

Cíntia Cristina Vieira

**CONFORTO TÉRMICO E ILUMINAÇÃO NATURAL NO  
EDIFÍCIO ADMINISTRATIVO DA ESCOLA DE ENGENHARIA  
DE SÃO CARLOS / USP – O BLOCO E1**

Dissertação apresentada ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração: Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Associada Rosana Maria Caram

São Carlos

2008

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES TRABALHOS, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento  
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

V658c      Vieira, Cíntia Cristina  
Conforto térmico e iluminação natural no edifício  
administrativo da Escola de Engenharia de São Carlos/USP  
- o bloco E1 / Cíntia Cristina Vieira ; orientadora  
Rosana Maria Caram. -- São Carlos, 2008.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em  
Arquitetura e Urbanismo e Área de Concentração em  
Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) -- Escola de  
Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo,  
2008.

1. Conforto térmico. 2. Iluminação natural.  
3. Bloco E1





Dedico este trabalho  
à minha mãe Zuleika, minha grande amiga  
e ao meu marido Cezar, amor da minha vida



## AGRADECIMENTOS

Acima de tudo a **Deus**, por me dar força quando pensava que não iria conseguir.

Ao grande amor da minha vida, meu marido **Cezar**, que não mediu esforços para me ajudar e sempre esteve ao meu lado, sendo meu maior incentivador.

À minha mãe **Zuleika**, por tudo que me ensinou e me ensina e por ter possibilitado a minha formação.

Ao meu pai **Sidney**, que mesmo ausente, também possibilitou minha formação e me deixou importantes ensinamentos enquanto esteve entre nós.

À minha orientadora e grande amiga **Rosana Maria Caram**, pela sua orientação, incentivo e confiança depositada em mim.

Aos meus **irmãos** e aos meus **sobrinhos**, por sempre estarem ao meu lado.

À minha sobrinha-irmã **Juliana** que me auxiliou muito na parte prática desse trabalho, sempre com disposição e alegria, e pela sua amizade sincera.

Às amigas **Rubia** e **Marcele** pelas sugestões e palavras de carinho.

Aos professores **Eduvaldo Paulo Sichieri** e **Lucila Chebel Labaki**, pelas valiosas críticas e comentários feitos em meu exame de qualificação que muito me ajudaram.

Ao professor **Maurício Roriz**, pelas orientações muito pertinentes.

À **Sra. Gitla Mange**, esposa do engenheiro Ernest Robert de Carvalho Mange, por ter aberto seu arquivo pessoal para minha pesquisa.

Ao **Saulo Güths**, funcionário do Laboratório de Meios Porosos e Propriedades Termofísicas da UFSC e responsável pelo desenvolvimento do Confortímetro, pelas suas orientações e prontidão em ajudar.

A todos os funcionários do Bloco E1, em especial à **Glaucia, Josemara e Rosângela**, funcionárias da Assistência Administrativa.

Aos funcionários da Seção de Documentação e Cadastro da Divisão de Obras da EESC/USP.

Agradeço a todos os funcionários e professores do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da EESC/USP e a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para este trabalho.

E a **Fapesp** – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo apoio financeiro concedido a essa pesquisa, essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

## RESUMO

VIEIRA, C. C. (2008). **Arquitetura, conforto térmico e iluminação natural no edifício administrativo da escola de engenharia de São Carlos / USP – o Bloco E1**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

A presente pesquisa consiste em uma análise do edifício administrativo da Escola de Engenharia de São Carlos pertencente à Universidade de São Paulo, do ponto de vista de conforto térmico e iluminação natural. O processo de investigação se dá em algumas etapas: análise projetual enfatizando os aspectos relativos ao conforto ambiental (microclima, partidos arquitetônicos, implantação, materiais, técnicas construtivas, aberturas, envidraçamentos, diagramas e esquemas de estudo); aplicação de questionários aos usuários; e medições *in loco* de níveis de iluminação e de variáveis ambientais de conforto térmico. Os resultados foram analisados e comparados, para que a partir destes seja possível obter uma avaliação das soluções e técnicas empregadas quanto às questões de térmica e iluminação, contribuindo assim no aperfeiçoamento de técnicas projetuais. Objetiva-se com estas técnicas a obtenção de conforto ambiental e redução no consumo de energia, para edifícios do padrão do estudado, o qual é visto repetir-se incalculavelmente em edifícios administrativos, de escritórios e escolares.

**Palavras-chave:** Conforto térmico. Iluminação natural. Bloco E1.

**ABSTRACT**

VIEIRA, C. C. (2008). **Architecture, thermal comfort and natural illumination in the administrative building of the School of Engineering of São Carlos / USP - the E1 Block.** M. Sc. Dissertation – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

This research is an analysis of the administrative building of the Escola de Engenharia de São Carlos belonging to the Universidade de São Paulo, from the point of view of thermal comfort and natural illumination. The process of investigation takes place in some steps: architectural design analysis emphasizing aspects related to environmental comfort (microclimate, architectural parties, implantation, materials, constructive techniques, openings, glassing, diagrams, and study schemes); application of questionnaires to users, and on-site measurements of environmental variables of thermal comfort and levels of illumination. The results were analyzed and compared, so that from the results it's possible to evaluate the solutions and applied techniques related to thermal and illumination aspects, thus contributing in the development of design techniques. The objective with these techniques is obtaining environmental comfort and reduction in energy consumption in buildings with the same pattern of use, which is seen to be repeated a lot of times in buildings for administrative use, offices and schools.

Keywords: Thermal comfort. Natural Illumination. E1 Block.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema desenvolvido por Mange.....	34
Figura 2 – Relação entre nº de acidentes de trabalho e temp. do ambiente.....	36
Figura 3 – PPD em função do PMV .....	44
Figura 4 – Determinação de $H_m$ .....	50
Figura 5 – Exemplo de malha de pontos para medições.....	51
Figura 6 – Jornal Gazeta de São Paulo (1952) sobre a criação da EESC.....	58
Figura 7 - Casa d'Itália – Primeiro edifício ocupado pela EESC.....	59
Figura 8 – Bloco E1 – Primeiro edifício a ser construído no campus da EESC .....	59
Figura 9 – Mange em palestra apresentada na EESC sobre o Bloco E1 .....	60
Figura 10 – Plano para o campus da EESC – USP .....	61
Figura 11 – Campus EESC – USP 1960.....	62
Figura 12 – Campus EESC – USP 1967.....	63
Figura 13 – Campus EESC – USP 1973.....	63
Figura 14 – Campus EESC – USP 1988.....	64
Figura 15 – Campus EESC – USP 2002.....	64
Figura 16 – Perspectiva Bloco E1 .....	65
Figura 17 – Bloco E1 .....	66
Figura 18 – Estaca Bloco E1.....	66
Figura 19 – Construção Bloco E1 .....	66
Figura 20 – Construção Bloco E1 .....	66
Figura 21 – Construção Bloco E1 .....	66
Figura 22 – Construção Bloco E1 .....	66
Figura 23 – Construção Bloco E1 .....	67
Figura 24 – Planta Tipo Bloco E1 .....	67
Figura 25 – Interior Bloco E1 .....	67
Figura 26 – Vão livre Bloco E1.....	68
Figura 27 – Fachada Bloco E1.....	68
Figura 28 – Fachada Bloco E1.....	68
Figura 29 – Vista superior Bloco E1.....	68
Figura 30 – Construção Bloco E1 .....	68
Figura 31 – Construção Bloco E1 .....	69
Figura 32 – Esquema das instalações .....	69
Figura 33 – Detalhe - canalizações.....	69
Figura 34 – Corte Bloco E1.....	69
Figura 35 – Elevação Leste Bloco E1 .....	70

Figura 36 – Corte Bloco E1 .....	70
Figura 37 – Corte Bloco E1 .....	71
Figura 38 – Corte Bloco E1 .....	71
Figura 39 – Planta Térreo – Bloco E1 .....	71
Figura 40 – Planta 1º Pavimento – Bloco E1 .....	72
Figura 41 – Planta 2º Pavimento – Bloco E1 .....	72
Figura 42 – Planta 3º Pavimento – Bloco E1 .....	73
Figura 43 – Esquema de iluminação e ventilação naturais desenvolvido por Mange ..	75
Figura 44 – Fachada norte do Bloco E1 .....	75
Figura 45 – Fachada norte do Bloco E1 .....	77
Figura 46 – Fachada sul do Bloco E1 .....	77
Figura 47 – Fachada sul do Bloco E1 .....	77
Figura 48 – Construção Bloco E1 .....	78
Figura 49 – Gráfico para iluminação desenvolvido por Mange .....	79
Figura 50 – Cobertura Bloco E1 .....	79
Figura 51 – Cobertura Bloco E1 .....	80
Figura 52 – Interior do Bloco E1 – [ca. 1960] .....	81
Figura 53 – Interior do Bloco E1 – 2007 .....	81
Figura 54 – Interior do Bloco E1 – 2007 .....	82
Figura 55 – Interior do Bloco E1 – [ca. 1960] .....	82
Figura 56 – Interior do Bloco E1 – [ca. 1960] .....	82
Figura 57 – Interior do Bloco E1 – [200-] .....	83
Figura 58 - Planta 1º pavimento – Bloco E1 .....	88
Figura 59 - Planta 3º pavimento – Bloco E1 .....	88
Figura 60 - Divisórias 1º pavimento – Bloco E1 .....	89
Figura 61 – Ante-sala da Congregação .....	90
Figura 62 – Luxímetro utilizado .....	90
Figura 63 – Confortímetro Sensus .....	90
Figura 64 – Confortímetro Sensus .....	91
Figura 65 – Estação meteorológica EESC-USP .....	92
Figura 66 – Foto aérea campus São Carlos - USP .....	93
Figura 67 – Módulo de janela do Bloco E1 .....	94
Figura 68 – Questionários – divisão por sexo .....	99
Figura 69 – Questionários – faixa etária .....	100
Figura 70 – Sensação térmica – verão .....	100
Figura 71 – Sensação térmica – inverno .....	101
Figura 72 – Sensação térmica – verão .....	101

Figura 73 – Sensação térmica – inverno.....	102
Figura 74 – Uso da iluminação artificial – verão.....	102
Figura 75 – Uso da iluminação artificial – verão.....	103
Figura 76 – Uso da iluminação artificial – inverno.....	103
Figura 77 – Uso da iluminação artificial – inverno.....	104
Figura 78 – Iluminação natural na mesa de trabalho .....	104
Figura 79 – Sensação quanto à transparência.....	105
Figura 80 – Planta - Assistência Administrativa - pontos de medição .....	107
Figura 81 – Curvas isolux - 04/01/2008 - 10h00min.....	109
Figura 82 – Curvas isolux - 04/01/2008 - 13h30min.....	109
Figura 83 – Curvas isolux - 04/01/2008 - 17h30min.....	109
Figura 84 – Curvas isolux - 23/07/2007- 10h00min.....	111
Figura 85 – Curvas isolux - 23/07/2007 - 13h30min.....	111
Figura 86 – Curvas isolux - 23/07/2007 - 17h30min.....	111
Figura 87 – Gráfico para iluminação desenvolvido por Mange.....	113
Figura 88 – Curvas de aclaramento - Verão - 13h30min.....	114
Figura 89 – Curvas de aclaramento - Inverno - 13h30min .....	114
Figura 90 – Planta – Ante-sala da Congregação - pontos de medição.....	115
Figura 91 – Curvas isolux - 04/01/2008 - 11h00min.....	117
Figura 92 – Curvas isolux - 04/01/2008 - 14h30min.....	117
Figura 93 – Curvas isolux - 04/01/2008 - 18h00min.....	117
Figura 94 – Curvas isolux - 23/07/2007 - 11h00min.....	119
Figura 95 – Curvas isolux - 23/07/2007 - 14h30min.....	119
Figura 96 – Curvas isolux - 23/07/2007 - 18h00min.....	119
Figura 97 – Planta - Assistência Administrativa – localização do confortímetro .....	122
Figura 98 – Temperatura do ar - 17/11/2006 .....	122
Figura 99 – Temperatura do ar - 07/03/2007 .....	124
Figura 100 – Temperatura do ar - 11/06/2007 .....	126
Figura 101 – Temperatura do ar - 28/06/2007 .....	128
Figura 102 – Planta – Ante-sala da Congregação – localização do confortímetro.....	130
Figura 103 – Temperatura do ar - 23/11/2006 .....	130
Figura 104 – Temperatura do ar - 24/11/2006 .....	132
Figura 105 – Temperatura do ar - 13/03/2007 .....	134
Figura 106 – Temperatura do ar - 03/06/2007 .....	136
Figura 107 – Temperatura do ar - 07/07/2007 .....	138



**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Escala de sensação térmica de sete pontos .....	43
Tabela 2 - Quantidade mínima de pontos a serem medidos .....	50
Tabela 3 – Iluminâncias por classe de tarefas visuais.....	52
Tabela 4 – Fatores determinantes da iluminância adequada .....	53
Tabela 5 – Abertura de janelas durante as medições – Ante-sala da Congregação ...	95
Tabela 6 – Iluminância por pontos – Assistência Administrativa - 04/01/2008.....	108
Tabela 7 – Iluminância por pontos – Assistência Administrativa - 23/07/2007.....	110
Tabela 8 – Iluminância por pontos – Ante-sala da Congregação - 04/01/2008.....	116
Tabela 9 – Iluminância por pontos – Ante-sala da Congregação - 23/07/2007.....	118
Tabela 10 – PMV e PPD – 17/11/2006 .....	123
Tabela 11 – PMV e PPD – 07/03/2007 .....	125
Tabela 12 – PMV e PPD – 11/06/2007 .....	127
Tabela 13 – PMV e PPD – 28/06/2007 .....	129
Tabela 14 – PMV e PPD – 23/11/2006 .....	131
Tabela 15 – PMV e PPD – 24/11/2006 .....	133
Tabela 16 – PMV e PPD – 13/03/2007 .....	135
Tabela 17 – PMV e PPD – 03/06/2007 .....	137
Tabela 18 – PMV e PPD – 07/07/2007 .....	139
Normais Climatológicas de São Carlos (1961-1990).....	162
Normais Climatológicas de São Carlos (1961-1990).....	162



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>21</b>
<b>2</b>	<b>CONFORTO AMBIENTAL</b>	<b>27</b>
<b>2.1</b>	<b>Conforto Térmico</b>	<b>38</b>
2.1.1	Conceitos e definições	38
2.1.2	Variáveis que influenciam o Conforto Térmico	39
2.1.3	ISO 7730/2005	42
<b>2.2</b>	<b>Conforto visual</b>	<b>44</b>
2.2.1	Conceitos e definições	44
2.2.2	Fatores que influenciam a percepção visual	45
2.2.3	NBR 15215	48
2.2.4	NBR 5413	51
<b>2.3</b>	<b>Eficiência Energética</b>	<b>53</b>
<b>3</b>	<b>O BLOCO E1: ARQUITETURA, HISTÓRIA E TÉCNICA</b>	<b>57</b>
<b>3.1</b>	<b>A criação da Escola de Engenharia de São Carlos</b>	<b>57</b>
<b>3.2</b>	<b>O projeto para o campus</b>	<b>60</b>
<b>3.3</b>	<b>O Bloco E1</b>	<b>65</b>
<b>3.4</b>	<b>A preocupação com o conforto ambiental</b>	<b>74</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>87</b>
<b>4.1</b>	<b>Questionários</b>	<b>87</b>
<b>4.2</b>	<b>Medições <i>in loco</i></b>	<b>88</b>
4.2.1	Níveis de iluminância	90
4.2.2	Variáveis ambientais	91
<b>4.3</b>	<b>Forma de análise dos resultados</b>	<b>96</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>99</b>

<b>5.1</b>	<b>Questionários</b>	<b>99</b>
<b>5.2</b>	<b>Níveis de Iluminância</b>	<b>106</b>
5.2.1	Ambiente: Assistência Administrativa	106
5.2.2	Ambiente: Ante-sala da Congregação	115
<b>5.3</b>	<b>Variáveis ambientais</b>	<b>120</b>
5.3.1	Ambiente: Assistência Administrativa	122
5.3.2	Ambiente: Ante-sala da Congregação	130
<b>5.4</b>	<b>Considerações finais</b>	<b>139</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>145</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>149</b>
	<b>APÊNDICE A – NORMAIS CLIMATOLÓGICAS: SÃO CARLOS</b>	<b>161</b>
	<b>APÊNDICE B – MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO</b>	<b>165</b>
	<b>APÊNDICE C – TABULAÇÃO DE DADOS – VARIÁVEIS AMBIENTAIS</b>	<b>171</b>





## 1 INTRODUÇÃO

*A tarefa dos homens consiste em fazer com que de certas condições surjam novos pensamentos e, dos pensamentos, novas condições.*

Karl Mannheim

Uma das funções da arquitetura é oferecer no interior dos edifícios condições térmicas e de iluminação compatíveis aos níveis de conforto para o ser humano, independente das condições externas. Segundo Mange (1956) uma obra deve ser criada atendendo às características fisiológicas do homem, físicas do clima e físico-geométricas de seus elementos materiais, colocando-se entre o homem e o agente.

O conhecimento das exigências humanas quanto ao conforto ambiental e do clima, associado ao partido arquitetônico e às características térmicas dos materiais, proporciona condições de projetar edifícios e espaços urbanos com resultados de térmica e iluminação que atendam às exigências de conforto ambiental do ser humano.

Para se estabelecer parâmetros relativos às condições de conforto térmico é necessário considerar as variáveis ambientais (temperatura, umidade relativa, velocidade relativa do ar e temperatura de globo) e os fatores relacionados com a presença humana (atividade desenvolvida e o tipo de vestimenta utilizada). Quanto à iluminação, necessária em uma edificação para a obtenção de conforto visual, ela deve ter direcionamento adequado e intensidade suficiente, proporcionando boa definição de cores e ausência de ofuscamento. Deve permitir o desenvolvimento de tarefas visuais como a leitura, manufatura e consertos.

A preocupação para a obtenção de conforto quanto à térmica e à iluminação de uma edificação tem sido enfatizada nas últimas décadas do século XX. E nos últimos anos, tem aumentado nos projetos de arquitetura o interesse quanto condicionamento térmico e sistemas de iluminação natural por razões não só de conforto, mas também de eficiência energética. Deve-se destacar que importante parcela do consumo total de energia elétrica em um edifício se deve aos equipamentos de climatização - seja para o aquecimento ou para a refrigeração dos ambientes - e à iluminação artificial. O uso otimizado da ventilação natural, o emprego de materiais de forma adequada e o aproveitamento de luz natural em edificações usadas principalmente durante o dia, produzem uma contribuição significativa para a redução do consumo de energia elétrica, além de melhoria do conforto ambiental e bem-estar dos ocupantes. Dessa forma, o montante de energia elétrica necessária para a climatização e iluminação de um edifício depende, fundamentalmente, de seu projeto.

A edificação estudada nessa pesquisa, o Bloco E1, reflete diversas técnicas para a obtenção de conforto ambiental, tornando-se uma farta fonte de estudos para o tema e assim podendo contribuir com a ampliação e difusão de estratégias de projeto que auxiliem na obtenção de conforto ambiental e redução do consumo de energia.

Dessa forma, o objetivo geral desta pesquisa é analisar o edifício administrativo da Escola de Engenharia de São Carlos pertencente à Universidade de São Paulo, do ponto de vista do conforto ambiental, com ênfase nas soluções adotadas para a obtenção de conforto térmico e otimização da iluminação natural. Como objetivos específicos pode-se citar:

- Estudar as estratégias adotadas para obtenção de conforto, através de uma análise projetual (microclima, partidos arquitetônicos, implantação, materiais, técnicas construtivas, aberturas, envidraçamentos, diagramas e esquemas de estudo).
- Obter parâmetros das sensações dos usuários, relacionados à térmica e à iluminação natural, quanto à edificação em questão a partir da aplicação de questionários.

- Análise e comparação dos resultados obtidos nas medições realizadas *in loco* com equipamentos específicos (variáveis ambientais de conforto térmico e níveis de iluminação).
- A partir de análises críticas e comparações dos resultados obtidos, contribuir para estratégias de projeto com os possíveis resultados positivos e negativos encontrados. Essas estratégias deverão visar a obtenção de conforto ambiental nas edificações e a diminuição do consumo de energia.

Para tanto, essa dissertação foi organizada em sete capítulos. No capítulo 1 - **Introdução** – é descrito de maneira geral o tema tratado e seus objetivos.

No capítulo 2 – **Conforto Ambiental** – são estabelecidas as bases teóricas da pesquisa através da atualização bibliográfica.

No capítulo 3 – **O Bloco E1: Arquitetura, História e Técnica** – é apresentado o objeto desta pesquisa. São tratados o histórico da criação da Escola de Engenharia de São Carlos, o projeto para o campus e o projeto para o Bloco E1. Neste capítulo é enfatizada a preocupação com as questões de conforto ambiental por parte dos autores do projeto.

No capítulo 4 – **Caracterização climática: a cidade de São Carlos** – é realizada uma descrição geral das características climáticas da cidade onde se situa o Bloco E1.

O capítulo 5 – **Materiais e Métodos** - expõe os materiais e métodos utilizados na aplicação de questionários, nas medições dos níveis de iluminância e nas medições das variáveis ambientais.

No capítulo 6 – **Resultados e Discussões** – são apresentados e discutidos os resultados obtidos.

No capítulo 7 – **Conclusões** – são mostradas conclusões e considerações finais do trabalho.







## 2 CONFORTO AMBIENTAL

Na segunda metade do século XVIII com o desenvolvimento das cidades ocasionado pela indústria e pelo crescimento volumoso da população operária residente nos centros urbanos, a questão da ação do ambiente sobre o homem passa a ter outra interpretação. Os agentes climáticos e os espaços ocupados pelo homem deixam de serem vistos como acontecimentos independentes e passa-se a estudar a ação do homem no determinismo do microclima desses espaços.

As cidades cresceram sem infra-estrutura alguma, não havia rede de esgoto e de água, lixos e dejetos fecais eram jogados nos espaços públicos. Os operários viviam amontoados em casas grudadas, sem espaços entre elas para circulação de ar. Não possuíam pavimentação, aberturas destinadas para ventilação, e divisão de cômodos e funções. Nessas habitações privadas, onde não havia ventilação para a renovação do ar, tornou-se presente a disseminação de doenças.

Segundo Foucault (1981) nasce em grandes centros como Paris e Londres o medo urbano, medo da cidade, medo das oficinas e fábricas que estão se construindo, do amontoamento da população, das casas altas demais, da população numerosa e das epidemias urbanas.

Eis Paris! Todas essas janelas, todas essas portas, todas essas aberturas, são bocas que precisam respirar (...). Paris é uma imensa fábrica de putrefação, onde a miséria, a peste e as doenças trabalham em conjunto, onde nem o ar nem o sol penetram. Paris é um mau lugar onde as plantas definham e morrem, onde de sete crianças, morrem quatro por ano. Os médicos que entraram nos pardieiros das classes pobres

fizeram relatos assustadores; porém os ricos já se esqueceram (Victor Considérant<sup>1</sup>, 1848 *apud* BRESCIANI, 1985, p. 21).

Assim, em meados do século XVIII, constitui-se a medicina moderna sob o viés da salubridade, com preocupações de ordem social. Segundo Foucault (1986):

[...] Salubridade é a base material e social capaz de assegurar a melhor saúde possível dos indivíduos. E é correlativamente a ela que aparece a noção de higiene pública, técnica de controle e de modificação dos elementos materiais do meio, que são suscetíveis de favorecer ou, ao contrário, prejudicar a saúde [...] (FOUCAULT<sup>2</sup>, 1986 *apud* SEGAWA, 2001, p. 3).

Acreditava-se que o ar tinha uma influência direta sobre o organismo por veicular miasmas. Dessa forma, manter a qualidade do ar em uma cidade e fazer com que ele circule entre muros, casas e recintos tornou-se uma grande preocupação.

Segundo Corbin (1987), a ventilação constituiu o eixo das estratégias higienistas. Assegurar a circulação do fluido aéreo passou a ser uma grande preocupação. Acrescenta que a ventilação restaura a elasticidade e a qualidade anti-séptica do ar. Vigiar e controlar a circulação dos fluidos aéreos se torna a partir dessa descoberta uma prática constante.

O desenho do edifício deve conduzir à divisão entre as exalações pútridas e as correntes de ar fresco, da mesma forma como deve permitir a distinção entre águas puras e águas usadas (...) a cúpula e o domo transformam-se em máquinas; sua missão é aspirar os miasmas... (CORBIN, 1987, p. 130).

---

<sup>1</sup> CONSIDÉRANT, Victor. (1848). **Description du Phalanstère et Considerations Sociales sur l' Architectonique**. 2. Ed. Paris: Livraria Societária.

<sup>2</sup> FOUCAULT, M. (1986). **Microfísica do poder**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Graal. p. 214.

Nos anos 1840-1850, encontramos por toda parte esta exigência de adequação do desenho urbano à lógica destes elementos – o ar e a luz – e dos condutores de elementos – canalizações de água e esgotos – sem esquecer o fluxo de pessoas e veículos (BEGUIN, 1991, P. 44).

Assim a busca de ventilação para renovação do ar e também para aquisição de conforto passa a influenciar os projetos de arquitetura. As intervenções higienistas buscaram criar nas casas espaços internos e recuos para possibilitar a abertura de janelas em todos os cômodos. Na busca de redefinir o espaço privado, de acordo com Correia (2004):

O interior da casa foi medicalizado e penetrado por uma racionalidade nova, que modifica seu projeto e uso, separando e classificando funções, ordenando, clareando, iluminando e arejando ambientes. A intervenção na casa dá-se através de redefinição da planta e do programa, da introdução de novos materiais e técnicas construtivas, da difusão de utensílios e mobiliário inéditos, da ligação das residências às recém-construídas redes públicas de abastecimento de água e esgotos (CORREIA, 2004, p. 28).

No Brasil, as medidas higienistas começam a ser discutidas nos últimos quinze anos do século XIX. Segundo Bonduki (1998), na cidade de São Paulo, o poder público atacou em três frentes: a do controle sanitário das habitações; a da legislação e códigos de posturas; e a participação direta em obras de saneamento das baixadas, urbanização da área central e implantação de rede de água e esgoto. Tratando-se do controle sanitário as medidas tiveram uma concepção que identificava na cidade e nas moradias as causas das doenças.

O crescimento das cidades era visto como algo que teria agravado suas condições sanitárias, aumentando o volume de lixo e de dejetos produzidos e, sobretudo, acentuando o amontoamento de edificações e indivíduos, que impedia uma ampla circulação do ar, das coisas e pessoas, e a penetração

da luz e dos raios solares nas ruas e casas (CORREIA, 2004, p. 13).

No final do século XIX era evidente o processo de deterioração das habitações e das condições sanitárias na cidade de São Paulo. Correia (2004) relata em seu livro *A construção do habitat moderno no Brasil – 1870-1950*, a descrição realizada em 1893 por uma Comissão composta por um engenheiro e delegados do Serviço Sanitário a respeito do interior das casas em São Paulo. Essas habitações eram vistas “como um lugar sujo, amontado de pessoas e coisas, desordenado e desagradável” e continua, acrescentando em sua descrição a presença de umidade e a deficiência de iluminação e ventilação:

Do ponto de vista da saúde, as dimensões reduzidas, o pouco arejamento e a escassa iluminação, provocando o amontoamento de indivíduos e coisas em espaços confinados, eram entendidos como condicionantes de um meio propício à geração de moléstias (CORREIA, 2004, p. 5,7).

Discutia-se a necessidade de criar leis e manuais que auxiliassem engenheiros e arquitetos e que seguissem as características geográficas do Brasil, considerando latitude, condições climáticas e hábitos da população. Segundo Segawa (2001) essa reivindicação por uma coerência com o meio ganha força na segunda década do século XX, já que até este momento as fontes de consulta eram leis pertencentes a países estrangeiros, as quais não se adaptavam aos aspectos físicos e sociais do Brasil. Com base nesse fato, o médico carioca Afrânio Peixoto (1876-1947) declara:

A casa, destinada ao abrigo, deve ser disposta segundo o regime meteorológico do meio e os costumes dos que a devem habitar. A arquitetura satisfaz estas necessidades e ajunta o supérfluo, mas já indispensável pela cultura estética, de bom gosto [...] (PEIXOTO<sup>3</sup>, 1917 *apud* SEGAWA, 2001, p. 6).

---

<sup>3</sup> PEIXOTO, A. (1917). **Hygiene**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves. p. 286-287.

Segundo Segawa (2001):

Avocar uma arquitetura apropriada segundo o clima foi uma preocupação que deve ser necessariamente relacionada com o emergir de manifestações de nacionalismo, como os discursos do engenheiro Ricardo Severo (1869-1940) em 1914 e 1917 no grêmio Politécnico de São Paulo, defendendo uma 'arte tradicional no Brasil' e o estudo da arte colonial como orientação para a 'perfeita cristalização da nacionalidade' [...] (SEGAWA, 2001, p. 6).

O engenheiro carioca Paulo Sá, segundo Segawa (2001) foi um dos pioneiros nas discussões sobre conforto térmico:

Entre nós, os que não se contentavam com repetir as regras européias ou americanas sobre o assunto, baseavam a orientação no cálculo do número mínimo de horas de insolação exigidas. Consideravam assim o problema como uma questão de mínimo a ultrapassar, mediante o fenômeno com a hora de insolação como unidade.

Ora, a fixação de um mínimo correspondente a admitir que em nosso país a ação do sol é tanto mais benéfica quanto mais prolongada. Não o será, com certeza, pelo seu efeito térmico: já que no Brasil (na parte tropical do país) há calor em excesso e o objetivo será sempre diminuí-lo quanto se possa. [...] Quanto à ação luminosa, já mostramos em outro trabalho que os iluminamentos habituais são aqui antes excessivos do que deficientes: e não há, em regra, qualquer perigo de que falte iluminação solar (a não ser em casos excepcionais, como por exemplo em prédios muito altos com as passagens absurdamente estreitas que entre eles se permitem) (SÁ<sup>4</sup>, 1942 *apud* SEGAWA, 2001, p. 7, 8).

---

<sup>4</sup> SÁ, P. (1942). **A orientação dos edifícios nas cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia. p. 9-10.

Em um de seus livros sobre conforto térmico, o *Estudo sobre o conforto termico no Brasil*, Sá (1936) enfatiza:

A idéia da inferioridade dos povos tropicaes, condemnados, como já houve quem dissesse recentemente, 'pela própria ordem cósmica das cousas, a uma pépetua servidão', pode ser destruída, de uma vez para todas, quando a technica e o engenho humanos conseguirem, como vem conseguindo a pouco e pouco, crear em cada local o clima mais adaptado às condições de vida que nelle se encontram.

Preliminar, porém, a todo esse estudo, é com certeza justamente a questão de determinar quaes estas condições optimas do ambiente em cada região do globo, para cada typo de homem, para cada gênero de actividade (SÁ, 1936, p. 7).

Segawa (2001) também destaca em seu artigo *Clave de Sol* o médico pernambucano Aluízio Bezerra Coutinho, que em 1929 apresentou a tese *O problema da habitação hygienica nos paizes quentes em face da 'Architectura Viva'* na Faculdade de medicina do Rio de Janeiro. Nessa tese Bezerra cita arquitetos modernos como Le Cobusier e propõe uma adequação da arquitetura brasileira às condições climáticas, sugere a união entre novos materiais e técnicas (frente à necessária proteção ao excesso de calor) e a estética corbusieriana.

Para Segawa (2001) técnicos como Paulo Sá estão associados à "constituição de uma disciplina de conforto ambiental como entendemos hoje, de raiz racionalista e fundamentada nos preceitos da arquitetura moderna". E continua:

A 'arte da aclimatação', em especial nos trópicos úmidos, parece uma crônica de disparates. No passado, procurava-se esquivar da corrente do ar, evitando o temeroso miasma, e a ventilação seria a forma de controlar a insalubridade, como

defendia Schreiner<sup>5</sup>; depois, renovar o ar se tornou a palavra de ordem, e ventilar uma maneira de proporcionar alívio. Antes, buscava-se a máxima insolação para tirar proveito da assepsia promovida pelos raios solares; depois, o problema se tornou o ‘excesso de sol nos aposentos’, [...]. Afrânio Peixoto tolerava na arquitetura ‘ajuntar o supérfluo’ – a cultura estética, o bom gosto’ – desde que a casa obedecesse ao ‘regime meteorológico’. Paulo Sá – com todo cuidado de relativizar os termos – propugnava uma maior atenção as considerações de conforto, defendendo a ‘máquina de morar’ no lugar do ‘quadro para ver’. Era a proposição do ‘certo’ – o conforto -, superando o ‘incerto’ – o belo. Superar essas falsas dualidades é um esforço ainda inconcluso (SEGAWA, 2001, p. 10,11).

