	1	1,2	0,49	25,6	23,8	66%	2	-2	0,1609	5,536	16	94%	24,7	2,1677	1,573
561	6/set	T	2	7:00	2	1,2	0,47	25,6	23,8	66%	0	0	0,1222	5,309	16	94%	24,7	2,1677	1,794
562	6/set	Q	2	7:00	3	1,2	0,47	24,1	23,8	66%	0	0	-0,1547	5,496	16	94%	24,0	1,9820	1,843
563	6/set	N	2	7:00	4	1,2	0,53	23,7	23,8	66%	1	-1	-0,0989	5,202	16	94%	23,8	1,9350	1,915
564	6/set	U	2	8:00	1	1	0,47	25,6	23,9	66%	0	0	-0,3515	7,571	19	88%	24,8	2,1677	2,133
565	6/set	M	2	8:00	1	1	0,49	25,6	23,9	66%	1	-1	-0,3014	6,888	19	88%	24,8	2,1677	1,573
566	6/set	Q	2	8:00	2	1	0,47	25,7	23,9	66%	0	0	-0,3289	7,250	19	88%	24,8	2,1806	1,794
567	6/set	T	2	8:00	3	1	0,47	24,2	23,9	66%	0	0	-0,6707	14,452	19	88%	24,1	1,9940	1,843
568	6/set	N	2	8:00	4	1	0,53	23,9	23,9	66%	1	-1	-0,5745	11,914	19	88%	23,9	1,9584	1,915
569	6/set	U	2	9:00	1	1	0,47	25,4	23,5	65%	0	0	-0,4743	9,697	24	69%	24,5	2,1096	1,733
570	6/set	M	2	9:00	1	1	0,49	25,4	23,5	65%	0	0	-0,4232	8,735	24	69%	24,5	2,1096	1,573
571	6/set	Q	2	9:00	2	1	0,47	25,0	23,5	65%	0	0	-0,5643	11,670	24	69%	24,3	2,0600	1,794
572	6/set	T	2	9:00	3	1	0,47	24,0	23,5	65%	-1	1	-0,7941	18,292	24	69%	23,8	1,9403	1,843
573	6/set	N	2	9:00	4	1	0,53	23,5	23,5	65%	0	0	-0,7389	16,401	24	69%	23,5	1,8828	1,915
574	6/set	U	2	10:00	1	1	0,47	25,5	23,8	66%	0	0	-0,3905	8,177	27	50%	24,7	2,1548	2,133
575	6/set	M	2	10:00	1	1	0,49	25,5	23,8	66%	0	0	-0,3411	8,118	27	50%	24,7	2,1548	1,573
576	6/set	Q	2	10:00	2	1	0,47	25,3	23,8	66%	0	0	-0,4384	8,972	27	50%	24,6	2,1294	1,794
577	6/set	T	2	10:00	3	1	0,47	24,2	23,8	66%	0	0	-0,6887	14,972	27	50%	24,0	1,9940	1,843
578	6/set	N	2	10:00	4	1	0,53	23,8	23,8	66%	0	0	-0,6129	12,880	27	50%	23,8	1,9466	1,915
579	6/set	U	2	11:00	1	1	0,47	25,5	23,7	66%	0	0	-0,4086	8,480	31	37%	24,6	2,1548	2,133
580	6/set	M	2	11:00	1	1	0,49	25,5	23,7	66%	0	0	-0,3585	7,675	31	37%	24,6	2,1548	1,573
581	6/set	Q	2	11:00	2	1	0,47	25,0	23,7	66%	0	0	-0,5225	10,710	31	37%	24,4	2,0917	1,794
582	6/set	T	2	11:00	3	1	0,47	24,1	23,7	66%	0	0	-0,7289	16,183	31	37%	23,9	1,9820	1,843
583	6/set	N	2	11:00	4	1	0,53	23,7	23,7	66%	0	0	-0,6514	13,911	31	37%	23,7	1,9350	1,915
584	6/set	U	2	12:00	1	1	0,47	25,5	23,5	64%	0	0	-0,4603	9,424	32	33%	24,5	2,0895	2,133
585	6/set	M	2	12:00	1	1	0,49	25,5	23,5	64%	0	0	-0,4094	8,493	32	33%	24,5	2,0895	1,573
586	6/set	Q	2	12:00	2	1	0,47	24,8	23,5	64%	0	0	-0,6192	13,043	32	33%	24,2	2,0042	1,794
587	6/set	T	2	12:00	3	1	0,47	24,0	23,5	64%	-1	1	-0,8019	18,559	32	33%	23,8	1,9105	1,843
588	6/set	N	2	12:00	4	1	0,53	23,5	23,5	64%	0	0	-0,7436	16,841	32	33%	23,5	1,8538	1,915
589	6/set	P	3	13:00	2	1,2	0,5	24,1	22,5	58%	1	-1	-0,3197	7,125	34	25%	23,3	1,7418	1,759
590	6/set	A	3	13:00	4	1,2	0,55	22,6	22,5	58%	1	-1	-0,4680	9,573	34	25%	22,6	1,5910	2,109
591	6/set	B	3	13:00	3	1,2	0,4	23,2	22,5	58%	-1	1	-0,7309	16,243	34	25%	22,9	1,6499	1,819
592	6/set	C	3	13:00	1	1,2	0,5	24,8	22,5	58%	0	0	-0,1956	5,793	34	25%	23,7	1,8163	1,807
593	6/set	V	3	13:00	1	1,2	0,38	24,8	22,5	58%	1	-1	-0,4717	9,647	34	25%	23,7	1,8163	1,963
594	6/set	P	3	14:00	2	1	0,5	24,4	22,5	54%	1	-1	-0,8345	19,690	35	21%	23,5	1,6511	1,759
595	6/set	A	3	14:00	4	1	0,55	22,7	22,5	54%	0	0	-1,0944	30,259	35	21%	22,6	1,4903	2,109
596	6/set	B	3	14:00	3	1	0,75	23,2	22,5	54%	0	0	-0,4880	9,976	35	21%	22,9	1,5361	1,819
597	6/set	C	3	14:00	1	1	0,5	24,6	22,5	54%	0	0	-0,8345	19,690	35	21%	23,6	1,6710	1,807
598	6/set	V	3	14:00	1	1	0,38	24,6	22,5	54%	0	0	-1,1929	34,901	35	21%	23,6	1,6710	1,963
599	6/set	P	3	15:00	2	1	0,5	24,0	22,2	55%	0	0	-1,0058	26,366	36	21%	23,1	1,6418	1,759
600	6/set	A	3	15:00	4	1	0,55	22,4	22,2	55%	0	0	-1,1990	35,197	36	21%	22,3	1,4905	2,109
601	6/set	B	3	15:00	3	1	0,75	23,1	22,2	55%	0	0	-0,5406	11,116	36	21%	22,7	1,5551	1,819
602	6/set	C	3	15:00	1	1	0,5	24,4	22,2	55%	-1	1	-0,9196	22,861	36	21%	23,3	1,6817	1,807
603	6/set	V	3	15:00	1	1	0,38	24,4	22,2	55%	0	0	-1,2873	39,616	36	21%	23,3	1,6817	1,963

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
604	6/set	P	3	16:00	2	1	0,5	23,7	21,8	54%	0	0	-1,1483	32,620	36	21%	22,8	1,5831	1,759
605	6/set	A	3	16:00	4	1	0,55	22,0	21,8	54%	0	0	-1,3550	43,128	36	36	21,9	1,4282	2,109
606	6/set	B	3	16:00	3	1	0,75	22,8	21,8	54%	0	0	-0,6585	14,109	36	21%	22,3	1,4994	1,819
607	6/set	C	3	16:00	1	1	0,75	24,0	21,8	54%	-2	2	-0,4402	9,042	36	21%	22,9	1,6120	1,607
608	6/set	V	3	16:00	1	1	0,38	24,0	21,8	54%	0	0	-1,4639	48,946	36	21%	22,9	1,6120	1,963
609	6/set	P	3	17:00	2	1	0,5	23,8	21,9	54%	0	0	-1,1070	30,833	35	22%	22,9	1,5927	1,759
610	6/set	A	3	17:00	4	1	0,55	22,0	21,9	54%	0	0	-1,3393	42,905	35	22%	22,0	1,4282	2,109
611	6/set	B	3	17:00	3	1	0,75	22,8	21,9	54%	-1	1	-0,6442	13,727	35	22%	22,4	1,4994	1,819
612	6/set	C	3	17:00	1	1	0,75	23,9	21,9	54%	-1	1	-0,4442	9,117	35	22%	22,9	1,6023	1,607
613	6/set	V	3	17:00	1	1	0,38	23,9	21,9	54%	0	0	-1,4700	49,274	35	22%	22,9	1,6023	1,963
614	6/set	P	3	18:00	2	1	0,5	23,7	21,9	53%	-1	1	-1,1366	32,211	34	21%	22,8	1,5638	1,759
615	6/set	A	3	18:00	4	1	0,55	22,0	21,9	53%	0	0	-1,3482	42,670	34	21%	22,0	1,4017	2,109
616	6/set	B	3	18:00	3	1	0,75	22,9	21,9	53%	-1	1	-0,6337	13,429	34	21%	22,4	1,4805	1,819
617	6/set	C	3	18:00	1	1	0,75	24,0	21,9	53%	-1	1	-0,4341	8,930	34	21%	23,0	1,5821	1,607
618	6/set	V	3	18:00	1	1	0,38	24,0	21,9	53%	0	0	-1,4538	48,996	34	21%	23,0	1,5821	1,963
619	6/set	I	4	19:00	3	1,2	0,65	22,6	21,7	53%	-1	1	-0,3772	7,963	27	41%	22,2	1,4538	2,164
620	6/set	G	4	19:00	1	1,2	0,47	23,8	21,7	53%	0	0	-0,5827	12,116	27	41%	22,8	1,5632	1,859
621	6/set	H	4	19:00	1	1,2	0,47	23,8	21,7	53%	0	0	-0,5827	12,116	27	41%	22,8	1,5632	1,933
622	6/set	J	4	19:00	2	1,2	0,47	23,6	21,7	53%	0	0	-0,6190	13,039	27	41%	22,7	1,5445	1,810
623	6/set	F	4	19:00	4	1,2	0,56	21,8	21,7	53%	0	0	-0,7140	15,724	27	41%	21,8	1,3847	1,846
624	6/set	I	4	20:00	3	1	0,65	22,6	21,6	54%	-1	1	-0,9703	24,885	26	41%	22,1	1,4813	2,164
625	6/set	G	4	20:00	1	1	0,47	23,6	21,6	54%	0	0	-1,2920	39,859	26	41%	22,6	1,5736	1,859
626	6/set	H	4	20:00	1	1	0,47	23,6	21,6	54%	0	0	-1,2920	39,859	26	41%	22,6	1,5736	1,933
627	6/set	J	4	20:00	2	1	0,47	23,3	21,6	54%	0	0	-1,3594	43,362	26	41%	22,5	1,5494	1,810
628	6/set	F	4	20:00	4	1	0,56	21,7	21,6	54%	0	0	-1,4185	46,502	26	41%	21,7	1,4022	1,846
629	6/set	I	4	21:00	3	1	0,65	22,8	21,7	55%	-1	1	-0,9088	22,442	23	60%	22,3	1,5271	2,164
630	6/set	G	4	21:00	1	1	0,47	23,6	21,7	55%	-1	1	-1,2678	38,623	23	60%	22,7	1,6028	1,859
631	6/set	H	4	21:00	1	1	0,47	23,6	21,7	55%	0	0	-1,2678	38,623	23	60%	22,7	1,6028	1,933
632	6/set	J	4	21:00	2	1	0,47	23,5	21,7	55%	0	0	-1,2906	39,787	23	60%	22,6	1,5931	1,810
633	6/set	F	4	21:00	4	1	0,56	21,8	21,7	55%	-1	1	-1,3747	44,169	23	60%	21,8	1,4370	1,846
634	6/set	I	4	22:00	3	1	0,65	22,7	21,8	57%	-1	1	-0,8993	22,077	21	68%	22,3	1,5731	2,164
635	6/set	G	4	22:00	1	1	0,47	23,6	21,8	57%	-2	2	-1,2358	37,016	21	68%	22,7	1,6611	1,859
636	6/set	H	4	22:00	1	1	0,47	23,6	21,8	57%	0	0	-1,2358	37,016	21	68%	22,7	1,6611	1,933
637	6/set	J	4	22:00	2	1	0,47	23,6	21,8	57%	-1	1	-1,2358	37,016	21	68%	22,7	1,6611	1,810
638	6/set	F	4	22:00	4	1	0,9	21,8	21,8	57%	0	0	-0,4990	10,205	21	68%	21,8	1,4892	1,846
639	6/set	R	4	22:00	4	1	0,38	21,8	21,8	57%	-1	1	-1,9827	75,972	21	68%	21,8	1,4892	1,933
640	6/set	L	4	22:00	1	1	0,49	23,6	21,8	57%	-1	1	-1,1741	33,990	21	68%	22,7	1,6611	2,149
641	6/set	I	4	23:00	3	1,2	0,65	23,0	22,1	58%	-1	1	-0,2347	6,143	21	73%	22,6	1,6301	2,164
642	6/set	G	4	23:00	1	1,2	0,47	23,7	22,1	58%	0	0	-0,5134	10,512	21	73%	22,9	1,7004	1,859
643	6/set	H	4	23:00	1	1,2	0,47	23,7	22,1	58%	0	0	-0,5134	10,512	21	73%	22,9	1,7004	1,933
644	6/set	J	4	23:00	2	1,2	0,47	23,9	22,1	58%	-1	1	-0,4774	9,760	21	73%	23,0	1,7210	1,810
645	6/set	R	4	23:00	4	1,2	0,38	22,1	22,1	58%	0	0	-1,0650	28,935	21	73%	22,1	1,5433	1,933
646	6/set	L	4	23:00	1	1,2	0,49	23,7	22,1	58%	0	0	-0,4675	9,563	21	73%	22,9	1,7004	2,149
647	6/set	I	4	0:00	3	1,2	0,65	23,3	22,5	56%	-1	1	-0,1514	5,475	20	83%	22,9	1,6027	2,164
648	6/set	G	4	0:00	1	1,2	0,47	24,3	22,5	56%	0	0	-0,3634	7,748	20	83%	23,4	1,7020	1,859
649	6/set	H	4	0:00	1	1,2	0,47	24,3	22,5	56%	0	0	-0,3634	7,748	20	83%	23,4	1,7020	1,933
650	6/set	J	4	0:00	2	1,2	0,47	24,5	22,5	56%	-1	1	-0,3271	7,225	20	83%	23,5	1,7225	1,810
651	6/set	R	4	0:00	4	1,2	0,38	22,6	22,5	56%	0	0	-0,9184	22,814	20	83%	22,6	1,5361	1,933
652	6/set	L	4	0:00	1	1,2	0,49	24,3	22,5	56%	0	0	-0,3185	7,109	20	83%	23,4	1,7020	2,149
653	7/set	M	1	1:00	1	1,2	0,49	24,2	22,8	57%	0	0	-0,2536	6,335	19	88%	23,5	1,7221	1,573

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
654	7/set	L	1	1:00	3	1,2	0,49	23,2	22,8	57%	0	0	-0,4712	9,636	19	88%	23,0	1,6214	2,149
655	7/set	R	1	1:00	4	1,2	0,38	22,9	22,8	57%	0	0	-0,8085	18,785	19	88%	22,9	1,5923	1,933
656	7/set	S	1	1:00	2	1,2	0,72	24,2	22,8	57%	0	0	-0,1539	5,491	19	88%	23,5	1,7221	2,144
657	7/set	O	1	1:00	1	1,2	0,49	24,4	22,8	57%	-1	1	-0,2536	6,335	19	88%	23,6	1,7428	1,689
658	7/set	M	1	2:00	1	1	0,49	24,4	22,8	62%	-1	1	-0,7896	18,143	18	88%	23,6	1,8957	1,573
659	7/set	L	1	2:00	3	1	0,89	23,1	22,8	62%	-1	1	-0,1321	5,362	18	88%	23,0	1,7530	2,149
660	7/set	R	1	2:00	4	1	0,38	22,7	22,8	62%	0	0	-1,5421	53,191	18	88%	22,8	1,7111	1,933
661	7/set	S	1	2:00	2	1	0,72	24,5	22,8	62%	0	0	-0,2051	5,872	18	88%	23,7	1,9071	2,144
662	7/set	O	1	2:00	1	1	0,49	24,4	22,8	62%	-1	1	-0,7896	18,143	18	88%	23,6	1,8957	1,689
663	7/set	M	1	3:00	1	1	0,74	24,6	22,9	64%	-1	1	-0,1156	5,277	19	77%	23,8	1,9804	1,573
664	7/set	L	1	3:00	3	1	0,89	23,2	22,9	64%	-1	1	-0,0870	5,157	19	77%	23,1	1,8206	2,149
665	7/set	R	1	3:00	4	1	0,38	22,9	22,9	64%	-1	1	-1,4591	48,686	19	77%	22,9	1,7878	1,933
666	7/set	S	1	3:00	2	1	0,72	24,7	22,9	64%	-1	1	-0,1368	5,388	19	77%	23,8	1,9923	2,144
667	7/set	O	1	3:00	1	1	0,49	24,6	22,9	64%	-1	1	-0,1126	15,682	19	77%	23,8	1,9804	1,689
668	7/set	M	1	4:00	1	1	0,74	24,5	22,7	62%	-1	1	-0,1788	5,663	17	88%	23,6	1,9071	1,573
669	7/set	L	1	4:00	3	1	0,89	23,1	22,7	62%	-1	1	-0,1449	5,435	17	88%	22,9	1,7530	2,149
670	7/set	R	1	4:00	4	1	0,38	22,7	22,7	62%	-1	1	-1,5601	54,173	17	88%	22,7	1,7111	1,933
671	7/set	S	1	4:00	2	1	0,72	24,3	22,7	62%	-1	1	-0,2570	6,371	17	88%	23,5	1,8844	2,144
672	7/set	O	1	4:00	1	1	0,74	24,5	22,7	62%	0	0	-0,1788	5,663	17	88%	23,6	1,9071	1,689
673	7/set	M	1	5:00	1	1	0,74	24,7	22,9	64%	-1	1	-0,0970	5,195	17	88%	23,8	1,9923	1,573
674	7/set	L	1	5:00	3	1	0,89	23,3	22,9	64%	-1	1	-0,0697	5,101	17	88%	23,1	1,8316	2,149
675	7/set	R	1	5:00	4	1	0,38	22,9	22,9	64%	-1	1	-1,4591	48,686	17	88%	22,9	1,7878	1,933
676	7/set	S	1	5:00	2	1	0,72	24,7	22,9	64%	-1	1	-0,1368	5,388	17	88%	23,8	1,9923	2,144
677	7/set	O	1	5:00	1	1	0,74	24,7	22,9	64%	0	0	-0,0970	5,195	17	88%	23,8	1,9923	1,573
678	7/set	M	1	6:00	1	1,2	0,74	24,5	22,8	63%	-1	1	0,2705	6,519	15	94%	23,7	1,9379	1,573
679	7/set	L	1	6:00	3	1,2	0,89	23,1	22,8	63%	-1	1	0,2874	6,716	15	94%	23,0	1,7813	2,149
680	7/set	R	1	6:00	4	1,2	0,38	22,7	22,8	63%	-1	1	-0,8118	18,896	15	94%	22,8	1,7387	1,933
681	7/set	S	1	6:00	2	1,2	0,72	24,6	22,8	63%	-1	1	0,2545	6,344	15	94%	23,7	1,9495	2,144
682	7/set	O	1	6:00	1	1,2	0,74	24,5	22,8	63%	0	0	0,2705	6,519	15	94%	23,7	1,9379	1,689
683	7/set	V	2	7:00	1	1,2	0,38	24,5	22,7	64%	2	-2	-0,4596	9,409	17	88%	23,6	1,9686	1,963
684	7/set	B	2	7:00	3	1,2	0,65	23,2	22,7	64%	-1	1	-0,0928	5,178	17	88%	23,0	1,8206	1,819
685	7/set	A	2	7:00	4	1,2	0,5	22,7	22,7	64%	-1	1	-0,5083	1,040	17	88%	22,7	1,7663	2,109
686	7/set	C	2	7:00	1	1,2	0,7	24,5	22,7	64%	-1	1	0,2020	5,846	17	88%	23,6	1,9886	1,607
687	7/set	P	2	7:00	2	1,2	0,5	24,5	22,7	64%	-1	1	-0,1802	5,673	17	88%	23,6	1,9686	1,759
688	7/set	V	2	8:00	1	1	0,38	23,9	22,0	60%	0	0	-1,4050	45,779	19	88%	23,0	1,7803	1,963
689	7/set	B	2	8:00	3	1	0,65	22,6	22,0	60%	-1	1	-0,8681	20,905	19	88%	22,3	1,6459	1,819
690	7/set	A	2	8:00	4	1	0,5	22,0	22,0	60%	-1	1	-1,4469	48,025	19	88%	22,0	1,5869	2,109
691	7/set	C	2	8:00	1	1	0,7	23,9	22,0	60%	-2	2	-0,7806	17,840	19	88%	23,0	1,7803	1,607
692	7/set	P	2	8:00	2	1	0,5	23,6	22,0	60%	-1	1	-1,0883	29,983	19	88%	22,8	1,7485	1,759
693	7/set	V	2	9:00	1	1	0,38	23,7	22,1	56%	0	0	-1,4688	49,103	24	64%	22,9	1,6418	1,963
694	7/set	B	2	9:00	3	1	0,65	22,6	22,1	56%	-1	1	-0,8823	21,434	24	64%	22,4	1,5361	1,819
695	7/set	A	2	9:00	4	1	0,86	22,1	22,1	56%	0	0	-0,4953	10,126	24	64%	22,1	1,4901	2,109
696	7/set	C	2	9:00	1	1	1,15	23,7	22,1	56%	-2	2	0,2278	60,769	24	64%	22,9	1,6418	1,607
697	7/set	P	2	9:00	2	1	0,5	23,2	22,1	56%	-1	1	-1,1902	34,771	24	64%	22,7	1,5930	1,759
698	7/set	V	2	10:00	1	1	0,38	23,7	22,2	57%	0	0	-1,4410	47,710	28	47%	23,0	1,6711	1,963
699	7/set	B	2	10:00	3	1	0,65	22,8	22,2	57%	-1	1	-0,8205	19,199	28	47%	22,5	1,5827	1,819
700	7/set	A	2	10:00	4	1	0,86	22,3	22,2	57%	0	0	-0,4405	9,048	28	47%	22,3	1,5353	2,109
701	7/set	C	2	10:00	1	1	1,15	23,7	22,2	57%	-1	1	-1,1663	6,265	28	47%	23,0	1,6711	1,607
702	7/set	P	2	10:00	2	1	0,5	23,2	22,2	57%	-1	1	-1,1663	33,616	28	47%	22,7	1,6214	1,759
703	7/set	V	2	11:00	1	1	0,38	23,6	22,1	59%	0	0	-1,4682	49,174	29	50%	22,9	1,7193	1,963