Diante desse discurso defendido por Segawa (2001) podemos citar como exemplo de associação entre arquitetura e condições climáticas o engenheiro civil Ernesto Roberto de Carvalho Mange. Ele foi estagiário de Le Corbusier, portanto adepto do Movimento Moderno, mas preocupado com a coerência entre estética e clima. Mange é autor de vários textos que discutem essas questões, também fez várias experimentações em suas obras, entre elas destaca-se o Bloco E1 (objeto desta pesquisa).

Em sua tese *A função abrigo em arquitetura* Mange (1956) realiza uma discussão sobre as diversas funções de uma edificação, designando como uma das principais a “função abrigo”, já que uma das necessidades básicas do ser humano é proteger-se em relação aos agentes físico-climatológicos.

Inicia sua discussão referindo-se ao projeto arquitetônico como o resultado em organizar um espaço, o qual pode ser dividido em espaço interior e espaço exterior. A isso associa as características físico-geométricas dos materiais utilizados, que devem ser selecionados a fim de criarem, na medida do possível, um microclima propício à vida humana (figura 1).

---

<sup>5</sup> Luiz Schreiner (1938-92) foi engenheiro-arquiteto formado na Real Academia de Belas-Artes de Berlim. Segundo Segawa (2001) é (possivelmente) autor da primeira publicação editada no Brasil sobre a questão da ventilação, *Estudos sobre ventilação em geral e na sua aplicação a escolas, hospitaes, theatros, salas de reuniões grandes, habitações, etc.*, datada de 1878.

Assim, define a obra de arquitetura como um “envoltório material’ que visa atender, em todos os sentidos, às necessidades da vida humana, envoltório esse seletivo-corretivo.” (p. 21).

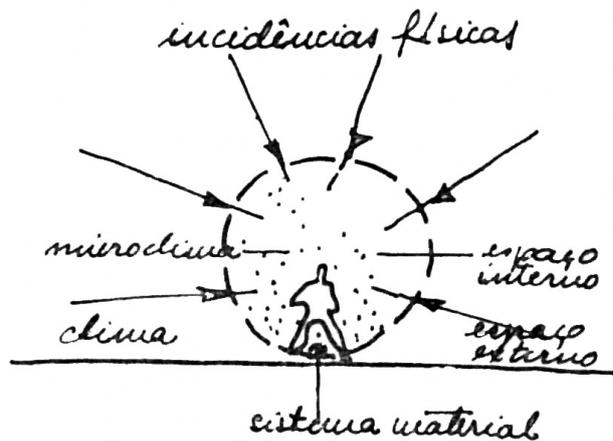


Figura 1 - Esquema desenvolvido por Mange  
Fonte – MANGE (1956)

Considerando essas relações entre espaços interno e externo, acrescenta:

O invólucro deverá ser criado atendendo às características fisiológicas do Homem, às características físicas do clima e as próprias características físico-geométricas de seus elementos materiais. A obra coloca-se entre o Homem e o agente: será concebida com base nos conhecimentos desses fatores, ou seja, com base no conhecimento das leis do fenômeno físico-fisiológico em questão (Mange, 1956, p. 22-23).

Finaliza a sua análise considerando que a própria vida humana e a presença de equipamentos no interior de uma edificação trazem novas condições físicas.

Após apresentar a “função abrigo”, Mange (1956) discute a sua importância e o seu significado:

Certamente é necessário evitar a chuva e o sol excessivo, e ninguém o discute. Porém hoje para realizarmos obra realmente atual é necessário bem mais que isso. [...]

É ponto pacífico que o estudo criterioso do Homem e do ambiente psicológico e material que o cercam promovem medidas que trazem condições mais adequadas ao trabalho, comprovadas pelo seu alto rendimento [...]

Ora, dentre as medidas teoricamente estudadas e praticamente realizadas destacam-se aquelas referentes ao condicionamento correto do ambiente físico-fisiológico ao trabalho [...]

O aperfeiçoamento do microclima interno é ponto fundamental do programa das ciências aplicadas que se dedicam ao estudo do homem e suas condições de trabalho (MANGE, 1956, p. 41-42).

Nessa análise de Mange (1956) é possível entender a importância do projeto arquitetônico para as construções, sendo apontados alguns fatores que devem ser considerados para que estas possuam ambientes termicamente confortáveis. Cita os agentes climáticos, as características físico-geométricas de materiais, as características fisiológicas do homem e ainda as interferências que o próprio homem e equipamentos trazem para o ambiente interno.

Contudo, já na década de 1960, seguinte à construção do Bloco E1, segundo Scarazzato (1988), com a abertura do Brasil ao capital estrangeiro e a decorrente influência das multinacionais, ocorreu um retrocesso nas questões ambientais. Foi muito marcante a “imposição de modelos construtivos alheios à realidade nacional-econômica, tecnológica e mesmo climática”. Segue afirmando que a partir da segunda metade da década de 1970, o estudo de conforto ambiental vai ganhando impulso. E nas últimas décadas têm se intensificado os estudos sobre os fatores que devem ser atendidos a fim de que o homem sinta-se termicamente confortável em um ambiente. Nessas

discussões enquadram-se as funções da arquitetura, preocupações e orientações para arquitetos.

Segundo Lamberts e Xavier (2002), a importância dos estudos atuais que buscam a obtenção de conforto térmico está baseada, principalmente, em três fatores:

- O bem estar do homem;
- A performance humana;
- A conservação de energia.

Estudos mostram, por exemplo, que o desconforto causado por frio ou calor pode diminuir o rendimento de atividades realizadas pelo homem. A figura 2 indica uma relação entre número de acidentes de trabalho e temperatura do ambiente:

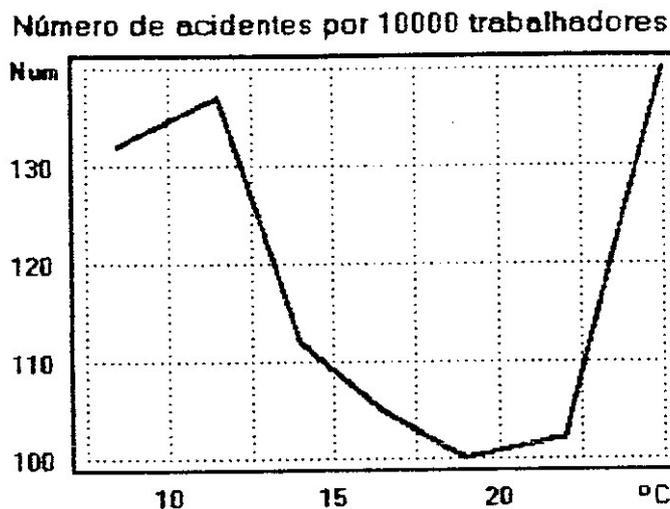


Figura 2 – Relação entre nº de acidentes de trabalho e temp. do ambiente

Fonte – EDHOLM<sup>6</sup> (1968 *apud* RORIZ, 2001, p. 3)

Como exemplo de arquitetos atuais que consideram as questões ambientais em seus projetos e preocupam-se com regionalismos podemos destacar João Filgueiras Lima (Lelé) e Severiano Porto.

João Filgueiras Lima ficou conhecido por soluções estruturais criativas e altamente elaboradas, tanto para equipamentos de infra-estrutura das cidades quanto para diversos tipos de edifícios. Utiliza componentes industrializados de

<sup>6</sup> EDHOLM, O. G. (1968). **A Biologia do Trabalho**. Porto: Editorial Nova Limitada. p. 3.

aço, plástico e argamassa armada. Segundo RECAMÁN (2005) preocupa-se com a racionalização das técnicas e a industrialização dos componentes construtivos, com a melhoria das condições urbanas de saneamento e circulação e com a busca de soluções de conforto ambiental mais apropriadas às condições brasileiras. É considerado um dos maiores especialistas em projetos de hospitais. É de sua autoria os hospitais pertencentes à rede SARAH, a qual é constituída por cinco unidades hospitalares localizadas em Brasília (DF), Salvador (BA), São Luís (MA), Fortaleza (CE) e Belo Horizonte (MG). Prestam serviços de ortopedia e de reabilitação.

Nesses projetos há a preocupação com a humanização e acessibilidade dos espaços, com o conforto ambiental e com a diversificação da pré-fabricação. Utiliza cobertura com estrutura metálica leve e contínua, formando ondulações que vão caracterizar o conjunto de todas essas edificações. Possuem sistema natural de refrigeração, que é realizado através de captação do ar por galerias, sugado pelos "sheds" para o exterior.

Os projetos de Severiano Porto possuem a idéia de regionalismo eco-eficiente. Suas concepções abrangem a adequação da arquitetura ao lugar e a racionalidade construtiva em vista da economia de meios. Realizou grande parte de suas obras em Manaus, situada em uma região muito específica: a Amazônia. É uma cidade com presença de floresta, rios e chuvas intensas. Caracterizada pelo clima quente e úmido, a incidência dos raios solares sobre o plano horizontal ao meio-dia é quase perpendicular durante todo o ano, gerando temperaturas muito altas. O relevo predominante, planície, e a baixa velocidade dos ventos intensificam o aquecimento. A intensa nebulosidade ao longo do ano, no entanto, faz com que a amplitude térmica diária seja relativamente pequena.

Em regiões como a da Amazônia é necessário proteger a edificação do acúmulo de calor, das chuvas constantes, do sol, dos insetos, e otimizar a ventilação natural. "A Amazônia, por suas peculiaridades ambientais, é capaz de induzir à formulação de uma arquitetura específica, necessariamente em diálogo com o meio". (SEGAWA, 1997, p. 193). Para Severiano, produzir uma arquitetura com consciência dos limites e das imposições do ambiente é utilizar esses elementos como desafio para buscar soluções criativas e inovadoras.

A formação de uma consciência da existência de dependências entre arquitetura, condições físico-climáticas e aspectos sociais vem sendo desenvolvida até os dias atuais. Ao longo da história houve avanços e retrocessos, contudo há muito a se discutir e a se desenvolver em relação ao tema, principalmente considerando a sua relevância nos dias atuais.

## **2.1 Conforto Térmico**

### **2.1.1 Conceitos e definições**

Existem na literatura vários conceitos e definições para o termo conforto térmico, todos buscando expressar as sensações de um indivíduo quando este está termicamente confortável em um ambiente. Segundo Lamberts, Dutra e Pereira (2004, p. 41): “Se o balanço de todas as trocas de calor a que está submetido o corpo for nulo e a temperatura da pele e suor estiverem dentro de certos limites, pode-se dizer que o homem sente conforto térmico”. Com base neste conceito um termo comumente utilizado nas definições de conforto térmico é neutralidade térmica.

Segundo Fanger (1970) “Neutralidade térmica é a condição na qual uma pessoa não prefira nem mais calor nem mais frio no ambiente a seu redor”. Ou ainda, uma definição mais recente de neutralidade térmica:

Estado físico, no qual todo o calor gerado pelo organismo através do metabolismo, seja trocado em igual proporção com o ambiente ao redor, não havendo nem acúmulo de calor, nem perda excessiva do mesmo, mantendo a temperatura corporal constante (LAMBERTS; XAVIER, 2002, p. 3).

Por diversos estudos e definições como estas, chega-se que o conforto térmico depende de variáveis físicas e pessoais, as quais serão apresentadas a seguir.

### 2.1.2 Variáveis que influenciam o Conforto Térmico

A busca de conforto térmico nas edificações envolve fenômenos cuja compreensão implica, entre outros fatores, estudos dos processos de sensações térmicas dos usuários, análise do clima local e de cada uma de suas variáveis, e conhecimento dos mecanismos de transmissão de calor.

Segundo Koenigsberger et al. (1977), os critérios para o conforto total em um ambiente dependem de todos os sentidos do homem. A resposta humana ao ambiente térmico depende dos processos básicos do ser humano.

O corpo humano utiliza a energia dos alimentos ingeridos para a realização de qualquer trabalho, processo designado metabolismo, o qual pode ser dividido em metabolismo basal, que é a energia consumida pelo corpo quando ele está em repouso, e em metabolismo muscular, que é a situação em que o corpo está executando alguma atividade e os músculos estão produzindo calor. Dessa forma, o calor produzido através dos processos metabólicos do ser humano ocorre em função da atividade desempenhada.

Contudo a temperatura do corpo deve permanecer constante em aproximadamente 37°C e para que isso ocorra, o calor excedente deve ser dissipado para o ambiente. A situação inversa também deve ser evitada, que é quando o ambiente retira do corpo uma quantidade de calor maior que a que ele produz. Assim se essas trocas de calor entre o homem e o ambiente estão aumentando ou diminuindo a temperatura do corpo humano, podem ocorrer problemas de saúde e/ou consideráveis perdas de eficácia em trabalhos executados.

Assim o fato de o homem sentir-se termicamente confortável dentro de um ambiente engloba uma série de variáveis, as quais podem se divididas em variáveis ambientais ou físicas e variáveis pessoais ou individuais, e deve-se ainda considerar as variáveis subjetivas. Dentre essas variáveis alguns estudos realizados em câmaras climatizadas mostram que a principais são:

- Temperatura do ar (°C)
- Temperatura radiante média (°C)
- Velocidade do ar (m/s)
- Umidade do ar (%)
- Atividade desenvolvida (met)

- Vestimenta utilizada (clo)

#### **A. Variáveis físicas ou ambientais:**

- **Temperatura do ar:**

Segundo Roriz (2001, p. 41), “é a temperatura do ar ‘à sombra’”. Essa variável influencia nas trocas de calor por convecção entre o corpo humano e o ambiente.

- **Temperatura radiante média:**

“Temperatura uniforme de um ambiente imaginário no qual a troca de calor do corpo humano por radiação é igual a troca de calor por radiação no ambiente real não uniforme” (ABNT NBR 15220-1, 2005, p.4).

Segundo Labaki em um artigo publicado na revista Pesquisa Fapesp:

Temperatura radiante média é o valor médio entre a radiação térmica que incide sobre as superfícies do local - objetos e seres vivos -, e as aquece, e a radiação que elas emitem de volta para o ambiente. Esse valor dá uma indicação dos efeitos da radiação térmica sobre a pessoa, pois há diferenças significativas de temperatura entre as superfícies circundantes - no caso de áreas externas, são as próprias árvores, a grama, o pavimento e as construções em torno. Um exemplo da importância desse parâmetro é o de uma multidão reunida em praça pública num dia de sol: embora a temperatura ambiente seja a mesma nas laterais e no interior da praça, quem está no centro da multidão sente mais calor - porque, além da radiação solar e da radiação refletida pela área cimentada do local, recebe o calor emitido pelos corpos ao redor (FIORI, 2001)

- **Velocidade do ar:**

Essa variável possui grande instabilidade, já que muda em função de velocidade e direção. Influencia nas transferências de calor por convecção e evaporação. Segundo Rivero (1985), um movimento de ar

da ordem de 1,5 m/s ocasiona em uma pessoa a sensação térmica de diminuição de 3°C.

- **Umidade relativa do ar:**

“Quociente da umidade absoluta do ar pela umidade absoluta do ar saturado para a mesma temperatura e pressão atmosférica” (ABNT NBR 15220-1, 2005, p.5).

Deve-se haver um equilíbrio nos valores dessa variável, não podem ser muito baixos, pois podem causar ressecamento das mucosas, nem muito altos, pois podem causar condensação superficial e em climas muito quentes dificultam a evaporação do suor.

## **B. Variáveis pessoais ou individuais:**

- **Atividade desenvolvida:**

De acordo com a atividade desempenhada por uma pessoa há uma variação em seu metabolismo. Existem diversas tabelas que estimam a taxa metabólica de acordo com a atividade desempenhada. Quanto maior for a atividade física, maior será o calor gerado pelo metabolismo. Dessa forma, em um projeto de arquitetura devem-se considerar as possíveis atividades que serão desenvolvidas no local. A unidade dessa variável é met, sendo que 1 met equivale a 58,2 W/m<sup>2</sup>.

- **Vestimenta utilizada:**

A vestimenta influencia nas trocas de calor por convecção entre o corpo humano e o ambiente. O isolamento térmico das roupas proporciona certas resistências a essas trocas de calor. Os valores desse isolamento térmico variam em função dos materiais utilizados na confecção das roupas (tipo do tecido e fibra) e do seu ajuste ao corpo. A unidade dessa variável é clo, sendo que 1 clo equivale a 0,155 m<sup>2</sup> °C/W.

### C. Variáveis subjetivas:

- **Idade:**

O metabolismo basal de uma pessoa vai diminuindo conforme a idade vai avançando. Esse fato leva os idosos, conforme demonstrado em experimentos, a preferirem ambientes mais quentes que os jovens.

- **Sexo:**

As mulheres possuem uma taxa metabólica um pouco mais baixa que a dos homens, o que as levam a preferirem temperaturas mais altas as dos homens.

- **Forma do corpo**

A relação entre o peso e a altura de uma pessoa influencia nas condições de conforto térmico. Alguns estudos mostram que pessoas obesas tendem a preferir ambientes mais frios quando desempenham atividades que envolvem movimentos, isso por razão da taxa metabólica ser mais elevada nessas situações.

#### 2.1.3 ISO 7730/2005

A ISO 7730/2005 – *Ergonomics of the thermal environment – Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria* apresenta métodos para prever sensação térmica e grau de desconforto de pessoas expostas a ambientes térmicos moderados. Permite a determinação analítica e interpretação de conforto térmico utilizando o cálculo de PMV (voto médio estimado) e PPD (percentagem de pessoas insatisfeitas) e critérios locais de conforto térmico. A norma aplica-se a homens e mulheres saudáveis situados em ambientes internos onde o conforto térmico é desejado. Embora seja desenvolvida especificamente para ambientes de trabalho, também é aplicável a outros tipos de ambientes.

O PMV é um índice que prevê o valor médio dos votos de um grupo grande de pessoas na escala de sensação térmica de sete pontos (ver tabela

1), baseado no balanço térmico do corpo humano. O balanço térmico é obtido quando a produção interna de calor no corpo é igual a perda de calor para o ambiente. Em um ambiente moderado, o sistema termo-regulador humano tenta automaticamente modificar a temperatura da pele e a transpiração para manter o balanço térmico.

**Tabela 1 – Escala de sensação térmica de sete pontos**

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

O PMV pode ser calculado para diferentes combinações de taxas metabólicas, tipos de vestimentas, temperatura do ar, temperatura radiante média, velocidade do ar e umidade do ar.

Pode-se determinar o PMV de diferentes formas:

- a. A partir de equações com o auxílio de softwares;
- b. A partir de tabelas de valores de PMV baseadas em combinações de atividade metabólica, tipo de vestimenta, temperatura e velocidade;
- c. Medição direta, utilizando um sensor integrado.

Quando o PMV é igual a zero significa que a combinação entre atividade, vestimenta e parâmetros ambientais promovem, na média, uma sensação térmica neutra.

O PPD é um índice, gerado a partir do PMV (figura 3), que estabelece uma previsão quantitativa da percentagem de pessoas insatisfeitas termicamente. São consideradas pessoas termicamente insatisfeitas aquelas que votariam muito quente, quente, frio ou muito frio na escala de sensação térmica de sete pontos mostrada na tabela 1. As pessoas satisfeitas votariam levemente quente, neutro ou levemente frio.

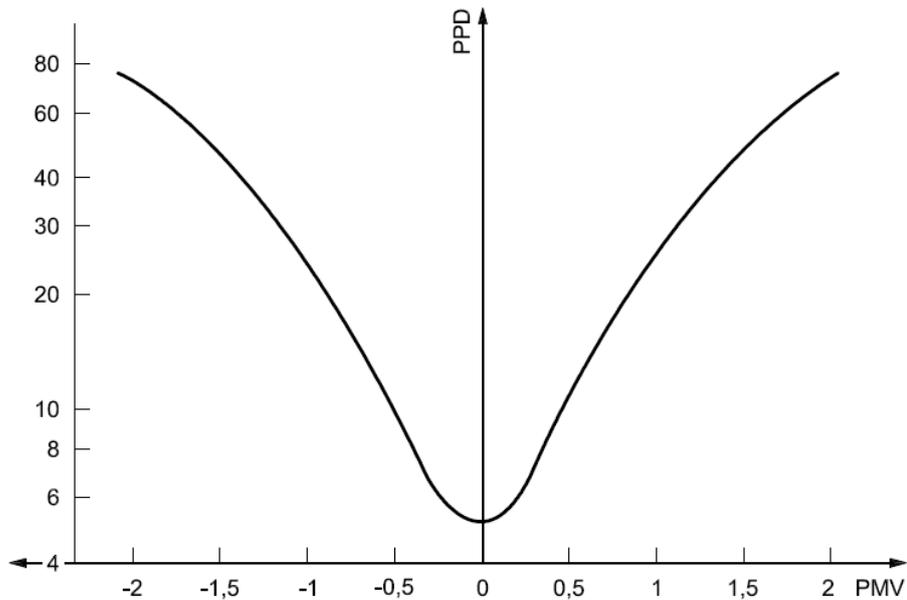


Figura 3 – PPD em função do PMV

Fonte – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2005, p. 3)

Legenda:

PMV – voto médio estimado

PPD – porcentagem de pessoas insatisfeitas (%)

## 2.2 Conforto visual

Ao criar o 'invólucro seletivo-corretivo'<sup>7</sup> o homem busca selecionar, dentre os agentes, os que lhe convém, procurando eliminar aqueles que lhe são nocivos. Dentre os agentes físicos que não procura eliminar mas, dosar adequadamente às suas necessidades, está a luz, ou seja, as radiações solares visíveis (MANGE, 1956, p. 33).

### 2.2.1 Conceitos e definições

Conforto visual é entendido como a existência de um conjunto de condições, num determinado ambiente, no qual o ser humano pode desenvolver suas tarefas visuais com o máximo

<sup>7</sup> O autor refere-se a 'invólucro seletivo-corretivo' como uma edificação.

de acuidade e precisão visual, com o menor esforço, com menor risco de prejuízos à vista e com reduzidos riscos de acidentes (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2004, p. 44).

O conforto visual em um ambiente está diretamente relacionado, entre outros fatores, com a tarefa visual que se desenvolve neste, sendo importante em todos os tipos de ambientes, como trabalho, lazer e residência. Para cada tarefa é necessário um conjunto de condições específicas, as quais são responsáveis pela intensidade do esforço físico que o olho de um ser humano fará para desempenhar com qualidade uma tarefa. Se considerado o conforto proporcionado apenas pela luz natural, este vem acompanhado de um bem-estar muito maior que aquele proporcionado por uma iluminação artificial na medida em que o contato com o meio externo pode trazer grande satisfação.

### **2.2.2 Fatores que influenciam a percepção visual**

Existem dois aspectos relacionados com o conforto visual de edificações que se busca obter: a garantia de uma iluminação suficiente para a realização de trabalhos com eficiência e a garantia de um ambiente visual agradável. Segundo Hopkinson; Petherbridge e Longmore (1966) um projeto de iluminação deve colocar a realização de trabalhos visuais de forma eficiente como primeiro requisito, porém devem existir métodos para determinar as quantidades de luz necessárias para desempenhar tarefas visuais com eficácia e garantir um ambiente visualmente confortável. Os parâmetros básicos seriam o *Fator de Luz do Dia*, que representa a quantidade de luz natural que chega ao plano de trabalho e o *Índice de Encandeamto*, que representa fatores físicos como dimensões das janelas e brilho do céu.

É evidente, que o estabelecimento de uma luz adequada para um trabalho visualmente eficiente é o primeiro requisito para um projecto de iluminação, mas se este critério quantitativo é assegurado apenas à custa de encandeamto excessivo e desconforto visual, o resultado não será considerado satisfatório pelo utente.

É para esta razão que devem existir métodos, não apenas para computar as quantidades necessárias de luz em função da dificuldade visual das tarefas, mas também para determinar, numericamente, os factores que indicam se um ambiente será visualmente confortável (HOPKINSON; PETHERBRIDGE; LONGMORE, 1966, p. 4).

Para Vianna e Gonçalves (2001) os fatores que devem ser considerados na realização de tarefas visuais são:

- A vista e a visão;
- A tarefa visual que o indivíduo vai desenvolver;
- O campo visual do homem;
- Nível de iluminância;
- Luminância e contraste;
- Ofuscamento.

- **A vista e a visão** (Vianna; Gonçalves, 2001):

As características da vista do ser humano influenciam na qualidade da visão. Uma visão de boa qualidade depende de propriedades do olho como:

- Seletividade: a retina, responsável por receber as impressões de luz, é sensível às radiações somente na faixa entre 0,380 e 0,780 microns.
- Maior e menor sensibilidade: o olho possui sensibilidades diferentes dependendo do comprimento de onda, sendo a maior sensibilidade para as cores amarelo-esverdeado e a menor para as cores roxo e violeta.
- Percepção das cores: essa propriedade está relacionada com a sensação causada pelos diversos comprimentos de onda entre 0,380 e 0,780 microns.
- Acomodação: o olho possui a capacidade de adaptar-se às diferentes distâncias de um objeto a ele.
- Acuidade: capacidade em reconhecer detalhes de objetos.

- Cores: os olhos possuem sensibilidade às cores e às diferentes luminosidades destas.
- Adaptação: através dessa propriedade o olho pode ajustar-se às diferentes luminâncias dos objetos.

- **A tarefa visual que o indivíduo vai desenvolver:**

Quanto mais complicada a tarefa a ser executada, maior deverá ser o nível de iluminação do ambiente. O nível de dificuldade de uma tarefa pode ser medido através dos detalhes que deverão ser distinguidos, do tempo de duração e da velocidade necessária na tarefa.

- **O campo visual do homem** (Vianna; Gonçalves, 2001):

O homem possui um campo visual de, aproximadamente, 130° no sentido vertical e 180° no sentido horizontal.

- **Nível de iluminância**

O nível de iluminância (lux) ou nível de iluminação adequado para um ambiente é muito variável, mas de modo geral, conforme o grau de dificuldade de uma tarefa visual a ser desempenhada em um ambiente, maior deverá ser o nível de iluminância. A idade da pessoa também pode influenciar, pessoas com idades avançadas exigem níveis altos de iluminância.

- **Luminância**

O entendimento do conceito luminância ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ) é muito complexo, mas segundo Vianna e Gonçalves (2001):

É importante que se lembre do fato de que os raios luminosos não são visíveis, a sensação de luminosidade é decorrente da reflexão desses raios por uma superfície. Essa luminosidade, então vista, é chamada de luminância.

Uma vez que os objetos possuem diferentes capacidades de reflexão da luz, fica compreendido que uma certa iluminância

pode gerar diferentes luminâncias (VIANNA; GONÇALVES, 2001, p. 71).

- **Contraste**

Pode ser definido como a diferença entre as luminâncias de um objeto e a de seu entorno. Não possui unidade.

- **Ofuscamento**

O ofuscamento é um desconforto ou perturbação causada na visão quando não acontece normalmente a adaptação às diferentes luminâncias dos objetos. Pode ocorrer devido a contrastes excessivos de luminâncias. Os ofuscamentos podem impedir o desenvolvimento da tarefa visual ou apenas causar um desconforto sem impedir a tarefa.

### **2.2.3 NBR 15215**

As normas NBR 15215-1 Iluminação natural – Parte 1: Conceitos básicos e definições, NBR 15215-2 Iluminação natural – Parte 2: Procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural, NBR 15215-3 Iluminação natural – Parte 3: Procedimentos de cálculo para a determinação da iluminação natural em ambientes internos, e NBR 15215-4 Iluminação natural – Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações – Método de medição integram o conjunto de normas que tem por objetivo apresentar dados, técnicas e informações básicas para ajudar os profissionais envolvidos no projeto de edificações a lidar com questões relacionadas à iluminação natural destes. Para tanto, disponibiliza-se métodos de cálculo e de verificação dos níveis de iluminação natural no interior das edificações.

A parte 4 deste conjunto de normas prescreve métodos para a verificação experimental das condições de iluminância de ambientes internos. Indica que as medições dos níveis de iluminância sejam feitas considerando os pontos descritos a seguir:

a) considerar a quantidade de luz no ponto e no plano onde a tarefa for executada, seja horizontal, vertical ou em qualquer outro ângulo;

b) manter o sensor paralelo à superfície a ser avaliada ou deixá-lo sobre a superfície cujos níveis de iluminação estão sendo medidos;

c) atentar para o nivelamento da fotocélula quando ela não for mantida sobre a superfície de trabalho e sim na mão da pessoa que faz as medições, pois pequenas diferenças na posição podem acarretar grandes diferenças na medição;

d) evitar sombras sobre a fotocélula, acarretada pela posição de pessoas em relação a ela, a não ser que seja necessário para a caracterização de um posto de trabalho;

e) verificar, sempre que possível, o nível de iluminação em uma superfície de trabalho, com e sem as pessoas que utilizam estes ambientes em suas posições, desta forma, é possível verificar eventuais falhas de layout;

f) expor a fotocélula à luz aproximadamente cinco minutos antes da primeira leitura, evitando-se sua exposição a fontes luminosas muito intensas, como por exemplo, raios solares;

g) realizar as medições num plano horizontal a 75 cm do piso quando a altura da superfície de trabalho não é especificada ou conhecida.

Para a avaliação de iluminância em postos de trabalho devem-se fazer medições em uma quantidade de pontos suficiente para uma caracterização adequada do ambiente. Para determinar o número mínimo de pontos necessários recomenda-se calcular o Índice do Local (K) pela expressão:

$$K = \frac{C \cdot L}{H_m \cdot (C + L)}$$

Onde:

L é a largura do ambiente, em metros (m);

C é o comprimento do ambiente, em metros (m);

$H_m$  é a distância vertical entre a superfície de trabalho e o topo da janela, em metros. (figura 4).

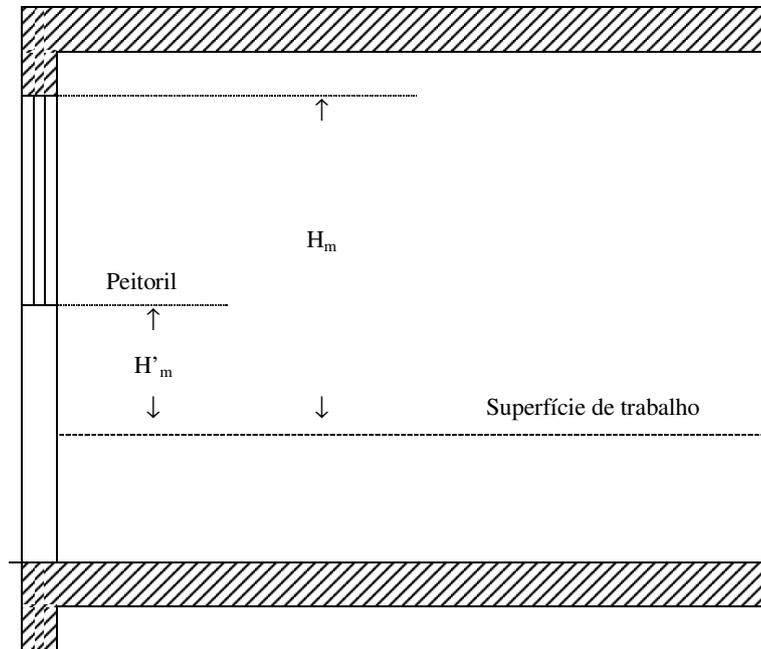


Figura 4 – Determinação de  $H_m$

Fonte – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2005, p. 6)

Com o valor de  $K$ , pode ser verificada na tabela 2 a quantidade mínima de pontos a serem medidos. Dessa forma deve-se dividir o ambiente em áreas iguais, com formato próximo a um quadrado. A iluminância deve ser medida no centro de cada área. Para evitar pontos muito próximos às paredes recomenda-se um afastamento mínimo de 0,50 m destas (figura 5).