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
704	7/set	B	2	11:00	3	1	0,65	22,8	22,1	59%	-1	1	-0,8206	19,203	29	50%	22,5	1,6382	1,819
705	7/set	A	2	11:00	4	1	0,86	22,2	22,1	59%	0	0	0	0	29	50%	22,9	1,5795	2,109
706	7/set	C	2	11:00	1	1	1,15	23,6	22,1	59%	-1	1	0,2363	6,159	29	50%	22,9	1,7193	1,607
707	7/set	P	2	11:00	2	1	0,5	23,0	22,1	59%	-1	1	-1,2124	35,855	29	50%	22,6	1,6582	1,759
708	7/set	V	2	12:00	1	1	0,38	23,7	22,4	60%	0	0	-1,3817	44,536	31	39%	23,1	1,7591	1,963
709	7/set	B	2	12:00	3	1	0,65	23,1	22,4	60%	-1	1	-0,7090	15,574	31	39%	22,8	1,6965	1,819
710	7/set	A	2	12:00	4	1	0,86	22,4	22,4	60%	0	0	-0,3758	7,940	31	39%	22,4	1,6260	2,109
711	7/set	C	2	12:00	1	1	1,15	23,7	22,4	60%	-1	1	0,2928	6,779	31	39%	23,1	1,7591	1,607
712	7/set	P	2	12:00	2	1	0,5	23,5	22,4	60%	-1	1	-1,0438	27,999	31	39%	23,0	1,7380	1,759
713	7/set	F	3	13:00	4	1,2	0,54	22,8	22,8	60%	-1	1	-0,4054	8,424	33	35%	22,8	1,6660	1,846
714	7/set	G	3	13:00	1	1,2	0,45	24,5	22,8	60%	0	0	-0,3030	6,908	33	35%	23,7	1,8456	1,859
715	7/set	J	3	13:00	1	1,2	0,47	24,5	22,8	60%	0	0	-0,2587	6,389	33	35%	23,7	1,8456	1,810
716	7/set	I	3	13:00	3	1,2	0,47	23,4	22,8	60%	-1	1	-0,4615	9,447	33	35%	23,1	1,7275	2,164
717	7/set	H	3	13:00	2	1,2	0,47	24,0	22,8	60%	-1	1	-0,5501	7,551	33	35%	23,4	1,7911	1,933
718	7/set	F	3	14:00	4	1	0,54	23,2	23,2	59%	0	0	-0,8672	20,873	35	31%	23,2	1,6783	1,846
719	7/set	G	3	14:00	1	1	0,45	25,1	23,2	59%	0	0	-0,6981	15,249	35	31%	24,2	1,8810	1,859
720	7/set	J	3	14:00	1	1	0,47	25,1	23,2	59%	0	0	-0,6432	13,687	35	31%	24,2	1,8810	1,810
721	7/set	I	3	14:00	3	1	0,47	23,8	23,2	59%	0	0	-0,9380	23,582	35	31%	23,5	1,7402	2,164
722	7/set	H	3	14:00	2	1	0,47	24,5	23,2	59%	0	0	-0,797	17,811	35	31%	23,9	1,8148	1,933
723	7/set	F	3	15:00	4	1	0,54	23,1	23,1	58%	0	0	-0,9124	22,582	36	27%	23,1	1,6399	1,846
724	7/set	G	3	15:00	1	1	0,45	25,2	23,1	58%	0	0	-0,7013	15,343	36	27%	24,2	1,8602	1,859
725	7/set	J	3	15:00	1	1	0,47	25,2	23,1	58%	0	0	-0,6474	13,800	36	27%	24,2	1,8602	1,810
726	7/set	I	3	15:00	3	1	0,47	23,7	23,1	58%	-1	1	-0,9855	25,514	36	27%	23,4	1,7004	2,164
727	7/set	H	3	15:00	2	1	0,47	24,4	23,1	58%	0	0	-0,8275	19,444	36	27%	23,8	1,7734	1,933
728	7/set	F	3	16:00	4	1	0,54	24,1	23,1	57%	0	0	-0,9199	22,871	36	24%	23,1	1,6117	1,846
729	7/set	G	3	16:00	1	1	0,45	25,1	23,1	57%	0	0	-0,7323	16,288	36	24%	24,1	1,8173	1,859
730	7/set	J	3	16:00	1	1	0,47	25,1	23,1	57%	0	0	-0,6780	14,862	36	24%	24,1	1,8173	1,810
731	7/set	I	3	16:00	3	1	0,47	23,8	23,1	57%	-1	1	-0,9705	24,895	36	24%	23,5	1,6812	2,164
732	7/set	H	3	16:00	2	1	0,47	24,5	23,1	57%	0	0	-0,8128	18,931	36	24%	23,8	1,7533	1,933
733	7/set	F	3	17:00	4	1	0,54	23,0	23,1	57%	0	0	-0,9415	23,724	35	27%	23,1	1,6020	1,846
734	7/set	G	3	17:00	1	1	0,45	25,2	23,1	57%	0	0	-0,7097	15,597	35	27%	24,2	1,8281	1,859
735	7/set	J	3	17:00	1	1	0,47	25,2	23,1	57%	0	0	-0,8104	18,851	35	27%	24,2	1,8281	1,810
736	7/set	I	3	17:00	3	1	0,47	23,8	23,1	57%	-1	1	-0,9705	24,895	35	27%	23,5	1,6812	2,164
737	7/set	H	3	17:00	2	1	0,47	24,5	23,1	57%	0	0	-0,8128	18,931	35	27%	23,8	1,7533	1,933
738	7/set	F	3	18:00	4	1	0,54	25,1	23,2	58%	0	0	-0,8984	21,965	33	31%	23,2	1,6399	1,846
739	7/set	G	3	18:00	1	1	0,45	25,2	23,2	58%	0	0	-0,6899	14,832	33	31%	24,2	1,8602	1,859
740	7/set	J	3	18:00	1	1	0,47	25,2	23,2	58%	0	0	-0,6302	13,335	33	31%	24,2	1,8602	1,810
741	7/set	I	3	18:00	3	1	0,47	23,8	23,2	58%	-1	1	-0,9458	23,892	33	31%	23,5	1,7107	2,164
742	7/set	H	3	18:00	2	1	0,47	24,7	23,2	58%	0	0	-0,7429	16,821	33	31%	24,0	1,8055	1,933
743	7/set	N	4	19:00	4	1,2	0,49	23,5	23,6	60%	0	0	-0,2886	6,731	28	44%	23,6	1,7380	1,915
744	7/set	S	4	19:00	2	1,2	0,47	25,1	23,6	60%	0	0	-0,0391	5,032	28	44%	24,4	1,9129	2,144
745	7/set	L	4	19:00	3	1,2	0,52	24,1	23,6	60%	0	0	-0,1159	5,278	28	44%	23,9	1,8019	2,149
746	7/set	O	4	19:00	1	1,2	0,49	25,5	23,6	60%	0	0	0,0718	5,107	28	44%	24,6	1,9590	1,889
747	7/set	N	4	20:00	4	1	0,49	23,7	23,7	58%	0	0	-0,8259	19,389	25	60%	23,7	1,7004	1,915
748	7/set	S	4	20:00	2	1	0,47	25,3	23,7	58%	0	0	-0,5215	10,888	25	60%	24,5	1,8713	2,144
749	7/set	L	4	20:00	3	1	0,52	24,3	23,7	58%	0	0	-0,6103	12,813	25	60%	24,0	1,7628	2,149
750	7/set	O	4	20:00	1	1	0,49	25,7	23,7	58%	0	0	-0,3832	8,059	25	60%	24,7	1,9163	1,889
751	7/set	N	4	21:00	4	1	0,49	23,5	23,6	56%	0	0	-0,9030	22,218	24	64%	23,6	1,6221	1,915
752	7/set	S	4	21:00	2	1	0,47	25,3	23,6	56%	0	0	-0,5556	11,463	24	64%	24,5	1,8068	2,144
753	7/set	L	4	21:00	3	1	0,52	24,2	23,6	56%	0	0	-0,6645	14,278	24	64%	23,9	1,6919	2,149

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
754	7/set	O	4	21:00	1	1	0,49	25,7	23,6	56%	0	0	-0,4186	8,654	24	64%	24,7	1,8502	1,689
755	7/set	N	4	22:00	4	1	0,49	23,9	23,9	56%	0	0	-0,7630	17,264	23	68%	23,9	1,6617	1,915
756	7/set	S	4	22:00	2	1	0,47	25,4	23,9	56%	0	0	-0,4820	9,852	23	68%	24,7	1,8175	2,144
757	7/set	L	4	22:00	3	1	0,87	24,3	23,9	56%	-1	1	0,1362	5,384	23	68%	24,1	1,7020	2,149
758	7/set	O	4	22:00	4	1	0,49	25,7	23,9	56%	0	0	-0,3669	7,803	23	68%	24,8	1,8502	1,689
759	7/set	N	4	23:00	4	1,2	0,49	24,1	24,1	57%	0	0	-0,1320	5,361	25	60%	24,1	1,7118	1,915
760	7/set	S	4	23:00	2	1,2	0,47	25,2	24,1	57%	0	0	0,0271	5,015	25	60%	24,7	1,8281	2,144
761	7/set	L	4	23:00	3	1,2	0,87	24,3	24,1	57%	-1	1	0,5261	10,790	25	60%	24,2	1,7324	2,149
762	7/set	O	4	23:00	1	1,2	0,49	25,6	24,1	57%	0	0	0,1364	5,385	25	60%	24,9	1,8721	1,689
763	7/set	N	4	0:00	4	1,2	0,49	24,1	24,1	55%	0	0	-0,1454	5,438	23	73%	24,1	1,6517	1,915
764	7/set	S	4	0:00	2	1,2	0,47	25,1	24,1	55%	0	0	-0,0515	5,001	23	73%	24,6	1,7535	2,144
765	7/set	L	4	0:00	3	1,2	0,87	24,2	24,1	55%	-1	1	0,4988	10,200	23	73%	24,2	1,6616	2,149
766	7/set	O	4	0:00	1	1,2	0,49	25,6	24,1	55%	0	0	0,1217	5,307	23	73%	24,9	1,8064	1,689
767	8/set	R	1	1:00	4	1,2	0,38	24,0	24,0	57%	0	0	-0,4132	8,558	22	78%	24,0	1,7015	1,933
768	8/set	U	1	1:00	2	1,2	0,45	25,0	24,0	57%	1	-1	-0,0633	5,083	22	78%	24,5	1,8065	2,133
769	8/set	X	1	1:00	3	1,2	0,47	24,2	24,0	57%	0	0	-0,1689	5,891	22	78%	24,1	1,7221	2,358
770	8/set	D	1	1:00	1	1,2	0,38	25,6	24,0	57%	0	0	-0,1017	5,214	22	78%	24,8	1,8721	1,618
771	8/set	E	1	1:00	1	1,2	0,49	25,6	24,0	57%	1	-1	0,1226	5,311	22	78%	24,8	1,8721	2,077
772	8/set	R	1	2:00	4	1	0,38	23,9	23,9	59%	0	0	-1,0661	28,984	20	83%	23,9	1,7507	1,933
773	8/set	U	1	2:00	2	1	0,45	25,3	23,9	59%	0	0	-0,5306	10,889	20	83%	24,6	1,9035	2,133
774	8/set	X	1	2:00	3	1	0,47	24,2	23,9	59%	0	0	-0,7264	16,107	20	83%	24,1	1,7825	2,358
775	8/set	D	1	2:00	1	1	0,38	25,6	23,9	59%	0	0	-0,6544	13,994	20	83%	24,8	1,9378	1,618
776	8/set	E	1	2:00	1	1	0,49	25,6	23,9	59%	0	0	-0,3621	7,729	20	83%	24,8	1,9378	2,077
777	8/set	R	1	3:00	4	1	0,38	24,0	24,0	56%	0	0	-1,0468	28,129	20	83%	24,0	1,6717	1,933
778	8/set	U	1	3:00	2	1	0,45	25,3	24,0	56%	0	0	-0,5379	11,054	20	83%	24,7	1,8068	2,133
779	8/set	X	1	3:00	3	1	0,47	24,1	24,0	56%	0	0	-0,9274	23,163	20	83%	24,1	1,6817	2,358
780	8/set	D	1	3:00	1	1	0,38	25,6	24,0	56%	-2	2	-0,6618	14,202	20	83%	24,8	1,8392	1,618
781	8/set	E	1	3:00	1	1	0,49	25,6	24,0	56%	0	0	-0,3709	7,864	20	83%	24,8	1,8392	2,077
782	8/set	R	1	4:00	4	1	0,38	24,0	24,0	59%	0	0	-1,0231	27,104	18	88%	24,0	1,7612	1,933
783	8/set	U	1	4:00	2	1	0,45	26,0	24,0	59%	0	0	-0,3550	7,623	18	88%	25,0	1,9842	2,133
784	8/set	X	1	4:00	3	1	0,47	24,2	24,0	59%	0	0	-0,7093	15,582	18	88%	24,1	1,7825	2,358
785	8/set	D	1	4:00	1	1	0,72	25,8	24,0	59%	-2	2	0,1840	5,702	18	88%	24,9	1,9609	1,618
786	8/set	E	1	4:00	1	1	0,49	25,8	24,0	59%	0	0	-0,3018	6,893	18	88%	24,9	1,9609	2,077
787	8/set	R	1	5:00	4	1	0,38	23,8	23,9	59%	0	0	-1,0908	30,093	18	88%	23,9	1,7402	1,933
788	8/set	U	1	5:00	2	1	0,45	25,4	23,9	59%	0	0	-0,5079	10,392	18	88%	24,7	1,9149	2,133
789	8/set	X	1	5:00	3	1	0,47	24,1	23,9	59%	0	0	-0,7492	16,819	18	88%	24,0	1,7718	2,358
790	8/set	D	1	5:00	1	1	0,72	25,6	23,9	59%	-1	1	0,1325	5,364	18	88%	24,8	1,9378	1,618
791	8/set	E	1	5:00	1	1	0,49	25,6	23,9	59%	0	0	-0,3621	7,729	18	88%	24,8	1,9378	2,077
792	8/set	R	1	6:00	4	1,2	0,38	23,9	23,9	60%	0	0	-0,4280	8,819	18	94%	23,9	1,7803	1,933
793	8/set	U	1	6:00	2	1,2	0,45	25,7	23,9	60%	0	0	0,0715	5,106	18	94%	24,8	1,9823	2,133
794	8/set	X	1	6:00	3	1,2	0,47	24,1	23,9	60%	0	0	-0,1810	5,679	18	94%	24,0	1,8019	2,358
795	8/set	D	1	6:00	1	1,2	0,72	25,6	23,9	60%	-1	1	0,5132	10,508	18	94%	24,8	1,9706	1,618
796	8/set	E	1	6:00	1	1,2	0,49	25,6	23,9	60%	0	0	0,1308	5,354	18	94%	24,8	1,9706	2,077
797	8/set	R	2	7:00	1	1,2	0,49	25,7	23,9	60%	0	0	0,1485	5,457	18	94%	24,8	1,9823	2,077
798	8/set	J	2	7:00	1	1,2	0,47	25,7	23,9	60%	-1	1	0,1103	5,252	18	94%	24,8	1,9823	1,810
799	8/set	F	2	7:00	4	1,2	0,53	23,9	23,9	60%	0	0	-0,0895	5,166	18	94%	23,9	1,7803	1,846
800	8/set	G	2	7:00	1	1,2	0,47	25,7	23,9	60%	0	0	0,1103	5,252	18	94%	24,8	1,9823	1,859
801	8/set	H	2	7:00	2	1,2	0,47	25,7	23,9	60%	0	0	0,1103	5,252	18	94%	24,8	1,9823	1,933
802	8/set	I	2	7:00	3	1,2	0,47	24,2	23,9	60%	0	0	-0,1625	5,547	18	94%	24,1	1,8127	2,164
803	8/set	E	2	8:00	1	1,2	0,49	25,1	23,4	56%	0	0	-0,0561	5,063	19	94%	24,3	1,7854	2,077

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad	
804	8/set	J	2	8:00	1	1,2	0,47	25,1	23,4	56%	-1	1	-0,0952	5,188	19	94%	24,3	1,7854	1,810	
805	8/set	F	2	8:00	4	1,2	0,53	23,4	23,4	56%	0	0	0	-0,2694	6,507	19	94%	23,4	1,6124	1,846
806	8/set	G	2	8:00	1	1,2	0,47	25,1	23,4	56%	1	-1	-0,0952	5,188	19	94%	24,3	1,7854	1,859	
807	8/set	H	2	8:00	2	1,2	0,47	25,4	23,4	56%	0	0	-0,0423	5,037	19	94%	24,4	1,8175	1,933	
808	8/set	I	2	8:00	3	1,2	0,47	24,1	23,4	56%	0	0	-0,2769	6,592	19	94%	23,8	1,6817	2,164	
809	8/set	J	2	9:00	1	1,2	0,47	25,0	23,7	63%	-1	1	-0,0222	5,010	19	94%	24,4	1,9966	1,810	
810	8/set	F	2	9:00	4	1,2	0,53	23,7	23,7	63%	0	0	-0,1316	5,359	19	94%	23,7	1,8470	1,846	
811	8/set	G	2	9:00	1	1,2	0,47	25,0	23,7	63%	-1	1	-0,0222	5,010	19	94%	24,4	1,9966	1,859	
812	8/set	H	2	9:00	2	1,2	0,47	25,9	23,7	63%	0	0	0,1403	5,408	19	94%	24,8	2,1063	1,933	
813	8/set	I	2	9:00	3	1,2	0,47	24,2	23,7	63%	0	0	-0,1705	5,602	19	94%	24,0	1,9033	2,164	
814	8/set	J	2	10:00	1	1	0,47	25,3	23,9	62%	-1	1	-0,4530	9,282	20	88%	24,6	2,0003	1,810	
815	8/set	F	2	10:00	4	1	0,53	23,9	23,9	62%	0	0	-0,6058	12,696	20	88%	23,9	1,8397	1,846	
816	8/set	G	2	10:00	1	1	0,47	25,3	23,9	62%	0	0	-0,4530	9,282	20	88%	24,6	2,0003	1,859	
817	8/set	H	2	10:00	2	1	0,47	25,6	23,9	62%	0	0	-0,3862	8,106	20	88%	24,8	2,0363	1,933	
818	8/set	I	2	10:00	3	1	0,47	24,2	23,9	62%	0	0	-0,7025	15,381	20	88%	24,1	1,8731	2,164	
819	8/set	J	2	11:00	1	1	0,47	25,4	24,1	58%	-1	1	-0,4301	8,858	21	83%	24,8	1,8824	1,810	
820	8/set	F	2	11:00	4	1	0,53	24,1	24,1	58%	0	0	-0,5609	11,588	21	83%	24,1	1,7418	1,846	
821	8/set	G	2	11:00	1	1	0,47	25,4	24,1	58%	0	0	-0,4301	8,858	21	83%	24,8	1,8824	1,859	
822	8/set	H	2	11:00	2	1	0,47	25,1	24,1	58%	0	0	-0,4985	10,194	21	83%	24,6	1,8491	1,933	
823	8/set	I	2	11:00	3	1	0,47	24,2	24,1	58%	0	0	-0,7000	15,306	21	83%	24,2	1,7523	2,164	
824	8/set	J	2	12:00	1	1	0,47	25,0	23,3	59%	-1	1	-0,6489	13,843	21	83%	24,2	1,8698	1,810	
825	8/set	F	2	12:00	4	1	0,53	23,3	23,3	59%	-2	2	-0,8580	20,537	21	83%	23,3	1,6885	1,846	
826	8/set	G	2	12:00	1	1	0,47	25,0	23,3	59%	0	0	-0,6489	13,843	21	83%	24,2	1,8698	1,859	
827	8/set	H	2	12:00	2	1	0,47	24,6	23,3	59%	0	0	-0,7399	16,527	21	83%	24,0	1,8287	1,933	
828	8/set	I	2	12:00	3	1	0,47	23,8	23,3	59%	0	0	-0,9201	22,878	21	83%	23,6	1,7402	2,164	
829	8/set	S	3	13:00	2	1,2	0,47	24,0	22,4	64%	0	0	-0,3784	7,982	22	78%	23,2	1,9105	2,144	
830	8/set	O	3	13:00	1	1,2	0,59	24,3	22,4	64%	0	0	-0,6652	5,088	22	78%	23,4	1,9452	1,689	
831	8/set	M	3	13:00	1	1,2	0,46	24,3	22,4	64%	-1	1	-0,3456	7,484	22	78%	23,4	1,9452	1,573	
832	8/set	A	3	13:00	4	1,2	0,5	22,4	22,4	64%	0	0	-0,6034	12,636	22	78%	22,4	1,7344	2,109	
833	8/set	L	3	13:00	3	1,2	0,98	23,1	22,4	64%	0	0	0,3720	7,881	22	78%	22,8	1,8096	2,149	
834	8/set	S	3	14:00	2	1	0,47	24,0	22,2	61%	0	0	-1,0482	28,106	22	78%	23,1	1,8209	2,144	
835	8/set	O	3	14:00	1	1	0,59	24,3	22,2	61%	0	0	-0,6426	13,671	22	78%	23,3	1,8540	1,689	
836	8/set	M	3	14:00	1	1	0,71	24,3	22,2	61%	-1	1	-0,3595	7,690	22	78%	23,3	1,8540	1,573	
837	8/set	A	3	14:00	4	1	0,5	22,1	22,2	61%	0	0	-1,3845	44,886	22	78%	22,2	1,6232	2,109	
838	8/set	L	3	14:00	3	1	0,58	23,0	22,2	61%	0	0	-0,9300	23,625	22	78%	22,6	1,7144	2,149	
839	8/set	S	3	15:00	2	1	0,47	24,1	22,1	61%	0	0	-1,0396	27,815	21	83%	23,1	1,8319	2,144	
840	8/set	O	3	15:00	1	1	0,59	24,2	22,1	61%	0	0	-0,6787	14,683	21	83%	23,2	1,8429	1,689	
841	8/set	M	3	15:00	1	1	0,71	24,2	22,1	61%	-1	1	-0,3913	8,189	21	83%	23,2	1,8429	1,573	
842	8/set	A	3	15:00	4	1	0,5	22,1	22,1	61%	0	0	-1,4008	45,557	21	83%	22,1	1,6232	2,109	
843	8/set	L	3	15:00	3	1	0,58	23,0	22,1	61%	0	0	-0,9545	24,245	21	83%	22,6	1,7144	2,149	
844	8/set	S	3	16:00	2	1	0,47	23,9	22,3	66%	0	0	-1,0135	26,690	20	88%	23,1	1,9584	2,144	
845	8/set	O	3	16:00	1	1	0,59	24,4	22,3	66%	0	0	-0,5662	11,715	20	88%	23,4	2,0180	1,689	
846	8/set	M	3	16:00	1	1	0,71	24,4	22,3	66%	-1	1	-0,2880	6,699	20	88%	23,4	2,0180	1,573	
847	8/set	A	3	16:00	4	1	0,5	22,3	22,3	66%	0	0	-1,2872	39,611	20	88%	22,3	1,7777	2,109	
848	8/set	L	3	17:00	3	1	0,58	23,1	22,7	65%	0	0	-0,8652	20,799	20	88%	22,7	1,8661	2,149	
849	8/set	S	3	17:00	2	1	0,47	24,1	22,7	65%	-1	1	-0,9070	22,370	20	83%	23,4	1,9520	2,144	
850	8/set	O	3	17:00	1	1	0,59	24,3	22,7	65%	0	0	-0,5316	10,913	20	83%	23,5	1,9756	1,689	
851	8/set	M	3	17:00	1	1	0,71	24,3	22,7	65%	-2	2	-0,2539	6,339	20	83%	23,5	1,9756	1,573	
852	8/set	A	3	17:00	4	1	0,5	22,7	22,7	65%	0	0	-1,1372	32,239	20	83%	22,7	1,7939	2,109	
853	8/set	L	3	17:00	3	1	0,58	23,2	22,7	65%	0	0	-0,7891	18,125	20	83%	23,0	1,8490	2,149	

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
854	8/set	S	3	18:00	2	1,2	0,47	24,2	22,9	62%	-1	1	-0,2859	6,698	19	94%	23,6	1,8731	2,144
855	8/set	O	3	18:00	1	1,2	0,59	24,3	22,9	62%	0	0	-0,1011	5,005	19	94%	23,6	1,8844	1,689
856	8/set	M	3	18:00	1	1,2	0,71	24,3	22,9	62%	-2	2	-0,1982	5,815	19	94%	23,6	1,8844	1,673
857	8/set	A	3	18:00	4	1,2	0,5	22,9	22,9	62%	0	0	-0,4574	9,366	19	94%	22,9	1,7320	2,109
858	8/set	L	3	18:00	3	1,2	0,98	23,3	22,9	62%	0	0	-0,4353	8,953	19	94%	23,1	1,7744	2,149
859	8/set	X	4	19:00	3	1,2	0,4	23,2	22,7	63%	1	-1	-0,6705	14,447	19	94%	23,0	1,9211	2,358
860	8/set	U	4	19:00	2	1,2	0,45	24,0	22,7	63%	0	0	-0,3901	8,171	19	94%	23,4	1,8806	2,133
861	8/set	U	4	19:00	1	1,2	0,38	24,2	22,7	63%	-1	1	-0,5282	10,770	19	94%	23,5	1,9033	1,618
862	8/set	R	4	19:00	4	1,2	0,38	22,7	22,7	63%	0	0	-0,8283	19,403	19	94%	22,7	1,7387	1,933
863	8/set	V	4	19:00	4	1,2	0,38	24,2	22,7	63%	1	-1	-0,5252	10,770	19	94%	23,5	1,9033	1,963
864	8/set	X	4	20:00	3	1,2	0,4	23,3	22,7	68%	1	-1	-0,6189	13,035	19	94%	23,0	1,9461	2,358
865	8/set	U	4	20:00	2	1,2	0,45	24,6	22,7	68%	0	0	-0,2440	6,236	19	94%	23,7	2,1042	2,133
866	8/set	D	4	20:00	1	1,2	0,38	24,2	22,7	68%	0	0	-0,4916	10,050	19	94%	23,5	2,0544	1,618
867	8/set	R	4	20:00	4	1,2	0,63	22,7	22,7	68%	0	0	-0,1903	5,751	19	94%	22,7	1,8767	1,933
868	8/set	V	4	20:00	1	1,2	0,38	24,2	22,7	68%	0	0	-0,4916	10,050	19	94%	23,5	2,0544	1,963
869	8/set	X	4	21:00	3	1	0,5	23,3	22,5	65%	0	0	-1,0342	27,880	19	94%	22,9	1,8602	2,358
870	8/set	U	4	21:00	2	1	0,45	24,4	22,5	65%	-1	1	-0,9305	23,286	19	94%	23,5	1,9874	2,133
871	8/set	D	4	21:00	4	1	0,38	23,9	22,5	65%	-2	2	-1,2753	39,006	19	94%	23,2	1,9287	1,618
872	8/set	R	4	21:00	4	1	0,63	22,5	22,5	65%	0	0	-0,8310	19,568	19	94%	22,5	1,7722	1,933
873	8/set	V	4	21:00	1	1	0,38	23,9	22,5	65%	0	0	-1,2753	39,006	19	94%	23,2	1,9287	1,963
874	8/set	X	4	22:00	3	1	0,5	23,3	22,6	67%	0	0	-1,0025	26,226	19	94%	23,0	1,9175	2,358
875	8/set	U	4	22:00	2	1	0,45	24,6	22,6	67%	-1	1	-0,8506	20,268	19	94%	23,6	2,0733	2,133
876	8/set	D	4	22:00	1	1	0,63	24,0	22,6	67%	-1	1	-0,4935	10,089	19	94%	23,3	2,0000	1,618
877	8/set	R	4	22:00	4	1	0,63	22,6	22,6	67%	0	0	-0,7809	17,852	19	94%	22,6	1,8379	1,933
878	8/set	V	4	22:00	1	1	0,38	24,0	22,6	67%	0	0	-1,2167	36,067	19	94%	23,3	2,0000	1,963
879	8/set	X	4	23:00	3	1,2	0,5	23,5	22,9	67%	1	-1	-0,3164	7,081	19	94%	23,2	1,9407	2,358
880	8/set	U	4	23:00	2	1,2	0,45	24,6	22,9	67%	-1	1	-0,2230	6,032	19	94%	23,8	2,0733	2,133
881	8/set	D	4	23:00	1	1,2	0,63	24,1	22,9	67%	0	0	-0,0610	5,077	19	94%	23,5	2,0121	1,618
882	8/set	R	4	23:00	4	1,2	0,63	22,9	22,9	67%	0	0	-0,1386	5,398	19	94%	22,9	1,8716	1,933
883	8/set	V	4	23:00	1	1,2	0,38	24,1	22,9	67%	0	0	-0,4890	9,996	19	94%	23,5	2,0121	1,963
884	8/set	X	4	0:00	3	1,2	0,5	23,8	23,4	71%	1	-1	-0,1680	5,585	18	100%	23,6	2,0941	2,358
885	8/set	U	4	0:00	2	1,2	0,45	25,1	23,4	71%	-1	1	-0,0309	5,020	18	100%	24,3	2,2636	2,133
886	8/set	D	4	0:00	1	1,2	0,63	24,8	23,4	71%	0	0	0,2647	6,455	18	100%	24,1	2,2235	1,618
887	8/set	R	4	0:00	4	1,2	0,38	23,4	23,4	71%	0	0	-0,5311	10,901	18	100%	23,4	2,0442	1,933
888	8/set	V	4	0:00	1	1,2	0,38	24,8	23,4	71%	1	-1	-0,2476	6,272	18	100%	24,1	2,2235	1,963
889	9/set	V	1	1:00	1	1,2	0,38	24,6	23,1	70%	0	0	-0,3395	7,397	18	100%	23,9	2,1661	1,963
890	9/set	Q	1	1:00	2	1,2	0,43	24,9	23,1	70%	-1	1	-0,1619	5,543	18	100%	24,0	2,2053	1,794
891	9/set	T	1	1:00	3	1,2	0,57	23,7	23,1	70%	-1	1	-0,0795	5,131	18	100%	23,4	2,0522	1,843
892	9/set	N	1	1:00	4	1,2	0,71	23,1	23,1	70%	2	-2	0,0854	5,151	18	100%	23,1	1,9792	1,915
893	9/set	Y	1	1:00	1	1,2	0,66	24,6	23,1	70%	0	0	0,2398	6,193	18	100%	23,9	2,1661	2,077
894	9/set	V	1	2:00	1	1	0,38	24,9	23,4	71%	0	0	-0,8151	19,012	18	100%	24,2	2,2368	1,963
895	9/set	Q	1	2:00	2	1	0,43	25,3	23,4	71%	-2	2	-0,5712	11,835	18	100%	24,4	2,2907	1,794
896	9/set	T	1	2:00	3	1	0,57	23,8	23,4	71%	-1	1	-0,5314	10,909	18	100%	23,6	2,0941	1,843
897	9/set	N	1	2:00	4	1	0,71	23,3	23,4	71%	1	-1	-0,3004	6,875	18	100%	23,4	2,0319	1,915
898	9/set	Y	1	2:00	1	1	0,66	24,9	23,4	71%	-1	1	-0,0908	5,171	18	100%	24,2	2,2368	2,077
899	9/set	V	1	3:00	1	1	0,38	24,8	23,2	72%	0	0	-0,6684	20,916	18	100%	24,0	2,2548	1,963
900	9/set	Q	1	3:00	2	1	0,68	25,0	23,2	72%	-1	1	-0,0520	5,056	18	100%	24,1	2,2818	1,794
901	9/set	T	1	3:00	3	1	0,93	23,6	23,2	72%	-1	1	0,1485	5,467	18	100%	23,4	2,0982	1,843
902	9/set	N	1	3:00	4	1	0,71	23,2	23,2	72%	0	0	-0,3413	7,424	18	100%	23,2	2,0481	1,915
903	9/set	Y	1	3:00	1	1	1,01	24,8	23,2	72%	-1	1	0,4672	9,558	18	100%	24,0	2,2548	2,077