**Tabela 2 - Quantidade mínima de pontos a serem medidos**

<b>K</b>	<b>Nº de Pontos</b>
$K < 1$	9
$1 \leq K < 2$	16
$2 \leq K < 3$	25
$K \geq 3$	36

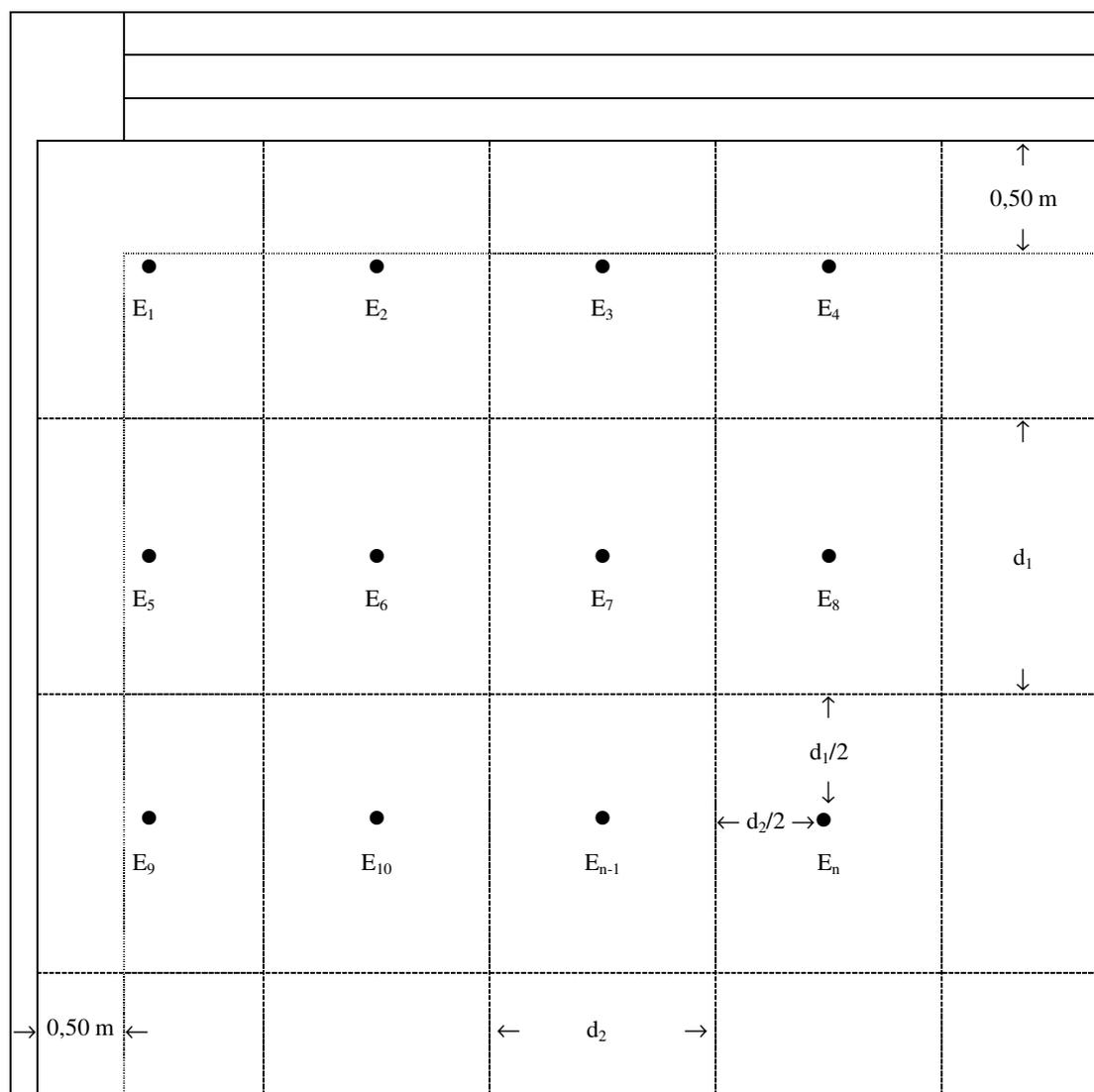


Figura 5 – Exemplo de malha de pontos para medições

Fonte – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2005, p. 7)

## 2.2.4 NBR 5413

A NBR 5413 – Iluminância de interiores de abril de 1992 estabelece valores de níveis de iluminâncias para diferentes tarefas visuais. A tabela 3 é apresentada nessa norma como referência:

**Tabela 3 – Iluminâncias por classe de tarefas visuais**

<b>Classe</b>	<b>Iluminância (lux)</b>	<b>Tipo de atividade</b>
A Iluminação geral para áreas usadas interruptamente ou com tarefas visuais simples	20-30-50	Áreas públicas com arredores escuros
	50-75-100	Orientação simples para permanência curta
	100-150-200	Recintos não usados para trabalho contínuo; depósitos
	200-300-500	Tarefas com requisitos visuais limitados, trabalho bruto de maquinaria, auditórios
B Iluminação geral para área de trabalho	500-750-1000	Tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria, escritórios
	1000-1500-2000	Tarefas com requisitos especiais, gravação manual, inspeção, indústria de roupas
C Iluminação adicional para tarefas visuais difíceis	2000-3000-5000	Tarefas visuais exatas e prolongadas, eletrônica de tamanho pequeno
	5000-7500-10000	Tarefas visuais muito exatas, montagem de microeletrônica
	10000-15000-20000	Tarefas visuais muito especiais, cirurgia

Fonte – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1992, p. 2)

Nota: As classes, bem como os tipos de atividade não são rígidos quanto às iluminâncias limites recomendadas, ficando a critério do projetista avançar ou não nos valores das classes/tipos de atividades adjacentes, dependendo das características do local/tarefa.

Para a determinação da iluminância conveniente é recomendado considerar os fatores idade, velocidade e precisão, e refletância do fundo da tarefa, os quais estão descritos na tabela 4. Deve-se analisar cada característica para determinar o seu peso (-1, 0 ou +1) e somar os três valores encontrados, algebricamente, considerando o sinal. A partir desse resultado pode-se usar a iluminância inferior do grupo, quando o valor total for igual a -2 ou -3; a iluminância superior, quando a soma for +2 ou +3; e a iluminância média, nos outros casos.

**Tabela 4 – Fatores determinantes da iluminância adequada**

Características da tarefa e do observador	Peso		
	-1	0	+1
Idade	Inferior a 40 anos	40 a 55 anos	Superior a 55 anos
Velocidade e precisão	Sem importância	Importante	Crítica
Refletância do fundo da tarefa	Superior a 70%	30 a 70%	Inferior a 30%

Fonte – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1992, p. 2)

### 2.3 Eficiência Energética

A preocupação para a obtenção de conforto térmico e visual de uma edificação tem se intensificado com maior frequência nas últimas décadas do século XX. E nos últimos anos tem aumentado nos projetos de arquitetura, o interesse quanto ao condicionamento térmico e sistemas de iluminação naturais por razões não só de conforto, mas também de eficiência energética. É importante destacar que importante parcela do consumo total de energia elétrica em um edifício se deve aos equipamentos de climatização - seja para o aquecimento ou para a refrigeração dos ambientes – e à iluminação artificial.

O uso otimizado da ventilação natural, o emprego de materiais de forma adequada e o aproveitamento de luz natural em edificações usadas principalmente durante o dia produzem uma contribuição significativa para a redução do consumo de energia elétrica, além de melhoria do conforto ambiental e bem-estar dos ocupantes. Dessa forma, o montante de energia elétrica necessária para climatização e iluminação em um edifício depende, fundamentalmente, de seu projeto.

O crescimento da utilização dos equipamentos de climatização e dos inovadores sistemas de iluminação artificiais se deve ao avanço das tecnologias que vem ocorrendo desde a segunda metade do século XX, avanços necessários, mas que usados de maneira desordenada e muitas vezes desnecessária vêm resultando, conforme termos utilizados por Romero (2000), na separação do casamento entre a arquitetura e o clima. Atualmente os fatos ocorridos vêm sendo mais agravantes: são concebidos edifícios do

setor terciário com comportamento pior que o do clima. Na década de 1950, Mange já discutia a questão:

O enorme desenvolvimento técnico-científico e industrial possibilitou ao homem moderno a criação de 'invólucros' isolantes com microclima artificial. O 'condicionamento' do ambiente em termos de conforto humano pôde ser realizado. As ciências analisaram os fatores do problema, as técnicas concretizaram a solução. Como, neste caso, os agentes físicos são controlados pelo homem e todo o processo envolve custo (instalação e manutenção-energia) impôs-se, logicamente, a necessidade do conhecimento sempre mais apurado das leis dos fenômenos e das soluções tecnológicas (MANGE, 1956, p. 27).

Em todo esse processo é extremamente importante a função do arquiteto e a sua conscientização. É preciso cuidado na utilização dos sistemas artificiais e a utilização, sempre que possível, dos recursos passivos, como ventilação natural, resfriamento evaporativo e umidificação, massa térmica, e aquecimento solar passivo. Romero (2000) cita como exemplos que utilizaram alguns desses recursos as casas leves e ventiladas da região norte do país, os edifícios com elevada inércia térmica para climas com elevada amplitude térmica, os pátios e as fontes internas dos castelos mouros e as habitações de madeira do hemisfério norte isoladas termicamente.

Essas estratégias de projeto apresentadas são recursos utilizados para resfriamento e/ou aquecimento de edificações, ficando evidente a importância do projeto arquitetônico e da conscientização do arquiteto no processo de conservação de energia. É preciso ter a consciência da possibilidade de utilização dessas estratégias, quando utilizá-las e em quais casos conciliá-las com estratégias de condicionamento artificiais.





### **3 O BLOCO E1: ARQUITETURA, HISTÓRIA E TÉCNICA**

#### **3.1 A criação da Escola de Engenharia de São Carlos**

Nas décadas de 1940 a 1960 ocorre a propagação do ensino superior no Brasil, principalmente no Estado de São Paulo. O desenvolvimento dos setores industrial e burocrático-administrativo, a expansão urbana e o crescimento populacional ocasionaram uma situação em que a procura por vagas nas universidades era maior que a oferta. Nesse contexto, na década de 1940, enquadra-se o processo de ampliação da USP – Universidade de São Paulo e a sua expansão para o interior do Estado (figura 6).

Segundo Nosella e Buffa (2000) sobre a criação da Escola de Engenharia de São Carlos como uma faculdade pertencente à USP:

A criação dessa escola de nível superior numa cidade do interior paulista com apenas quarenta mil habitantes, no final dos anos 40, foi ato de grande ousadia. Certamente a posição da cidade, no centro geográfico do estado, seu impulso industrial, suas vitoriosas escolas Normal e Profissional contribuíram para a concretização de tão arrojado projeto. Após muitas vicissitudes políticas, essa faculdade foi criada pela Lei Estadual n. 161, de 24/9/1948, e instalada quatro anos depois pela Lei Estadual n. 1968, de 16/12/1952, que definiu sua estrutura administrativa e didática ( NOSELLA; BUFFA, 2000, p. 15).

# Faculdade de Engenharia para São Carlos



Os visitantes em nossa redação

Após haver estado em visita ao reitor da Universidade de S. Paulo, prof. Antonio Carlos Cardoso, esteve em nossa redação uma comissão composta pelos deputados

Lulz Augusto de Oliveira, Miguel Petrilli e Vicente Botta, prefeito municipal de São Carlos, sr. Antonio Massel, vice-prefeito, dr. Samuel Valentie de Oliveira, delegado da CIESP naquela localidade, dr. Germano Fehr Junior, sr. Gentil de Azevedo, Vitorio Giometti, presidente da Dante Alighieri e prof. J. Paulo Spallini, representando o Rotary Clube de São Carlos. Essa comissão, em sua visita ao reitor, teve a oportunidade de focalizar o desejo de serem tomadas todas providencias no sentido de dar execução à lei, cujo projeto,

de autoria do deputado Miguel Petrilli, cria a Faculdade de Engenharia, como dependencia da Universidade de São Carlos. Durante a visita foi oferecido o prédio da Dante Alighieri, sem onus para o Estado e Município, para a instalação da Faculdade de Engenharia, tendo o prof. Antonio Carlos Cardoso declarado que tudo fará para que seja a mesma instalada e entre em funcionamento em 1953. Para tanto, dentro de alguns dias, designará o incorporador da Faculdade de Engenharia de São Carlos, por intermedio do Conselho Universitario.

*Gazeta de S. Paulo 1952*  
*Alcides*

Figura 6 – Jornal Gazeta de São Paulo (1952) sobre a criação da EESC

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)

Criada em 1948, a EESC foi estabelecida em 1952, oferecendo os cursos de Engenharia Civil e Engenharia Mecânica. A princípio ocupou a Casa d'Itália (figura 7), edifício situado no centro da cidade, hoje conhecido com CDCC – Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP. Em 18 de abril de 1953 foi proferida a Aula Inaugural pelo Professor Doutor Lucas Nogueira Garcez. Com a doação da área definitiva da escola pela prefeitura, foi contratado o escritório de São Paulo do arquiteto Hélio de Queiroz Duarte e do engenheiro Ernest Robert de Carvalho Mange para a execução do projeto da

escola, que deveria ter o porte de um campus. A primeira edificação a ser construída nesse campus foi o Bloco E1 (figura 8).



Figura 7 - Casa d'Itália – Primeiro edifício ocupado pela EESC  
Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



Figura 8 – Bloco E1 – Primeiro edifício a ser construído no campus da EESC  
Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)

### 3.2 O projeto para o campus

Hélio Duarte e Mange (figura 9) já tinham realizado muitos projetos para o Convênio Escolar e para as escolas do SENAI, o que influenciou o projeto para o campus. O Convênio Escolar, segundo Araújo (2004), foi um ajuste criado entre Governo Estadual e Prefeitura Municipal de São Paulo, no final da década de 1940, com a finalidade de suprir a demanda de escolas. Objetivava o baixo custo da obra, a rapidez na execução, a padronização de elementos e a racionalização da construção, sendo responsável por parte do grande desenvolvimento da arquitetura moderna paulista. Quanto às escolas SENAI, pode-se verificar em seus projetos o uso em larga escala dos princípios da arquitetura moderna. Segundo Segawa (1998), a sociedade Duarte & Mange inovou na arquitetura de linhas tradicionalistas nas unidades de São Paulo.

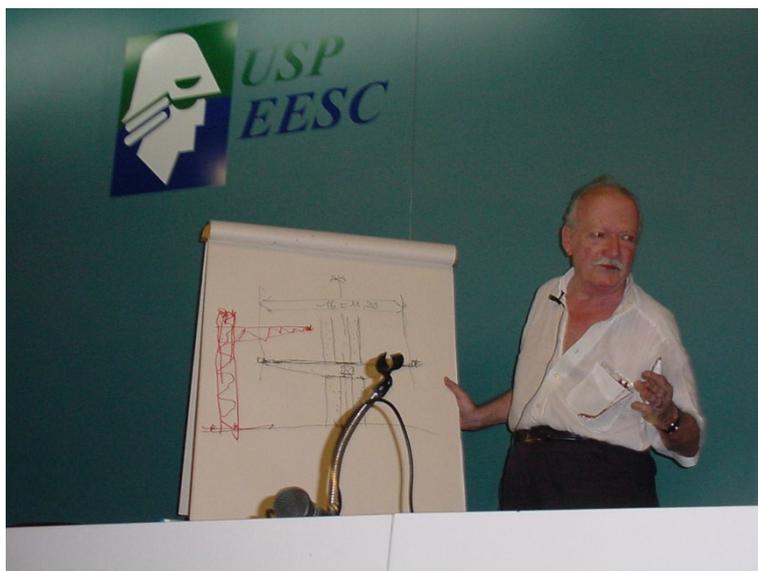


Figura 9 – Mange em palestra apresentada na EESC sobre o Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)

Segundo Araújo (2004), o planejamento para o campus (figura 10) seguiu a mesma linha de raciocínio das experiências com as escolas do Convênio Escolar e do SENAI, a qual partia da divisão do plano em três setores diferentes, com funções estabelecidas pelas definições do zoneamento. Esses três setores são bem definidos pela revista Habitat:

Foram encaradas as necessidades de Trabalho, Habitação e Recreação, procurando-se obter um todo harmônico, em unidade social e cultural. O programa do setor trabalho exprime as necessidades didáticas e de pesquisas, prevendo a criação de Instituto Tecnológico. No setor habitação foram encarados os problemas de residências de alunos e professores, com seus naturais e imediatos complementos; na recreação as necessidades culturais e esportivas dos habitantes da 'cidade' (DUARTE; MANGE, 1956, p. 45).

O grande uso dos princípios da arquitetura moderna na elaboração do plano é evidente. Esses princípios foram sintetizados por Nosella e Buffa (2000, p. 58) como: “a racionalidade, a funcionalidade, a flexibilidade dos espaços, a integração social e cultural e a utilização da tecnologia moderna (concreto armado, aço, vidro etc.)”.

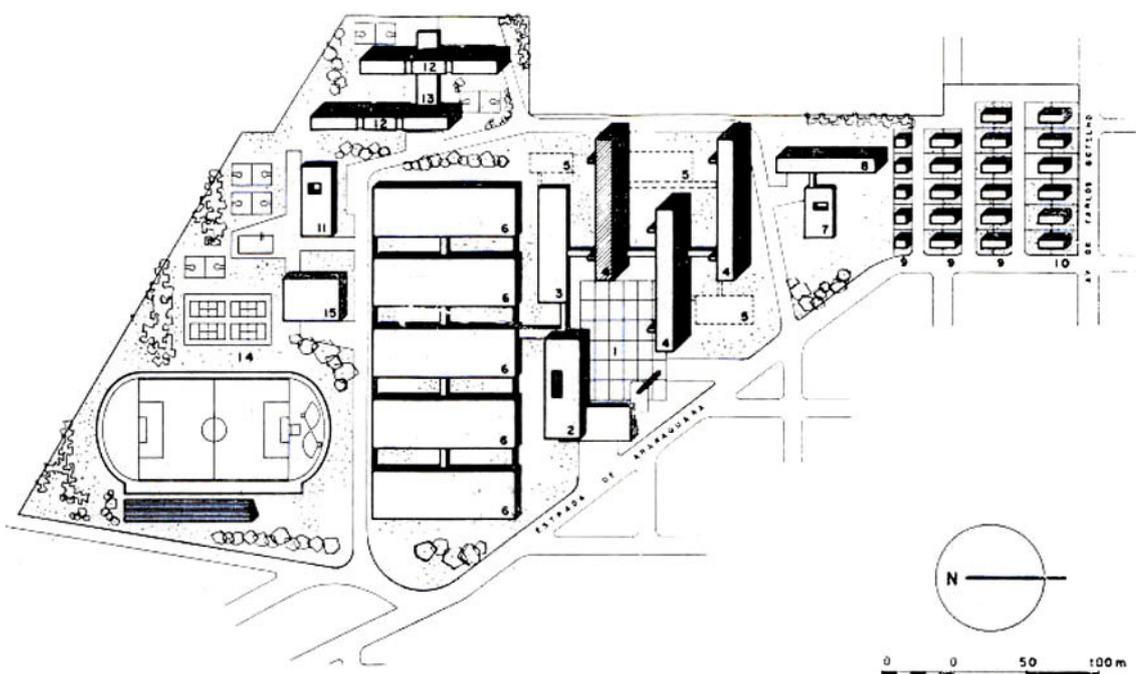


Figura 10 – Plano para o campus da EESC – USP

Fonte – Mange et al. (1959)

1. Praça Cívica
2. Administração, biblioteca, auditório
3. Anfiteatros (aulas teóricas)
4. Aulas práticas, departamentos, seminários, laboratórios leves
5. Laboratórios especializados
6. Oficinas, laboratórios pesados
7. Centro social
8. Apartamentos
9. Residências – 2 dormitórios
10. Residências – 3 dormitórios

Durante a evolução da construção do campus, houve muitas alterações nesse plano inicial, sendo que referente ao projeto das construções somente foi executado o Bloco E1. As figuras 11 a 15 mostram a expansão do campus da EESC situando neste o Bloco E1.



Figura 11 – Campus EESC – USP 1960

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



**Bloco E1**

Figura 12 – Campus EESC – USP 1967

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



**Bloco E1**

Figura 13 – Campus EESC – USP 1973

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



**Bloco E1**

Figura 14 – Campus EESC – USP 1988

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



**Bloco E1**

Figura 15 – Campus EESC – USP 2002

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)

### 3.3 O Bloco E1



Figura 16 – Perspectiva Bloco E1

Fonte – Duarte e Mange (1956)

Do projeto para o campus somente foi executado um prédio, o Bloco E1 (figuras 16 a 23), o qual foi construído em três anos, com início em 1954, e como integrante do plano teve os princípios da arquitetura moderna como elementos norteadores na elaboração do projeto. Os preceitos de Le Corbusier estavam fortemente presentes nos autores, principalmente em Mange, que foi seu estagiário. Foi essa influência que provavelmente os levou à utilização do concreto aparente, uma das primeiras experiências do tipo no país.

O Bloco E-1 é considerado uma obra marcante, tradução e consolidação da arquitetura moderna, verdadeiro referencial da arquitetura escolar brasileira. Sua construção fugiu às soluções dadas até então pelos projetistas especializados na edificação de prédios escolares, que tradicionalmente imprimiam o estilo neoclássico a esse tipo de instalação (ALTAFIM (Org.), 2004, p. 38).



Figura 17 – Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



Figura 18 – Estaca Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



Figura 19 – Construção Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



Figura 20 – Construção Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)

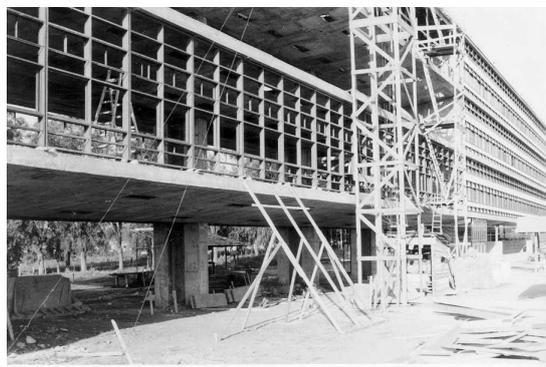


Figura 21 – Construção Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



Figura 22 – Construção Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



Figura 23 – Construção Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)

Várias características da arquitetura moderna podem ser notadas no prédio: planta livre, pilotis, terraço-jardim, fachada livre e grandes áreas envidraçadas (figuras 24 a 29).

Outra característica importante da arquitetura moderna pode ser observada nesse prédio: o E1 relaciona-se com a natureza por todos os lados, não apresentando uma fachada principal. O térreo, com seus vãos livres permite a livre circulação e a integração com o meio ambiente (NOSELLA; BUFFA, 2000, p. 60).

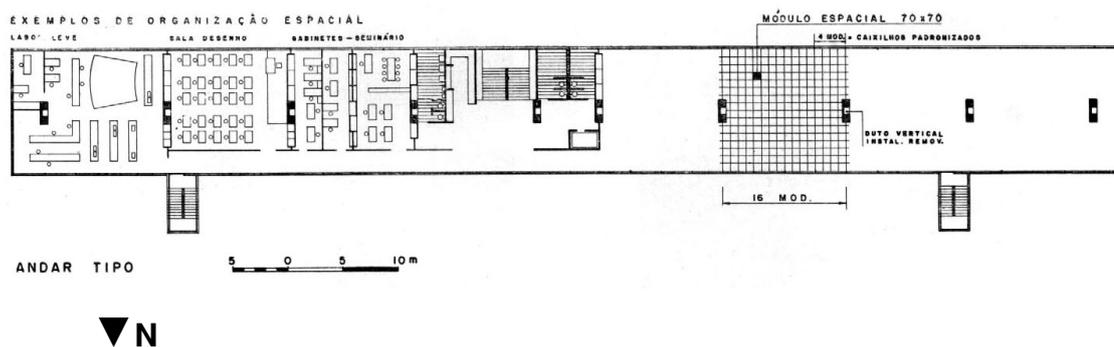


Figura 24 – Planta Tipo Bloco E1

Fonte – Duarte e Mange (1956)



Figura 25 – Interior Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



Figura 26 – Vão livre Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



Figura 27 – Fachada Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



Figura 28 – Fachada Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



Figura 29 – Vista superior Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)

A flexibilidade espacial foi um conceito muito presente no projeto do E1. A função prevista inicialmente para o prédio era um bloco de salas de aula, laboratórios, bibliotecas e gabinetes de professores, e conforme fossem ficando prontos outros prédios, as funções poderiam ir se alterando. A modulação e a tipificação (figuras 30 e 31) necessária para a obtenção da flexibilidade estão presentes na estrutura, na vedação interna e externa, e até nas instalações elétricas e hidráulicas. Todas as instalações elétricas e hidráulicas foram embutidas nas colunas e lajes criando sistemas de dutos verticais e horizontais. Através de aberturas podem ser feitas manutenções e alterações nessas canalizações de acordo com a ocupação pretendida (figuras 32 e 33).



Figura 30 – Construção Bloco E1



Figura 31 – Construção Bloco E1

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005) Fonte - BLOCO E1: fotos diversas (2005)

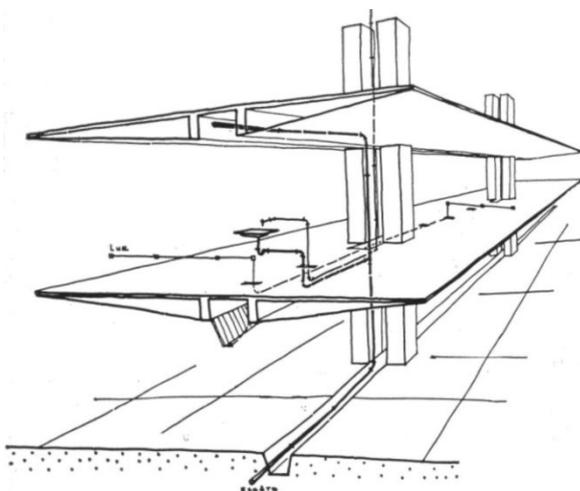


Figura 32 – Esquema das instalações

Fonte – Duarte e Mange (1956)

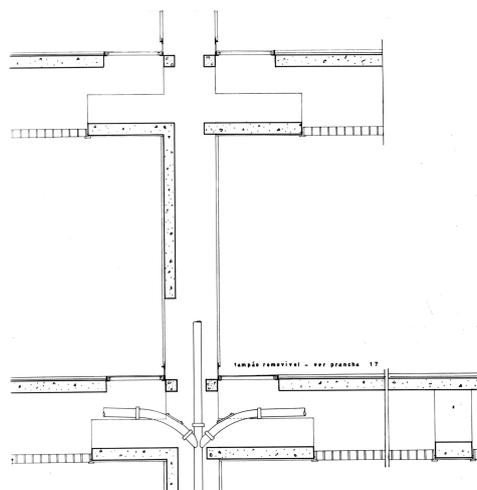


Figura 33 – Detalhe - canalizações

Fonte – Duarte e Mange [195-]

Foi adotado processo construtivo avançado com racionalização e industrialização dos elementos. Segundo a revista Duarte e Mange (1956, p. 45) previa-se a “pré-fabricação dos elementos tipificados da estrutura resistente e da vedação. A concepção permitiu a execução completa da obra sem o recurso normal de andaimes”.

A modulação também foi uma característica muito importante, havia uma modulação integral, em que todos os elementos seguiam o módulo de 70 cm, medindo em toda sua extensão 144 por 16 módulos. Esse edifício de 4 pavimentos, com térreo parcialmente vazado, 3 andares tipo e cobertura em terraço, assim como é descrito por Duarte e Mange (1956, p. 45), possui estrutura em “árvore”, com colunas a cada 16 módulos e balanços de 4,55 m (figuras 34 a 38).

Nós nos propusemos fazer um edifício experimental, com concreto aparente, usando a coordenação modular, com excelentes soluções de conforto, coisas como ventilação diferencial e otimização da iluminação, etc.. As soluções para águas pluviais eram todas inéditas, nunca ninguém tinha feito daquele jeito, tudo acessível pelos andares. Tudo isso para representar a Escola de Engenharia, que ali se instalaria um pólo de desenvolvimento de tecnologia para as construções. Ernest Robert de Carvalho Mange, 2001 (ARAÚJO, 2004, p. 98).

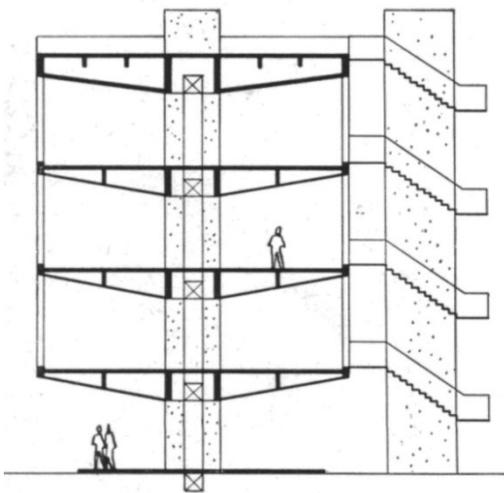


Figura 34 – Corte Bloco E1  
Fonte – Duarte e Mange [195-]

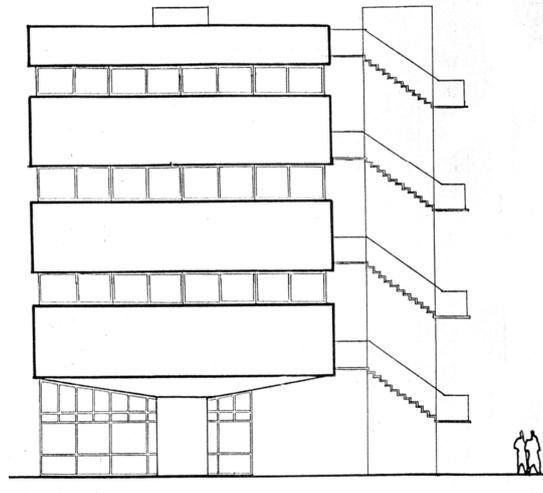


Figura 35 – Elevação Leste Bloco E1  
Fonte – Duarte e Mange [195-]

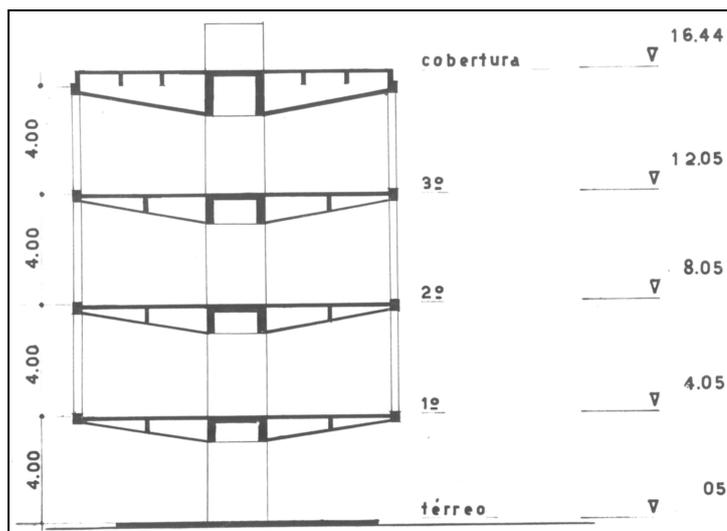


Figura 36 – Corte Bloco E1  
Fonte – Duarte e Mange [195-]

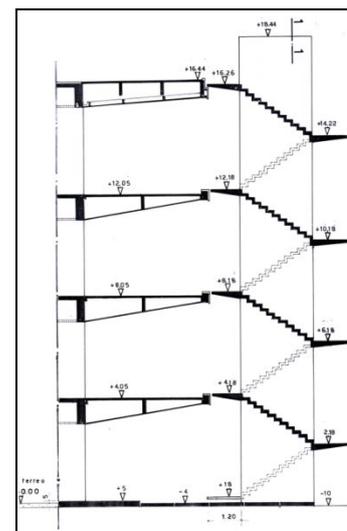


Figura 37 – Corte Bloco E1  
Fonte – Duarte e Mange [195-]

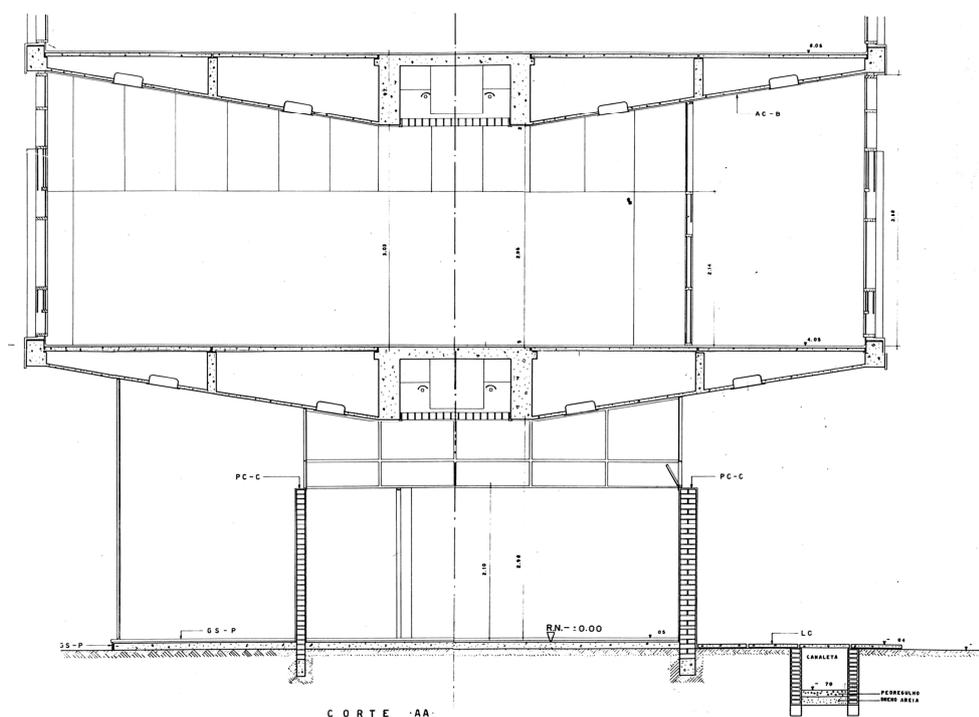


Figura 38 – Corte Bloco E1  
Fonte – Duarte e Mange [195-]

As figuras 39 a 42 mostram a atual distribuição e ocupação do Bloco E1. Deve-se ressaltar que o Bloco E1 possui uma importância histórica muito grande, tanto para a arquitetura como para a Escola de Engenharia de São Carlos. O destaque da edificação é comprovado com a sua grande utilização até os dias atuais.