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
904	9/set	V	1	4:00	1	1	0,38	25,1	23,5	71%	0	0	-0,7473	16,761	17	100%	24,3	2,2636	1,963
905	9/set	Q	1	4:00	2	1	0,68	25,2	23,5	71%	-1	1	0,0235	5,011	17	100%	24,4	2,2771	1,794
906	9/set	T	1	4:00	3	1	0,93	23,8	23,5	71%	-1	1	0,2133	5,943	17	100%	23,7	2,0941	1,843
907	9/set	N	1	4:00	4	1	0,71	23,5	23,5	71%	0	0	-0,2467	6,263	17	100%	23,5	2,0566	1,915
908	9/set	Y	1	4:00	1	1	1,01	25,1	23,5	71%	-1	1	0,5447	11,209	17	100%	24,3	2,2636	2,077
909	9/set	V	1	5:00	1	1	0,38	25,0	23,5	72%	0	0	-0,7636	17,285	17	94%	24,3	2,2818	1,963
910	9/set	Q	1	5:00	2	1	0,68	25,2	23,5	72%	0	0	0,0320	5,021	17	94%	24,4	2,3092	1,794
911	9/set	T	1	5:00	3	1	0,93	23,7	23,5	72%	-1	1	0,2038	5,861	17	94%	23,6	2,1109	1,843
912	9/set	N	1	5:00	4	1	0,71	23,5	23,5	72%	-1	1	-0,2390	6,186	17	94%	23,5	2,0856	1,915
913	9/set	Y	1	6:00	1	1	1,01	25,0	23,5	72%	-1	1	0,5367	11,028	17	94%	24,3	2,2818	2,077
914	9/set	V	1	6:00	1	1,2	0,38	24,9	23,4	69%	0	0	-0,2421	6,991	17	94%	24,2	2,1738	1,963
915	9/set	Q	1	6:00	2	1,2	0,68	25,0	23,4	69%	0	0	0,3660	7,788	17	94%	24,2	2,1868	1,794
916	9/set	T	1	6:00	3	1,2	0,93	23,7	23,4	69%	-1	1	0,5238	10,738	17	94%	23,6	2,0229	1,843
917	9/set	N	1	6:00	4	1,2	0,71	23,4	23,4	69%	-1	1	0,1616	5,541	17	94%	23,4	1,9867	1,915
918	9/set	Y	1	6:00	1	1,2	1,01	24,9	23,4	69%	-1	1	0,7761	17,694	17	94%	24,2	2,1738	2,077
919	9/set	L	2	7:00	3	1,2	0,53	23,7	23,3	73%	0	0	-0,1190	5,294	17	94%	23,5	2,1402	2,149
920	9/set	M	2	7:00	1	1,2	0,55	25,0	23,3	73%	0	0	0,1537	5,490	17	94%	24,2	2,3135	1,573
921	9/set	O	2	7:00	1	1,2	0,59	25,0	23,3	73%	-1	1	0,2291	6,089	17	94%	24,2	2,3135	1,689
922	9/set	S	2	7:00	2	1,2	0,47	24,9	23,3	73%	-1	1	-0,0258	5,014	17	94%	24,1	2,2998	2,144
923	9/set	F	2	7:00	4	1,2	0,57	23,3	23,3	73%	-1	1	-0,1050	5,228	17	94%	23,3	2,0892	1,846
924	9/set	L	2	8:00	3	1,2	0,53	23,6	23,2	71%	0	0	-0,1633	5,553	18	88%	23,4	2,0690	2,149
925	9/set	M	2	8:00	1	1,2	0,55	24,8	23,2	71%	0	0	0,0911	5,172	18	88%	24,0	2,2235	1,573
926	9/set	O	2	8:00	1	1,2	0,59	24,8	23,2	71%	-1	1	0,1683	5,587	18	88%	24,0	2,2235	1,689
927	9/set	S	2	8:00	2	1,2	0,47	24,9	23,2	71%	-1	1	-0,0536	5,059	18	88%	24,1	2,2368	2,144
928	9/set	F	2	8:00	4	1,2	0,57	23,2	23,2	71%	-1	1	-0,1481	5,454	18	88%	23,2	2,0197	1,846
929	9/set	L	2	9:00	3	1,2	0,53	23,8	23,6	68%	0	0	0,0942	5,184	18	94%	23,7	2,0056	2,149
930	9/set	M	2	9:00	1	1,2	0,55	24,9	23,6	68%	0	0	0,1405	5,409	18	94%	24,3	2,1423	1,573
931	9/set	O	2	9:00	1	1,2	0,59	24,9	23,6	68%	0	0	0,2150	5,959	18	94%	24,3	2,1423	1,689
932	9/set	S	2	9:00	2	1,2	0,47	25,0	23,6	68%	-1	1	-0,0008	5,000	18	94%	24,3	2,1551	2,144
933	9/set	F	2	9:00	4	1,2	0,57	23,6	23,6	68%	0	0	-0,0461	5,044	18	94%	23,6	1,9816	1,846
934	9/set	L	2	10:00	3	1	0,53	23,7	23,5	68%	0	0	0,6686	14,393	19	88%	23,6	1,9936	2,149
935	9/set	M	2	10:00	1	1	0,55	25,1	23,5	68%	0	0	-0,3118	7,021	19	88%	24,3	2,1679	1,573
936	9/set	O	2	10:00	1	1	0,59	25,1	23,5	68%	0	0	-0,2163	5,970	19	88%	24,3	2,1679	1,689
937	9/set	S	2	10:00	2	1	0,47	25,1	23,5	68%	-1	1	-0,5157	10,561	19	88%	24,3	2,1679	2,144
938	9/set	F	2	10:00	4	1	0,57	23,5	23,5	68%	0	0	-0,6035	12,637	19	88%	23,5	1,9697	1,846
939	9/set	L	2	11:00	3	1	0,53	23,7	23,3	69%	0	0	-0,6935	15,113	18	94%	23,5	2,0229	2,149
940	9/set	M	2	11:00	1	1	0,55	24,9	23,3	69%	1	-1	-0,3788	7,989	18	94%	24,1	2,1738	1,573
941	9/set	O	2	11:00	1	1	0,59	24,9	23,3	69%	0	0	-0,2812	6,642	18	94%	24,1	2,1738	1,689
942	9/set	S	2	11:00	2	1	0,47	24,8	23,3	69%	-1	1	-0,6122	12,860	18	94%	24,1	2,1608	2,144
943	9/set	F	2	11:00	4	1	0,57	23,2	23,3	69%	0	0	-0,6923	15,079	18	94%	23,3	1,9628	1,846
944	9/set	L	2	12:00	3	1	0,53	23,8	23,2	70%	0	0	-0,6798	14,714	18	94%	23,5	2,0646	2,149
945	9/set	M	2	12:00	1	1	0,55	24,6	23,2	70%	1	-1	-0,4516	9,257	18	94%	23,9	2,1661	1,573
946	9/set	O	2	12:00	1	1	0,59	24,6	23,2	70%	0	0	-0,3503	7,553	18	94%	23,9	2,1661	1,689
947	9/set	S	2	12:00	2	1	0,47	24,8	23,2	70%	-1	1	-0,6199	13,063	18	94%	24,0	2,1921	2,144
948	9/set	F	2	12:00	4	1	0,57	23,1	23,2	70%	0	0	-0,7223	15,979	18	94%	23,2	1,9792	1,846
949	9/set	L	3	13:00	4	1,2	0,57	23,3	23,3	70%	0	0	-0,1241	5,319	19	88%	23,3	2,0033	1,846
950	9/set	X	3	13:00	3	1,2	0,4	23,8	23,3	70%	0	0	-0,4195	8,669	19	88%	23,6	2,0646	2,358
951	9/set	D	3	13:00	1	1,2	0,41	24,1	23,3	70%	0	0	-0,2176	5,982	19	88%	24,0	2,1791	1,618
952	9/set	F	3	14:00	4	1	0,57	22,1	22,2	66%	0	0	-1,1248	31,656	18	94%	22,2	1,7562	1,846
953	9/set	X	3	14:00	3	1	0,4	22,8	22,2	66%	0	0	-1,5219	52,089	18	94%	22,5	1,8326	2,358

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad	
954	9/set	D	3	14:00	1	1	0,41	24,2	22,2	66%	-2	2	-1,1472	32,708	18	94%	23,2	1,9940	1,618	
955	9/set	E	3	14:00	1	1	0,49	24,2	22,2	66%	0	0	0	-0,9032	22,227	18	94%	23,2	1,9940	2,077
956	9/set	F	3	15:00	4	1	0,57	22,7	22,7	70%	0	0	-0,8878	21,642	18	88%	22,7	1,9319	1,846	
957	9/set	X	3	15:00	3	1	0,4	23,2	22,7	70%	0	0	-1,3043	40,488	18	88%	23,0	1,9913	2,358	
958	9/set	D	3	15:00	1	1	0,66	24,2	22,7	70%	-2	2	-0,3436	7,456	18	88%	23,5	2,1148	1,618	
959	9/set	E	3	15:00	1	1	0,49	24,2	22,7	70%	0	0	-0,7874	18,068	18	88%	23,5	2,1148	2,077	
960	9/set	F	3	16:00	4	1	0,57	22,4	22,4	71%	0	0	-0,9929	25,822	17	100%	22,4	1,9241	1,846	
961	9/set	F	3	16:00	2	1	0,47	24,0	23,4	71%	-1	1	-0,9341	23,428	17	100%	23,7	2,1194	2,133	
962	9/set	X	3	16:00	3	1	0,4	23,0	24,4	71%	0	0	-1,3998	45,503	17	100%	23,7	1,9954	2,358	
963	9/set	D	3	16:00	1	1	0,66	24,1	25,4	71%	-2	2	-0,4003	8,338	17	100%	24,8	2,1322	1,618	
964	9/set	E	3	16:00	1	1	0,49	24,1	26,4	71%	0	0	-0,8524	20,332	17	100%	25,3	2,1322	2,077	
965	9/set	F	3	17:00	4	1	0,57	21,8	21,8	68%	-1	1	-1,2519	37,820	17	94%	21,8	1,7244	1,846	
966	9/set	U	3	17:00	2	1	0,47	23,3	22,8	66%	-1	1	-1,2354	36,994	17	94%	23,1	1,8888	2,133	
967	9/set	X	3	17:00	3	1	0,4	22,6	23,8	66%	0	0	-1,6425	58,654	17	94%	23,2	1,8105	2,358	
968	9/set	D	3	17:00	1	1	0,66	23,8	24,8	66%	-2	2	-0,5881	12,248	17	94%	24,3	1,9466	1,618	
969	9/set	E	3	17:00	1	1	0,49	23,8	25,8	68%	0	0	-1,0604	28,733	17	94%	24,8	1,9466	2,077	
970	9/set	F	3	18:00	4	1,2	0,57	21,3	21,3	66%	-1	1	-0,7515	16,895	17	94%	21,3	1,6724	1,846	
971	9/set	U	3	18:00	2	1,2	0,47	23,1	21,3	66%	-1	1	-0,6817	14,768	17	94%	22,2	1,8661	2,133	
972	9/set	X	3	18:00	3	1,2	0,4	22,7	21,3	66%	0	0	-0,9508	24,096	17	94%	22,0	1,8215	2,358	
973	9/set	D	3	18:00	1	1,2	0,66	23,4	21,3	66%	-2	2	-0,1957	5,794	17	94%	22,4	1,9003	1,618	
974	9/set	E	3	18:00	1	1,2	0,74	23,4	21,3	66%	0	0	-0,0468	5,045	17	94%	22,4	1,9003	2,077	
975	9/set	E	4	19:00	1	1,2	0,49	23,6	21,9	70%	0	0	-0,4335	8,920	16	100%	22,8	2,0399	2,077	
976	9/set	Y	4	19:00	1	1,2	0,71	23,6	21,9	70%	-1	1	0,0284	5,014	16	100%	22,8	2,0399	2,077	
977	9/set	T	4	19:00	3	1,2	0,54	22,7	21,9	70%	-1	1	-0,4774	9,759	16	100%	22,3	1,9319	1,843	
978	9/set	Q	4	19:00	2	1,2	0,52	23,5	21,9	70%	0	0	-0,3815	7,031	16	100%	22,7	2,0276	1,794	
979	9/set	N	4	19:00	4	1,2	0,48	21,9	21,9	70%	0	0	-0,7784	17,768	16	100%	21,9	1,8401	1,915	
980	9/set	E	4	20:00	1	1,2	0,49	23,6	21,9	70%	0	0	-0,4335	8,920	16	100%	22,8	2,0399	2,077	
981	9/set	Y	4	20:00	1	1,2	0,71	23,6	21,9	70%	0	0	0,0284	5,014	16	100%	22,8	2,0399	2,077	
982	9/set	T	4	20:00	3	1,2	0,54	22,6	21,9	70%	-2	2	-0,4954	10,128	16	100%	22,3	1,9202	1,843	
983	9/set	Q	4	20:00	2	1,2	0,52	23,5	21,9	70%	0	0	-0,3815	8,031	16	100%	22,7	2,0276	1,794	
984	9/set	N	4	20:00	4	1,2	0,73	21,9	21,9	70%	-1	1	-0,2057	5,878	16	100%	21,9	1,8401	1,915	
985	9/set	E	4	21:00	1	1	0,74	23,6	22,2	69%	0	0	-0,3629	7,741	16	100%	22,9	2,0108	2,077	
986	9/set	Y	4	21:00	1	1	1,06	23,6	22,2	69%	0	0	0,2004	5,833	16	100%	22,9	2,0108	2,077	
987	9/set	T	4	21:00	3	1	0,89	22,8	22,2	69%	-2	2	-0,2093	5,909	16	100%	22,5	1,9159	1,843	
988	9/set	Q	4	21:00	2	1	0,52	23,6	22,2	69%	0	0	-0,9241	23,034	16	100%	22,9	2,0108	1,794	
989	9/set	N	4	21:00	4	1	0,73	22,2	22,2	69%	-1	1	-0,6549	14,008	16	100%	22,2	1,8473	1,915	
990	9/set	E	4	22:00	1	1	0,74	24,2	23,0	68%	0	0	-0,1441	5,430	16	94%	23,6	2,0544	2,077	
991	9/set	Y	4	22:00	1	1	1,06	24,2	23,0	68%	0	0	0,3822	8,043	16	94%	23,6	2,0544	2,077	
992	9/set	T	4	22:00	3	1	0,89	23,3	23,0	68%	0	0	-0,0287	5,015	16	94%	23,2	1,9461	1,843	
993	9/set	Q	4	22:00	2	1	0,52	24,3	23,0	68%	0	0	-0,6466	13,780	16	94%	23,7	2,0668	1,843	
994	9/set	N	4	22:00	4	1	0,73	23,0	23,0	68%	-1	1	-0,3946	8,245	16	94%	23,0	1,9111	1,915	
995	9/set	Y	4	22:00	1	1	0,38	24,2	23,0	68%	1	-1	-1,0863	29,889	16	94%	23,6	2,0544	1,963	
996	9/set	Y	4	23:00	1	1,2	0,71	24,4	22,8	65%	-1	1	0,2213	6,016	16	94%	23,6	1,9874	2,077	
997	9/set	T	4	23:00	3	1,2	0,54	23,2	22,8	65%	0	0	-0,3032	6,910	16	94%	23,0	1,8490	1,843	
998	9/set	Q	4	23:00	2	1,2	0,52	24,0	22,8	65%	0	0	-0,2061	5,881	16	94%	23,4	1,9403	1,794	
999	9/set	N	4	23:00	4	1,2	0,73	22,8	22,8	65%	-1	1	0,0073	5,001	16	94%	22,8	1,8048	1,915	
1000	9/set	V	4	23:00	1	1,2	0,38	24,2	22,8	65%	0	0	-0,4579	9,375	16	94%	23,5	1,9638	1,963	
1001	9/set	Y	4	0:00	1	1,2	1,06	24,3	22,8	65%	-1	1	0,6649	14,287	15	100%	23,6	1,9756	2,077	
1002	9/set	T	4	0:00	3	1,2	0,54	23,3	22,8	65%	-1	1	-0,2854	6,693	15	100%	23,1	1,8602	1,843	
1003	9/set	Q	4	0:00	2	1,2	0,52	24,3	22,8	65%	0	0	-0,1531	5,485	15	100%	23,6	1,9756	1,794	

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
1004	9/set	N	4	0:00	4	1,2	0,73	22,8	22,8	65%	-1	1	0,0073	5,001	15	100%	22,8	1,8048	1,915
1005	9/set	V	4	0:00	1	1,2	0,38	24,3	22,8	65%	1	-1	-0,4772	9,755	15	100%	23,6	1,9756	1,963
1006	10/set	V	1	1:00	1	1,2	0,38	24,1	22,8	65%	1	-1	-0,5170	10,590	16	94%	23,5	1,9520	1,963
1007	10/set	C	1	1:00	2	1,2	0,73	24,1	22,8	65%	-1	1	0,2085	5,901	16	94%	23,5	1,9520	1,607
1008	10/set	A	1	1:00	4	1,2	0,77	22,8	22,8	65%	0	0	0,0750	5,116	16	94%	22,8	1,8048	2,109
1009	10/set	I	1	1:00	3	1,2	0,74	23,2	22,8	65%	0	0	0,0864	5,155	16	94%	23,0	1,8490	2,164
1010	10/set	P	1	1:00	1	1,2	0,69	24,1	22,8	65%	1	-1	0,1423	5,419	16	94%	23,5	1,9520	1,759
1011	10/set	V	1	2:00	1	1	0,38	24,3	23,0	65%	1	-1	-1,0885	29,856	15	100%	23,7	1,9756	1,963
1012	10/set	C	1	2:00	2	1	1,09	24,5	23,0	65%	-1	1	0,4446	9,123	15	100%	23,8	1,9994	1,607
1013	10/set	A	1	2:00	4	1	0,77	23,0	23,0	65%	0	0	-0,3315	7,286	15	100%	23,0	1,8268	2,109
1014	10/set	I	1	2:00	3	1	0,74	23,3	23,0	65%	-1	1	-0,3380	7,376	15	100%	23,2	1,8602	2,164
1015	10/set	P	1	2:00	1	1	0,69	24,3	23,0	65%	1	-1	-0,2550	6,329	15	100%	23,7	1,9756	1,759
1016	10/set	V	1	3:00	1	1	0,38	24,2	23,0	65%	0	0	-1,1102	30,981	15	100%	23,6	1,9638	1,963
1017	10/set	C	1	3:00	2	1	1,09	24,5	23,0	65%	-1	1	0,4446	9,123	15	100%	23,8	1,9994	1,607
1018	10/set	A	1	3:00	4	1	0,77	23,0	23,0	65%	0	0	-0,3315	7,286	15	100%	23,0	1,8268	2,109
1019	10/set	I	1	3:00	3	1	0,74	23,3	23,0	65%	-1	1	-0,3380	7,376	15	100%	23,2	1,8602	2,164
1020	10/set	P	1	3:00	1	1	0,69	24,2	23,0	65%	1	-1	-0,2724	6,541	15	100%	23,6	1,9638	1,759
1021	10/set	V	1	4:00	1	1	0,38	24,3	23,0	65%	0	0	-1,0855	29,856	15	94%	23,7	1,9756	1,963
1022	10/set	C	1	4:00	2	1	1,09	24,5	23,0	65%	-1	1	0,4446	9,123	15	94%	23,8	1,9994	1,607
1023	10/set	A	1	4:00	4	1	0,77	23,0	23,0	65%	-1	1	-0,3315	7,286	15	94%	23,0	1,8268	2,109
1024	10/set	I	1	4:00	3	1	0,74	23,2	23,0	65%	-1	1	-0,3570	7,652	15	94%	23,1	1,8490	2,164
1025	10/set	P	1	4:00	1	1	0,69	24,3	23,0	65%	-1	1	-0,2530	6,329	15	94%	23,7	1,9756	1,759
1026	10/set	V	1	5:00	1	1	0,38	24,4	23,0	66%	0	0	-1,0528	28,397	15	100%	23,7	2,0180	1,963
1027	10/set	C	1	5:00	2	1	1,09	24,9	23,0	66%	-1	1	0,5142	10,528	15	100%	24,0	2,0792	1,607
1028	10/set	A	1	5:00	4	1	1,12	22,9	23,0	66%	0	0	0,2467	6,263	15	100%	23,0	1,8437	2,109
1029	10/set	I	1	5:00	3	1	1,09	23,1	23,0	66%	0	0	0,2365	6,161	15	100%	23,1	1,8661	2,164
1030	10/set	P	1	5:00	1	1	1,03	24,4	23,0	66%	-1	1	0,3569	7,651	15	100%	23,7	2,0180	1,759
1031	10/set	V	1	6:00	1	1,2	0,38	24,5	23,0	64%	0	0	-0,4148	8,587	15	94%	23,8	1,9686	1,963
1032	10/set	C	1	6:00	2	1	1,09	24,3	23,0	64%	-1	1	0,7081	15,547	15	94%	23,7	1,9452	1,607
1033	10/set	A	1	6:00	4	1	1,12	23,0	23,0	64%	-1	1	0,5758	11,946	15	94%	23,0	1,7987	2,109
1034	10/set	I	1	6:00	3	1,2	1,09	23,3	23,0	64%	0	0	0,5818	12,093	15	94%	23,2	1,8316	2,164
1035	10/set	P	1	6:00	1	1,2	1,03	24,5	23,0	64%	-1	1	-0,6772	14,466	15	94%	23,8	1,9686	1,759
1036	10/set	D	2	7:00	1	1,2	0,79	24,3	22,9	67%	0	0	-0,0502	5,052	15	100%	23,6	2,0364	1,618
1037	10/set	U	2	7:00	2	1,2	0,64	24,7	22,9	67%	0	0	0,1766	5,647	15	100%	23,8	2,0857	2,133
1038	10/set	X	2	7:00	3	1,2	0,4	23,2	22,9	67%	0	0	-0,6158	12,956	15	100%	23,1	1,9059	2,358
1039	10/set	R	2	7:00	4	1,2	0,59	22,9	22,9	67%	0	0	-0,2209	6,012	15	100%	22,9	1,8716	1,933
1040	10/set	J	2	7:00	1	1,2	0,67	24,3	22,9	67%	0	0	0,1650	5,565	15	100%	23,6	2,0364	1,810
1041	10/set	D	2	8:00	1	1,2	0,79	24,1	22,6	67%	0	0	0,2911	6,761	15	100%	23,4	2,0121	1,618
1042	10/set	U	2	8:00	2	1,2	0,64	24,4	22,6	67%	0	0	0,9114	5,172	15	100%	23,5	2,0486	2,133
1043	10/set	X	2	8:00	3	1,2	0,4	23,2	22,6	67%	0	0	-0,6595	14,137	15	100%	22,9	1,9059	2,358
1044	10/set	R	2	8:00	4	1,2	0,59	22,6	22,6	67%	0	0	-0,3100	6,998	15	100%	22,6	1,8379	1,933
1045	10/set	J	2	8:00	1	1,2	0,67	24,1	22,6	67%	-1	1	0,9722	5,196	15	100%	23,4	2,0121	1,810
1046	10/set	D	2	9:00	1	1,2	0,79	24,2	22,7	66%	0	0	0,3103	7,001	15	100%	23,5	1,9940	1,618
1047	10/set	U	2	9:00	2	1,2	0,64	24,5	22,7	66%	0	0	0,1128	5,263	15	100%	23,6	2,0301	2,133
1048	10/set	X	2	9:00	3	1,2	0,4	23,2	22,7	66%	0	0	-0,6515	13,914	15	100%	23,0	1,8775	2,358
1049	10/set	R	2	9:00	4	1,2	0,59	23,2	22,7	66%	0	0	-0,2865	6,705	15	100%	22,7	1,8215	1,933
1050	10/set	J	2	9:00	1	1,2	0,67	24,2	22,7	66%	-1	1	0,1173	5,285	15	100%	23,5	1,9940	1,810
1051	10/set	D	2	10:00	1	1	0,64	24,2	22,9	66%	0	0	-0,0764	5,121	15	94%	23,6	1,9940	1,618
1052	10/set	U	2	10:00	2	1	0,64	24,5	22,9	66%	0	0	-0,3315	7,285	15	94%	23,7	2,0301	2,133
1053	10/set	X	2	10:00	3	1	0,4	23,2	22,9	66%	0	0	-1,2990	4,022	15	94%	23,1	1,8775	2,358