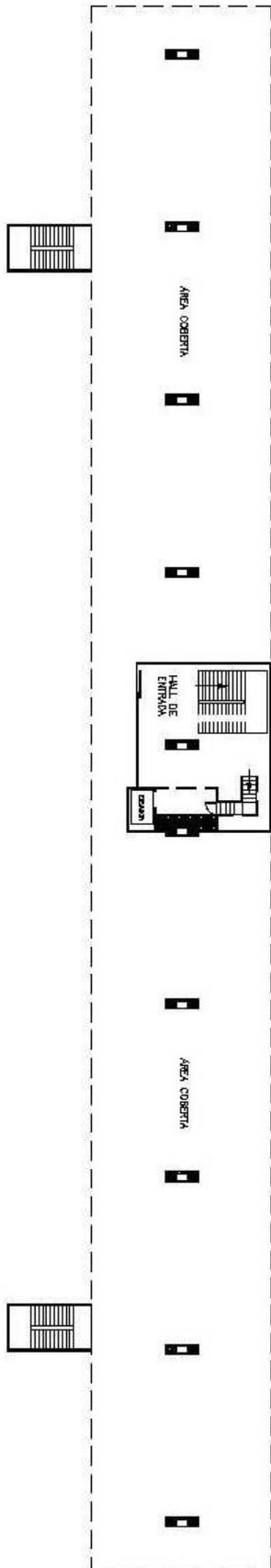


Figura 39 – Planta Térreo – Bloco E1

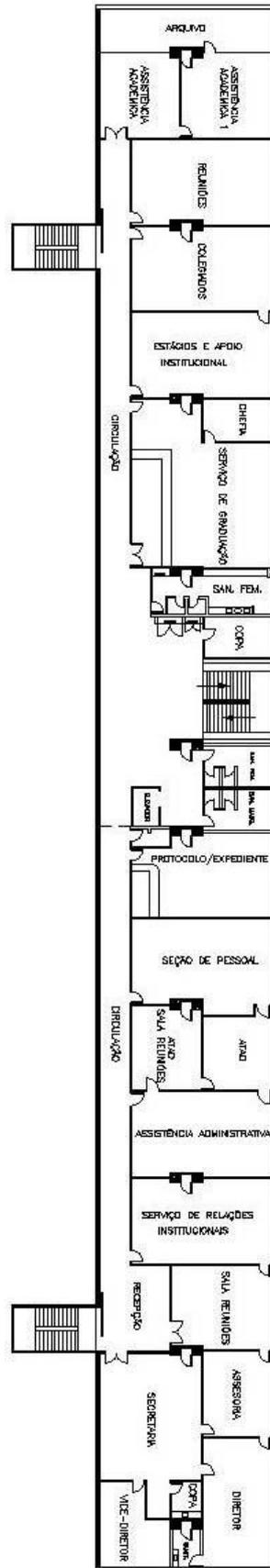


Figura 40 – Planta 1º Pavimento – Bloco E1

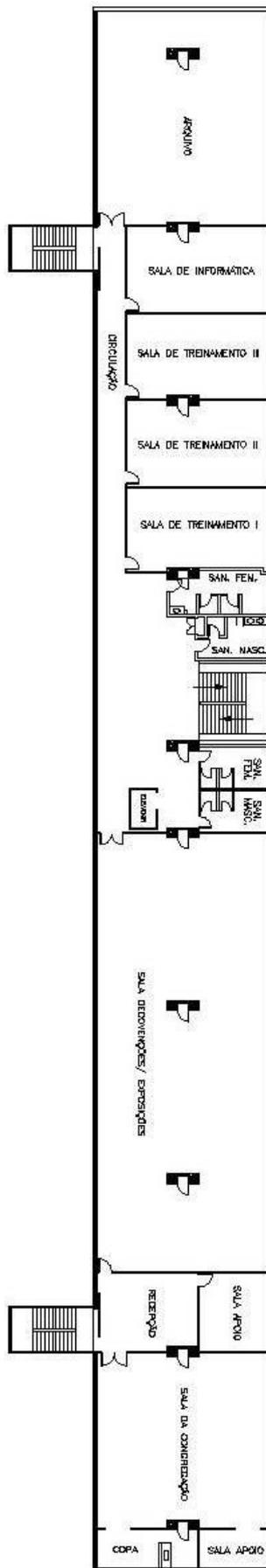
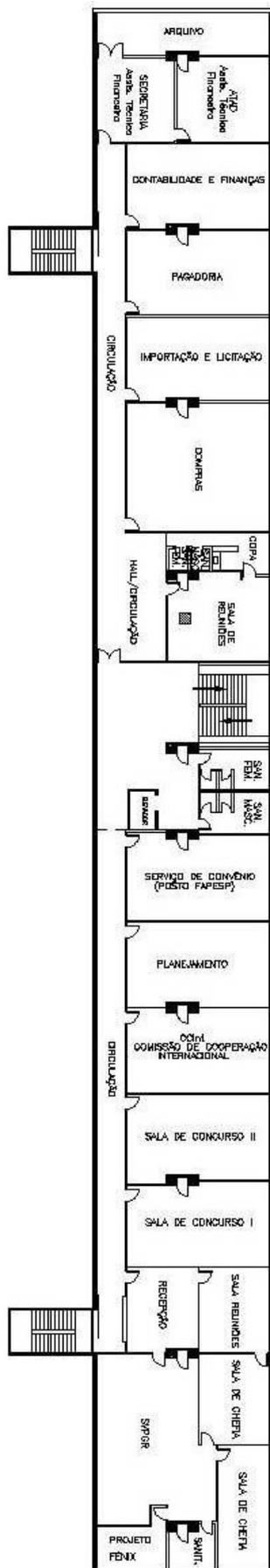


Figura 41 – Planta 2º Pavimento – Bloco E1      Figura 42 – Planta 3º Pavimento – Bloco E1

### 3.4 A preocupação com o conforto ambiental

Segundo Mange (1956, p. 76) a respeito do Bloco E1:

Seus problemas térmicos e acústicos foram seriamente encarados. A iluminação natural e a aeração encontram resposta adequada dentro da expressão plástica do cerramento exterior. Garantidas e expressas as necessidades psicológicas da organização espacial, conseguiu-se evitar ofuscamento excessivo obtendo-se aclaramento uniforme... Por outro lado a consideração integral da 'questão insolação' permitiu a eliminação do sol direto nas superfícies de trabalho (orientação Sul para as salas). Considerando ainda a aplicação dos princípios de ventilação diferencial pode-se prever que resultará aceitável ambiente térmico. Deve-se acrescentar que a massa do edifício e os princípios de industrialização intensiva adotados colocavam em termos bastante delicados os problemas funcionais e estruturais, e, sobretudo, aqueles de sua expressão estética.

O esquema apresentado na figura 43 foi desenvolvido por Mange para demonstrar de forma geral suas estratégias de projeto para ventilação e iluminação naturais das edificações, descreve claramente suas idéias para o Bloco E1. Ele define faixas de áreas transparentes em diversas alturas para obter uma iluminação uniforme no ambiente. Uma dessas faixas torna possível a comunicação do homem com o meio externo, por estar na altura de sua visão, e assim proporcionar maior agradabilidade ao ambiente. Nesse esquema demonstra duas faixas de ventilação permanente, uma baixa e a outra alta, promovendo a circulação do ar, já que o ar frio entra pela abertura inferior e o quente sai pela abertura superior. Segundo Mange (1956, p. 77) essa solução "permite dosar adequadamente a aeração, iluminação e insolação, trazendo boas possibilidades plásticas". A descrição do Bloco E1 exemplifica muito bem essas estratégias, claro que com as naturais e necessárias adaptações, como relata Mange (1956).

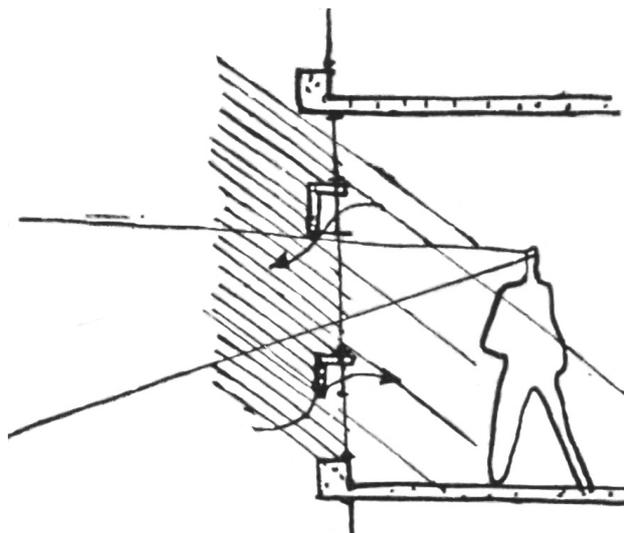


Figura 43 – Esquema de iluminação e ventilação naturais desenvolvido por MANGE  
 Fonte – MANGE (1956)

As estratégias utilizadas para a obtenção de conforto térmico e visual nos prédios projetados são bem definidas por MANGE (1956):

O principal aspecto da renovação de ar é sua conseqüência no problema térmico. O conforto térmico é função da temperatura, umidade e velocidade do ar. A aeração deve, portanto, ser encarada sob esse ponto de vista e solucionada conjuntamente com os outros fatores que vão, direta e indiretamente, influir na questão térmica.

Teoricamente pode-se afirmar que as trocas de ar entre interior e exterior realizam-se por diferença de pressão. Em conseqüência, são funções dos deslocamentos externos (ventos) e temperaturas exterior e interior. A forma e disposição dos vazios são as outras variáveis da equação. (MANGE, 1956, p. 30)

[...] A iluminação natural no interior do espaço organizado será função de suas ligações (forma, dimensões, posição relativa, etc.) com o exterior e de suas características físicas. Entende-se por 'ligações', naturalmente, as partes de sistema material que são permeáveis ao agente radiações solares visíveis. A

organização dos 'vazios óticos' condiciona a iluminação natural interna em função das condições exteriores.

A fonte de iluminação natural – o sol – dados os fenômenos astronômicos e meteorológicos, é extremamente variável e cumpre fixar um ponto de referência, isto é, tomar condições médias exteriores, para poder analisar as condições interiores trazidas pelo abrigo. Esse critério permite estabelecer uma teoria capaz de orientar convenientemente a utilização da luz natural. Dentro dessa teoria considera-se apenas a luz oriunda da abóbada (radiações solares difundidas e refletidas), desprezando-se as radiações diretas.

Fixada essa premissa o problema da iluminação natural reduz-se naturalmente aos termos qualidade e quantidade: distribuição do aclaramento e valor relativo às condições exteriores padrão.

O problema da distribuição é de grande importância para a boa utilização do abrigo. Com a teoria e prática da iluminação natural, pode-se, através da dosagem dos 'vazios', obter distribuição adequada do fluxo luminoso, evitando ofuscamento e zonas de obscuridade. O conforto resultante é de inegável valor humano (MANGE, 1956, p. 33 e 34)

Esses conceitos discutidos por Mange foram aplicados no projeto do Bloco E1, o qual possui orientação norte-sul, com os corredores voltados para o norte e as áreas de trabalho para o sul, evitando-se dessa forma a incidência direta do sol. Na fachada norte, assim como na sul, há em toda sua extensão esquadrias padronizadas, feitas de aço e preenchidas por vidros e placas de eternit. Essas placas opacas foram tratadas como brises incorporados no próprio prédio, não sendo um elemento que se projeta externamente a suas fachadas (figuras 44 a 47). As esquadrias foram consideradas no conjunto da fachada e divididas em faixas horizontais opacas e transparentes, dessa forma pôde promover o controle da incidência solar nas fachadas, principalmente na

norte. As áreas opacas foram projetadas de modo que pudessem ser abertas quando necessário.



Figura 44 – Fachada norte do Bloco E1



Figura 45 – Fachada norte do Bloco E1



Figura 46 – Fachada sul do Bloco E1

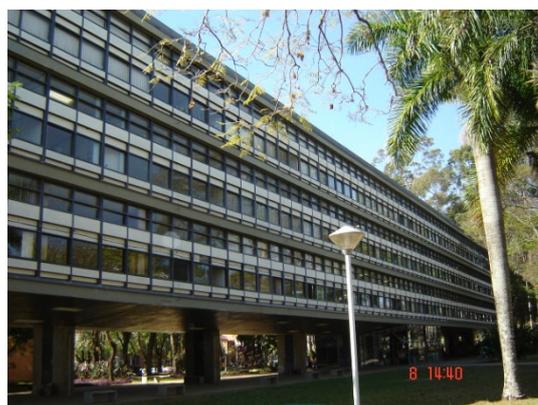


Figura 47 – Fachada sul do Bloco E1

Nas esquadrias há aberturas baixas e altas, a fim de promover uma circulação de ar permanente, mesmo quando a configuração interna com divisórias opacas não permitirem a ventilação cruzada. Possui também uma abertura na direção dos corpos dos ocupantes. Cada unidade de esquadria é dividida ao meio, de modo que uma parte possa correr sobre a outra para ventilar. Possui três faixas de ventilação que podem ser controladas de acordo com a necessidade.

As áreas transparentes foram colocadas de modo a promover uma iluminação uniforme no ambiente interno. Há faixas de iluminação baixas e altas. Encontra-se a seguir o projeto dessas esquadrias (figura 48).

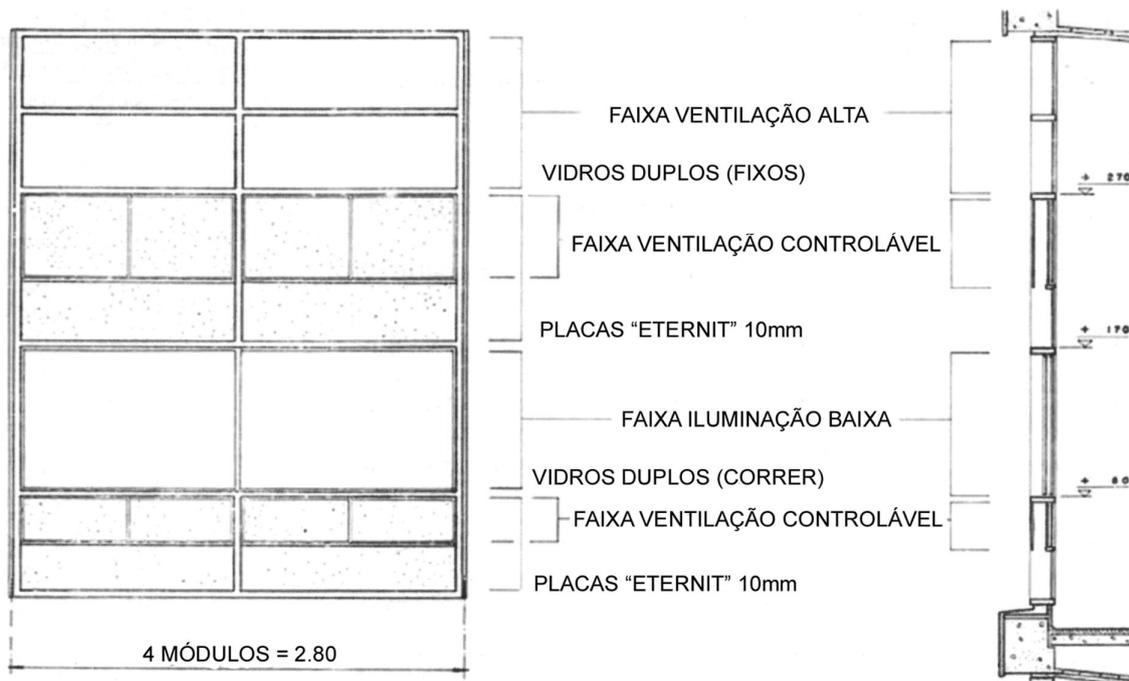


Figura 48 – Construção Bloco E1

Fonte – Araújo (2004)

O projeto de iluminação natural partiu de esquemas de otimização de iluminação, realizados com a ajuda de ábacos construídos por Mange. Pode-se visualizar um desses gráficos a seguir (figura 49). Nesse esquema o autor constrói as curvas de aclaramento referentes às janelas 1 e 2, assim como sua soma. Considera como contribuição apenas uma face, a sul, dessa forma elimina quase que por completo a incidência solar diretamente nas áreas de trabalho. As janelas baixas e altas garantem a uniformidade.

Este gráfico é resultado de estudos teóricos realizados por Mange para cálculos de níveis de iluminâncias nos ambientes. É possível fazer uma comparação entre as curvas desenhadas por ele com base teórica e as curvas resultantes das medições realizadas nesta pesquisa. Esta comparação encontra-se no capítulo 6.2. – Níveis de Iluminância.

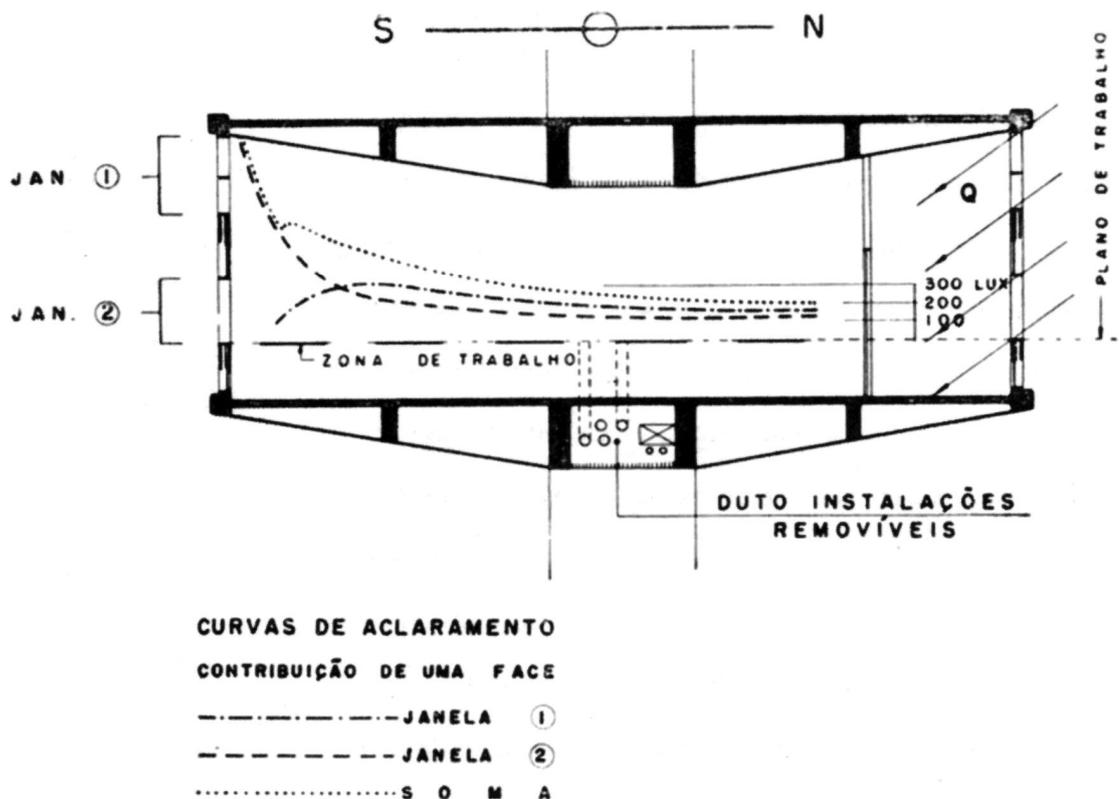


Figura 49 – Gráfico para iluminação desenvolvido por Mange

Fonte – Mange et al. (1959)

Para a cobertura em terraço foi adotada solução que permite grande isolamento térmico, além de impermeabilização. Trata-se de um sistema composto por duas lajes, havendo um espaço vazio entre elas (figuras 50 e 51).

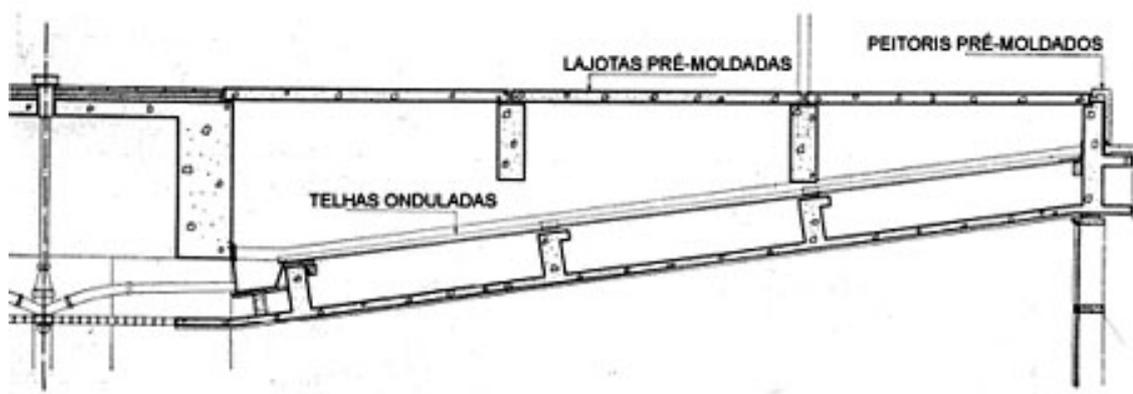


Figura 50 – Cobertura Bloco E1

Fonte – Duarte e Mange (1956)

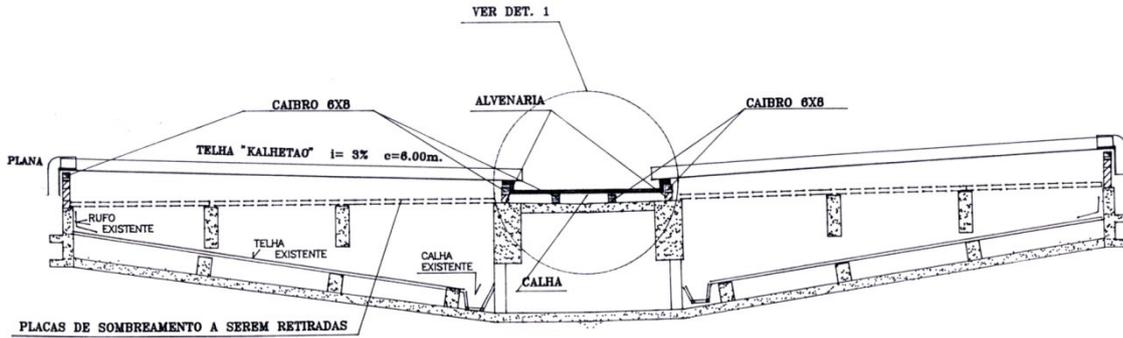


Figura 51 – Cobertura Bloco E1

Fonte – Duarte e Mange (1956)

As figuras 52 a 57 mostram imagens internas do Bloco E1 em dois períodos de utilização (logo após a sua construção e nos dias atuais). É possível identificar mudanças realizadas nas divisórias internas, que possuíam aberturas superiores para auxiliar na ventilação e na iluminação. No novo layout essa questão não foi considerada, na maioria dos ambientes há divisórias totalmente fechadas, sendo que em algumas salas há pequenas áreas envidraçadas, porém sem aberturas.

Também é possível verificar que atualmente está sendo feito o uso de persianas nas janelas localizadas na fachada norte, as quais permanecem fechadas constantemente, prejudicando iluminação e ventilação.

Outra questão que pode ser verificada (figuras 56 e 57) é a flexibilidade do edifício quanto ao uso, importante característica da Arquitetura Moderna, a qual teve seus preceitos seguidos no projeto do Bloco E1, contudo a questão do regionalismo e características climáticas locais não foi deixada de lado, ao contrário, nesse caso, teve uma proporção de igual tamanho, senão maior.



Figura 52 – Interior do Bloco E1 – [ca. 1960]

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



Figura 53 – Interior do Bloco E1 – 2007



Figura 54 – Interior do Bloco E1 – 2007



Figura 55 – Interior do Bloco E1 – [ca. 1960]  
Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



Figura 56 – Interior do Bloco E1 – [ca. 1960]  
Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)



Figura 57 – Interior do Bloco E1 – [200-]

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)







## **4 Materiais e Métodos**

Neste capítulo estão descritos os materiais e métodos utilizados na aplicação dos questionários e nas medições *in loco*.

### **4.1 Questionários**

O questionário foi aplicado a 60 pessoas que trabalham no Bloco E1, o que representa praticamente a totalidade de funcionários do prédio. Foi feita entre estes uma divisão por sexo e faixa etária.

Foram aplicados questionários que averiguaram estágios de satisfação dos usuários através de perguntas relativas à sensação de conforto térmico, satisfação quanto à iluminação natural e aceitação/preferência entre as estratégias existentes.

Para a avaliação da sensação de conforto térmico, foi utilizada a escala subjetiva de calor Ashrae, que é a seguinte: muito frio (-3), frio (-2), levemente frio (-1), neutralidade térmica (0), levemente quente (1), quente (2), muito quente (3). Foram realizadas perguntas relacionadas com as sensações de conforto nos períodos do verão e do inverno, a necessidade de utilização da iluminação artificial durante o expediente de trabalho, a iluminação natural nas mesas de trabalho e a satisfação quanto à transparência proporcionada pelas fachadas envidraçadas.

O apêndice B apresenta o modelo deste questionário.

## 4.2 Medições *in loco*

O edifício analisado localiza-se na cidade de São Carlos, região central do Estado de São Paulo a 22 01' de latitude sul, 47 53' de longitude e 856 m de altitude.

Segundo Vecchia (1989) o perfil climático de São Carlos é caracterizado pela existência de verão quente e úmido e inverno seco, com predominância de amplitudes térmicas acentuadas durante todo o ano.

No verão, durante o dia, a média das temperaturas máximas é de 31.7 °C, e durante a noite, a média das temperaturas mínimas é de 14.0 °C, com uma amplitude em torno de 18 °C.

O inverno possui valores baixos de umidade relativa do ar (em torno de 56,2%). As menores temperaturas ocorrem durante a noite (a média das mínimas é de 7 °C), os dias são considerados quentes e a amplitude térmica atinge valores superiores a 20 °C.

Para a realização das medições *in loco* foram escolhidos dois ambientes do E1, a sala da Assistência Administrativa situada no primeiro andar e a Ante-sala da Congregação no terceiro andar. Nas figuras 58 e 59 estão identificados os ambientes.

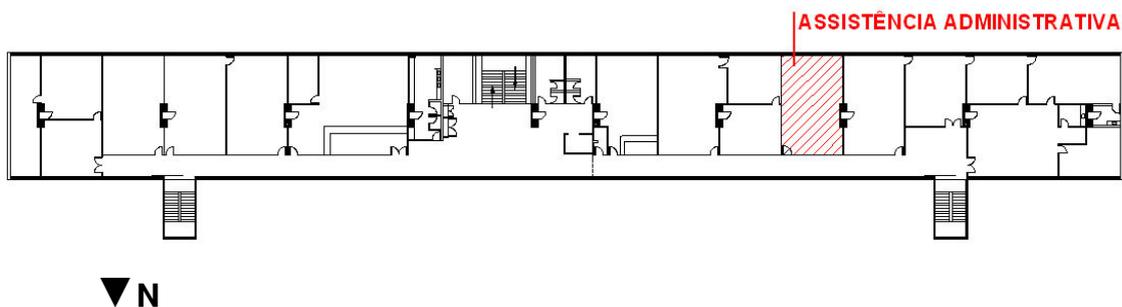


Figura 58 - Planta 1º pavimento – Bloco E1

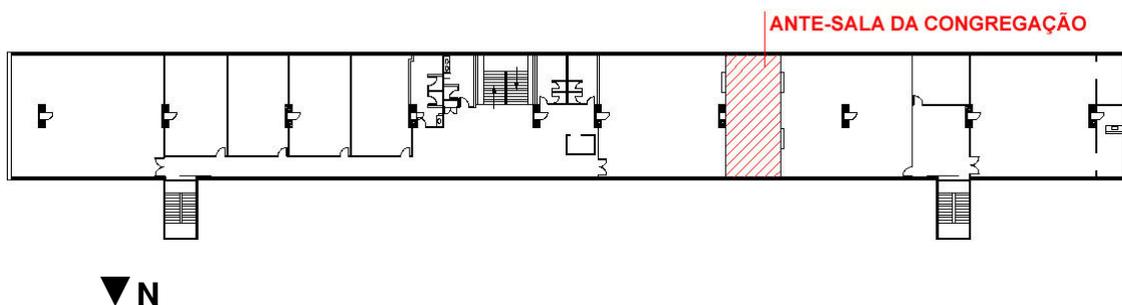


Figura 59 - Planta 3º pavimento – Bloco E1

Na sala da Assistência Administrativa trabalham três pessoas em horário integral das 8:00 às 18:00, com intervalo para almoço. O layout é composto basicamente por três mesas e alguns arquivos baixos. Está limitada por quatro fechamentos, sendo a comunicação direta com o exterior realizada através da fachada sul, os fechamentos laterais são divisórias e do lado da fachada norte há um corredor e uma divisória com uma faixa central em vidro (figura 60), não havendo aberturas. As divisórias e o teto são de cor clara e o piso de madeira.



**Assistência  
Administrativa**

Figura 60 - Divisórias 1º pavimento – Bloco E1

A Ante-sala da Congregação não possui um uso permanente. O seu layout também não é permanente, sendo adequado a cada ocasião, normalmente são inseridos apenas mesas e cadeiras. Nos períodos de medições havia três painéis, conforme mostrado na figura 61, os quais foram utilizados como delimitação das medições. Não possui corredores voltados para a fachada norte, sendo a comunicação direta com o exterior realizada através das fachadas norte e sul. O teto é de cor clara e o piso de madeira.



Figura 61 – Ante-sala da Congregação

#### 4.2.1 Níveis de iluminância

As medições foram realizadas em dois períodos do ano (janeiro e julho) e em três horários diferentes ao longo do dia: pela manhã, no início da tarde e no final da tarde. Os procedimentos foram seguidos de acordo com ABNT (2005d).

Foi utilizado como equipamento um luxímetro da marca Instrutherm, modelo LX-102 light meter (figura 62), que realiza medições de 0 a 50.000 lux, em um tempo de resposta de 0,4s.



Figura 62 – Luxímetro utilizado

#### 4.2.2 Variáveis ambientais

As medições das variáveis ambientais englobaram temperatura, umidade relativa, velocidade relativa do ar e temperatura de globo. Estão associadas à determinação dos índices, encontrados na ISO 7730/2005, PMV (voto médio estimado) e PPD (percentagem de pessoas insatisfeitas).

Foi utilizado como equipamento o Confortímetro SENSU (figuras 63 e 64), construído pela Universidade Federal de Santa Catarina, que mede temperatura do ar, umidade relativa, velocidade do ar e temperatura de globo. O seu sistema é baseado em um micro computador PC, que conectado a um monitor, pode ser usado como um micro qualquer. Os seus dados, mostrados em um display alfa-numérico, são automaticamente registrados em disco rígido em formato ".txt", podendo ser descarregados em um disquete. Ele possui um software para cálculo dos índices PMV e PPD, o qual roda em EXCEL.



Figura 63 – Confortímetro SENSU



Figura 64 – Confortímetro SENSU

Os dados climáticos externos foram coletados através de uma estação meteorológica, situada próxima ao Bloco E1 (figura 65), localizada dentro do campus da EESC-USP, ao lado do Laboratório de Construção Civil, pertencente ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo. (figura 66).