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
1054	10/set	R	2	10:00	4	1	0,59	22,9	22,9	66%	0	0	-0,7870	18,054	15	94%	22,9	1,8437	1,933
1055	10/set	J	2	10:00	1	1	0,67	24,2	22,9	66%	-1	1	-0,3231	7,171	15	94%	23,6	1,9940	1,810
1056	10/set	D	2	11:00	1	1	0,79	24,3	22,8	65%	0	0	-0,0720	5,107	15	94%	23,6	1,9756	1,618
1057	10/set	U	2	11:00	2	1	0,64	24,4	22,8	65%	0	0	-0,3747	7,924	15	94%	23,6	1,9874	2,133
1058	10/set	X	2	11:00	3	1	0,4	23,1	22,8	65%	0	0	-1,3490	42,814	15	94%	23,0	1,8379	2,358
1059	10/set	R	2	11:00	4	1	0,59	22,8	22,8	65%	0	0	-0,8310	19,569	15	94%	22,8	1,8048	1,933
1060	10/set	J	2	11:00	1	1	0,67	24,3	22,8	65%	-1	1	-0,3263	7,213	15	94%	23,6	1,9756	1,810
1061	10/set	D	2	12:00	1	1	0,79	24,4	22,9	65%	0	0	-0,0481	5,048	15	94%	23,7	1,9874	1,618
1062	10/set	U	2	12:00	2	1	0,64	24,3	22,9	65%	0	0	-0,3796	8,001	15	94%	23,6	1,9756	2,133
1063	10/set	X	2	12:00	3	1	0,4	23,3	22,9	65%	0	0	-1,2816	39,328	15	94%	23,1	1,8602	2,358
1064	10/set	R	2	12:00	4	1	0,59	22,9	22,9	65%	0	0	-0,7943	18,302	15	94%	22,9	1,8158	1,933
1065	10/set	J	2	12:00	1	1	0,67	24,4	22,9	65%	-1	1	-0,2918	6,769	15	94%	23,7	1,9874	1,810
1066	10/set	T	3	13:00	3	1,2	0,52	23,2	22,8	67%	0	0	-0,3366	7,357	15	94%	23,0	1,9059	1,843
1067	10/set	Y	3	13:00	1	1,2	0,71	24,5	23,8	67%	0	0	0,2505	6,303	15	94%	24,2	2,0609	2,077
1068	10/set	Q	3	13:00	2	1,2	0,52	24,6	24,8	67%	0	0	-0,0846	5,148	15	94%	24,7	2,0733	1,794
1069	10/set	N	3	13:00	4	1,2	0,6	22,8	25,8	67%	-1	1	-0,2293	6,091	15	94%	24,3	1,8603	1,915
1070	10/set	E	3	13:00	1	1,2	0,49	24,5	26,8	67%	0	0	-0,1670	5,578	15	94%	25,7	2,0609	2,077
1071	10/set	T	3	14:00	3	1	0,52	23,3	22,7	64%	0	0	-0,9474	23,959	15	94%	23,0	1,8316	1,843
1072	10/set	Y	3	14:00	1	1	0,71	24,5	23,7	64%	0	0	-0,2240	6,041	15	94%	24,1	1,9686	2,077
1073	10/set	Q	3	14:00	2	1	0,52	24,3	24,7	64%	0	0	-0,7278	16,149	15	94%	24,5	1,9452	1,794
1074	10/set	N	3	14:00	4	1	0,6	22,7	24,1	64%	-1	1	-0,8474	20,151	15	94%	24,2	1,7663	1,915
1075	10/set	E	3	14:00	1	1	0,49	24,5	26,7	64%	0	0	-0,7684	17,440	15	94%	25,6	1,9686	2,077
1076	10/set	T	3	15:00	3	1	0,52	22,6	22,1	64%	0	0	-1,2007	35,279	15	94%	22,4	1,7556	1,843
1077	10/set	Y	3	15:00	1	1	0,71	24,2	23,1	64%	-1	1	-0,3674	7,810	15	94%	23,7	1,9336	2,077
1078	10/set	Q	3	15:00	2	1	0,52	23,9	24,1	64%	0	0	-0,9136	22,625	15	94%	24,0	1,8990	1,794
1079	10/set	N	3	15:00	4	1	0,6	22,1	25,1	64%	-1	1	-1,0653	28,948	15	94%	23,6	1,7030	1,915
1080	10/set	E	3	15:00	1	1	0,49	24,2	26,1	64%	0	0	-0,9356	23,489	15	94%	25,2	1,9336	2,077
1081	10/set	T	3	16:00	3	1	0,52	22,8	22,1	64%	0	0	-1,1560	33,128	15	88%	22,5	1,7770	1,843
1082	10/set	Y	3	16:00	1	1	0,71	24,1	23,1	64%	-1	1	-0,3864	8,109	15	88%	23,6	1,9220	2,077
1083	10/set	Q	3	16:00	2	1	0,52	23,7	24,1	64%	0	0	-0,9577	24,373	15	88%	23,9	1,8763	1,794
1084	10/set	N	3	16:00	4	1	0,6	22,1	25,1	64%	0	0	-1,0653	28,948	15	88%	23,6	1,7030	1,915
1085	10/set	E	3	16:00	1	1	0,49	24,1	26,1	64%	0	0	-0,9584	24,400	15	88%	25,1	1,9220	2,077
1086	10/set	T	3	17:00	3	1	0,52	22,6	21,8	63%	0	0	-1,2563	38,042	14	94%	22,2	1,7262	1,843
1087	10/set	Y	3	17:00	1	1	1,06	23,8	21,8	63%	0	0	0,1384	5,397	14	94%	22,8	1,8582	2,077
1088	10/set	Q	3	17:00	2	1	0,52	23,8	21,8	63%	0	0	-0,9920	25,785	14	94%	22,8	1,8582	1,794
1089	10/set	N	3	17:00	4	1	0,6	21,6	21,8	63%	0	0	-1,1600	33,315	14	94%	21,7	1,6260	1,915
1090	10/set	E	3	17:00	1	1,2	0,49	23,8	21,8	63%	0	0	-0,5056	29,777	14	94%	22,8	1,8582	2,077
1091	10/set	T	3	18:00	3	1,2	0,52	22,8	22,3	62%	0	0	-0,5056	10,344	13	100%	22,6	1,7215	1,843
1092	10/set	Y	3	18:00	1	1,2	1,06	23,8	22,3	62%	-1	1	0,5337	10,959	13	100%	23,1	1,8287	2,077
1093	10/set	Q	3	18:00	2	1,2	0,52	23,9	22,3	62%	0	0	-0,3103	7,001	13	100%	23,1	1,8397	1,794
1094	10/set	N	3	18:00	4	1,2	0,6	22,3	22,3	62%	0	0	-0,4068	8,449	13	100%	22,3	1,6700	1,915
1095	10/set	E	3	18:00	1	1,2	0,49	23,8	22,3	62%	0	0	-0,3973	8,289	13	100%	23,1	1,8287	2,077
1096	10/set	T	4	19:00	1	1,2	0,49	24,0	22,3	61%	0	0	-0,3663	7,793	13	87%	23,2	1,8209	2,077
1097	10/set	P	4	19:00	1	1,2	0,59	24,0	22,3	61%	1	-1	-0,1483	5,455	13	87%	23,2	1,8209	1,759
1098	10/set	A	4	19:00	4	1,2	0,77	22,4	22,3	61%	0	0	-0,0652	5,088	13	87%	22,4	1,6531	2,109
1099	10/set	C	4	19:00	2	1,2	0,81	24,0	22,3	61%	1	-1	0,2334	6,131	13	87%	23,2	1,8209	1,607
1100	10/set	L	4	19:00	3	1,2	0,9	22,8	22,3	61%	0	0	0,1955	5,793	13	87%	22,6	1,6937	2,149
1101	10/set	E	4	20:00	1	1,2	0,49	24,0	22,4	57%	0	0	-0,3789	7,989	12	87%	23,2	1,7015	2,077
1102	10/set	P	4	20:00	1	1,2	0,59	24,0	22,4	57%	-1	1	-0,1624	5,546	12	87%	23,2	1,7015	1,759
1103	10/set	A	4	20:00	4	1,2	0,77	22,5	22,4	57%	0	0	-0,0634	5,083	12	87%	22,5	1,5541	2,109

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
1104	10/set	C	4	20:00	2	1,2	0,81	24,3	22,4	57%	0	0	0,2606	6,410	12	87%	23,4	1,7324	1,607
1105	10/set	L	4	20:00	3	1,2	0,9	22,9	22,4	57%	0	0	0,1948	5,787	12	87%	22,7	1,5923	2,149
1106	10/set	O	4	21:00	1	1	0,74	23,9	22,3	56%	0	0	-0,3936	8,228	11	100%	23,1	1,6617	1,689
1107	10/set	P	4	21:00	1	1	0,59	23,9	22,3	56%	0	0	-0,7475	16,767	11	100%	23,1	1,6617	1,759
1108	10/set	A	4	21:00	4	1	0,77	22,3	22,3	56%	0	0	-0,6226	13,134	11	100%	22,3	1,5084	2,109
1109	10/set	C	4	21:00	2	1,1	1,16	24,1	22,3	56%	-1	1	0,3212	7,145	11	100%	23,2	1,6817	1,607
1110	10/set	L	4	21:00	3	1,1	0,9	22,8	22,3	56%	0	0	-0,2734	6,553	11	100%	22,6	1,5549	2,149
1111	10/set	O	4	22:00	1	1	0,74	24,1	22,6	56%	0	0	-0,3147	7,058	11	93%	23,4	1,6817	1,689
1112	10/set	P	4	22:00	1	1	0,59	24,1	22,6	56%	0	0	-0,6601	14,153	11	93%	23,4	1,6817	1,759
1113	10/set	A	4	22:00	4	1	0,77	22,6	22,6	56%	0	0	-0,5265	10,799	11	93%	22,6	1,5361	2,109
1114	10/set	C	4	22:00	2	1,1	1,16	24,1	22,6	56%	-1	1	0,3551	7,624	11	93%	23,4	1,6817	1,607
1115	10/set	L	4	22:00	3	1,1	0,9	22,8	22,6	56%	0	0	-0,2353	6,149	11	93%	22,7	1,5549	2,149
1116	10/set	O	4	23:00	1	1,2	0,74	24,3	22,8	57%	0	0	-0,0624	5,081	11	93%	23,6	1,7324	1,689
1117	10/set	P	4	23:00	4	1,2	0,77	22,8	22,8	57%	0	0	0,0256	5,014	11	93%	22,8	1,5827	2,109
1118	10/set	A	4	23:00	2	1,2	1,16	24,2	22,8	57%	-1	1	0,1987	15,268	11	93%	23,5	1,7221	1,607
1119	10/set	C	4	23:00	3	1,2	0,9	23,0	22,8	57%	0	0	0,2496	6,293	11	93%	22,9	1,6020	2,149
1120	10/set	L	4	23:00	1	1,2	0,74	24,2	22,6	57%	0	0	0,1619	5,543	11	93%	23,4	1,7221	1,689
1121	10/set	O	4	0:00	1	1,2	0,59	24,2	22,6	57%	0	0	-0,1041	5,224	11	93%	23,4	1,7221	1,759
1122	10/set	P	4	0:00	1	1,2	0,77	22,5	22,6	57%	0	0	-0,0413	5,035	11	93%	22,6	1,5541	2,109
1123	10/set	A	4	0:00	4	1,2	0,77	22,5	22,6	57%	-1	1	0,6805	14,733	11	93%	23,4	1,7221	1,607
1124	10/set	C	4	0:00	2	1,2	0,74	24,2	22,6	57%	0	0	0,2016	5,843	11	93%	22,7	1,5827	2,149
1125	10/set	L	4	0:00	3	1,2	0,9	22,8	22,4	56%	-1	1	0,3373	7,367	11	93%	23,3	1,6919	1,933
1126	11/set	H	1	1:00	1	1,2	0,88	24,2	22,4	56%	-1	1	0,2399	6,195	11	93%	23,3	1,6817	1,859
1127	11/set	G	1	1:00	2	1,2	0,82	24,1	22,4	56%	0	-1	-0,0761	5,120	11	93%	22,6	1,5549	2,164
1128	11/set	I	1	1:00	3	1,2	0,74	22,8	22,4	56%	0	0	0,0299	5,019	11	93%	22,4	1,5176	1,846
1129	11/set	F	1	1:00	4	1,2	0,84	24,2	22,4	56%	0	0	0,8064	18,711	11	93%	23,3	1,6919	1,810
1130	11/set	J	1	1:00	1	1,2	1,33	24,2	22,4	56%	0	0	-0,0484	5,045	11	100%	23,4	1,6517	1,933
1131	11/set	H	1	2:00	1	1	0,88	24,1	22,7	55%	-1	1	-0,1355	5,380	11	100%	23,5	1,6616	1,859
1132	11/set	G	1	2:00	2	1,1	0,82	24,2	22,7	55%	0	0	-0,5485	11,298	11	100%	22,8	1,5271	2,164
1133	11/set	I	1	2:00	3	1,1	0,74	22,8	22,7	55%	0	0	-0,3591	7,683	11	100%	22,7	1,5179	1,846
1134	11/set	F	1	2:00	4	1,1	0,84	22,7	22,7	55%	0	0	0,5512	11,361	11	100%	23,4	1,6517	1,810
1135	11/set	J	1	2:00	1	1,1	1,33	24,1	22,7	55%	-1	1	-0,0297	5,018	11	100%	23,5	1,6616	1,933
1136	11/set	H	1	3:00	1	1,1	0,88	24,2	22,7	55%	-1	1	-0,1355	5,380	11	100%	23,5	1,6616	1,859
1137	11/set	I	1	3:00	2	1,1	0,82	24,2	22,7	55%	-1	1	-0,5485	11,298	11	100%	22,8	1,5271	2,164
1138	11/set	G	1	3:00	3	1,1	0,74	22,8	22,7	55%	0	0	0,8064	18,711	11	100%	22,8	1,5271	2,164
1139	11/set	F	1	3:00	4	1,1	0,84	22,7	22,7	55%	-1	1	-0,3591	7,683	11	100%	22,7	1,5179	1,846
1140	11/set	J	1	3:00	1	1,1	1,33	24,2	22,7	55%	0	0	0,5645	11,675	11	100%	23,5	1,6616	1,810
1141	11/set	H	1	4:00	1	1,1	0,88	24,2	22,7	56%	-1	1	-0,0218	5,010	11	100%	23,5	1,6919	1,933
1142	11/set	G	1	4:00	2	1,1	0,82	24,3	22,7	56%	-1	1	-0,1102	5,251	11	100%	23,5	1,7020	1,859
1143	11/set	I	1	4:00	3	1,1	0,74	22,8	22,7	56%	0	0	-0,5412	11,129	11	100%	22,8	1,5549	2,164
1144	11/set	F	1	4:00	4	1,1	0,84	22,7	22,7	56%	-1	1	-0,3518	7,575	11	100%	22,7	1,5455	1,846
1145	11/set	J	1	4:00	1	1,1	1,33	24,2	22,7	56%	0	0	0,5725	11,867	11	100%	23,5	1,6919	1,810
1146	11/set	H	1	5:00	1	1,1	0,88	24,2	22,7	56%	-1	1	-0,0218	5,010	11	100%	23,5	1,6919	1,933
1147	11/set	G	1	5:00	2	1,1	0,82	24,3	22,7	56%	-1	1	-0,1102	5,251	11	100%	23,5	1,7020	1,859
1148	11/set	I	1	5:00	3	1,1	0,74	22,8	22,7	56%	0	0	-0,5412	11,129	11	100%	22,8	1,5549	2,164
1149	11/set	F	1	5:00	4	1,1	0,84	22,7	22,7	56%	-1	1	-0,3518	7,575	11	100%	22,7	1,5455	1,846
1150	11/set	J	1	5:00	1	1,1	1,33	24,2	22,7	56%	0	0	0,5725	11,867	11	100%	23,5	1,6919	1,810
1151	11/set	H	1	6:00	1	1,2	0,88	24,3	22,7	56%	-1	1	0,3824	8,048	11	100%	23,5	1,7020	1,859
1152	11/set	G	1	6:00	2	1,2	0,82	24,3	22,7	56%	-1	1	0,3008	6,880	11	100%	23,5	1,7020	1,859
1153	11/set	I	1	6:00	3	1,2	0,74	22,8	22,7	56%	0	0	-0,0423	5,037	11	100%	22,8	1,5549	2,164

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
1154	11/set	F	1	6:00	4	1,2	0,84	22,7	22,7	56%	-1	1	0,1045	5,226	11	100%	22,7	1,5455	1,846
1155	11/set	J	1	6:00	1	1,2	1,33	24,3	22,7	56%	0	0	0,8427	19,984	11	100%	23,5	1,7020	1,810
1156	11/set	J	2	7:00	1	1,2	1,33	24,3	22,7	56%	0	0	0,8427	19,984	11	100%	23,5	1,7020	1,810
1157	11/set	X	2	7:00	2	1,2	1,23	24,3	22,7	56%	0	0	0,7587	17,126	11	100%	23,5	1,7020	2,358
1158	11/set	Q	2	7:00	1	1,2	0,77	24,3	22,7	56%	0	0	0,2277	6,076	11	100%	23,5	1,7020	1,794
1159	11/set	N	2	7:00	4	1,2	0,56	22,7	22,7	56%	0	0	-0,4144	8,579	11	100%	22,7	1,5455	1,915
1160	11/set	J	2	8:00	1	1,1	1,33	24,4	22,8	56%	0	0	0,6097	12,797	12	94%	23,6	1,7123	1,810
1161	11/set	Y	2	8:00	2	1,1	1,23	24,3	22,8	56%	0	0	0,4888	9,891	12	94%	23,6	1,7020	2,077
1162	11/set	Q	2	8:00	1	1,1	0,77	24,4	22,8	56%	0	0	-0,1725	5,617	12	94%	23,6	1,7123	1,794
1163	11/set	N	2	8:00	4	1,1	0,56	22,8	22,8	56%	-1	1	-0,9816	25,352	12	94%	22,8	1,5649	1,915
1164	11/set	J	2	9:00	1	1,1	1,33	24,4	22,9	56%	0	0	0,6203	13,072	13	87%	23,7	1,7123	1,810
1165	11/set	Y	2	9:00	2	1,1	1,23	24,4	22,9	56%	0	0	0,5137	10,519	13	87%	23,7	1,7123	2,077
1166	11/set	Q	2	9:00	1	1,1	0,77	24,4	22,9	56%	0	0	-0,1585	5,521	13	87%	23,7	1,7123	1,794
1167	11/set	N	2	9:00	4	1,1	0,56	22,9	22,9	56%	-1	1	-0,9445	23,843	13	87%	22,9	1,5643	1,915
1168	11/set	J	2	10:00	1	1,1	1,33	24,5	23,0	56%	0	0	0,6442	13,713	13	87%	23,8	1,7225	1,810
1169	11/set	Y	2	10:00	2	1,1	1,23	24,6	23,0	56%	0	0	0,5526	11,894	13	87%	23,8	1,7329	2,077
1170	11/set	Q	2	10:00	1	1,1	0,77	24,5	23,0	56%	0	0	-0,1267	5,333	13	87%	23,8	1,7225	1,794
1171	11/set	N	2	10:00	4	1,1	0,56	23,0	23,0	56%	-1	1	-0,9074	22,388	13	87%	23,0	1,5738	1,915
1172	11/set	J	2	11:00	1	1,1	1,33	24,7	23,1	56%	0	0	0,6814	14,759	13	87%	23,9	1,7433	1,810
1173	11/set	Y	2	11:00	2	1,1	1,23	24,6	23,1	56%	0	0	0,5637	11,655	13	87%	23,9	1,7329	2,077
1174	11/set	Q	2	11:00	1	1,1	0,77	24,7	23,1	56%	0	0	-0,0770	5,123	13	87%	23,9	1,7433	1,794
1175	11/set	N	2	11:00	4	1,1	0,56	23,1	23,1	56%	-1	1	-0,8703	20,989	13	87%	23,1	1,5834	1,915
1176	11/set	J	2	12:00	1	1,1	1,33	24,7	23,1	55%	0	0	0,6732	14,523	14	82%	23,9	1,7121	1,810
1177	11/set	Y	2	12:00	2	1,1	1,23	24,7	23,1	55%	0	0	0,5694	11,791	14	82%	23,9	1,7121	2,077
1178	11/set	Q	2	12:00	1	1,1	0,77	24,7	23,1	55%	0	0	-0,0682	5,150	14	82%	23,9	1,7121	1,794
1179	11/set	N	2	12:00	4	1,1	0,56	23,1	23,1	55%	-1	1	-0,8778	21,265	14	82%	23,1	1,5551	1,915
1180	11/set	X	3	13:00	3	1,2	0,52	23,3	23,0	54%	0	0	-0,3750	7,928	15	77%	23,2	1,5454	2,358
1181	11/set	A	3	13:00	4	1,2	0,77	23,0	23,0	54%	0	0	0,0588	5,072	15	77%	23,0	1,5176	2,109
1182	11/set	C	3	13:00	2	1,2	0,81	24,8	23,0	54%	0	0	0,3765	7,951	15	77%	23,9	1,6911	1,607
1183	11/set	P	3	13:00	1	1,2	0,68	24,8	23,0	54%	1	-1	0,1819	5,686	15	77%	23,9	1,6911	1,759
1184	11/set	E	3	13:00	1	1,2	0,77	24,8	23,0	54%	0	0	0,3202	7,132	15	77%	23,9	1,6911	2,077
1185	11/set	X	3	14:00	3	1,1	0,52	23,2	22,8	54%	0	0	-1,0284	27,329	14	77%	23,0	1,5361	2,358
1186	11/set	A	3	14:00	4	1,1	0,77	22,8	22,8	54%	0	0	-0,4770	9,753	14	77%	22,8	1,4994	2,109
1187	11/set	C	3	14:00	2	1,1	0,81	24,6	22,8	54%	0	0	-0,0805	5,134	14	77%	23,7	1,6710	1,607
1188	11/set	P	3	14:00	1	1,1	0,68	24,6	22,8	54%	1	-1	-0,3356	7,343	14	77%	23,7	1,6710	1,759
1189	11/set	E	3	14:00	1	1,1	0,77	24,6	22,8	54%	0	0	-0,1547	5,496	14	77%	23,7	1,6710	2,077
1190	11/set	X	3	15:00	3	1,1	0,52	23,1	22,9	53%	0	0	-1,0413	27,891	14	77%	23,0	1,4986	2,358
1191	11/set	A	3	15:00	4	1,1	0,77	22,8	22,9	53%	1	-1	-0,4706	9,625	14	77%	22,9	1,4716	2,109
1192	11/set	C	3	15:00	2	1,1	0,81	24,4	22,9	53%	0	0	-0,1080	5,242	14	77%	23,7	1,6205	1,607
1193	11/set	P	3	15:00	1	1,1	0,68	24,4	22,9	53%	1	-1	-0,3667	7,799	14	77%	23,7	1,6205	1,759
1194	11/set	E	3	15:00	1	1,1	0,77	24,4	22,9	53%	0	0	-0,1827	5,692	14	77%	23,7	1,6205	2,077
1195	11/set	X	3	16:00	3	1,1	0,52	23,1	22,8	54%	0	0	-1,0502	28,279	14	77%	23,0	1,5268	2,358
1196	11/set	A	3	16:00	4	1,1	0,77	22,8	22,8	54%	1	-1	-0,4770	9,753	14	77%	22,8	1,4994	2,109
1197	11/set	C	3	16:00	2	1,1	0,81	24,6	22,8	54%	-1	1	-0,0855	5,134	14	77%	23,7	1,6710	1,607
1198	11/set	P	3	16:00	1	1,1	0,68	24,7	22,8	54%	0	0	-0,3181	7,104	14	77%	23,8	1,6810	1,759
1199	11/set	E	3	16:00	1	1,1	0,77	24,7	22,8	54%	0	0	-0,1369	5,988	14	77%	23,8	1,6810	2,077
1200	11/set	X	3	17:00	3	1,1	0,52	23,0	22,7	53%	0	0	-1,0957	30,317	14	71%	22,9	1,4895	2,358
1201	11/set	A	3	17:00	4	1,1	0,77	22,7	22,7	53%	1	-1	-0,5163	10,574	14	71%	22,7	1,4627	2,109
1202	11/set	C	3	17:00	2	1,1	0,81	24,6	22,7	53%	-1	1	-0,1023	5,217	14	71%	23,7	1,6400	1,607
1203	11/set	P	3	17:00	1	1,1	0,68	24,5	22,7	53%	0	0	-0,3773	7,965	14	71%	23,6	1,6303	1,759

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
1204	11/set	E	3	17:00	1	1	0,77	24,5	22,7	53%	0	0	-0,1929	5,772	14	71%	23,6	1,6303	2,077
1205	11/set	X	3	18:00	3	1	0,52	22,9	22,7	53%	0	0	-1,1175	31,319	13	82%	22,8	1,4805	2,358
1206	11/set	A	3	18:00	4	1	0,77	22,7	22,7	53%	1	-1	-0,5163	10,574	13	82%	22,7	1,4627	2,109
1207	11/set	C	3	18:00	2	1	0,81	24,4	22,7	53%	-1	1	0,3855	8,096	13	82%	23,6	1,6205	1,607
1208	11/set	P	3	18:00	1	1	0,68	24,4	22,7	53%	0	0	-0,3982	8,270	13	82%	23,6	1,6205	1,759
1209	11/set	E	3	18:00	4	1	0,77	24,4	22,7	53%	0	0	-0,2106	5,920	13	82%	23,6	1,6205	2,077
1210	11/set	F	4	19:00	4	1,2	0,79	22,6	22,6	55%	0	0	-0,0055	5,001	13	82%	22,6	1,5087	1,846
1211	11/set	H	4	19:00	1	1,2	1,28	24,3	22,6	55%	-1	1	0,7863	18,032	13	82%	23,5	1,6716	1,933
1212	11/set	I	4	19:00	3	1,2	1,28	24,3	22,6	55%	0	0	-0,0598	5,074	13	82%	22,7	1,5271	2,164
1213	11/set	G	4	19:00	2	1,2	0,82	24,4	22,6	55%	0	0	0,2972	6,836	13	82%	23,5	1,6817	1,859
1214	11/set	F	4	20:00	4	1	0,79	22,4	22,4	54%	0	0	-0,5616	11,604	13	76%	22,4	1,4634	1,846
1215	11/set	H	4	20:00	1	1	1,28	24,2	22,4	54%	1	-1	0,4774	9,639	13	76%	23,3	1,6314	1,933
1216	11/set	I	4	20:00	3	1	0,74	22,7	22,4	54%	0	0	-0,6163	12,968	13	76%	22,6	1,4903	2,164
1217	11/set	G	4	20:00	2	1	0,82	24,3	22,4	54%	1	-1	-0,1683	5,587	13	76%	23,4	1,6412	1,859
1218	11/set	F	4	21:00	4	1	0,79	22,2	22,2	52%	0	0	-0,6388	13,565	12	76%	22,2	1,3921	1,846
1219	11/set	H	4	21:00	1	1	0,88	24,0	22,2	52%	1	-1	-0,1536	5,489	12	76%	23,1	1,5523	1,933
1220	11/set	I	4	21:00	3	1	0,74	22,5	22,2	52%	0	0	-0,6957	15,179	12	76%	22,4	1,4178	2,164
1221	11/set	G	4	21:00	2	1	0,82	24,0	22,2	52%	1	-1	-0,2611	6,416	12	76%	23,1	1,5523	1,859
1222	11/set	F	4	22:00	4	1	0,79	22,2	22,2	52%	0	0	-0,6388	13,565	12	76%	22,2	1,3921	1,846
1223	11/set	H	4	22:00	1	1	0,88	23,7	22,2	52%	0	0	-0,2016	5,843	12	76%	23,0	1,5245	1,933
1224	11/set	I	4	22:00	3	1	0,74	22,3	22,2	52%	0	0	-0,7328	16,305	12	76%	22,3	1,4006	2,164
1225	11/set	G	4	22:00	2	1	0,82	23,8	22,2	52%	1	-1	-0,2955	6,814	12	76%	23,0	1,5337	1,859
1226	11/set	F	4	23:00	4	1,2	0,79	22,4	22,4	50%	0	0	-0,0868	5,156	12	71%	22,4	1,3550	1,846
1227	11/set	H	4	23:00	1	1	0,88	23,8	22,4	50%	-1	1	0,2452	6,227	12	71%	23,1	1,4747	1,933
1228	11/set	I	4	23:00	3	1,2	0,74	22,6	22,4	50%	0	0	-0,1430	5,424	12	71%	22,5	1,3716	2,164
1229	11/set	G	4	23:00	2	1,2	0,82	24,0	22,4	50%	1	-1	0,1859	5,716	12	71%	23,2	1,4926	1,859
1230	11/set	F	4	0:00	4	1,2	0,79	22,5	22,5	48%	0	0	-0,0735	5,112	12	71%	22,5	1,3087	1,846
1231	11/set	H	4	0:00	1	1,2	0,88	23,8	22,5	48%	-1	1	0,2405	6,200	12	71%	23,2	1,4157	1,933
1232	11/set	I	4	0:00	3	1,2	0,74	22,7	22,5	48%	0	0	-0,1291	5,345	12	71%	22,6	1,3247	2,164
1233	11/set	G	4	0:00	2	1,2	0,82	24,1	22,5	48%	1	-1	0,1973	5,807	12	71%	23,3	1,4415	1,859
1234	12/set	N	1	1:00	4	1,2	0,92	22,6	22,6	52%	-1	1	0,1714	5,609	12	76%	22,6	1,4264	1,915
1235	12/set	Y	1	1:00	1	1,2	1,27	24,0	22,6	52%	0	0	0,7245	16,047	12	76%	23,3	1,5523	2,077
1236	12/set	M	1	1:00	1	1,2	0,86	24,0	22,6	52%	1	-1	0,2772	6,596	12	76%	23,3	1,5523	1,573
1237	12/set	O	1	1:00	2	1,2	0,85	24,2	22,6	52%	0	0	0,2909	6,758	12	76%	23,4	1,5710	1,689
1238	12/set	L	1	1:00	3	1,2	0,85	22,7	22,6	52%	0	0	0,0844	5,148	12	76%	22,7	1,4351	2,149
1239	12/set	N	1	2:00	4	1	0,92	22,6	22,6	50%	-1	1	-0,2766	6,589	12	76%	22,6	1,3716	1,915
1240	12/set	Y	1	2:00	1	1	1,27	23,9	22,6	50%	0	0	0,4096	8,497	12	76%	23,3	1,4836	2,077
1241	12/set	M	1	2:00	1	1	0,86	23,9	22,6	50%	0	0	-0,1672	5,579	12	76%	23,3	1,4836	1,573
1242	12/set	O	1	2:00	2	1	0,85	24,2	22,6	50%	0	0	-0,1347	5,376	12	76%	23,4	1,5106	1,689
1243	12/set	L	1	2:00	3	1	0,85	22,6	22,6	50%	0	0	-0,4064	8,442	12	76%	22,6	1,3716	2,149
1244	12/set	N	1	3:00	4	1	0,92	22,6	22,6	50%	-1	1	-0,2766	6,589	12	82%	22,6	1,3716	1,915
1245	12/set	Y	1	3:00	1	1	1,27	24,0	22,6	50%	0	0	0,4231	8,733	12	82%	23,3	1,4926	2,077
1246	12/set	M	1	3:00	1	1	0,86	24,0	22,6	50%	0	0	-0,1505	5,469	12	82%	23,3	1,4926	1,573
1247	12/set	O	1	3:00	2	1	0,85	24,2	22,6	50%	0	0	-0,1347	5,376	12	82%	23,4	1,5106	1,689
1248	12/set	L	1	3:00	3	1	0,85	22,6	22,6	50%	0	0	-0,4064	8,442	12	82%	22,6	1,3716	2,149
1249	12/set	N	1	4:00	4	1	0,92	22,6	22,6	49%	-1	1	-0,2839	6,674	12	76%	22,6	1,3441	1,915
1250	12/set	Y	1	4:00	1	1	1,27	24,0	22,6	49%	0	0	0,4153	8,594	12	76%	23,3	1,4627	2,077
1251	12/set	M	1	4:00	1	1	0,86	24,3	22,6	49%	0	0	-0,1594	5,520	12	76%	23,3	1,4627	1,573
1252	12/set	O	1	4:00	2	1	0,85	24,3	22,6	49%	0	0	-0,1277	5,338	12	76%	23,5	1,4893	1,689
1253	12/set	L	1	4:00	3	1	0,85	22,7	22,6	49%	0	0	-0,3965	8,275	12	76%	22,7	1,3523	2,149