Figura 65 – Estação meteorológica EESC-USP



Figura 66 – Foto aérea campus São Carlos - USP

Fonte – BLOCO E1: fotos diversas (2005)

Foram feitas medições em quatro períodos:

- **Período 1**

Assistência Administrativa: 14 a 17 de novembro de 2006.

Ante-sala da Congregação: 21 a 24 de novembro de 2006.

- **Período 2**

Assistência Administrativa: 05 a 08 de março de 2007.

Ante-sala da Congregação: 12 a 15 de março de 2007.

- **Período 3**

Assistência Administrativa: 11 a 14 de junho de 2007.

Ante-sala da Congregação: 31 de maio a 03 de junho de 2007.

- **Período 4**

Assistência Administrativa: 26 a 29 de junho de 2007.

Ante-sala da Congregação: 05 a 08 de julho de 2007.

Para cada período de medição foi escolhido um dia para a realização de gráficos para análise, sendo que todos os dias dos quatro períodos foram

tabulados. A escolha do dia seguiu o seguinte critério: maior média das temperaturas externas nos períodos 1 e 2, e menor média das temperaturas externas nos períodos 3 e 4. Para o período 1 foram escolhidos dois dias para a Ante-sala da Congregação, tendo como diferencial a abertura das janelas.

Para a sala da Assistência Administrativa, a abertura das janelas ocorreu conforme a utilização de seus ocupantes, sendo que nessa sala trabalham três mulheres. Para a Ante-sala da Congregação, por não possuir ocupantes fixos, foram feitas medições com diferentes possibilidades de abertura das janelas, como mostra a tabela 5, sendo sempre considerados quatro módulos de janelas em cada fachada. Essas aberturas foram feitas considerando as características dos períodos, nos mais frios, optou-se pelas janelas fechadas.

Cada módulo de janela do Bloco E1 possui três faixas que podem ser abertas para ventilação (figura 67), sendo que a área de abertura de cada faixa por módulo de janela é:

- Faixa superior = 0,078 m<sup>2</sup>
- Faixa central = 1,170 m<sup>2</sup>
- Faixa inferior = 0,078 m<sup>2</sup>



Figura 67 – Módulo de janela do Bloco E1

**Tabela 5 – Abertura de janelas durante as medições – Ante-sala da Congregação**

<b>Dia de medição</b>	<b>Abertura das janelas</b>	<b>Área de abertura (m<sup>2</sup>)</b>
23/11/06	Janelas fechadas	-
24/11/06	Janelas abertas: Faixa central – fachadas norte e sul	9,360
13/03/07	Janelas abertas: Faixa central – fachadas norte e sul Faixa inferior – fachada norte Faixa superior – fachada sul	10,608
03/06/07	Janelas fechadas	-
07/07/07	Janelas fechadas	-

Para o dia 13/03/07, em que as janelas foram abertas utilizando as três faixas de aberturas das janelas, foi feita a abertura na faixa inferior na fachada norte considerando a direção do vento, e assim otimizando a entrada de ar frio pela faixa inferior e saída do ar quente pela faixa superior.

As medições foram feitas durante todo o dia em um intervalo de quatro minutos, contudo para as tabulações e gráficos foi considerado um intervalo de meia hora, das 8h00min às 18h00min, que é o período do expediente de trabalho.

Essas medições realizadas estão associadas à determinação dos índices, encontrados na ISO 7730/2005, PMV (voto médio estimado) e PPD (percentagem de pessoas insatisfeitas). Dessa forma, foram gerados esses índices para análises a partir das medições das variáveis ambientais, considerando também as variáveis pessoais: atividade desenvolvida e vestimenta utilizada. Para os períodos 1 e 2 foram considerados os valores de 65 W/m<sup>2</sup> para atividade metabólica (atividade de escritório) e 0.49 clo para índice de vestimenta (roupas utilizadas em períodos de temperaturas altas) . Para os períodos 3 e 4 foram considerados os valores de 65 W/m<sup>2</sup> para atividade metabólica (atividade de escritório) e 0.86 clo para índice de vestimenta (roupas utilizadas em períodos de temperaturas baixas).

### **4.3 Forma de análise dos resultados**

Foram realizados gráficos e tabulações para os questionários e para as medições.

Para o conforto térmico, foram gerados os índices de PMV (voto médio estimado) e PPD (percentagem de pessoas insatisfeitas), e comparados com a norma ISO 7730/2005.

Para a iluminação, os níveis de iluminância foram comparados com a norma NBR 5413/1992.

As análises possuem a finalidade de verificar a real eficácia das estratégias propostas no Bloco E1, indicando exemplos para adaptações e melhorias quanto ao conforto térmico e à iluminação do ambiente construído, e redução nos gastos energéticos das edificações.

**Resultados e Discussões**



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Questionários

O questionário foi aplicado a 60 pessoas, para as quais foi realizada uma divisão por sexo e por faixa etária, representadas abaixo (figuras 68 e 69). A atividade metabólica desenvolvida por todos os entrevistados é leve e o tipo de atividade visual é de escritório.

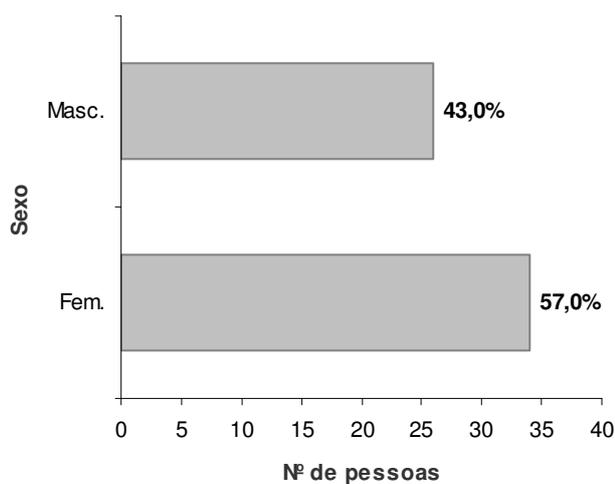


Figura 68 – Questionários – divisão por sexo

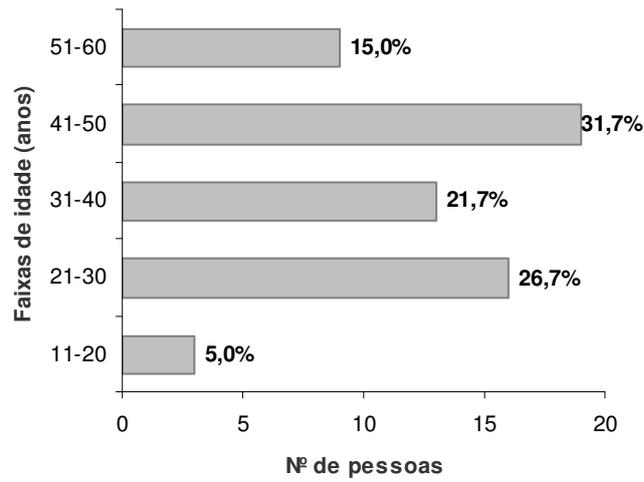


Figura 69 – Questionários – faixa etária

As figuras 70 e 71 representam as respostas dos entrevistados quanto à temperatura em sua sala de trabalho, respectivamente no verão e no inverno. Foi utilizada a escala subjetiva de calor ISO 7730: muito frio (-3), frio (-2), levemente frio (-1), neutralidade térmica (0), levemente quente (1), quente (2), muito quente (3).

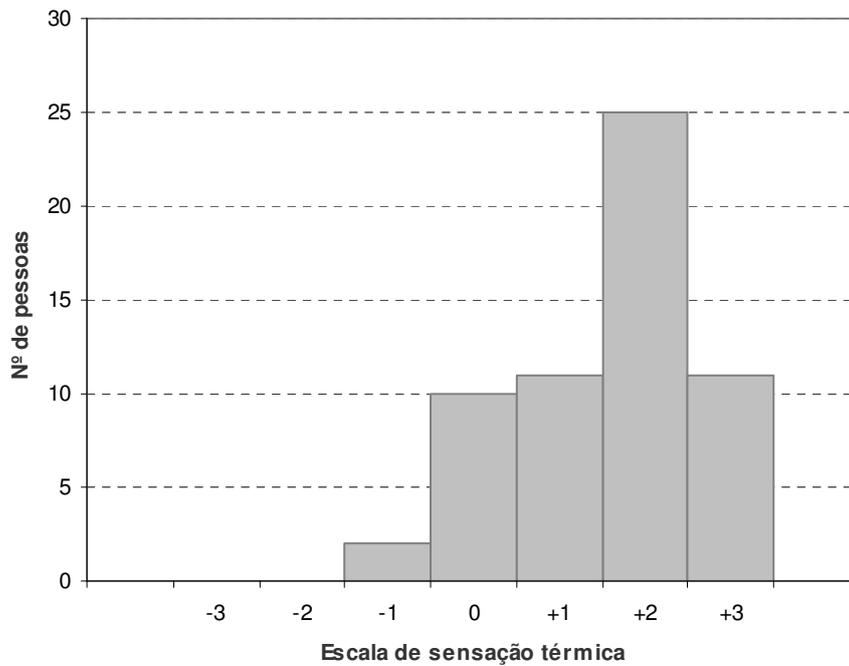


Figura 70 – Sensação térmica – verão

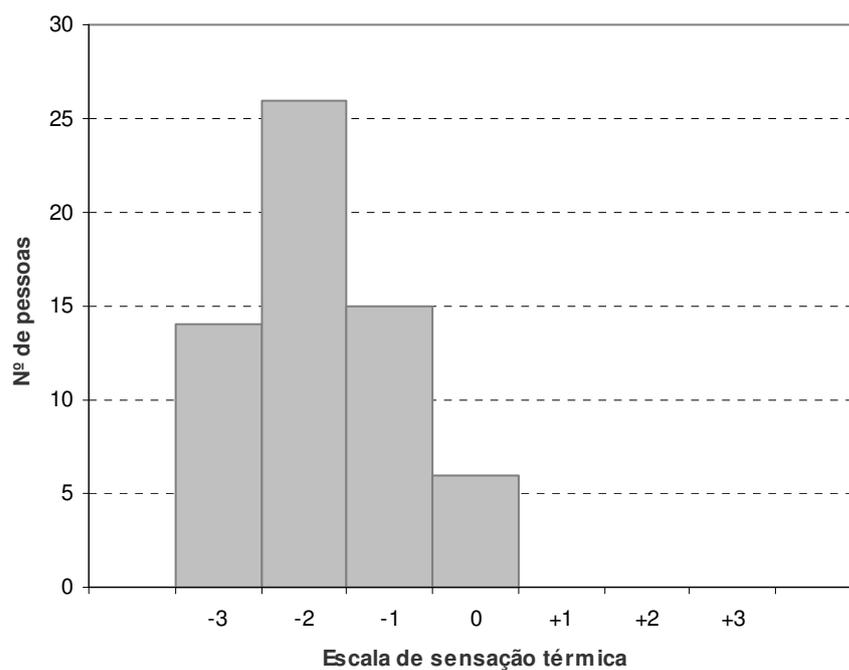


Figura 71 – Sensação térmica – inverno

As figuras 72 e 73 representam gradação de temperatura por divisão de sexo.

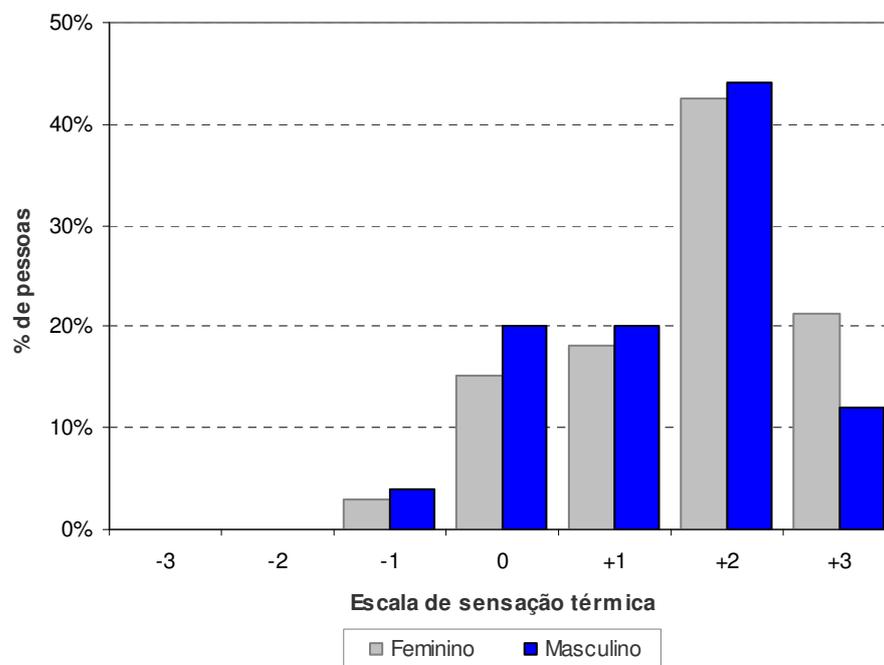


Figura 72 – Sensação térmica – verão

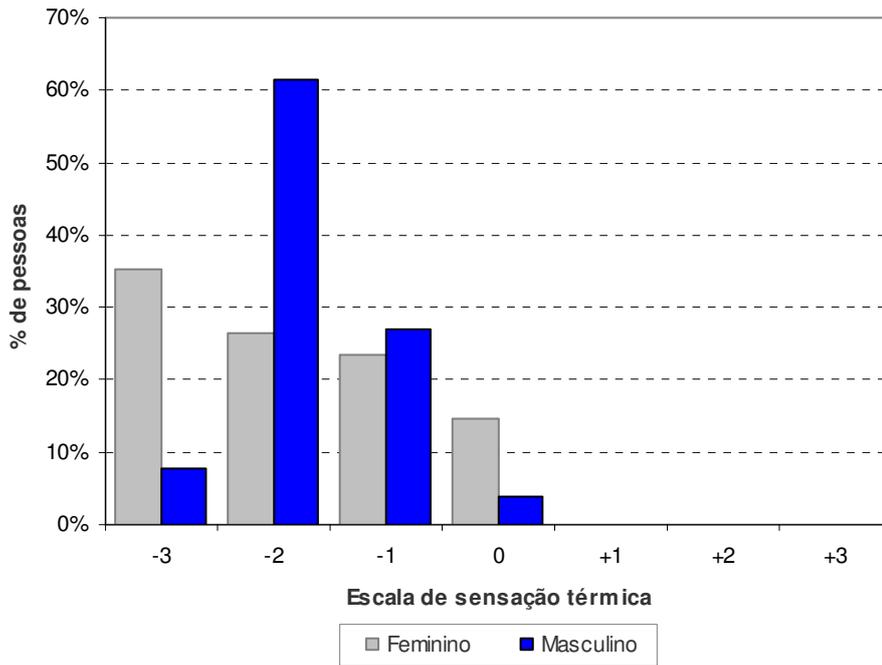


Figura 73 – Sensação térmica – inverno

As figuras 74 e 75 representam a freqüência e periodicidade do acendimento de lâmpadas durante o expediente de trabalho no verão.

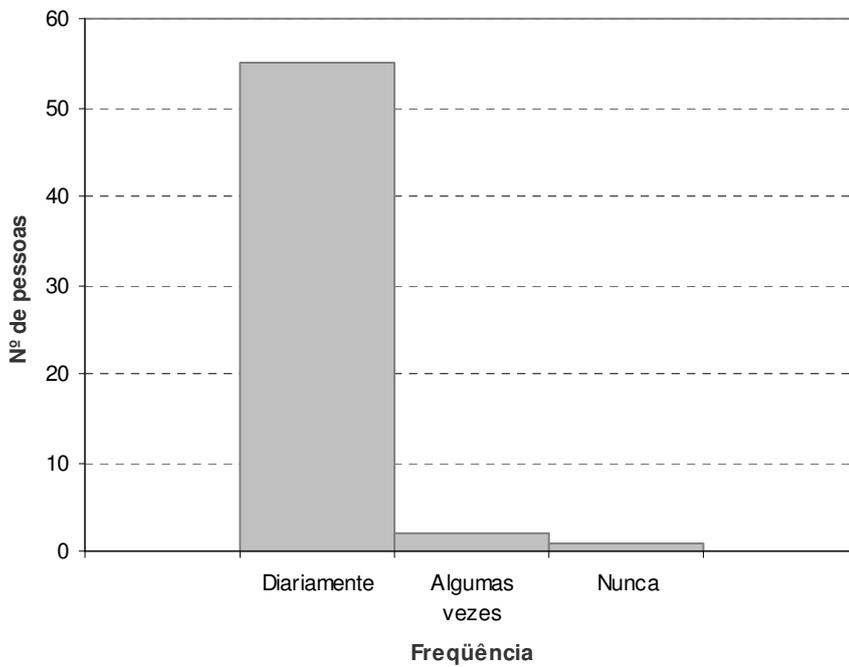


Figura 74 – Uso da iluminação artificial – verão

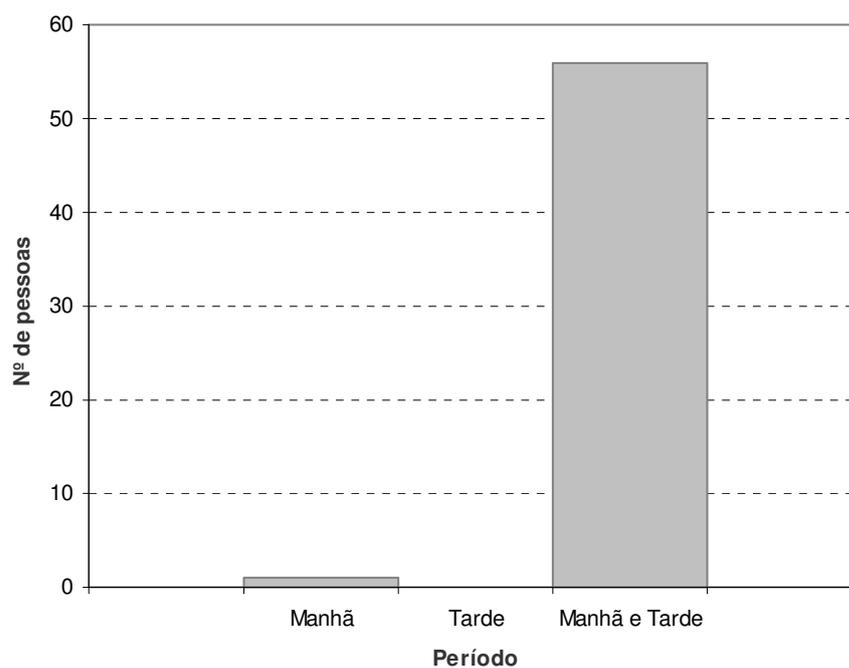


Figura 75 – Uso da iluminação artificial – verão

As figuras 76 e 77 representam a frequência e periodicidade do acendimento de lâmpadas durante o expediente de trabalho no inverno.

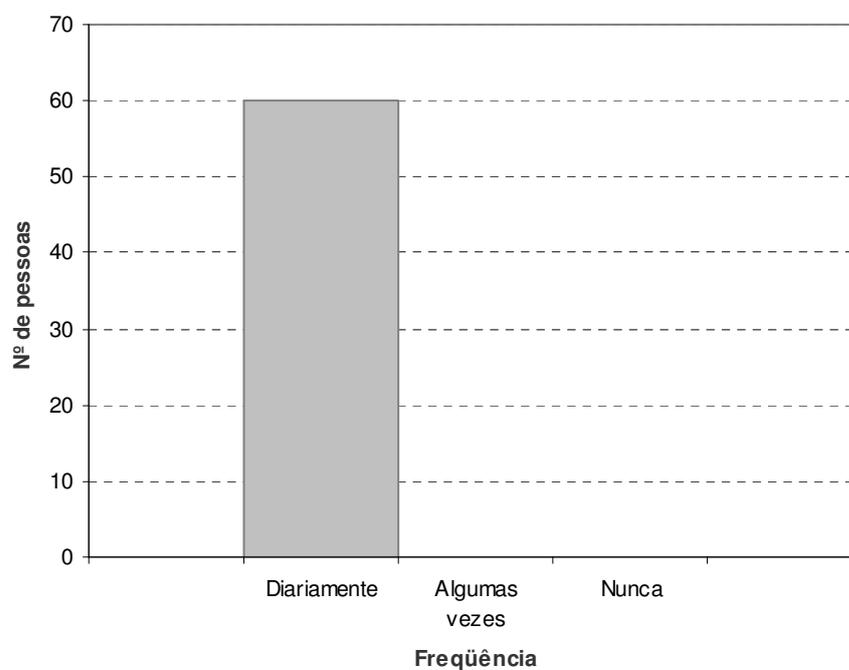


Figura 76 – Uso da iluminação artificial – inverno

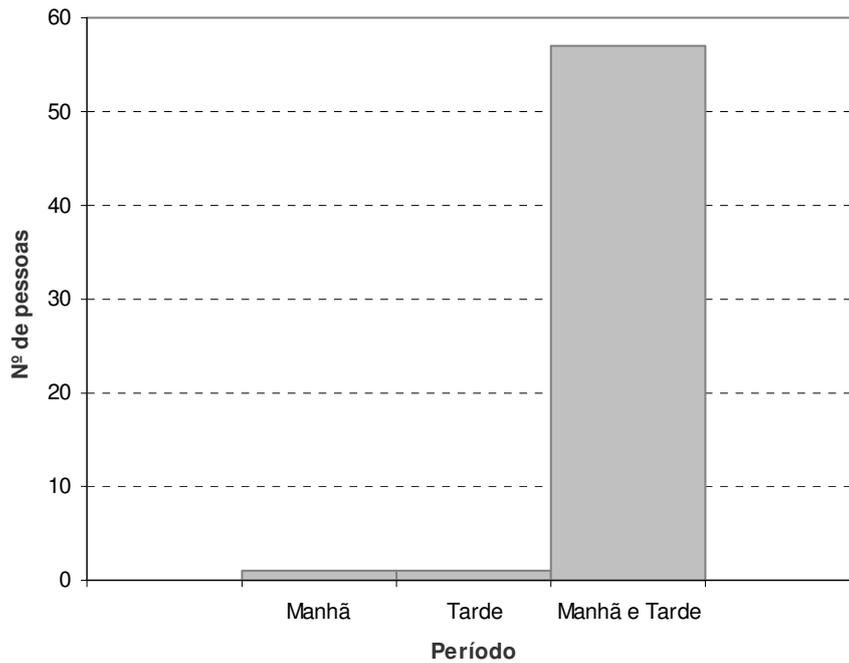


Figura 77 – Uso da iluminação artificial – inverno

A figura 78 representa as respostas referentes à iluminação natural nas mesas de trabalho.

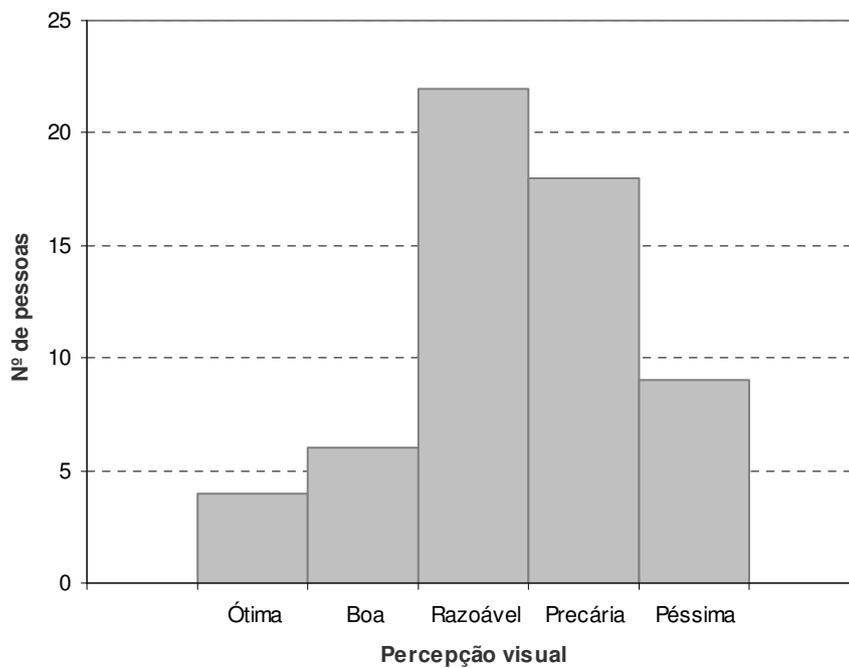


Figura 78 – Iluminação natural na mesa de trabalho

A figura 79 representa as sensações em relação à transparência ocasionada pelas áreas envidraçadas do prédio.

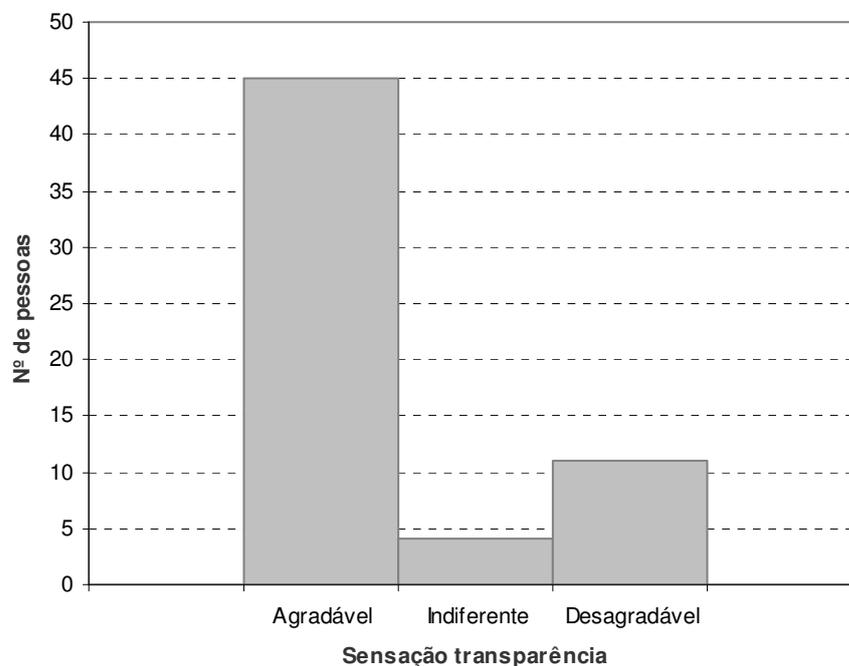


Figura 79 – Sensação quanto à transparência

Em relação aos entrevistados, a divisão entre homens e mulheres é bastante equilibrada, assim como a faixa etária, na qual não há uma faixa de idade predominante.

Quanto às sensações térmicas de verão, a opção mais assinalada foi +2, que corresponde a quente, sendo que as opções nem quente nem frio, levemente quente e muito quente também foram bastante assinaladas, inclusive com números de votos praticamente iguais.

Quanto às sensações térmicas de inverno, a maioria dos funcionários do Bloco E1 escolheu a opção -2, que corresponde a frio, sendo que as opções levemente frio e muito frio também foram bastante assinaladas, com números de votos praticamente iguais.

Na perguntas relacionadas ao uso da iluminação artificial, as respostas foram praticamente unânimes quanto à frequência de uso que é diária e constante durante o dia.

Em relação à pergunta quanto à iluminação natural na mesa de trabalho, a maioria dos funcionários escolheu as opções razoável e precária, sendo que a opção péssima também obteve um número de votos considerável.

A respeito da sensação quanto à transparência a maioria das pessoas entrevistadas respondeu que essa característica do Bloco E1 é agradável.

## **5.2 Níveis de Iluminância**

Para a avaliação dos resultados foi seguida a NBR 5413 de abril de 1992 – Iluminância de Interiores. Para se obter um valor de referência quanto ao nível de iluminância necessário para o Bloco E1, considerando sua atividade atual de escritório, foram consultadas as tabelas 1 e 2 desta norma, as quais encontram-se reproduzidas neste trabalho no capítulo 2.2.4. NBR 5413, tabelas 3 e 4.

A partir dessas tabelas chegou-se que o valor a ser utilizado como base seria 750 lux. Para essa conclusão foi considerada como tipo de atividade tarefas com requisitos visuais normais de escritório. Foi escolhido o valor médio de iluminância com base em três características da tarefa e do observador: idade (40 a 55 anos), velocidade e precisão (importante), e refletância do fundo da tarefa (superior a 70%).

Essa referência foi utilizada para as duas salas estudadas: a Assistência Administrativa e a Ante-sala da Congregação.

### **5.2.1 Ambiente: Assistência Administrativa**

Conforme ABNT (2005d) foi realizado o cálculo do número de pontos de medição. Para a sala da Assistência Administrativa o número de pontos é 15. Encontra-se a seguir a planta desta sala com a malha de pontos (figura 80).

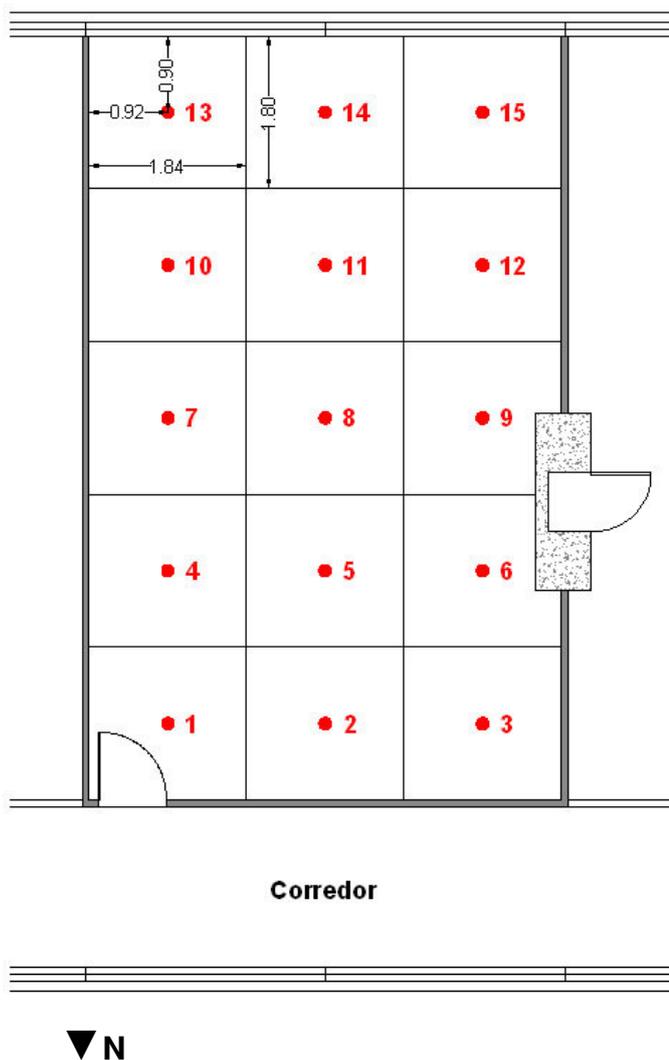


Figura 80 – Planta - Assistência Administrativa - pontos de medição

As medições foram realizadas em dois períodos do ano (janeiro e julho), nos dias 04/01/2008 e 23/07/2007, em três horários diferentes ao longo do dia: 10h00min, 13h30min e 17h30min. A tabela 6 mostra os resultados obtidos no dia 04/01/2008 em cada ponto, para cada um dos três horários.

**Tabela 6 – Iluminância por pontos – Assistência Administrativa - 04/01/2008**

Ponto	Iluminância (lux)		
	10h00min	13h30min	17h30min
1	135	250	100
2	140	236	115
3	124	220	115
4	184	318	158
5	175	335	184
6	136	277	157
7	248	472	278
8	285	517	338
9	225	419	253
10	413	800	345
11	480	856	477
12	366	566	440
13	842	2208	1059
14	993	2190	1902
15	758	2198	1193

A partir desses resultados foram realizados gráficos de contorno (figuras 81, 82 e 83) para a ilustração da distribuição dos níveis de iluminância na sala. Foram criados no Excel com base nos pontos de medição.

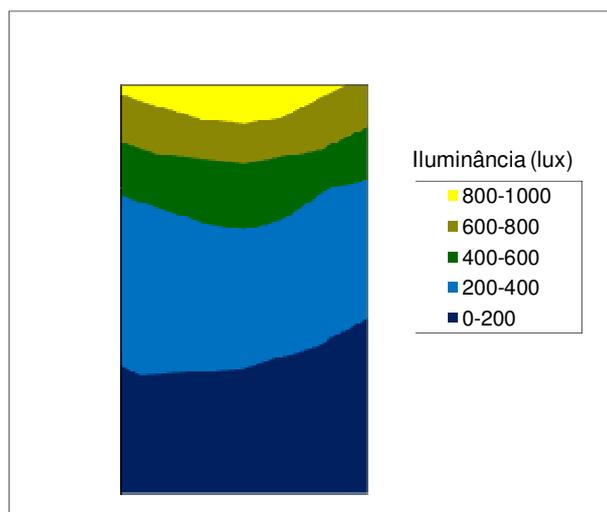


Figura 81 – Curvas isolux - 04/01/2008 - 10h00min

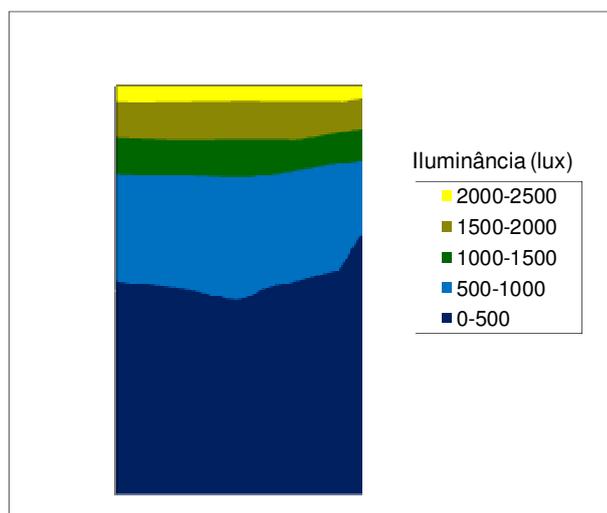


Figura 82 – Curvas isolux - 04/01/2008 - 13h30min

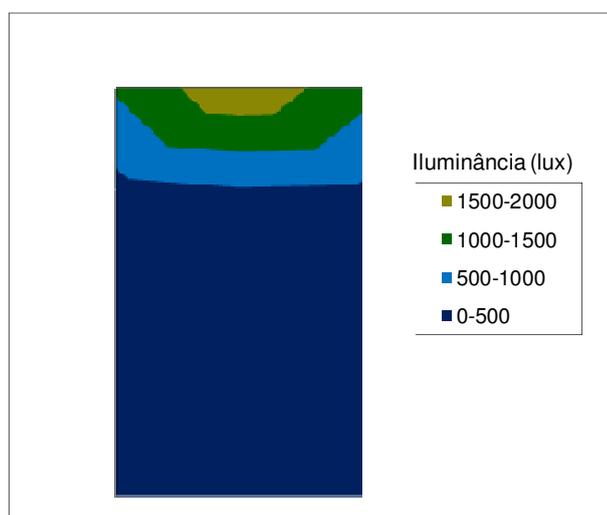
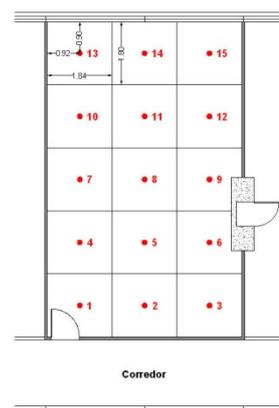


Figura 83 – Curvas isolux - 04/01/2008 - 17h30min



A tabela 7 mostra os resultados obtidos no dia 23/07/2007 em cada ponto, para cada um dos três horários.

**Tabela 7 – Iluminância por pontos – Assistência Administrativa - 23/07/2007**

Ponto	Iluminância (lux)		
	10h00min	13h30min	17h30min
1	37	87	11
2	31	88	10
3	28	60	9
4	36	80	8
5	52	80	11
6	36	77	6
7	67	152	15
8	69	156	18
9	62	94	13
10	112	232	40
11	148	255	36
12	104	168	28
13	209	660	172
14	180	660	170
15	95	718	214

As figuras 84, 85 e 86 ilustram a distribuição dos níveis de iluminância na sala para o dia 23/07/2007.

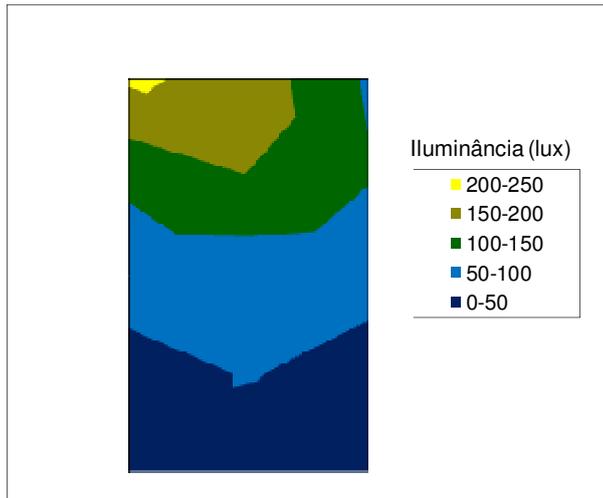


Figura 84 – Curvas isolux - 23/07/2007- 10h00min

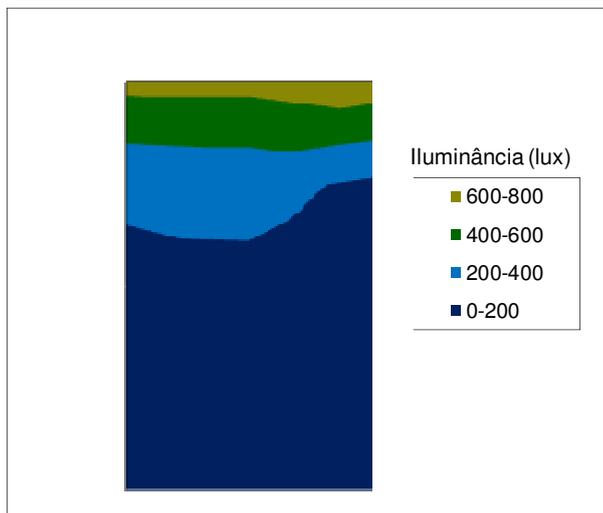


Figura 85 – Curvas isolux - 23/07/2007 - 13h30min

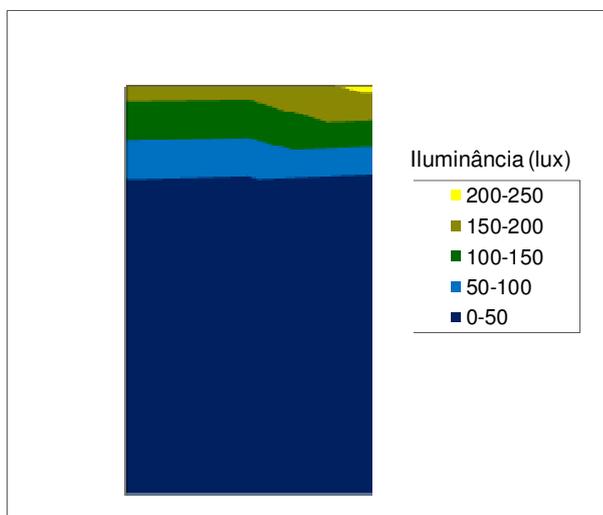
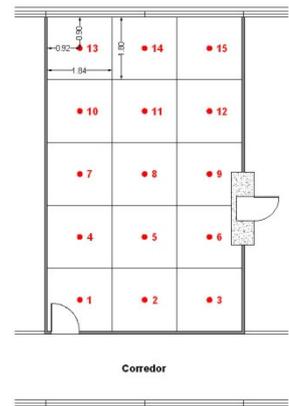


Figura 86 – Curvas isolux - 23/07/2007 - 17h30min



Com base no valor de referência de 750 lux estabelecido, os resultados mostraram para o dia 04/01/2008, período do verão, que no horário das 10h00min é possível atingir esse valor em apenas em pequena porção da sala de trabalho. Na figura 81 essa porção é representada pelas cores amarelo e ocre.

No horário das 13h30min é possível atingir 750 lux em uma parcela maior da sala, aproximadamente metade. Na figura 82 essa porção é representada pelas cores amarelo, ocre, verde e azul claro. Deve-se ressaltar que a área representada pelas cores amarelo, ocre e verde possui níveis de iluminância bem maiores que o recomendado.

No horário das 17h30min o valor de referência é atingido em uma pequena porção. Na figura 83 essa porção é representadas pelas cores ocre, verde e azul claro.

De forma geral os níveis atingiram o recomendado em menos da metade da área da sala, nos três horários medidos. A diferença entre os horários mostrou-se dentro do esperado, já que o melhor resultado foi observado às 13h30min.

Os níveis maiores ficaram concentrados ao longo da fachada sul, sendo menores ao longo da fachada norte, devido à existência de corredores e divisórias, as quais, deve-se enfatizar, foram mudadas em relação àquelas projetadas originalmente.

Com base no valor de referência de 750 lux estabelecido, os resultados mostraram para o dia 23/07/2007, período do inverno, que no horário das 10h00min e das 17h30min esse valor não é atingido em nenhuma porção da sala de trabalho. A iluminância máxima atingida foi 250 lux, em uma pequena parcela, sendo que no horário das 17h30min mais da metade da sala apresentou níveis de iluminância entre 0 e 50 lux.

No horário das 13h30min é possível atingir 750 lux em uma parcela muito pequena da sala, ao longo da fachada sul. Na figura 85 essa parcela é representada pela cor ocre.

De forma geral os níveis não atingiram o recomendado nos três horários medidos. Assim como no verão, os níveis maiores se concentraram ao longo da fachada sul, sendo menores ao longo da fachada norte, devido à existência

de corredores e divisórias. Em comparação com o período do verão, os níveis de iluminância mostraram-se inferiores.

Para uma comparação com o gráfico para estimativa de níveis de iluminância desenvolvido por Mange (figura 87) foram realizados dois gráficos baseados nos valores obtidos das medições (figuras 88 e 89). Foi considerada apenas a sala da Assistência Administrativa, por se assimilar a situação simulada no gráfico de Mange. Foram feitos gráficos para os dois períodos de medição (verão e inverno), ambos no horário das 13h30min.

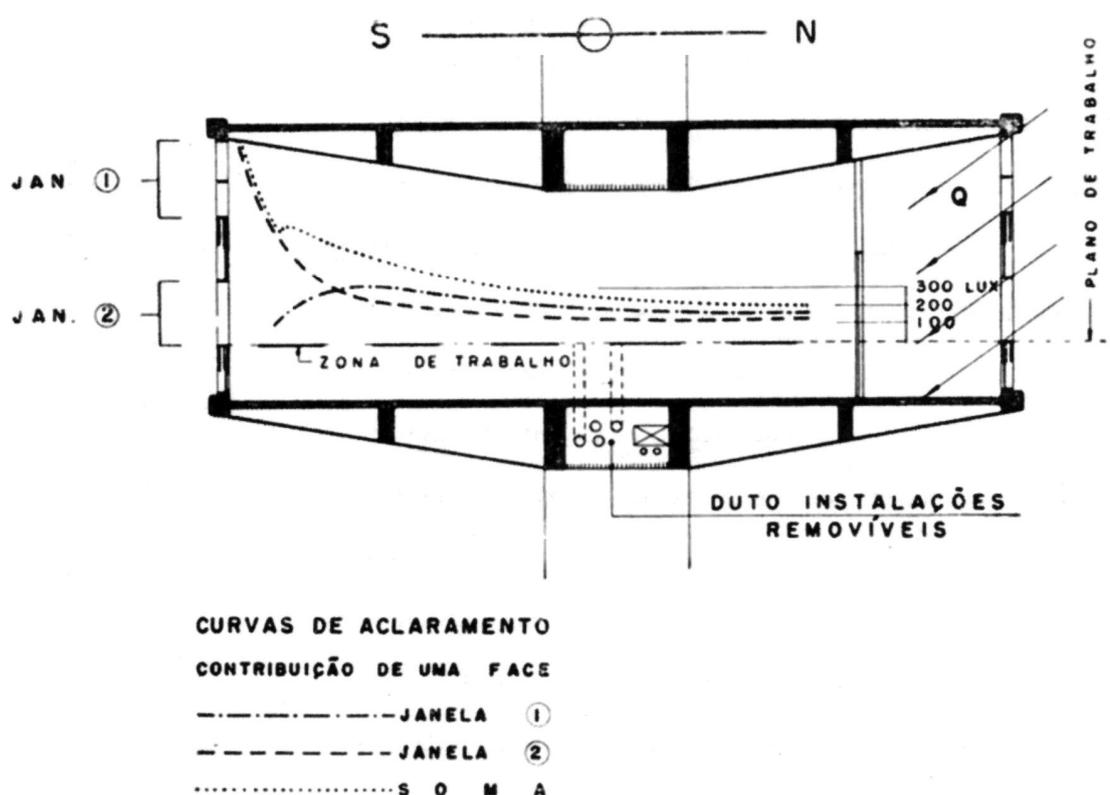


Figura 87 – Gráfico para iluminação desenvolvido por Mange

Fonte – Mange et al. (1959)

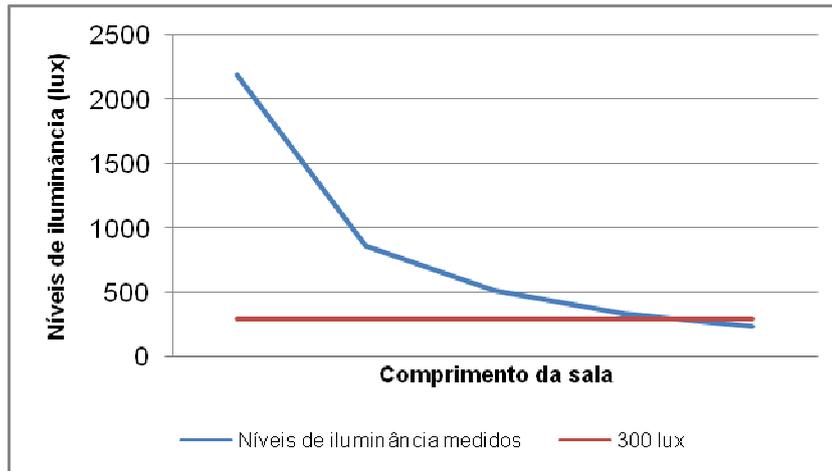


Figura 88 – Curvas de aclaramento - Verão - 13h30min



Figura 89 – Curvas de aclaramento - Inverno - 13h30min

Pode-se notar que a distribuição dos níveis de iluminância medidos na sala de trabalho da assistência administrativa possui comportamento similar ao das curvas de iluminância calculadas por Mange, de forma geral possuem intensidade maior nas regiões próximas à fachada sul, decrescendo em direção à fachada norte, onde há divisórias para eliminar a iluminação direta nas áreas de trabalho.

No período do verão, a curva de aclaramento resultante dos níveis de iluminância medidos *in loco* ficou muito similar a desenhada por Mange, tendo valores um pouco superiores. Já no período do inverno, a curva resultante também teve comportamento similar, porém com valores um pouco inferiores em relação ao gráfico de Mange.

Em seu desenho Mange estabelece como referência os valores de 100, 200 e 300 lux. Deve-se acrescentar que não é conhecida a referência de Mange para estipular esses valores. Porém, para análise de iluminância nas áreas de trabalho desta pesquisa foi considerado o valor de 750 lux com base na ABNT (1992), devido à situação de uso atual das salas, as são utilizadas como escritórios.

### 5.2.2 Ambiente: Ante-sala da Congregação

Conforme ABNT (2005d) foi realizado o cáculo do número de pontos de medição. Para a Ante-sala da Congregação o número de pontos   15. Encontra-se a seguir a planta desta sala com a malha de pontos (figura 90).

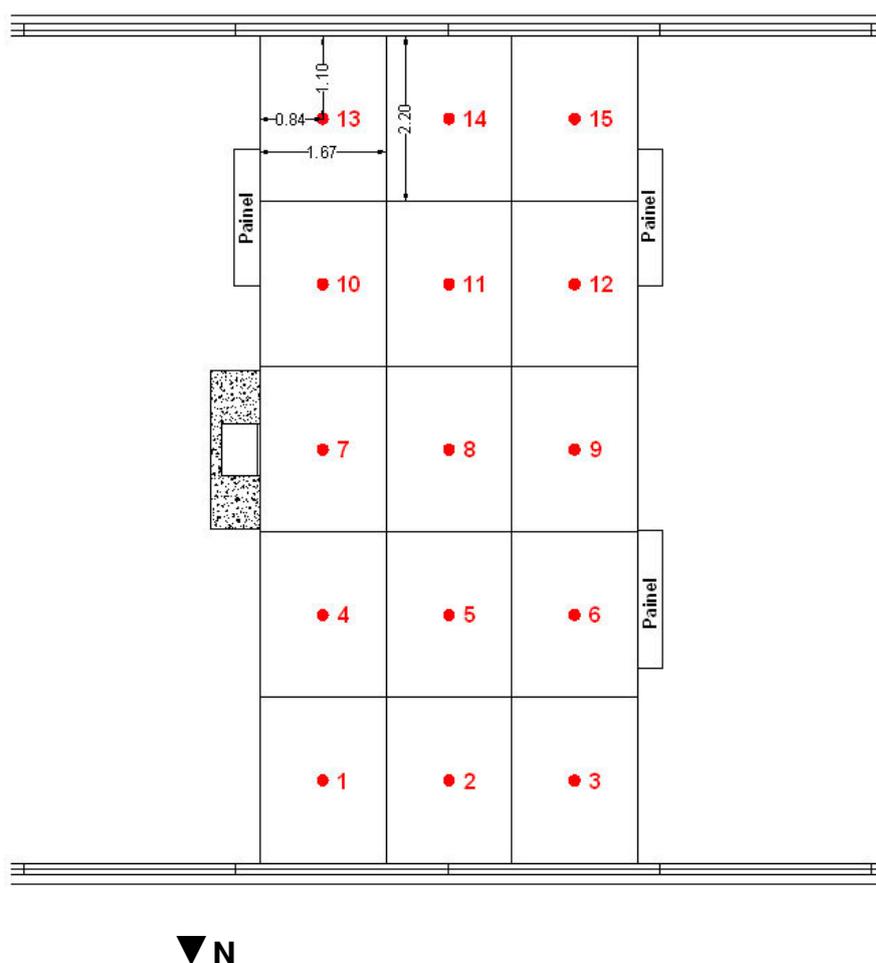


Figura 90 – Planta – Ante-sala da Congregação - pontos de medição

A tabela 8 mostra os resultados obtidos no dia 04/01/2008 em cada ponto, para cada um dos três horários.

**Tabela 8 – Iluminância por pontos – Ante-sala da Congregação - 04/01/2008**

Ponto	Iluminância (lux)		
	11h00min	14h30min	18h00min
1	612	1182	195
2	709	1583	240
3	833	1660	348
4	465	800	113
5	505	855	138
6	472	830	150
7	469	848	287
8	443	792	300
9	342	614	109
10	661	1013	180
11	637	1009	226
12	573	971	211
13	1180	2205	390
14	1093	2194	380
15	1275	2223	505

As figuras 91, 92 e 93 ilustram a distribuição dos níveis de iluminância na sala para o dia 04/01/2008.

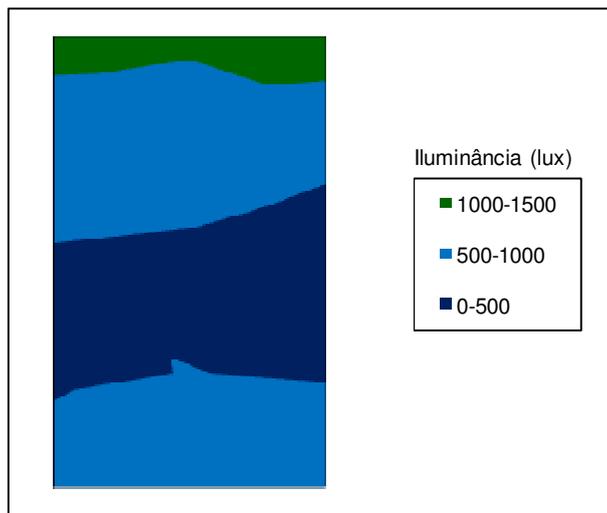


Figura 91 – Curvas isolux - 04/01/2008 - 11h00min

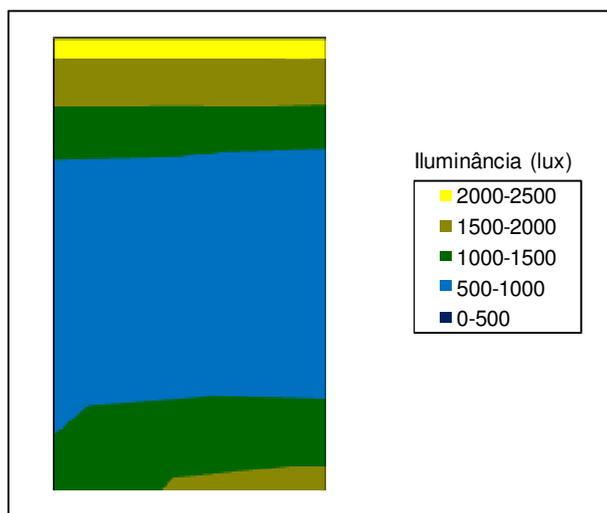


Figura 92 – Curvas isolux - 04/01/2008 - 14h30min

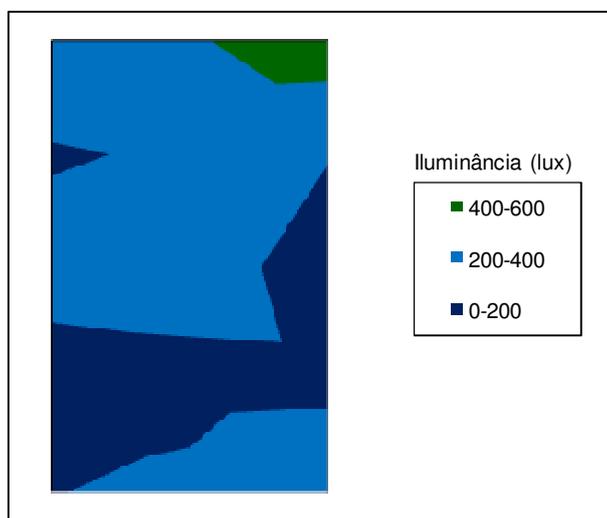
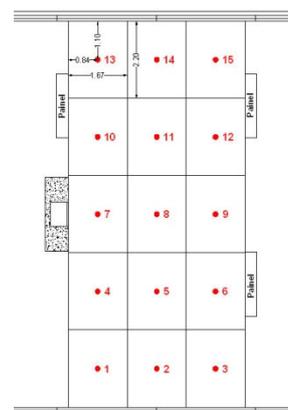


Figura 93 – Curvas isolux - 04/01/2008 - 18h00min



A tabela 9 mostra os resultados obtidos no dia 23/07/2007 em cada ponto, para cada um dos três horários.

**Tabela 9 – Iluminância por pontos – Ante-sala da Congregação - 23/07/2007**

Ponto	Iluminância (lux)		
	11h00min	14h30min	18h00min
1	311	587	107
2	485	675	113
3	538	662	105
4	159	285	52
5	184	312	57
6	203	320	56
7	215	182	111
8	185	187	85
9	144	162	60
10	300	247	116
11	228	282	128
12	220	260	110
13	647	475	288
14	612	585	233
15	675	662	262

As figuras 94, 95 e 96 ilustram a distribuição dos níveis de iluminância na sala para o dia 23/07/2007.

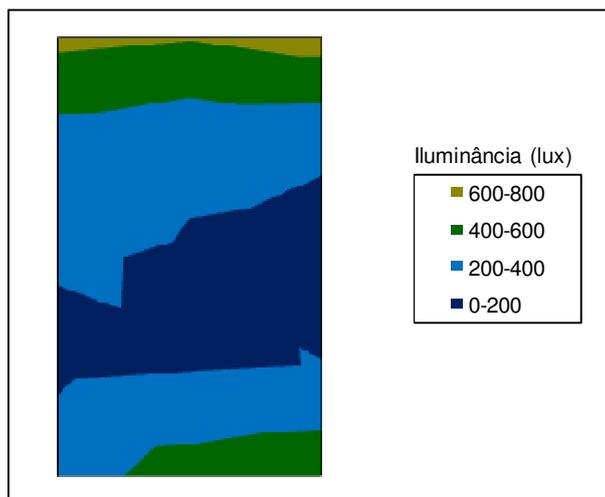


Figura 94 – Curvas isolux - 23/07/2007 - 11h00min

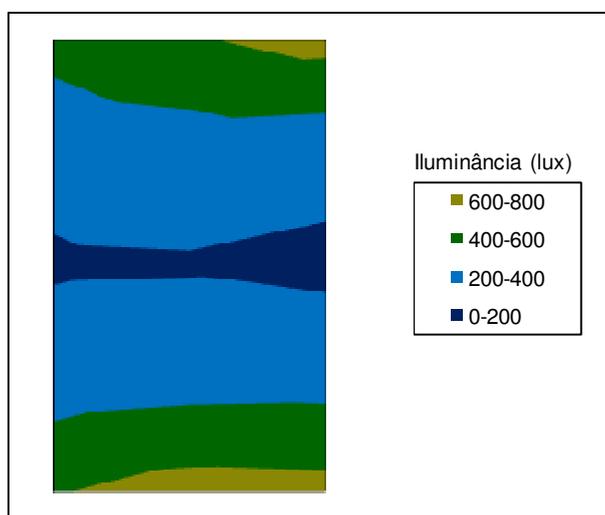


Figura 95 – Curvas isolux - 23/07/2007 - 14h30min

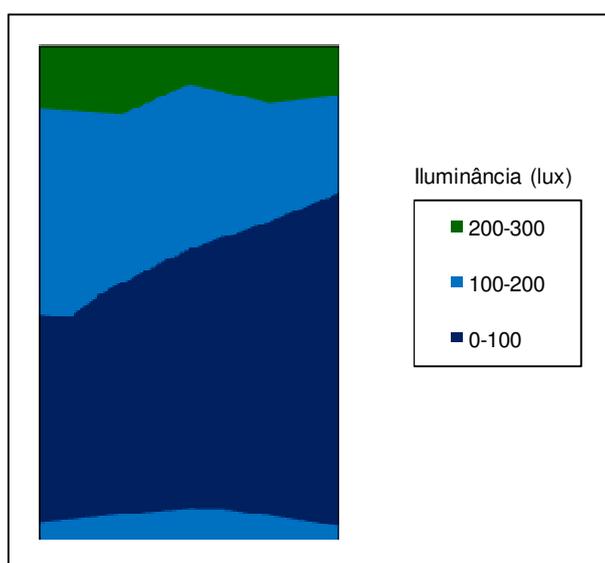
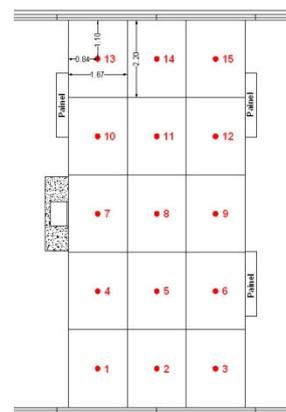


Figura 96 – Curvas isolux - 23/07/2007 - 18h00min



Com base no valor de referência de 750 lux estabelecido, os resultados mostraram para o 04/01/2008, período do verão, que no horário das 11h00min esse valor é atingido em parcela significativa da sala de trabalho.

No horário das 14h30min é possível atingir 750 lux praticamente em toda a sala, mostrando-se um resultado muito satisfatório.

No horário das 18h00min não é possível atingir 750 lux em nenhuma região da sala.

Os níveis de iluminância mostraram-se mais elevados ao longo da fachada sul, sendo possível citar como uma das causas a grande quantidade de árvores presentes ao longo da fachada norte.

Com base no valor de referência de 750 lux estabelecido, os resultados mostraram para o 23/07/2007, período do inverno, que no horário das 11h00min e das 14h30min esse valor é atingido em parcelas muito pequenas da sala de trabalho, sendo ilustradas nas figuras 94 e 95 pela cor ocre.

No horário das 18h00min não é possível atingir 750 lux em nenhuma região da sala.

### 5.3 Variáveis ambientais

Foram feitas, para cada sala, medições das variáveis ambientais em quatro períodos, de quatro dias cada um. Os gráficos apresentados a seguir são referentes a um dia de cada um desses períodos, exceto para a Ante-sala da Congregação, no período 1, em que foram considerados dois dias, tendo como diferencial a abertura das janelas. Também são apresentadas neste capítulo tabelas (tabelas 12 a 20) com os resultados de PMV e PPD obtidos com base nas medições e calculados com auxílio do software desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina, o qual acompanha o Confortímetro SENSU.

- **Período 1**

**Assistência Administrativa:** 14 a 17 de novembro de 2006 (figura 98).

**Ante-sala da Congregação:** 21 a 24 de novembro de 2006 (figuras 103 e 104).

**Índice de vestimenta:** 0.49 clo

**Atividade:** 65 W/m<sup>2</sup>

- **Período 2**

**Assistência Administrativa:** 05 a 08 de março de 2007 (figura 99).

**Ante-sala da Congregação:** 12 a 15 de março de 2007 (figura 105).

**Índice de vestimenta:** 0.49 clo

**Atividade:** 65 W/m<sup>2</sup>

- **Período 3**

**Assistência Administrativa:** 11 a 14 de junho de 2007 (figura 100).

**Ante-sala da Congregação:** 31 de maio a 03 de junho de 2007 (figura 106).

**Índice de vestimenta:** 0.86 clo

**Atividade:** 65 W/m<sup>2</sup>

- **Período 4**

**Assistência Administrativa:** 26 a 29 de junho de 2007 (figura 101).

**Ante-sala da Congregação:** 05 a 08 de julho de 2007 (figura 107).

**Índice de vestimenta:** 0.86 clo

**Atividade:** 65 W/m<sup>2</sup>

Deve-se destacar que para a avaliação do PMV e PPD foi utilizada a escala de sensação térmica de sete pontos, conforme ISO (2005).

+3 Muito quente

+2 Quente

+1 Levemente quente

0 Neutro

-1 Levemente frio

-2 Frio

-3 Muito frio

Para a aproximação de valores foi utilizado o seguinte critério de arredondamento: valores entre -0.51 e +0.50 foram considerados como neutro,

valores entre +0.51 e +1.50 foram considerados como levemente quente e assim sucessivamente.

### 5.3.1 Ambiente: Assistência Administrativa

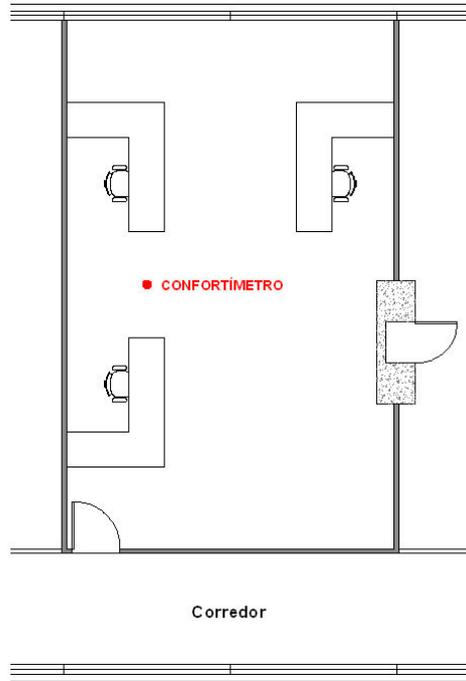


Figura 97 – Planta - Assistência Administrativa – localização do confortímetro

### Resultados do período 1: Dia: 17/11/2006

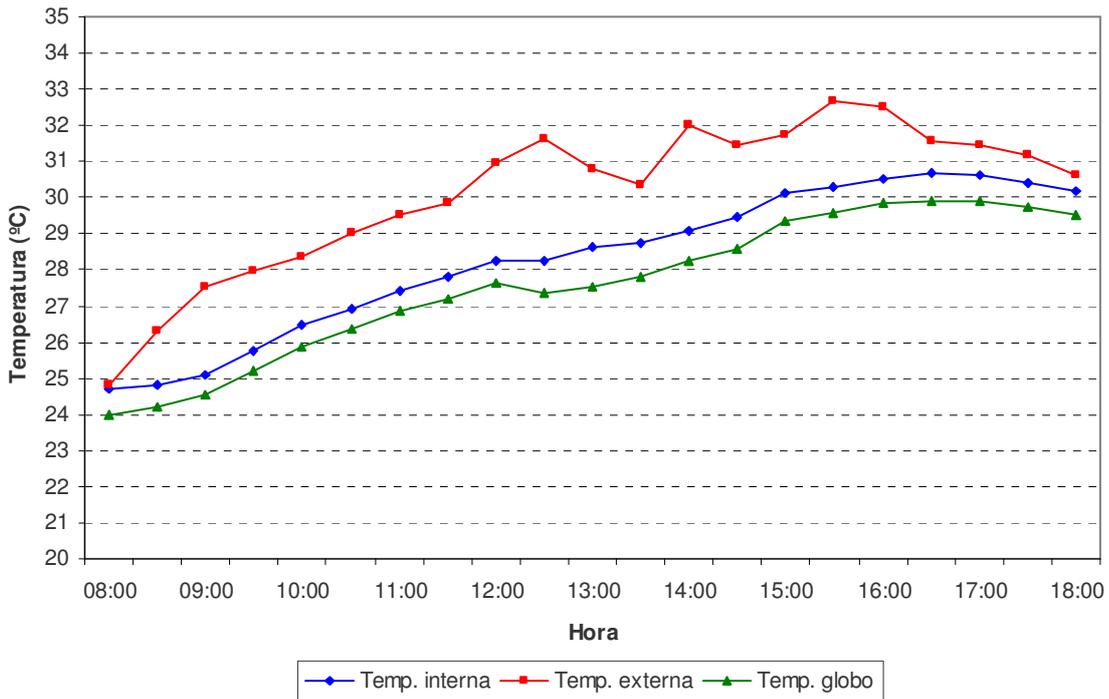


Figura 98 – Temperatura do ar - 17/11/2006

De modo geral, a temperatura interna para o dia 17/11/2006 foi se elevando ao longo do dia, porém mantendo-se sempre abaixo da temperatura externa. A média das temperaturas externas foi de 30,11 °C, enquanto a média das internas foi de 28,30°C, constatando-se uma diferença de 1,81°C. A temperatura interna máxima atingida foi de 30,71°C às 16h30min.