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad
1254	12/set	N	1	5:00	4	1	0,92	22,6	22,6	49%	-1	1	-0,2839	6,674	12	76%	22,6	1,3441	1,915
1255	12/set	Y	1	5:00	1	1	1,27	24,1	22,6	49%	0	0	0,4286	8,832	12	76%	23,4	1,4715	2,077
1256	12/set	M	1	5:00	1	1	0,86	24,1	22,6	49%	0	0	-0,1417	5,416	12	76%	23,4	1,4715	1,573
1257	12/set	O	1	5:00	2	1	0,85	24,2	22,6	49%	0	0	-0,1427	5,422	12	76%	23,4	1,4804	1,889
1258	12/set	L	1	5:00	3	1	0,85	22,8	22,6	49%	0	0	-0,3794	7,997	12	76%	22,7	1,3605	2,149
1259	12/set	N	1	6:00	4	1,2	0,92	22,6	22,6	49%	-1	1	0,1531	5,486	13	76%	22,6	1,3441	1,915
1260	12/set	Y	1	6:00	1	1,2	1,27	24,0	22,6	49%	0	0	0,7046	15,442	13	76%	23,3	1,4627	2,077
1261	12/set	M	1	6:00	1	1,2	0,86	24,0	22,6	49%	0	0	0,2572	6,374	13	76%	23,3	1,4627	1,573
1262	12/set	O	1	6:00	2	1,2	0,85	24,2	22,6	49%	0	0	0,2707	6,522	13	76%	23,4	1,4804	1,889
1263	12/set	L	1	6:00	3	1,2	0,85	22,7	22,6	49%	0	0	0,0660	5,090	13	76%	22,7	1,3523	2,149
1264	12/set	L	2	7:00	3	1,2	0,85	22,7	22,6	49%	0	0	0,0660	5,090	13	71%	22,7	1,3523	2,149
1265	12/set	A	2	7:00	4	1,2	0,7	22,6	22,6	49%	0	0	-0,1987	5,818	13	71%	22,6	1,3441	2,109
1266	12/set	P	2	7:00	2	1,2	0,68	24,1	22,6	49%	2	-2	-0,0055	5,001	13	71%	23,4	1,4715	1,759
1267	12/set	C	2	7:00	2	1,2	0,82	24,4	22,6	49%	0	0	0,2827	6,085	13	71%	23,5	1,4982	1,607
1268	12/set	T	2	7:00	3	1,2	0,99	22,7	22,6	49%	0	0	0,2586	6,389	13	71%	22,7	1,3523	1,843
1269	12/set	L	2	8:00	3	1	0,85	22,7	22,6	50%	0	0	-0,3682	8,155	14	67%	22,7	1,3799	2,149
1270	12/set	A	2	8:00	4	1	0,7	22,6	22,6	50%	0	0	-0,7285	16,169	14	67%	22,6	1,3716	2,109
1271	12/set	P	2	8:00	1	1	0,68	24,2	22,6	50%	2	-2	-0,4725	9,662	14	67%	23,4	1,5106	1,759
1272	12/set	C	2	8:00	2	1	0,82	24,3	22,6	50%	-1	1	-0,1718	5,612	14	67%	23,5	1,5197	1,607
1273	12/set	T	2	8:00	3	1	0,99	22,7	22,6	50%	0	0	-0,1418	5,417	14	67%	22,7	1,3799	1,843
1274	12/set	L	2	9:00	3	1	0,85	22,9	22,7	50%	0	0	-0,3418	7,431	15	63%	22,8	1,3967	2,149
1275	12/set	A	2	9:00	4	1	0,7	22,7	22,7	50%	0	0	-0,6952	15,163	15	63%	22,7	1,3799	2,109
1276	12/set	P	2	9:00	1	1	0,68	24,1	22,7	50%	2	-2	-0,4766	9,744	15	63%	23,4	1,5016	1,759
1277	12/set	C	2	9:00	2	1	1,17	24,1	22,7	50%	-2	2	0,3312	7,281	15	63%	23,4	1,5016	1,607
1278	12/set	T	2	9:00	3	1	0,99	22,9	22,7	50%	0	0	-0,0991	5,199	15	63%	22,8	1,3967	1,843
1279	12/set	L	2	10:00	3	1	0,85	23,0	22,8	48%	0	0	-0,3284	7,216	17	55%	22,9	1,3490	2,149
1280	12/set	A	2	10:00	4	1	0,7	22,8	22,8	48%	0	0	-0,6766	14,820	17	55%	22,8	1,3328	2,109
1281	12/set	P	2	10:00	1	1	0,68	24,3	22,8	48%	2	-2	-0,4404	9,046	17	55%	23,6	1,4589	1,759
1282	12/set	C	2	10:00	2	1	1,17	23,9	22,8	48%	-1	1	0,2984	6,850	17	55%	23,4	1,4243	1,607
1283	12/set	T	2	10:00	3	1	0,99	23,0	22,8	48%	0	0	-0,0850	5,150	17	55%	22,9	1,3490	1,843
1284	12/set	L	2	11:00	3	1	0,85	23,2	23,1	47%	0	0	-0,2605	6,408	16	63%	23,2	1,3370	2,149
1285	12/set	A	2	11:00	4	1	0,7	23,1	23,1	47%	0	0	-0,5844	12,156	16	63%	23,1	1,3289	2,109
1286	12/set	P	2	11:00	1	1	0,68	24,4	23,1	47%	2	-2	-0,3856	8,096	16	63%	23,8	1,4371	1,759
1287	12/set	C	2	11:00	2	1	1,17	24,2	23,1	47%	-1	1	0,3664	7,795	16	63%	23,7	1,4200	1,607
1288	12/set	T	2	11:00	3	1	0,99	23,2	23,1	47%	0	0	-0,0246	5,013	16	63%	23,2	1,3370	1,843
1289	12/set	L	2	12:00	3	1	0,85	23,3	23,2	49%	0	0	-0,2152	5,961	14	82%	23,3	1,4023	2,149
1290	12/set	A	2	12:00	4	1	0,7	23,2	23,2	49%	0	0	-0,5362	11,016	14	82%	23,2	1,3939	2,109
1291	12/set	P	2	12:00	1	1	0,68	24,4	23,2	49%	2	-2	-0,3547	7,618	14	82%	23,8	1,4982	1,759
1292	12/set	C	2	12:00	2	1	1,17	24,7	23,2	49%	-1	1	0,4640	9,495	14	82%	24,0	1,5294	1,607
1293	12/set	T	2	12:00	3	1	0,99	23,3	23,2	49%	0	0	0,0183	5,007	14	82%	23,3	1,4023	1,843
1294	12/set	L	3	13:00	3	1,2	0,74	23,4	23,3	50%	0	0	0,0779	5,126	16	67%	23,4	1,4396	2,164
1295	12/set	G	3	13:00	2	1,2	0,92	25,1	23,3	50%	0	0	0,5592	11,549	16	67%	24,2	1,5941	1,859
1296	12/set	H	3	13:00	1	1,2	0,91	24,6	23,3	50%	1	-1	0,4821	9,855	16	67%	24,0	1,5472	1,933
1297	12/set	J	3	13:00	1	1,2	0,8	24,6	23,3	50%	0	0	-0,3399	7,403	16	67%	24,0	1,5472	1,810
1298	12/set	I	3	14:00	3	1	0,74	23,1	22,9	57%	0	0	-0,4497	9,221	15	77%	23,0	1,6117	2,164
1299	12/set	G	3	14:00	2	1	0,92	24,8	22,9	57%	0	0	0,1747	5,633	15	77%	23,9	1,7850	1,859
1300	12/set	H	3	14:00	1	1	0,91	24,6	22,9	57%	1	-1	0,1282	5,330	15	77%	23,8	1,7638	1,933
1301	12/set	J	3	14:00	1	1	0,8	24,6	22,9	57%	0	0	-0,0606	5,076	15	77%	23,8	1,7638	1,810
1302	12/set	I	3	15:00	3	1	0,74	22,1	21,7	56%	0	0	-0,8111	18,875	16	67%	21,9	1,4901	2,164
1303	12/set	G	3	15:00	2	1	0,92	23,5	21,7	56%	0	0	-0,1991	5,822	16	67%	22,6	1,6221	1,859

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	tbs externa	umidade externa	top	pw	ad	
1304	12/set	H	3	15:00	1	1	0,91	23,6	21,7	56%	2	-2	-0,2001	5,830	16	67%	22,7	1,6319	1,933	
1305	12/set	J	3	15:00	1	1	0,8	23,6	21,7	56%	0	0	0	-0,4061	8,437	16	67%	22,7	1,6319	1,810
1306	12/set	I	3	16:00	3	1	0,74	23,0	21,7	55%	0	0	-0,8369	19,776	15	67%	21,9	1,4546	2,164	
1307	12/set	G	3	16:00	2	1	0,57	23,6	21,7	55%	0	0	-0,9682	24,676	15	67%	22,7	1,6028	1,859	
1308	12/set	H	3	16:00	1	1	0,55	23,2	21,7	55%	2	-2	-1,1073	30,848	15	67%	22,5	1,5646	1,933	
1309	12/set	J	3	16:00	1	1	0,8	23,2	21,7	55%	0	0	-0,4844	9,901	15	67%	22,5	1,5646	1,810	
1310	12/set	I	3	17:00	3	1	0,74	22,0	21,6	53%	0	0	-0,8646	20,779	15	63%	21,8	1,4017	2,164	
1311	12/set	G	3	17:00	2	1	0,57	23,5	21,6	53%	0	0	-1,0168	26,832	15	63%	22,6	1,5352	1,859	
1312	12/set	H	3	17:00	1	1	0,55	23,2	21,6	53%	-1	1	-1,1381	32,279	15	63%	22,4	1,5077	1,933	
1313	12/set	J	3	17:00	1	1	0,8	23,2	21,6	53%	0	0	-0,5128	10,499	15	63%	22,4	1,5077	1,810	
1314	12/set	I	3	18:00	3	1	0,74	22,1	21,7	51%	0	0	-0,8462	20,111	14	71%	21,9	1,3571	2,164	
1315	12/set	G	3	18:00	2	1	0,57	23,6	21,7	51%	0	0	-0,9959	25,948	14	71%	22,7	1,4862	1,859	
1316	12/set	H	3	18:00	1	1	0,55	23,2	21,7	51%	-1	1	-1,1373	32,242	14	71%	22,5	1,4508	1,933	
1317	12/set	J	3	18:00	1	1	0,8	23,2	21,7	51%	0	0	-0,5144	10,532	14	71%	22,5	1,4508	1,810	
1318	12/set	T	4	19:00	3	1,2	0,72	22,5	22,3	51%	0	0	-0,1993	5,823	14	71%	22,4	1,3905	1,843	
1319	12/set	O	4	19:00	2	1,2	0,98	24,1	22,3	51%	0	0	-0,4067	8,448	14	71%	23,2	1,5316	1,889	
1320	12/set	M	4	19:00	1	1,2	0,57	23,6	22,3	51%	0	0	-0,3227	7,166	14	71%	23,0	1,4862	1,573	
1321	12/set	R	4	19:00	4	1,2	0,79	22,3	22,3	51%	0	0	-0,1062	5,233	14	71%	22,3	1,3737	1,933	
1322	12/set	E	4	19:00	1	1,2	0,49	23,6	22,3	51%	0	0	-0,5048	10,327	14	71%	23,0	1,4862	2,077	
1323	12/set	T	4	20:00	3	1	0,72	22,5	22,3	52%	0	0	-0,7282	16,161	14	77%	22,4	1,4178	1,843	
1324	12/set	O	4	20:00	2	1	0,98	24,2	22,3	52%	0	0	0,0550	5,063	14	77%	23,3	1,5710	1,889	
1325	12/set	M	4	20:00	1	1	0,57	23,8	22,3	52%	0	0	-0,8530	20,364	14	77%	23,1	1,5337	1,573	
1326	12/set	R	4	20:00	4	1	0,79	22,3	22,3	52%	0	0	-0,6073	12,735	14	77%	22,3	1,4006	1,933	
1327	12/set	E	4	20:00	1	1	0,49	23,8	22,3	52%	0	0	-1,0855	29,856	14	77%	23,1	1,5337	2,077	
1328	12/set	T	4	21:00	3	1	0,72	22,5	22,3	52%	0	0	-0,7282	16,161	14	77%	22,4	1,4178	1,843	
1329	12/set	O	4	21:00	2	1	0,98	24,4	22,3	52%	0	0	0,0862	5,154	14	77%	23,4	1,5900	1,889	
1330	12/set	M	4	21:00	1	1	0,57	23,9	22,3	52%	0	0	-0,8324	19,618	14	77%	23,1	1,5430	1,573	
1331	12/set	R	4	21:00	4	1	0,79	22,3	22,3	52%	0	0	-0,6073	12,735	14	77%	22,3	1,4006	1,933	
1332	12/set	E	4	21:00	1	1	0,49	23,9	22,3	52%	0	0	-1,0635	28,868	14	77%	23,1	1,5430	2,077	
1333	12/set	T	4	22:00	3	1	0,72	22,6	22,4	53%	0	0	-0,6881	14,954	13	87%	22,5	1,4538	1,843	
1334	12/set	O	4	22:00	2	1	0,98	24,3	22,4	53%	0	0	0,0910	5,171	13	87%	23,4	1,6109	1,889	
1335	12/set	M	4	22:00	1	1	0,57	23,9	22,4	53%	0	0	-0,8088	18,795	13	87%	23,2	1,5726	1,573	
1336	12/set	R	4	22:00	4	1	0,79	22,4	22,4	53%	0	0	-0,5687	11,775	13	87%	22,4	1,4363	1,933	
1337	12/set	E	4	22:00	1	1	0,49	23,9	22,4	53%	0	0	-1,0390	27,792	13	87%	23,2	1,5726	2,077	
1338	12/set	T	4	23:00	3	1,2	0,72	22,7	22,5	55%	0	0	-0,1216	5,306	13	94%	22,6	1,5179	1,843	
1339	12/set	O	4	23:00	2	1,2	0,98	24,4	22,5	55%	0	0	0,4918	10,055	13	94%	23,5	1,6817	1,889	
1340	12/set	M	4	23:00	1	1,2	0,57	24,0	22,5	55%	0	0	-0,2040	5,863	13	94%	23,3	1,6418	1,573	
1341	12/set	R	4	23:00	4	1,2	0,79	22,5	22,5	55%	0	0	-0,0311	5,020	13	94%	22,5	1,4996	1,933	
1342	12/set	E	4	23:00	1	1,2	0,74	24,0	22,5	55%	0	0	0,1086	5,244	13	94%	23,3	1,6418	2,077	
1343	12/set	T	4	0:00	3	1,2	0,72	22,7	22,5	58%	0	0	-0,1031	5,220	12	100%	22,6	1,6007	1,843	
1344	12/set	O	4	0:00	2	1,2	0,98	24,4	22,5	58%	0	0	0,5123	10,487	12	100%	23,5	1,7734	1,889	
1345	12/set	M	4	0:00	1	1,2	0,57	24,1	22,5	58%	0	0	-0,1672	5,579	12	100%	23,3	1,7418	1,573	
1346	12/set	R	4	0:00	4	1,2	0,79	22,5	22,5	58%	0	0	-0,0129	5,003	12	100%	22,5	1,5814	1,933	
1347	12/set	E	4	0:00	1	1,2	0,74	24,1	22,5	58%	0	0	-0,1423	5,419	12	100%	23,3	1,7418	2,077	
1348	13/set	X	1	1:00	3	1,2	0,74	22,7	22,4	57%	1	-1	-0,0851	5,150	12	100%	22,6	1,5731	2,358	
1349	13/set	A	1	1:00	4	1,2	0,63	22,4	22,4	57%	0	0	-0,3433	7,452	12	100%	22,4	1,5447	2,109	
1350	13/set	U	1	1:00	1	1,2	0,8	24,0	22,4	57%	0	0	0,2028	5,853	12	100%	23,2	1,7015	2,133	
1351	13/set	D	1	1:00	1	1,2	0,74	24,0	22,4	57%	0	0	-0,1878	5,731	12	100%	23,2	1,7015	1,618	
1352	13/set	X	1	2:00	3	1	0,74	22,5	22,2	59%	1	-1	-0,6454	13,746	12	100%	22,4	1,6086	2,358	
1353	13/set	A	1	2:00	4	1	0,63	22,2	22,2	59%	0	0	-0,9801	25,291	12	100%	22,2	1,5795	2,109	

N°	Data	Sujeito	Turno	Horário	Posto	Taxa metabólica	Vestimenta (clo)	tbs	tmr	UR (%)	Sens.	Pref.	PMV	PPD	lbs externa	umidade externa	top	pw	ad
1354	13/set	U	1	2:00	1	1	0,8	23,8	22,2	59%	0	0	-0,2798	6,626	12	100%	23,0	1,7402	2,133
1355	13/set	D	1	2:00	1	1	0,79	23,8	22,2	59%	0	0	-0,2996	6,866	12	100%	23,0	1,7402	1,618
1356	13/set	X	1	3:00	3	1	0,49	22,3	22,0	59%	0	0	-1,4181	46,478	12	100%	22,2	1,9892	2,358
1357	13/set	A	1	3:00	4	1	0,63	22,1	22,0	59%	0	0	-1,0303	27,414	12	100%	22,1	1,5699	2,109
1358	13/set	U	1	3:00	1	1	0,8	23,5	22,0	59%	0	0	-0,3604	7,703	12	100%	22,8	1,7090	2,133
1359	13/set	D	1	3:00	1	1	0,79	23,5	22,0	59%	0	0	-0,3806	8,017	12	100%	22,8	1,7090	1,618
1360	13/set	X	1	4:00	3	1	0,49	22,2	22,0	59%	0	0	-1,4409	47,700	12	94%	22,1	1,5795	2,358
1361	13/set	A	1	4:00	1	1	0,63	22,0	22,0	59%	-1	1	-1,0508	28,305	12	94%	22,0	1,5604	2,109
1362	13/set	U	1	4:00	1	1	0,8	23,3	22,0	59%	0	0	-0,3961	8,268	12	94%	22,7	1,6885	2,133
1363	13/set	D	1	4:00	1	1	0,79	23,3	22,0	59%	0	0	-0,4166	8,618	12	94%	22,7	1,6885	1,618
1364	13/set	X	1	5:00	3	1	0,49	22,1	21,9	58%	0	0	-1,4871	50,201	13	94%	22,0	1,5433	2,358
1365	13/set	A	1	5:00	4	1	0,63	21,9	21,9	58%	-1	1	-1,0930	30,195	13	94%	21,9	1,5246	2,109
1366	13/set	U	1	5:00	1	1	0,8	23,3	21,9	58%	0	0	-0,4171	8,627	13	94%	22,6	1,6599	2,133
1367	13/set	D	1	5:00	1	1	0,79	23,3	21,9	58%	0	0	-0,4377	8,996	13	94%	22,6	1,6599	1,618
1368	13/set	X	1	6:00	3	1,2	0,49	22,1	21,9	59%	0	0	-0,7798	17,814	13	94%	22,0	1,5699	2,358
1369	13/set	A	1	6:00	4	1,2	0,63	21,9	21,9	59%	-1	1	-0,4741	9,693	13	94%	21,9	1,5509	2,109
1370	13/set	U	1	6:00	1	1,2	0,8	23,2	21,9	59%	0	0	0,0470	5,046	13	94%	22,6	1,6783	2,133
1371	13/set	D	1	6:00	1	1,2	0,79	23,2	21,9	59%	0	0	0,0309	5,020	13	94%	22,6	1,6783	1,618
1372	13/set	G	2	7:00	2	1,2	0,9	23,7	21,9	60%	-1	1	0,2707	6,521	13	94%	22,8	1,7591	1,859
1373	13/set	J	2	7:00	1	1,2	0,8	23,3	21,9	60%	0	0	0,0679	5,095	13	94%	22,6	1,7171	1,810
1374	13/set	I	2	7:00	3	1,2	0,81	22,2	21,9	60%	0	0	-0,0766	5,121	13	94%	22,1	1,6063	2,164
1375	13/set	F	2	7:00	4	1,2	0,71	21,9	21,9	60%	0	0	-0,3027	6,904	13	94%	21,9	1,5772	1,846
1376	13/set	H	2	7:00	1	1,2	0,83	23,3	21,9	60%	1	-1	0,1147	5,273	13	94%	22,6	1,7171	1,933
1377	13/set	G	2	8:00	2	1,2	0,9	23,7	22,0	61%	-1	1	0,2875	6,717	14	88%	22,9	1,7884	1,859
1378	13/set	J	2	8:00	1	1,2	0,8	23,7	22,0	61%	0	0	-0,1434	5,426	14	88%	22,9	1,7884	1,810
1379	13/set	I	2	8:00	3	1,2	0,81	22,3	22,0	61%	0	0	-0,0452	5,042	14	88%	22,2	1,6431	2,164
1380	13/set	F	2	8:00	4	1,2	0,71	22,1	22,0	61%	0	0	-0,2540	6,339	14	88%	22,1	1,6232	1,846
1381	13/set	H	2	8:00	1	1,2	0,83	23,7	22,0	61%	1	-1	0,1877	5,730	14	88%	22,9	1,7884	1,933
1382	13/set	G	2	9:00	2	1,2	0,9	23,9	22,2	60%	0	0	0,3289	7,250	15	88%	23,1	1,7803	1,859
1383	13/set	J	2	9:00	1	1,2	0,8	23,8	22,2	60%	0	0	0,1732	5,622	15	88%	23,0	1,7697	1,810
1384	13/set	I	2	9:00	3	1,2	0,81	22,4	22,2	60%	0	0	-0,0151	5,005	15	88%	22,3	1,6260	2,164
1385	13/set	F	2	9:00	4	1,2	0,71	22,2	22,2	60%	0	0	-0,2215	6,018	15	88%	22,2	1,6063	1,846
1386	13/set	H	2	9:00	1	1,2	0,83	23,8	22,2	60%	0	0	0,2168	5,975	15	88%	23,0	1,7697	1,933
1387	13/set	G	2	10:00	2	1,2	0,9	24,0	22,5	60%	0	0	-0,4921	10,059	16	82%	23,3	1,7911	1,859
1388	13/set	J	2	10:00	1	1,2	0,8	23,9	22,5	60%	0	0	-0,2135	5,845	16	82%	23,2	1,7803	1,810
1389	13/set	I	2	10:00	3	1,2	0,81	22,6	22,5	60%	0	0	-0,4270	8,802	16	82%	22,6	1,6459	2,164
1390	13/set	F	2	10:00	4	1,2	0,71	22,5	22,5	60%	-1	1	-0,6660	14,319	16	82%	22,5	1,6359	1,846
1391	13/set	H	2	10:00	1	1,2	0,83	23,9	22,5	60%	0	0	-0,1567	5,509	16	82%	23,2	1,7803	1,933
1392	13/set	G	2	11:00	2	1,2	0,9	24,4	22,8	61%	0	0	-0,3613	7,717	16	82%	23,6	1,8651	1,859
1393	13/set	J	2	11:00	1	1,2	0,8	24,2	22,8	61%	0	0	-0,1111	5,256	16	82%	23,5	1,8429	1,810
1394	13/set	I	2	11:00	3	1,2	0,81	22,8	22,8	61%	0	0	-0,3434	7,453	16	82%	22,8	1,6937	2,164
1395	13/set	F	2	11:00	4	1,2	0,71	22,8	22,8	61%	-1	1	-0,5582	11,524	16	82%	22,8	1,6937	1,846
1396	13/set	H	2	11:00	1	1,2	0,83	24,2	22,8	61%	0	0	-0,0561	5,065	16	82%	23,5	1,8429	1,933
1397	13/set	G	2	12:00	2	1,2	0,9	24,5	22,9	61%	0	0	-0,3268	7,221	16	82%	23,7	1,8763	1,859
1398	13/set	J	2	12:00	1	1,2	0,8	24,5	22,9	61%	0	0	-0,0440	5,040	16	82%	23,7	1,8763	1,810
1399	13/set	I	2	12:00	3	1,2	0,81	23,0	22,9	61%	0	0	-0,2938	6,794	16	82%	23,0	1,7144	2,164
1400	13/set	F	2	12:00	4	1,2	0,71	22,8	22,9	61%	-1	1	-0,5439	11,192	16	82%	22,9	1,6937	1,846
1401	13/set	H	2	12:00	1	1,2	0,83	24,5	22,9	61%	0	0	0,0099	5,002	16	82%	23,7	1,8763	1,933