**Tabela 10 – PMV e PPD – 17/11/2006**

HORA	PMV	PPD
8:00	-0.79	18.05
8:30	-0.78	17.68
9:00	-0.80	18.40
9:30	-0.49	10.12
10:00	-0.26	6.39
10:30	-0.15	5.44
11:00	0.19	5.77
11:30	0.23	6.12
12:00	0.45	9.19
12:30	0.72	15.83
13:00	0.81	18.98
13:30	0.86	20.49
14:00	0.79	18.17
14:30	0.87	21.00
15:00	1.23	36.64
15:30	1.26	38.30
16:00	1.37	43.99
16:30	1.42	46.72
17:00	1.34	42.57
17:30	1.32	41.31
18:00	1.18	34.23

Os valores para o índice PMV correspondentes ao dia 17/11/2006 variaram desde -0.80, que corresponde a levemente frio a 1.42, que corresponde a levemente quente. Os valores correspondentes a levemente frio se concentraram na primeira hora da manhã, sendo que na maior parte da manhã o PMV foi próximo a 0, que corresponde a neutro. A partir das 12h30min os valores corresponderam a levemente quente, permanecendo assim até às 18h00min. Pode-se dizer que durante esse dia, no período de atividades do edifício, na maior parte do tempo o PMV foi próximo a 1, ou seja, levemente quente.

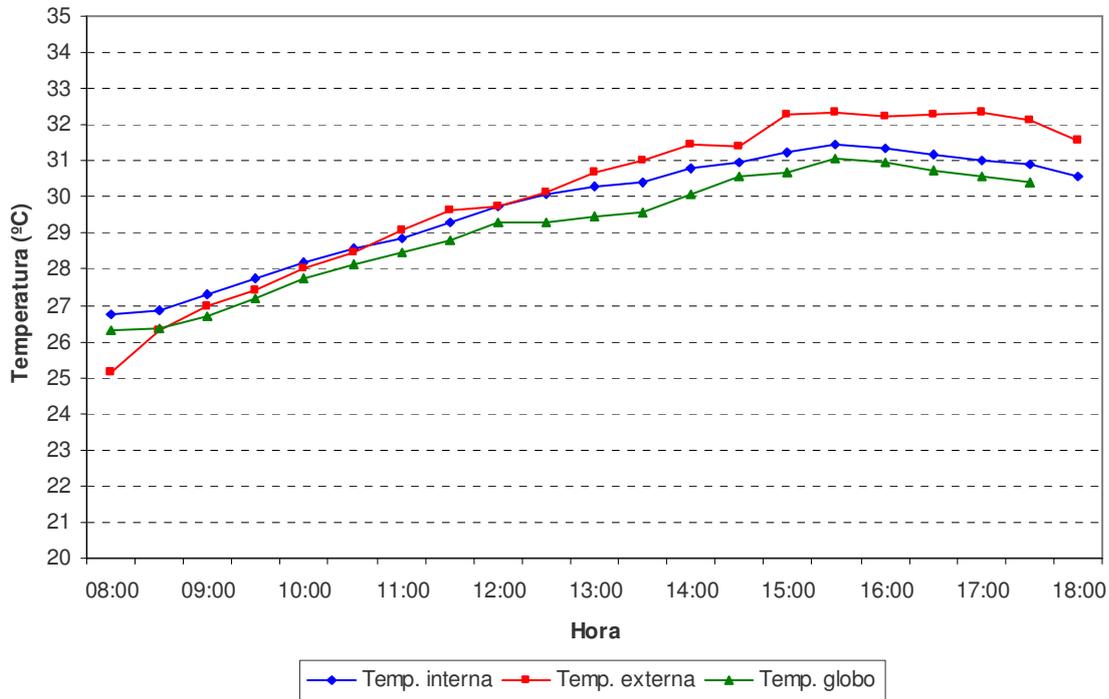
**Resultados do período 2: Dia: 07/03/2007**

Figura 99 – Temperatura do ar - 07/03/2007

De modo geral, a temperatura interna para o dia 07/03/2007 foi se elevando ao longo do dia, mantendo-se bastante próxima da temperatura externa. A média das temperaturas externas foi de 30,03°C, enquanto a média das internas foi de 29,70°C, constatando-se uma diferença de 0,33°C. A temperatura interna máxima atingida foi de 31,43°C às 15h30min.

**Tabela 11 – PMV e PPD – 07/03/2007**

HORA	PMV	PPD
8:00	0.10	5.22
8:30	0.01	5.00
9:00	0.20	5.82
9:30	0.32	7.13
10:00	0.44	9.07
10:30	0.59	12.19
11:00	0.67	14.57
11:30	0.92	23.04
12:00	1.04	27.97
12:30	1.36	43.37
13:00	1.40	45.71
13:30	1.46	48.99
14:00	1.49	50.18
14:30	1.52	52.23
15:00	1.67	60.29
15:30	1.71	62.50
16:00	1.70	61.77
16:30	1.61	56.87
17:00	1.55	53.61
17:30	1.47	49.08
18:00	1.47	49.13

Os valores para o índice PMV correspondentes ao dia 07/03/2007 variaram desde 0.01, que corresponde a neutro a 1.71, que corresponde a quente. Os valores correspondentes a neutro se concentraram nas primeiras horas da manhã. A partir das 10h30min os valores corresponderam a levemente quente, permanecendo assim até às 14h00min. A partir desse horário até às 17h00min o PMV fica em quente, após esse período retorna a levemente quente. Pode-se dizer que durante esse dia, no período de atividades do edifício, na maior parte do tempo o PMV foi próximo a 1, ou seja, levemente quente.

### Resultados do período 3: Dia: 11/06/2007

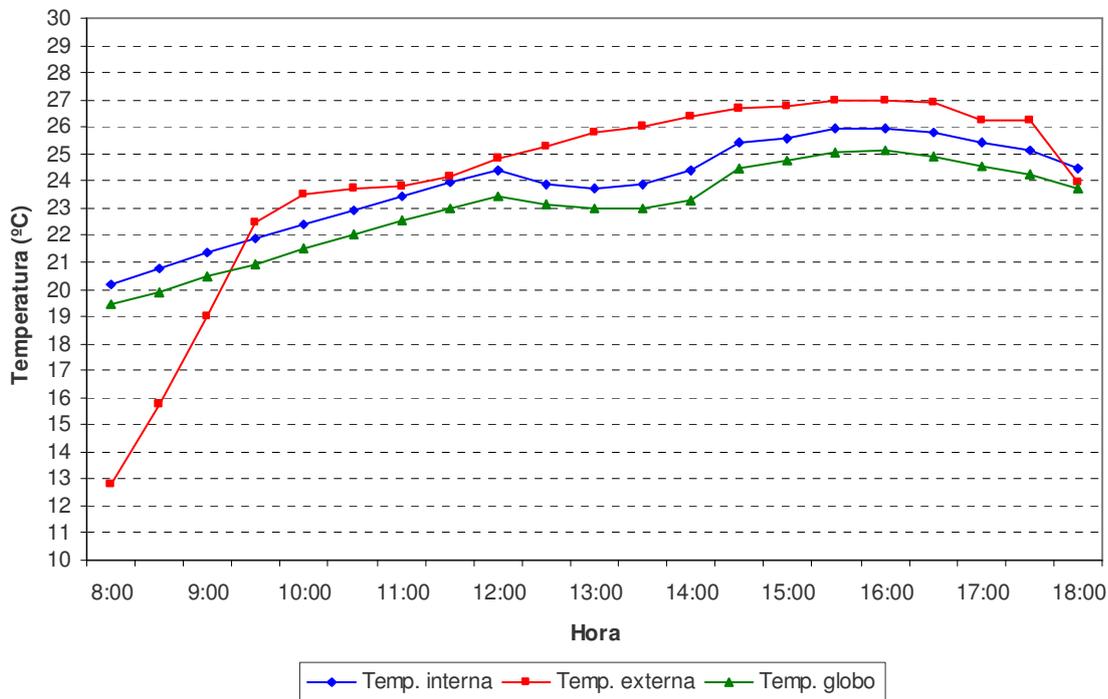


Figura 100 – Temperatura do ar - 11/06/2007

De modo geral, a temperatura interna para o dia 11/06/2007 foi se elevando ao longo do dia, mantendo-se abaixo da temperatura externa, exceto na primeira hora da manhã, quando a temperatura interna está muito acima da externa. A média das temperaturas externas foi de 24,01°C, enquanto a média das internas foi de 23,85°C, constatando-se uma diferença de 0,16°C. A temperatura interna máxima atingida foi de 25,95°C às 15h30min e a mínima 20,19°C às 08h00min.

**Tabela 12 – PMV e PPD – 11/06/2007**

HORA	PMV	PPD
8:00	-0.91	22.44
8:30	-0.74	16.38
9:00	-0.54	11.16
9:30	-0.54	11.13
10:00	-0.26	6.38
10:30	-0.19	5.74
11:00	-0.09	5.17
11:30	0.06	5.08
12:00	0.13	5.36
12:30	0.08	5.14
13:00	0.02	5.01
13:30	0.11	5.24
14:00	0.08	5.14
14:30	0.37	7.90
15:00	0.47	9.60
15:30	0.49	10.06
16:00	0.53	10.89
16:30	0.49	9.92
17:00	0.40	8.30
17:30	0.37	7.86
18:00	0.23	6.08

Os valores para o índice PMV correspondentes ao dia 11/06/2007 variaram desde -0.91, que corresponde a levemente frio a 0.53, que corresponde a levemente quente. Os valores correspondentes a neutro foram obtidos na maior parte do dia. Pode-se dizer que durante esse dia, no período de atividades do edifício, na maior parte do tempo o PMV foi próximo a 0, ou seja, neutro.

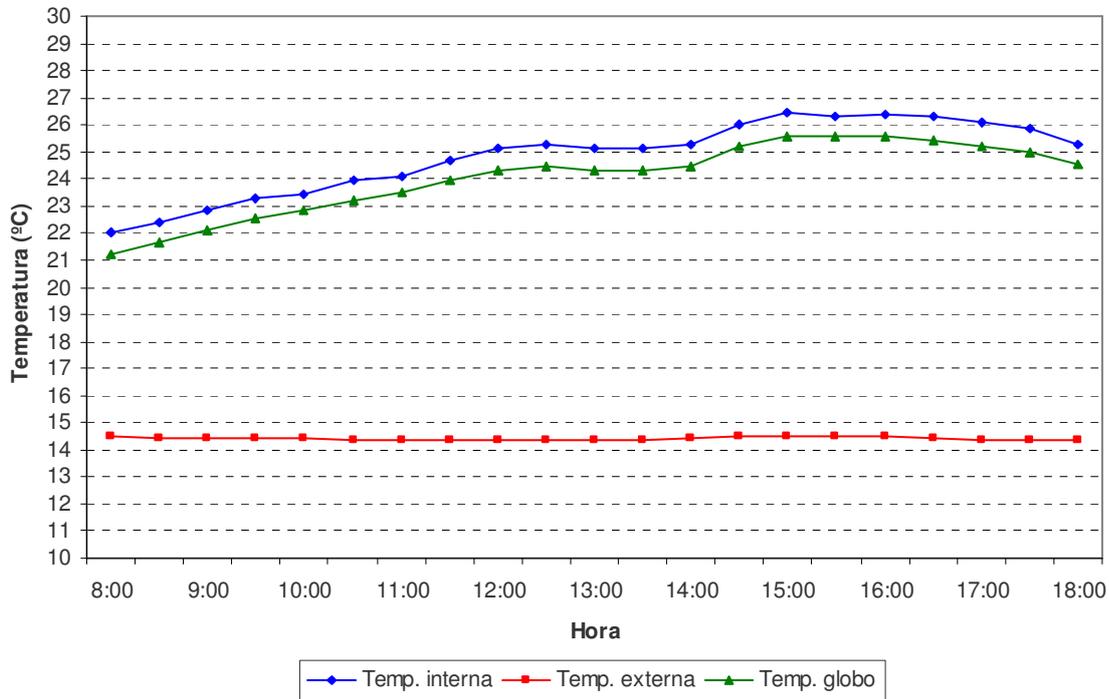
**Resultados do período 4: Dia: 28/06/2007**

Figura 101 – Temperatura do ar - 28/06/2007

De modo geral, a temperatura interna para o dia 28/06/2007 manteve-se muito acima da temperatura externa. A média das temperaturas externas foi de 14,41°C, enquanto a média das internas foi de 24,83°C, constatando-se uma diferença de 10,42°C. A temperatura interna máxima atingida foi de 26,43°C às 15h00min e a mínima 22,03°C às 08h00min.

**Tabela 13 – PMV e PPD – 28/06/2007**

HORA	PMV	PPD
8:00	-0.34	7.43
8:30	-0.30	6.87
9:00	-0.25	6.33
9:30	-0.15	5.46
10:00	-0.28	6.58
10:30	-0.07	5.10
11:00	-0.19	5.76
11:30	0.06	5.08
12:00	0.19	5.76
12:30	0.30	6.89
13:00	0.36	7.76
13:30	0.38	8.00
14:00	0.43	8.82
14:30	0.49	10.10
15:00	0.64	13.54
15:30	0.66	14.13
16:00	0.64	13.53
16:30	0.57	11.78
17:00	0.49	10.11
17:30	0.44	9.13
18:00	0.29	6.74

Os valores para o índice PMV correspondentes ao dia 28/06/2007 variaram desde -0.34, que corresponde a neutro a 0.66, que corresponde a levemente quente. Os valores correspondentes a neutro foram obtidos desde o início do expediente até às 14h30min. A partir das 15h00min os valores corresponderam a levemente quente, permanecendo assim até às 16h30min. A partir desse horário o PMV retorna a neutro. Pode-se dizer que durante esse dia, no período de atividades do edifício, na maior parte do tempo o PMV foi de 0, ou seja, neutro.

5.3.2 Ambiente: Ante-sala da Congregação

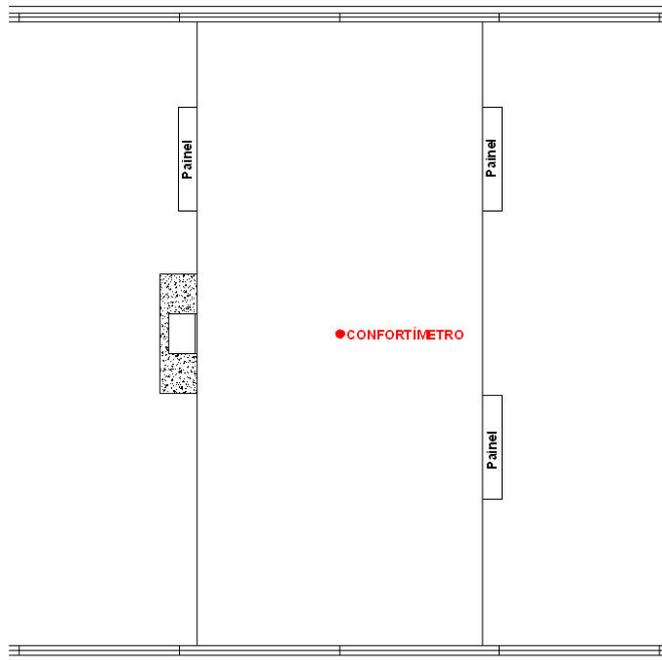


Figura 102 – Planta – Ante-sala da Congregação – localização do confortímetro

Resultados do período 1: Dia: 23/11/2006

Janelas fechadas

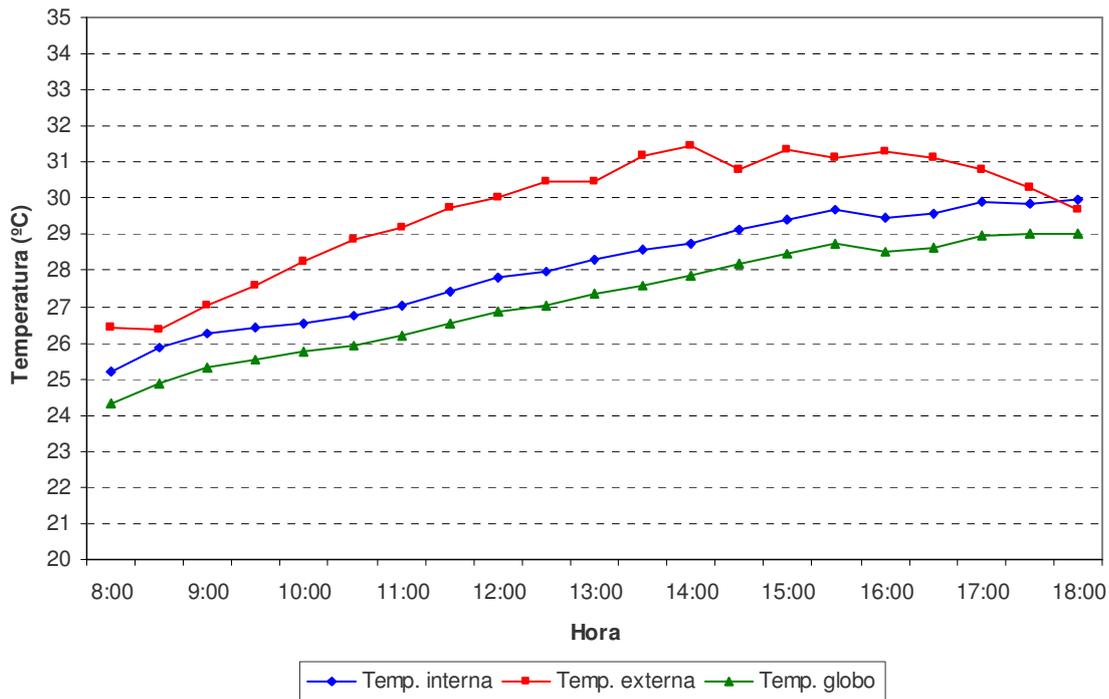


Figura 103 – Temperatura do ar - 23/11/2006

De modo geral, a temperatura interna para o dia 23/11/2006, considerando todas as janelas fechadas, foi se elevando ao longo do dia, porém mantendo-se sempre abaixo da temperatura externa. A média das temperaturas externas foi de 29,69°C, enquanto a média das internas foi de 28,09°C, constatando-se uma diferença de 1,6°C. A temperatura interna máxima atingida foi de 29,98°C às 18h00min.

**Tabela 14 – PMV e PPD – 23/11/2006**

HORA	PMV	PPD
8:00	-0.28	6.61
8:30	-0.02	5.01
9:00	0.02	5.01
9:30	0.06	5.08
10:00	0.14	5.39
10:30	0.12	5.28
11:00	0.23	6.13
11:30	0.43	8.78
12:00	0.55	11.39
12:30	0.62	13.08
13:00	0.67	14.35
13:30	0.78	17.70
14:00	0.82	19.24
14:30	0.94	23.80
15:00	1.02	26.87
15:30	1.13	32.07
16:00	1.07	29.01
16:30	1.12	31.47
17:00	1.16	33.12
17:30	1.14	32.19
18:00	1.17	33.77

Os valores para o índice PMV correspondentes ao dia 23/11/2006 variaram desde -0.28, que corresponde a neutro a 1.17, que corresponde a levemente quente. Os valores correspondentes a neutro se concentraram desde a primeira hora da manhã até às 11h30min. A partir das 12h00min os valores corresponderam a levemente quente, permanecendo assim até às 18h00min. Pode-se dizer que durante esse dia, no período de atividades do edifício, na maior parte do tempo o PMV foi próximo a 1, ou seja, levemente quente.

## Resultados do período 1: Dia: 24/11/2006

Janelas abertas na parte central

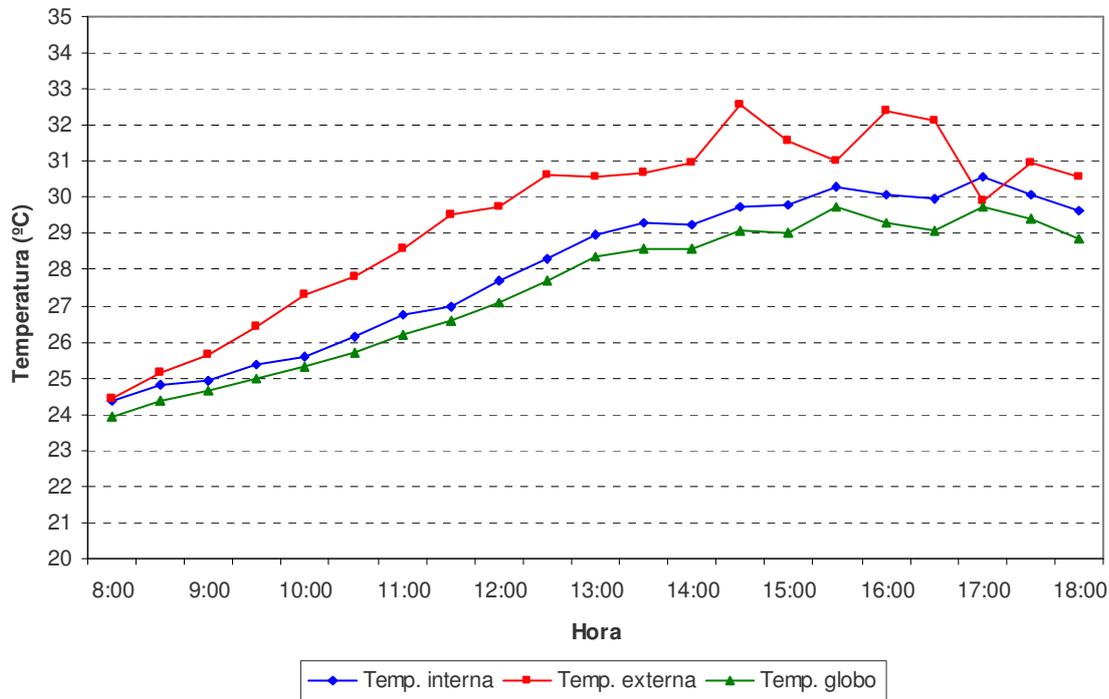


Figura 104 – Temperatura do ar - 24/11/2006

De modo geral, a temperatura interna para o dia 24/11/2006, considerando as janelas abertas na faixa central, foi se elevando ao longo do dia, mantendo-se na maior parte do dia abaixo da temperatura externa. A média das temperaturas externas foi de 29,45°C, enquanto a média das internas foi de 28,03°C, constatando-se uma diferença de 1,42°C. A temperatura interna máxima atingida foi de 30,56°C às 17h00min.

**Tabela 15 – PMV e PPD – 24/11/2006**

HORA	PMV	PPD
8:00	-0.91	22.57
8:30	-0.78	17.82
9:00	-0.78	17.83
9:30	-0.64	13.63
10:00	-0.58	12.00
10:30	-0.39	8.18
11:00	-0.21	5.88
11:30	-0.04	5.04
12:00	0.26	6.39
12:30	0.56	11.50
13:00	0.82	19.34
13:30	0.94	23.74
14:00	0.97	24.73
14:30	1.15	32.94
15:00	1.10	30.35
15:30	1.30	40.24
16:00	1.15	32.98
16:30	1.24	37.23
17:00	1.36	43.17
17:30	1.28	39.02
18:00	1.15	33.06

Os valores para o índice PMV correspondentes ao dia 24/11/2006 variaram desde -0.91, que corresponde a levemente frio a 1.36, que corresponde a levemente quente. Os valores correspondentes a levemente frio se concentraram nas duas primeiras horas da manhã. Das 10h30min até às 12h00min os valores correspondem a PMV neutro. A partir das 12h30min os valores corresponderam a levemente quente, permanecendo assim até às 18h00min. Pode-se dizer que durante esse dia, no período de atividades do edifício, na maior parte do tempo o PMV foi próximo a 1, ou seja, levemente quente.

## Resultados do período 2: Dia: 13/03/2007

Janelas abertas: faixa central – fachadas norte e sul

faixa inferior – fachada norte

faixa superior – fachada sul

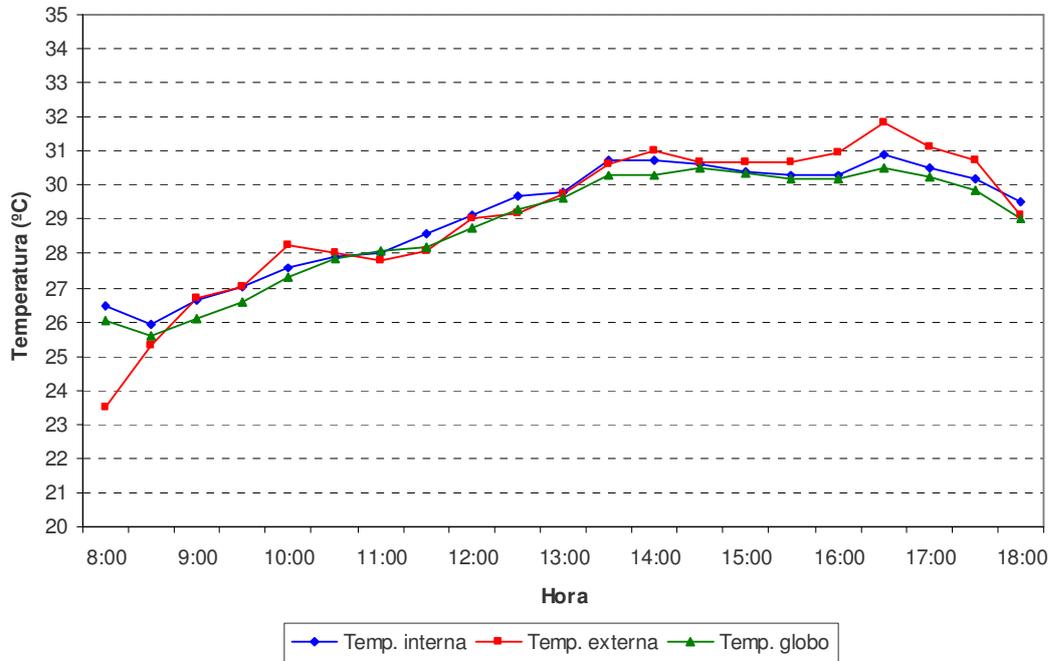


Figura 105 – Temperatura do ar - 13/03/2007

De modo geral, a temperatura interna para o dia 13/03/2007, considerando as janelas conforme descrito acima, manteve-se muito próxima da temperatura externa durante todo o período de medição. A média das temperaturas externas foi de 29,04°C, enquanto a média das internas foi de 29,10°C. A temperatura interna máxima atingida foi de 30,93°C às 16h30min.

**Tabela 16 – PMV e PPD – 13/03/2007**

HORA	PMV	PPD
8:00	0.15	5.47
8:30	-0.16	5.53
9:00	0.07	5.10
9:30	0.19	5.76
10:00	0.26	6.46
10:30	0.34	7.37
11:00	0.35	7.53
11:30	0.70	15.26
12:00	0.80	18.35
12:30	0.99	25.90
13:00	1.11	30.96
13:30	1.46	48.75
14:00	1.47	49.42
14:30	1.44	47.91
15:00	1.36	43.62
15:30	1.34	42.51
16:00	1.26	38.38
16:30	1.52	52.13
17:00	1.39	45.24
17:30	1.28	39.33
18:00	1.17	33.85

Os valores para o índice PMV correspondentes ao dia 13/03/2007 variaram desde -0.16, que corresponde a neutro a 1.52, que corresponde a quente. Os valores correspondentes a neutro se concentraram nas três primeiras horas da manhã. A partir das 11h30min os valores corresponderam a levemente quente, permanecendo assim até às 18h00min. Apenas no horário das 16h30min o PMV corresponde a quente.

Pode-se dizer que durante esse dia, no período de atividades do edifício, na maior parte do tempo o PMV foi próximo a 1, ou seja, levemente quente.

### Resultados do período 3: Dia: 03/06/2007

Janelas fechadas

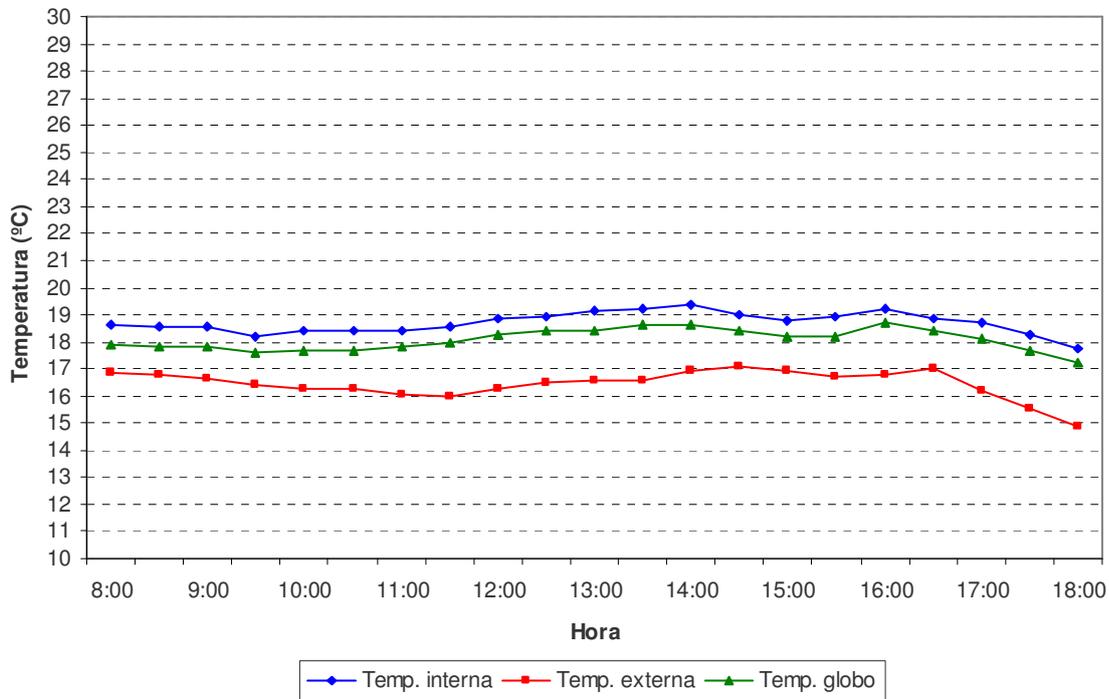


Figura 106 – Temperatura do ar - 03/06/2007

De modo geral, a temperatura interna para o dia 03/06/2007, considerando as janelas fechadas, manteve-se acima da temperatura externa durante todo o período de medição. A média das temperaturas externas foi de 16,44°C, enquanto a média das internas foi de 18,71°C, constatando-se uma diferença de 2,27°C. A temperatura interna máxima atingida foi de 19,34°C às 14h00min e a mínima 17,77°C às 18h00min.

**Tabela 17 – PMV e PPD – 03/06/2007**

HORA	PMV	PPD
8:00	-1.47	49.54
8:30	-1.45	48.41
9:00	-1.49	50.53
9:30	-1.62	57.61
10:00	-1.51	51.26
10:30	-1.35	43.10
11:00	-1.40	45.73
11:30	-1.46	48.92
12:00	-1.30	40.08
12:30	-1.26	38.18
13:00	-1.25	37.58
13:30	-1.14	32.17
14:00	-1.22	36.39
14:30	-1.31	40.54
15:00	-1.31	40.56
15:30	-1.35	42.79
16:00	-1.33	41.74
16:30	-1.42	46.84
17:00	-1.29	39.86
17:30	-1.55	53.35
18:00	-1.81	67.71

Os valores para o índice PMV correspondentes ao dia 03/06/2007 variaram desde -1.81, que corresponde a frio a -1.14, que corresponde a levemente frio. Os valores de PMV ficaram a maior parte do dia próximos a -1, que corresponde a levemente frio.