Turno: 1-madrugada, 2-manhã, 3-tarde, 4-noite; Posto: 1-estações/tráfego, 2-torre pátio, 3-supervisor, 4-manutenção, Taxa metabólica: taxa metabólica de produção de calor (met), Vestimenta: isolamento térmico das vestimentas; tbs: temperatura de bulbo seco (°C), tmr: temperatura média radiante (°C), UR: umidade relativa do ar (%), Sens: sensação térmica, PMV: voto médio previsto, PPD: percentagem prevista de insatisfeitos; PPD: percentagem prevista de insatisfeitos, tbs exterior: temperatura de bulbo seco do ar exterior (°C), UR exterior: umidade relativa do ar exterior (%), top: temperatura operativa (°C), pw: pressão parcial de vapor d'água ad: área superficial do corpo nu ou área de DuBois (m2)

Apêndice F: Características da população pesquisada

sujeito	Idade (anos)	Altura (metros)	Massa (kg)	Ad (m ²)	tempo serviço (anos)	sexo
A	54	1,75	96	2,109	20	masculino
B	47	1,65	75	1,819	20	masculino
C	44	1,6	59	1,607	20	feminino
D	47	1,6	60	1,618	19	feminino
E	46	1,84	85	2,077	20	masculino
F	51	1,71	73	1,846	19	masculino
G	44	1,7	75	1,859	20	masculino
H	43	1,78	76	1,933	19	masculino
I	42	1,75	102	2,164	20	masculino
J	43	1,72	69	1,810	19	masculino
L	47	1,83	93	2,149	19	masculino
M	52	1,57	58	1,573	20	feminino
N	59	1,68	82	1,915	19	masculino
O	44	1,65	63	1,689	20	masculino
P	42	1,64	70	1,759	17	masculino
Q	44	1,7	69	1,794	19	masculino
R	56	1,78	76	1,933	20	masculino
S	43	1,78	97	2,144	18	masculino
T	43	1,68	75	1,843	11	masculino
U	42	1,8	94	2,133	não informado	masculino
V	34	1,68	87	1,963	3	masculino
X	50	1,8	119	2,358	20	masculino
Y	46	1,78	90	2,077	17	masculino

Apêndice G: Médias horárias das variáveis levantadas e calculadas.

Horário	clo	met (dias)	met (sab, dom e fer)	tbs (°C)	tmr (°C)	top (°C)	UR (%)	pw (kPa)	tbs exterior (°C)	UR (%) exterior	sens	pref	pmv	pmv deslocado	ppd
01:00	0,679	1,2	1,2	23,8	23,0	23,4	62%	1,83	15,8	92%	0,154	-0,138	0,067	0,044	5,096
02:00	0,692	1,0	1	23,8	23,0	23,4	63%	1,87	15,3	94%	-0,121	0,121	-0,425	0,067	8,931
03:00	0,721	1,0	1	23,9	23,0	23,4	63%	1,88	15,3	94%	-0,350	0,345	-0,321	-0,425	7,235
04:00	0,749	1,0	1	23,9	23,0	23,4	63%	1,87	14,6	94%	-0,425	0,397	-0,238	-0,321	6,223
05:00	0,766	1,0	1	23,9	23,0	23,4	63%	1,89	14,6	94%	-0,375	0,362	-0,200	-0,238	5,867
06:00	0,766	1,2	1,2	23,8	23,0	23,4	63%	1,86	14,4	95%	-0,425	0,397	0,196	-0,200	5,831
07:00	0,682	1,2	1,2	23,9	22,9	23,4	63%	1,89	14,9	94%	0,003	0,050	0,025	0,196	5,014
08:00	0,676	1,2	1	23,7	22,8	23,3	63%	1,84	16,3	90%	-0,171	0,167	-0,192	0,025	5,796
09:00	0,695	1,2	1	23,8	22,9	23,3	62%	1,83	17,9	84%	-0,204	0,203	-0,196	-0,192	5,831
10:00	0,685	1,0	1	23,8	23,0	23,4	62%	1,84	19,3	78%	-0,138	0,119	-0,346	-0,196	7,598
11:00	0,681	1,0	1	23,8	23,0	23,4	62%	1,82	20,0	76%	-0,054	0,051	-0,379	-0,346	8,126
12:00	0,675	1,0	1	23,8	22,9	23,4	62%	1,82	20,8	73%	-0,138	0,136	-0,463	-0,379	9,659
13:00	0,578	1,2	1,2	23,7	23,0	23,4	62%	1,82	22,6	65%	-0,221	0,157	-0,113	-0,463	5,274
14:00	0,596	1,0	1	23,8	23,0	23,4	61%	1,81	22,8	65%	0,000	0,107	-0,663	-0,113	14,596
15:00	0,619	1,0	1	24,2	22,8	23,3	61%	1,81	23,3	63%	-0,146	0,143	-0,658	-0,663	14,474
16:00	0,601	1,0	1	23,4	22,6	23,0	61%	1,78	22,8	65%	-0,146	0,153	-0,822	-0,658	19,803
17:00	0,606	1,0	1	23,4	22,5	22,9	61%	1,77	22,2	67%	-0,313	0,345	-0,821	-0,822	19,752
18:00	0,622	1,2	1	23,4	22,4	22,9	62%	1,78	20,9	73%	-0,396	0,431	-0,454	-0,821	9,492
19:00	0,619	1,2	1,2	23,5	22,5	23,0	63%	1,82	18,9	78%	0,079	-0,085	-0,190	-0,454	5,785
20:00	0,623	1,2	1	23,5	22,5	23,0	63%	1,83	18,3	81%	-0,086	0,102	-0,399	-0,190	8,456
21:00	0,645	1,0	1	23,5	22,5	23,0	62%	1,81	17,4	84%	-0,258	0,241	-0,604	-0,399	12,974
22:00	0,674	1,0	1	23,6	22,7	23,1	62%	1,82	16,8	87%	-0,255	0,279	-0,462	-0,604	9,643
23:00	0,659	1,2	1,2	23,7	22,8	23,2	62%	1,82	17,0	88%	-0,082	0,082	0,007	-0,462	5,001
00:00	0,661	1,2	1,2	23,8	22,9	23,4	62%	1,84	16,3	91%	-0,065	0,082	0,044	0,007	5,043

clo: isolamento térmico das vestimentas, **met:** taxa metabólica de produção de calor, **tbs:** temperatura de bulbo seco (°C), **tmr:** temperatura média radiante (°C), **top:** temperatura operativa (°C), UR: umidade relativa do ar (%), **pw:** pressão parcial de vapor de água (kPa), **tbs exterior:** temperatura de bulbo seco do ar exterior (°C), **UR exterior:** umidade relativa do ar exterior (%), **sens:** sensação térmica, **pref:** preferência térmica, **PMV:** voto médio previsto, **PMV deslocado:** voto médio previsto deslocado uma hora em relação a sensação térmica, **PPD:** percentagem prevista de insatisfeitos.

Apêndice H: Teste Exato de Fisher por simulação de Monte Carlo relacionando a sensação térmica relatada com PMV re-categorizado.

		Sens. * PMV Crosstabulation				
		PMV				
		Frio	Pouco frio	Neutro	Pouco calor	Total
Sens. -2	Count	5	15	26	0	46
	% within Sens.	10,9%	32,6%	56,5%	,0%	100,0%
	% within PMV	33,3%	3,1%	3,2%	,0%	3,3%
	Adjusted Residual	6,6	-,3	-,3	-1,7	
-1	Count	2	126	189	19	336
	% within Sens.	,6%	37,5%	56,3%	5,7%	100,0%
	% within PMV	13,3%	25,9%	23,0%	24,7%	24,0%
	Adjusted Residual	-1,0	1,2	-1,1	,1	
0	Count	8	318	496	40	862
	% within Sens.	,9%	36,9%	57,5%	4,6%	100,0%
	% within PMV	53,3%	65,4%	60,3%	51,9%	61,6%
	Adjusted Residual	-,7	2,2	-1,1	-1,8	
1	Count	0	23	87	7	117
	% within Sens.	,0%	19,7%	74,4%	6,0%	100,0%
	% within PMV	,0%	4,7%	10,6%	9,1%	8,4%
	Adjusted Residual	-1,2	-3,6	3,6	,2	
2	Count	0	4	23	10	37
	% within Sens.	,0%	10,8%	62,2%	27,0%	100,0%
	% within PMV	,0%	,8%	2,8%	13,0%	2,6%
	Adjusted Residual	-,6	-3,1	,4	5,8	
3	Count	0	0	1	1	2
	% within Sens.	,0%	,0%	50,0%	50,0%	100,0%
	% within PMV	,0%	,0%	,1%	1,3%	,1%
	Adjusted Residual	-,1	-1,0	-,3	2,8	
Total	Count	15	486	822	77	1400
	% within Sens.	1,1%	34,7%	58,7%	5,5%	100,0%
	% within PMV	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Adjusted Residual					

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	99% Confidence Interval		Sig.	99% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	107,870 ^a	15	,000	,000 ^b	,000	,000			
Continuity Correction									
Likelihood Ratio	69,364	15	,000	,000 ^b	,000	,000			
Fisher's Exact Test	68,338			,000 ^b	,000	,000			
Linear-by-Linear Association	28,896 ^c	1	,000	,000 ^b	,000	,000	,000 ^b	,000	
N of Valid Cases	1400								

a. 10 cells (41,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,02.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 79654295.

c. The standardized statistic is 5,375.

Apêndice I: Teste Exato de Fisher relacionando o sujeito com a sensação térmica relatada.

		SUJEITO * Sens. Crosstabulation							
		Sens.							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	Total
SUJEITO A	Count	0	1	18	52	6	0	0	77
	% within SUJEITO	,0%	1,3%	23,4%	67,5%	7,8%	,0%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	-1,0	-,1	1,1	-,2	-1,5	-,3	
B	Count	0	3	23	21	0	0	0	47
	% within SUJEITO	,0%	6,4%	48,9%	44,7%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	1,2	4,1	-2,4	-2,1	-1,1	-,3	
C	Count	1	6	32	8	1	0	0	48
	% within SUJEITO	2,1%	12,5%	66,7%	16,7%	2,1%	,0%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	5,3	3,6	7,0	-6,5	-1,6	-1,2	-,3	
D	Count	0	8	11	30	3	7	0	59
	% within SUJEITO	,0%	13,6%	18,6%	50,8%	5,1%	11,9%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	4,5	-1,0	-1,7	-,9	4,5	-,3	
E	Count	0	0	0	67	1	8	0	76
	% within SUJEITO	,0%	,0%	,0%	88,2%	1,3%	10,5%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	-1,7	-5,0	4,9	-2,3	4,4	-,3	
F	Count	0	1	14	55	0	0	0	70
	% within SUJEITO	,0%	1,4%	20,0%	78,6%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	-,9	-,8	3,0	-2,6	-1,4	-,3	
G	Count	0	2	13	41	16	0	0	72
	% within SUJEITO	,0%	2,8%	18,1%	56,9%	22,2%	,0%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	-,2	-1,2	-,8	4,4	-1,4	-,3	
H	Count	0	3	13	42	12	2	0	72
	% within SUJEITO	,0%	4,2%	18,1%	58,3%	16,7%	2,8%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	4	-1,2	-,6	2,6	1	-,3	
I	Count	0	0	22	48	13	1	0	84
	% within SUJEITO	,0%	,0%	26,2%	57,1%	15,5%	1,2%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-3	-1,7	5	-,9	2,4	-,9	-,4	
J	Count	0	0	15	59	4	0	0	78
	% within SUJEITO	,0%	,0%	19,2%	75,6%	5,1%	,0%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	-1,7	-1,0	2,6	-1,1	-1,5	-,3	
L	Count	0	0	14	54	1	0	0	69
	% within SUJEITO	,0%	,0%	20,3%	78,3%	1,4%	,0%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	-1,6	-,7	2,9	-2,1	-1,4	-,3	
M	Count	0	7	16	24	11	1	1	60
	% within SUJEITO	,0%	11,7%	26,7%	40,0%	18,3%	1,7%	1,7%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	3,7	5	-3,5	2,9	-5	3,2	
N	Count	0	0	24	35	6	1	0	66
	% within SUJEITO	,0%	,0%	36,4%	53,0%	9,1%	1,5%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	-1,5	2,4	-1,5	2	-,6	-,3	
O	Count	0	2	19	60	1	0	0	82
	% within SUJEITO	,0%	2,4%	23,2%	73,2%	1,2%	,0%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	-,4	-,2	2,2	-2,4	-1,5	-,4	
P	Count	0	0	18	16	12	8	0	54
	% within SUJEITO	,0%	,0%	33,3%	29,6%	22,2%	14,8%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	-1,4	1,6	-,9	3,8	5,7	-,3	
Q	Count	0	5	9	34	0	0	0	48
	% within SUJEITO	,0%	10,4%	18,8%	70,8%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	2,8	-,9	1,3	-2,1	-1,2	-,3	
R	Count	0	4	11	43	5	3	0	66
	% within SUJEITO	,0%	6,1%	16,7%	65,2%	7,6%	4,5%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	1,3	-1,4	6	-,2	1,0	-,3	
S	Count	0	0	18	17	1	0	0	36
	% within SUJEITO	,0%	,0%	50,0%	47,2%	2,8%	,0%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	-1,1	3,7	-1,8	-1,2	-1,0	-,2	
T	Count	0	4	22	32	1	1	0	60
	% within SUJEITO	,0%	6,7%	36,7%	53,3%	1,7%	1,7%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	1,5	2,4	-1,3	-1,9	-,5	-,3	
U	Count	0	0	11	41	5	0	0	57
	% within SUJEITO	,0%	,0%	19,3%	71,9%	8,8%	,0%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	-1,4	-,8	1,6	1	-1,3	-,3	
V	Count	0	0	2	34	12	5	1	54
	% within SUJEITO	,0%	,0%	3,7%	63,0%	22,2%	9,3%	1,9%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	-1,4	-3,6	2	3,8	3,1	3,4	
X	Count	0	0	0	31	6	0	0	37
	% within SUJEITO	,0%	,0%	,0%	83,8%	16,2%	,0%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-2	-1,1	-3,5	2,8	1,8	-1,0	-,2	
Y	Count	0	0	11	18	0	0	0	29
	% within SUJEITO	,0%	,0%	37,9%	62,1%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-1	-1,0	1,8	1	-1,6	-,9	-,2	
Total	Count	1	46	336	862	117	37	2	1401
	% within SUJEITO	,1%	3,3%	24,0%	61,5%	8,4%	2,6%	,1%	100,0%

Apêndice J: Teste Exato de Fisher relacionando o turno com a sensação térmica.

(turno 1 = madrugada, turno 2= manhã, turno 3=tarde, turno 4= noite)

		Sens.							Total
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
TURNO 1	Count	0	13	109	191	22	13	0	348
	% within TURNO	,0%	3,7%	31,3%	54,9%	6,3%	3,7%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-,6	,5	3,7	-2,9	-1,6	1,5	-,8	
2	Count	0	4	86	223	33	10	0	356
	% within TURNO	,0%	1,1%	24,2%	62,6%	9,3%	2,8%	,0%	100,0%
	Adjusted Residual	-,6	-2,6	,1	,5	,7	,2	-,8	
3	Count	1	19	73	203	34	7	1	338
	% within TURNO	,3%	5,6%	21,6%	60,1%	10,1%	2,1%	,3%	100,0%
	Adjusted Residual	1,8	2,8	-1,2	-,6	1,3	-,8	,9	
4	Count	0	10	68	245	28	7	1	359
	% within TURNO	,0%	2,8%	18,9%	68,2%	7,8%	1,9%	,3%	100,0%
	Adjusted Residual	-,6	-,6	-2,6	3,0	-,4	-,9	,8	
Total	Count	1	46	336	862	117	37	2	1401
	% within TURNO	,1%	3,3%	24,0%	61,5%	8,4%	2,6%	,1%	100,0%

Apêndice K: Análise de variância Anova: variável pw.

ANOVA

PW

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,067	4	,517	10,692	,000
Within Groups	67,339	1393	,048		
Total	69,407	1397			

Apêndice L: Teste de Tukey – variável pw.

PW

Sens.	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Tukey HSD ^{a,t} 0	862	1,813284	
-2	46	1,816301	
-1	336	1,825111	
1	117	1,915050	
2	37	1,991416	
3	2		2,296848
Sig.		,419	1,000