## Resultados do período 4: Dia: 07/07/2007

Janelas fechadas

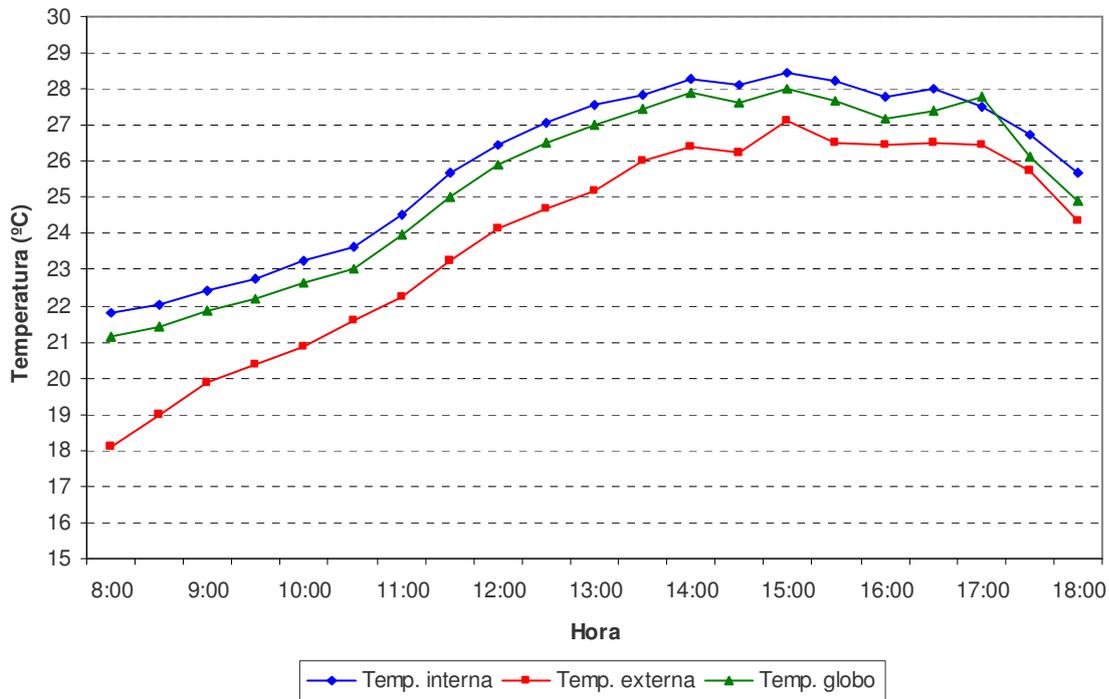


Figura 107 – Temperatura do ar - 07/07/2007

De modo geral, a temperatura interna para o dia 07/07/2007, considerando as janelas fechadas, manteve-se acima da temperatura externa durante todo o período de medição. A média das temperaturas externas foi de 23,86°C, enquanto a média das internas foi de 25,89°C, constatando-se uma diferença de 2,03°C. A temperatura interna máxima atingida foi de 28,44°C às 15h00min e a mínima 21,80°C às 08h00min.

**Tabela 18 – PMV e PPD – 07/07/2007**

HORA	PMV	PPD
8:00	-0.71	15.51
8:30	-0.66	14.11
9:00	-0.37	7.77
9:30	-0.30	6.85
10:00	-0.27	6.54
10:30	-0.07	5.11
11:00	0.15	5.44
11:30	0.47	9.65
12:00	0.62	13.13
12:30	0.82	19.06
13:00	0.95	24.25
13:30	1.02	26.97
14:00	1.17	33.77
14:30	1.14	32.34
15:00	1.23	36.84
15:30	1.16	33.42
16:00	1.01	26.52
16:30	1.05	28.44
17:00	1.05	28.21
17:30	0.79	18.12
18:00	0.51	10.33

Os valores para o índice PMV correspondentes ao dia 07/07/2007 variaram desde -0.71, que corresponde a frio a 1.23, que corresponde a levemente quente. Os valores correspondentes a levemente frio se concentraram na primeira hora da manhã. A partir das 09h00min até às 11h30min os valores corresponderam a neutro. E das 12h00min até o final do expediente os valores correspondem a levemente quente. Pode-se dizer que durante esse dia, no período de atividades do edifício, na maior parte do tempo o PMV foi próximo a 1, ou seja, levemente quente.

#### **5.4 Considerações finais**

O Bloco E1 possui uma importância histórica muito grande, tanto para a arquitetura como para a Escola de Engenharia de São Carlos. O edifício pode ser considerado um ícone da Arquitetura Moderna, com características fortemente presentes como planta livre, pilotis, fachada livre e envidraçada e

terraço-jardim. Experimentou muitas técnicas e sistemas construtivos novos, sendo uma farta fonte de estudos para várias áreas.

O destaque da edificação é comprovado com a sua grande utilização até os dias atuais. Muitas das técnicas visando conforto ambiental empregadas nesse prédio tiveram boa aceitação por parte de seus usuários, destacando que, em mais de 50 anos de existência, não foi levantada a necessidade do uso de aparelhos que promovessem ventilação artificial, como ar condicionado. Essas mesmas técnicas, se aplicadas a edifícios escolares e de escritórios, certamente promoveriam uma grande economia de energia.

O uso otimizado da ventilação natural, o emprego de materiais de forma adequada e o aproveitamento de luz natural em edificações, usadas principalmente durante o dia, produzem uma contribuição significativa para a redução do consumo de energia elétrica, além de melhoria do conforto ambiental e bem-estar dos ocupantes.

A partir dos resultados obtidos na parte prática desta pesquisa, em relação à iluminação, foi realizada uma comparação entre os resultados obtidos nos questionários e os resultados obtidos nas medições dos níveis de iluminância, podendo-se notar que se completam, já que os valores de iluminância obtidos não atingem, na maioria das vezes, o valor de 750 lux, estabelecido pela norma ABNT (1992). Isso só vem a confirmar as repostas dos usuários do Bloco E1 quanto a necessidade do uso da iluminação artificial que é diária, tanto no verão como no inverno, e de forma constante.

Todavia, sobre os níveis de iluminância obtidos, deve-se destacar que estes foram medidos em duas salas do Bloco E1, com configurações diferentes, a sala da Assistência Administrativa possui corredor e divisórias voltados para a fachada norte, enquanto a Ante-sala da Congregação possui comunicação direta com o exterior. Em uma comparação entre os resultados obtidos nas duas salas chega-se que o comportamento da Ante-sala da Congregação foi melhor, principalmente no verão.

Ainda sobre a iluminação é importante realizar observações sobre a iluminação artificial utilizada no edifício. Considerando o uso de escritórios e com base no layout e auxílio de curvas isolux, deveria ser realizado um novo projeto focado na setorização, iluminação direta e mais forte nas áreas onde é necessária e mais fraca, por exemplo, em corredores. Nesse projeto também é

extremamente necessário a readequação das divisórias, possibilitando a entrada de luz natural pelas fachadas sul e norte. É importante também realizar uma conscientização dos funcionários quanto ao uso das persianas (abertura e fechamento), deixando-os informados sobre as estratégias do novo projeto e a participação deles para que se obtenha o resultado desejado. Claro que não será possível a utilização exclusiva da luz natural, mas com algumas readequações é possível minimizar o uso da iluminação artificial, diminuindo assim os gastos energéticos.

Outra questão a ser destacada no Bloco E1, é a sua sensação quanto à transparência, que com o projeto inicial desejava-se que fosse agradável. Nas respostas dos funcionários, no questionário, o resultado confirmou essa sensação, o que realmente valoriza o edifício.

Realizando uma comparação entre os resultados dos questionários obtidos nas perguntas relacionadas à sensação térmica no verão e no inverno, e os índices PMV gerados a partir das medições *in loco* das variáveis ambientais, pode-se notar que houve uma disparidade. As sensações térmicas relatadas pelos usuários do Bloco E1 apresentaram valores diferentes das obtidas a partir das medições, como por exemplo, no período correspondente ao verão, em que a maior parte das respostas dos usuários correspondeu a quente, enquanto o PMV calculado a partir das medições, para o mesmo período, correspondeu, predominantemente, a levemente quente.

A compreensão desta situação pode partir da questão dos usuários não saberem e não utilizarem os recursos que as aberturas do edifício oferecem. Das três faixas de aberturas existentes em cada módulo de caixilho só é utilizada a central, a faixa inferior e a superior nunca são abertas, e muitos funcionários nem sabem que abrem.

Os resultados obtidos nas medições das variáveis ambientais foram muito satisfatórios, nos períodos mais quentes a temperatura interna manteve-se, na maioria das vezes, abaixo da temperatura externa, e nos períodos mais frios, a temperatura interna manteve-se, na maior parte das vezes, acima da temperatura externa.

Quanto aos índices PMV e PPD calculados a partir das medições pode-se dizer que de forma geral apresentaram resultados satisfatórios, já que com base na escala de sensação térmica de sete pontos, os valores que

predominaram ao longo das medições correspondem a levemente frio, neutro e levemente quente.

Deve-se destacar que com mudança de layout, a modificação das divisórias internas, a conscientização do uso de persianas e aberturas, e setorização da iluminação artificial, focando a iluminação direta nos postos de trabalho, os ambientes obteriam melhorias na ventilação natural e diminuição do uso da iluminação artificial, favorecendo a diminuição dos gastos energéticos do prédio. Sendo que o Bloco E1 quanto ao seu condicionamento térmico traz uma contribuição significativa com os gastos energéticos, já que não são utilizados aparelhos de ar condicionado. Esta característica do edifício é resultado de uma forte estratégia de projeto, diferenciando-o em relação a outros edifícios do mesmo padrão.

A partir das estratégias de projeto expostas nesta pesquisa, a constatação de eficácia, as discussões e a explanação de como o prédio é utilizado por seus ocupantes pode-se contribuir com projetos e readequações de edifícios que visem conforto térmico, conforto visual e eficiência energética.

**Conclusões**



## 6 CONCLUSÕES

- Os valores de iluminância obtidos não atingiram, na maioria das vezes, o valor de 750 lux, estabelecido pela norma ABNT (1992).
- Os resultados obtidos nas medições das variáveis ambientais foram muito satisfatórios, nos períodos mais quentes a temperatura interna manteve-se, na maioria das vezes, abaixo da temperatura externa, e nos períodos mais frios, a temperatura interna manteve-se, na maior parte das vezes, acima da temperatura externa.
- Os índices PMV e PPD de forma geral apresentaram resultados satisfatórios.
- A orientação da edificação, sua forma, o emprego adequado dos materiais, o projeto das fachadas e esquadrias, e a ventilação natural contribuem para o bom resultado no conforto térmico dos ocupantes.
- A edificação poderia obter uma diminuição nos gastos energéticos com a mudança de layout, a modificação das divisórias internas, a conscientização do uso de persianas e aberturas, e setorização da iluminação artificial.

Como sugestões para futuros trabalhos, podem-se propor:

- Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, realizar o desenho para um novo layout para o Bloco E1, podendo aplicar as estratégias desenvolvidas por Mange e propor novas estratégias.
- Realizar uma análise comparativa entre o Bloco E1 e outros prédios do campus da USP – São Carlos, do ponto de vista de conforto ambiental.



**Referências**



## REFERÊNCIAS

AKUTSU, M. (1998). **Método para avaliação do desempenho térmico de edificações no Brasil**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

\_\_\_\_\_. (1993). Abordagem integrada do controle térmico e acústico em edificações. **Construção São Paulo**, São Paulo, n.2372, p.27-30, jul.

ALLARD, F. (1998). **Natural ventilation in buildings** – a design handbook. Londres: Mat Santamouris.

ALTAFIM, R.A.C. (Org.). (2004). **50 anos da EESC: um olhar no passado visando ao futuro**. São Carlos: EESC/USP.

ALUCCI, M.P. (1992). **Conforto térmico, conforto luminoso e conservação de energia elétrica: procedimentos para o desenvolvimento e avaliação de projeto de edificações**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

\_\_\_\_\_. (1998). **Recomendações de uma edificação ao clima no estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

AMADEI, J. (1951). O Que é convênio escolar. **Habitat**, São Paulo, v.1, n.4, p.3, jul./set.

AMARAL, M.G.V. (1999). **Iluminação natural: revisão da legislação construtiva em Florianópolis**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

ARAÚJO, C.G. (2004). **Arquitetura e cidade na obra de Ernest de Carvalho Mange**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

ARAÚJO, V.M.D. (2001). **Parâmetros de conforto térmico para usuários de edificações escolares**. Natal: EDUFRN.

ASHRAE handbook: fundamentals. (1993). Atlanta: ASHRA.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1985). **NBR 5382**: Verificação de iluminância de Interiores. Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. (1991). **NBR 5461**: Iluminação - terminologia. Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. (1992). **NBR 5413**: Iluminância de interiores - procedimento. Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. (2005). **NBR 15220-1**: Desempenho térmico de edificações – parte 1: Definições, símbolos e unidades. Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. (2005a). **NBR 15215-1**: Iluminação natural – parte 1: conceitos básicos e definições. Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. (2005b). **NBR 15215-2**: Iluminação natural – parte 2: procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural. Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. (2005c). **NBR 15215-3**: Iluminação natural – parte 3: procedimentos de cálculo para a determinação da iluminação natural em ambientes internos. Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. (2005d). **NBR 15215-4**: Iluminação natural – parte 4: verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações – método de medição. Rio de Janeiro.

BAKER, N.; FANCHIOTTI, A.; STEEMERS, K. (1993). **Daylighting in architecture**: a european reference book. London: James & James Science.

BEGUIN, F. (1991). As Maquinarias inglesas do conforto. **Espaço & Debates**, São Paulo, ano 11, n.34, p.39-54.

BERTE, V.A. (2000). **Acondicionamento térmico natural**: análise de caso na cidade de Uberlândia-MG. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

BLOCO E1: fotos diversas. (2005). São Carlos: Seção de Documentação e Cadastro da Divisão de Obras/USP. 1 CD-ROM.

BONDUKI, N. (1998). **Origens da habitação social no Brasil**. São Paulo: Estação Liberdade; FAPESP.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretária Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. (1992). **Normais climatológicas (1961-1990)**. Brasília: Departamento Nacional de Meteorologia.

BRESCIANI, M.S.M. (1985). Lógica e dissonância sociedade de trabalho: lei, ciência, disciplina e resistência operária. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, n.11, p. 6-44.

BRUNA, G.C.; ROMERO, M.A.; LIMA, C.P.C.S.L. (1995). Avaliação pós-ocupação e redesenho de habitações de interesse social: um estudo de caso, São Paulo, Brasil. **Sinopses**, São Paulo, n.23, p.11-23, jun.

CAMOUS, R. (1983). **El Habitat bioclimatico**. Barcelona: Gustavo Gili.

CARAM, R.M. (1998). **Caracterização ótica de materiais transparentes e sua relação com o conforto ambiental em edificações**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

\_\_\_\_\_. (2002). **Estudo e caracterização de fachadas transparentes para uso na arquitetura: ênfase na eficiência energética**. Tese (Livre-Docência) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

\_\_\_\_\_. (1996). **Vidros e o conforto ambiental: indicativos para o emprego apropriado de vidros planos na construção civil**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1996.

CARPINTEIRO, M.V.T. (1997). **A Construção de um sonho os engenheiros-arquitetos e a formulação da política habitacional no Brasil (São Paulo – 1917/1940)**. Campinas: UNICAMP.

CARVALHO, T.C.P. (2001). Análise do comportamento térmico de uma habitação de madeira em pinus roliço, sob determinadas condições de exposição, para a cidade de São Carlos-SP. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6./ ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2001, São Pedro. **Anais...** [S.l.]: ANTAC. 1 CD-ROM.

CHICHERCHIO, L.C. (1985). Enfoque bioclimático da arquitetura e dos assentamentos humanos: fundamentos do controle ambiental. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ARQUITETURA NOS TRÓPICOS, 1985, Recife. **Anais...** Recife: FUNDAJ; Massangana. p.100-124.

CLARKE, J. (1993). **Energy simulation and building design in ESP-r training course**. Glasgow: University of Strathclyde.

CORBIN, A. (1987). **Saberes e odores: o olfato e o imaginário social nos séculos XVIII e XIX**. São Paulo: Companhia das Letras.

CORREIA, T.B. (2004). **A Construção do habitat moderno no Brasil – 1870-1950**. São Carlos: RiMa.

COWAN, H.J. (1980). **Solar energy application in the design of buildings**. London: Applied Science.

DUARTE, H.Q. (1951). O Problema escolar e a arquitetura. **Habitat**, São Paulo, v.1, n.4, p.4-6, jul./set.

\_\_\_\_\_. (1956a). Considerações sobre arquitetura e educação. **Acrópole**, São Paulo, ano 18, n.210, p.236-238.

\_\_\_\_\_. (1956b). **Roteiro do planejamento da Cidade Universitária Armando Salles Oliveira**. São Paulo: USP.

\_\_\_\_\_. (1957). **Espaços flexíveis**. Tese (Livre-Docências) - Faculdade Nacional de Arquitetura, Universidade do Brasil, São Paulo, 1957.

DUARTE, H.Q.; MANGE, E.R.C. (1954). **Contribuição ao ensino de arquitetura**. São Paulo: [s.n.].

\_\_\_\_\_. (1956). Escola de Engenharia de São Carlos. **Habitat**, São Paulo, v.6, n.33, p.44-49, ago.

\_\_\_\_\_. (1957). **Plano da Cidade Universitária de Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC.

\_\_\_\_\_. [195-]. **Coleção de desenhos referentes ao projeto do Bloco E1**. São Carlos: Seção de Documentação e Cadastro da Divisão de Obras/USP.

ECO, H. (1983). **Como se faz uma tese**. São Paulo: Perspectivas.

EESC – 21 anos a serviço do ensino e da Pesquisa. (1977). São Carlos: EESC/USP.

FANGER, O. (1970). **Thermal comfort** - analysis and application in environmental engineering. New York: MacGraw-Hill.

FERREIRA, A.R.L.F. (2004). **O Campus da USP em São Carlos**: projetos arquitetônicos e urbanísticos modernos. Relatório (Iniciação Científica) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

FIORI, A.M. (2001). Um método para medir a sombra. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n.61, p.26-29, jan./fev.

FOUCAULT, M. (1981). O Nascimento da medicina social. In: \_\_\_\_\_. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Graal. p.79-98.

FROTA, A.B.; SCHIFFER, S.R. (1988). **Manual de conforto térmico**. São Paulo: Nobel.

FROTA, A.B. (2004). **Geometria da insolação**. São Paulo: Geros.

GAMMARANO, B. (1992). **As Fachadas de vidro e o modernismo: uma reflexão**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1992.

GENCIAUSKAS, S. (1997). Evolução das fachadas-cortina na arquitetura brasileira. **Finestra Brasil**, ano 3, n.11, p.108-111.

- GIL, A.C. (2002). **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas.
- GIVONI, B. (1981). **Man, climate and architecture**. London: Applied Science.
- \_\_\_\_\_. (1994). **Passive and low energy cooling of buildings**. New York: John Wiley.
- GOMES, C.H.G. (2003). **Análise dos níveis de conforto térmico em um edifício de escritórios na cidade de Maringá**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003).
- GUERRAND, R.H. (1991). Espaços privados. In: HISTÓRIA da vida privada. São Paulo: Companhia das Letras. v.4, p.325-411.
- HARKNESS, E.L. (1978). **Solar radiation control in buildings**. London: Applied Science.
- HERNANDEZ, N.A. et al. (1999). Avaliação da viabilidade econômica de soluções de envidraçamento. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 5., 1999, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n.]. 1 CD-ROM.
- HERZOG, T. (1998). **Solar energy in architecture and urban planning**. Munich: Prestel.
- HOPKINSON, R.G.; PETHERBRIDGE, P.; LONGMORE, J. (1966). **Iluminação natural**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- HUGENTOBLER, P. (1997). Fachada em sintonia com a luz e o calor. **Finestra Brasil**, ano 3, n.11, p.80-91.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2005). **ISO 7730**: Ergonomics of the thermal environment – analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Geneva.
- IZARD, J.L. (1980). **Arquitetura bioclimática**. Barcelona: Gili.
- JORGE, L.A. (1995). **O Desenho da janela**. São Paulo: AnnaBlume.
- KOENIGSBERGER, O.H. et al. (1977). **Viviendas y edificios en zonas cálidas y tropicales**. Madrid: Paraninfo.
- KOWALTOWSKI, D. et al. (2000). **Manual de conforto ambiental**. Campinas: [s.n.].
- LABAKI, L.C.; CARAM, R.M.; SICHIERI, E.P. (1995). Os Vidros e o conforto ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3./ ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO

AMBIENTE CONSTRUÍDO, 1995, Gramado. **Anais...** São Paulo: [s.n.]. p.215-220.

LAMBERTS, R.; XAVIER, A. A. P. (2002). **Conforto térmico e stress térmico**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Departamento de Engenharia Civil.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F.O.R. (2004). **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: Pro Livros.

LEME, M.C.S. (Coord.). (1999). **Urbanismo no Brasil – 1895-1965**. São Paulo: Studio Nobel; FUPAM.

LIMA, J.F. (19--?). **CTRS**: Centro de Tecnologia da rede Sarah. [S.l.]: Sarah Letras.

LOMARDO, L.L.B. (1997). Arquitetura e energia. **Finestra Brasil**, ano 2, n.8, p.96-98.

MACEDO, C.C. (2002). **Análise do desempenho térmico e luminoso de sistemas de iluminação natural que utilizam a luz direta do sol**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MANGE, E.R.C. (1956). **A Função abrigo em arquitetura**. São Paulo: Atena. Originalmente apresentado como tese (cátedra) na Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo.

\_\_\_\_\_. (1963). **Planejamento em Urubupungá**. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1963.

MANGE, E.R.C. et al. (1959). Escola de Engenharia de São Carlos. **Acrópole**, São Paulo, v.21, n.249, p.324-329, jul./ago.

MASCARÓ, J.L. (1980). **Consumo de energia e construção de edifícios**. São Paulo: SECOVI.

MASCARÓ, J.L.; MASCARÓ, L.E.R. (Coord.). (1992). **Incidência das variáveis projetivas e de construção no consumo energético dos edifícios**. Porto Alegre: PROPARG.

MASCARÓ, L.E.R. (1985). **Energia na edificação**: estratégia para minimizar seu consumo. São Paulo: Projeto.

MASCARÓ, L.E.R.; VIANNA, N.S. (1980). **Iluminação natural nos edifícios**. Porto Alegre: PROPARG.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. (1985). Diferenças individuais e mensurações das capacidades energéticas. In: \_\_\_\_\_. **Fisiologia do**

**exercício** - energia, nutrição e desempenho humano. Rio de Janeiro: Guanabara. p.122-139.

MEMORIAL sobre a reestruturação da Universidade de São Paulo. (1968). São Paulo: USP.

MONTERO, J.I.P. (2006). **Ventilação e iluminação naturais na obra de João Filgueiras Lima, Lelé**: estudo dos hospitais da rede Sarah Kubitschek Fortaleza e Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

NEVES, L.O. (2006). **Arquitetura bioclimática e a obra de Severiano Porto**: estratégias de ventilação natural. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

NOGUEIRA, C.J.A.N.; DURANTE, L.C.; NOGUEIRA, J.S. (2005). Conforto térmico na escola pública em Cuiabá-MT: estudo de caso. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v.14, jan./jun.

NOSELLA, P.; BUFFA, E. (2000). **Escola de Engenharia de São Carlos**: os primeiros tempos - 1948-1971. São Carlos: EDUFSCAR.

OLGYAY, V. (1998). **Arquitectura y clima**. Barcelona: Gustavo Gili.

ORNSTEIN, S. (1992). **Avaliação pós-ocupação do ambiente construído**. São Paulo: EDUSP.

ÖZISIK, M.N. (1990). **Transferência de calor**: um texto básico. Tradução de Luiz de Oliveira. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

PERROT, M. (1991). Maneiras de morar. In: HISTÓRIA da vida privada. São Paulo: Companhia das Letras. v.4, p.307-323.

PIETROBON, C.E. (1999). **Luz e calor no ambiente construído escolar e o sombreamento arbóreo: conflito ou compromisso com a conservação de energia**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

PORTO, S. (1988). Severiano Porto: abrigo natural [Entrevista]. **Arquitetura & Urbanismo**, São Paulo, ano 15, n.81, p.24-25, dez./jan.

RAMON, F. (1980). **Ropa, sudor y arquitectures**. Madrid: Blume.

RECAMÁN, L. (2005). **Lelé e a arquitetura moderna brasileira**. Disponível em:<<http://brazil-brasil.com.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2005.

RIVERO, R. (1985). **Arquitetura e clima**: acondicionamento térmico natural. Porto Alegre: D.C.Luzzatto.

ROMERO, M.A. (1987). **Arquitetura, comportamento e energia**. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

\_\_\_\_\_. (1991). Conservação de energia e o projeto de arquitetura: uma análise geral. **Sinopses**, São Paulo, n.16, p.6-9, dez.

\_\_\_\_\_. (1987). **Arquitetura, comportamento e energia**. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

\_\_\_\_\_. (2000). A Arquitetura, o conforto ambiental e o comportamento dos usuários. **Sinopses**, São Paulo, n.34, p.31-49, dez.

\_\_\_\_\_. (2003a). Índices de conforto térmico – parte I. **Climatização**, São Paulo, v.3, n.33, p.38-41, maio.

\_\_\_\_\_. (2003b). Índices de conforto térmico – parte II. **Climatização**, São Paulo, v.3, n.34, p.18-22, jun.

\_\_\_\_\_. (2003c). Índices de conforto térmico – parte III. **Climatização**, São Paulo, v.3, n.35, p.22-29, jul.

\_\_\_\_\_. (2003d). Índices de conforto térmico – parte IV. **Climatização**, São Paulo, v.3, n.36, p.20-23, ago.

\_\_\_\_\_. (2003e). Índices de conforto térmico – parte V. **Climatização**, São Paulo, v.4, n.37, p.32-38, set.

ROMERO, M.A.; AZEVEDO, J.H. (1997). Avaliação comportamental e energética do edifício da FAUUSP. **Cadernos Técnicos AUT**, São Paulo, n.3, p.29-50.

RORIZ, M. 1996). **Conforto térmico em edificações**: um modelo matemático e uma aplicação. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

\_\_\_\_\_. (2001). **Higiene do trabalho**: temperatura. São Carlos: UFSCar. Apostila do curso de especialização Engenharia de Segurança do Trabalho.

\_\_\_\_\_. (2004). **Conforto lumínico no ambiente construído**. São Carlos: UFSCar. Apostila da disciplina Conforto Térmico e Lumínico no Ambiente Construído.

ROVO, M.K.I.; ROVO, B.S.O. (2004). **Por um regionalismo eco-eficiente**: a obra de Severiano Mário Porto no Amazonas. Disponível em:<<http://www.ac-nice.fretabscampuspresentaconstrucchroniq>>. Acesso em: 12 jun. 2005.

RUAS, A.C. (1999). **Avaliação de conforto térmico** – contribuição à aplicação prática das normas internacionais. Dissertação (Mestrado) –

Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

\_\_\_\_\_. (2002). **Sistematização da avaliação de conforto térmico em ambientes edificados e sua aplicação num software**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

SÁ, P. (1936). **Estudos sobre conforto termico no Brasil: o thermometro resultante de Missenard**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia.

\_\_\_\_\_. (1954). **Illuminamento natural** – ensaios para sua previsão nos edifícios da Cidade Universitária. Rio de Janeiro: Escritório Técnico da Cidade Universitária.

SANTOS, J.C.P. (2002). **Desempenho térmico e visual de elementos transparentes frente à radiação solar**. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

SARDEIRO, P.S. (2002). **Estudo das janelas laterais e a iluminação natural**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

SCARAZZATO, P.S. (1988). **Investigação sobre critérios para determinação e medição dos níveis de conforto térmico**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.

\_\_\_\_\_. (1995). **Conceito de dia típico de projeto aplicado à iluminação natural: dados referenciais para localidades brasileiras**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

SEGAWA, H. (1997). **Arquiteturas no Brasil 1900-1990**. São Paulo: EDUSP.

\_\_\_\_\_. (1998). Hélio Duarte. **Arquitetura & Urbanismo**, São Paulo, ano 14, n.80, p.57-65, out./nov.

\_\_\_\_\_. (2001). Clave de sol. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6./ ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2001, São Pedro. **Anais...** [S.I.]: ANTAC. 1 CD-ROM.

SENA, C.B. (2004). **Análise comparativa entre o método de Mahoney tradicional e o método de Mahoney nebuloso para caracterização do clima no projeto arquitetônico**. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SHALDERS NETO, A. (2003). **Regulamentação de desempenho térmico e energético de edificações**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Eletrotécnica e Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SICHERI, E.P. (2001). **Controle energético de edificações através de superfícies transparentes**. Tese (Livre-Docência) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

SISTEMAS naturais de ventilação e iluminação: João Filgueiras Lima – Lelé  
Disponível em:<[http://www.arq.ufsc.br/~labcon/arq5661/trabalhos\\_2001/2/ventilacao\\_Lele/principal.htm](http://www.arq.ufsc.br/~labcon/arq5661/trabalhos_2001/2/ventilacao_Lele/principal.htm)>. Acesso em: 10 jun. 2005.

SZABO, L.P. (2002). **Em busca de uma luz paulistana**: a concepção de luz natural no projeto de arquitetos da cidade de São Paulo. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

TOLEDO, E. (1999). **Ventilação natural das habitações**. Maceió: EDUFAL.

TOLENTINO, E. (1967). **Estudo crítico sobre o clima da região de São Carlos**. São Carlos: [s.n.]. (Concurso Municipal de Monografias, 1967).

VECCHIA, F.A.S. (1989). **As Condicionantes termo-energéticas das edificações**: São Carlos como estudo de caso. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1989.

VIANNA, N.S.; GONÇALVES, J.C.S. (2001). **Iluminação e arquitetura**. São Paulo: Virtus; Universidade do Grande ABC.

XAVIER, A.A.P. (1999). **Condições de conforto térmico para estudantes de 2º grau na região de Florianópolis**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

XAVIER, A.; LEMOS, C.; CORONA, E. (1983). **Arquitetura moderna paulistana**. São Paulo: Pini.





**APÊNDICE A – normais climatológicas: São Carlos**

As tabelas abaixo apresentam dados de temperatura média, temperatura máxima, temperatura mínima, precipitação total, evaporação total, umidade relativa, nebulosidade e pressão atmosférica referentes à cidade de São Carlos no período de 1961 a 1990. Esses dados foram retirados da publicação *Normais Climatológicas (1961-1990)* realizada pelo Departamento Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária.

#### Normais Climatológicas de São Carlos (1961-1990)

Meses	Temperatura Média (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Precipitação Total (mm)
JAN	21.6	26.8	17.5	248.7
FEV	21.9	27.2	17.7	191.4
MAR	21.7	27.0	17.2	167.3
ABR	20.2	25.7	15.5	73.2
MAI	18.1	23.6	13.2	61.6
JUN	16.7	22.7	12.0	40.4
JUL	16.0	22.1	11.4	30.8
AGO	17.8	24.3	12.5	30.9
SET	19.6	25.0	14.2	65.0
OUT	19.7	24.7	14.7	157.8
NOV	21.1	25.7	16.0	160.8
DEZ	21.4	25.2	17.2	267.2
ANO	19.6	25.0	14.9	1495.1

#### Normais Climatológicas de São Carlos (1961-1990)

Meses	Evaporação Total (mm)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (0-10)	Pressão Atm. (hPa)
JAN	97.9	76.0	7.1	885.7
FEV	93.7	75.0	6.8	886.3
MAR	108.7	73.0	6.0	886.7
ABR	110.4	68.0	4.9	887.8
MAI	110.3	67.0	4.4	889.4
JUN	109.1	66.0	4.1	890.3
JUL	132.6	61.0	3.6	860.4
AGO	173.6	54.0	3.7	859.1
SET	175.5	58.0	4.6	888.5
OUT	151.6	80.0	7.1	886.8
NOV	132.3	67.0	6.0	885.6
DEZ	102.1	73.0	6.8	885.3
ANO	1497.9	68.0	5.4	882.7

**Modelo do questionário aplicado**



**APÊNDICE B – modelo do questionário aplicado**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO

Você está sendo convidado para participar de uma pesquisa científica realizada nesta escola, referente ao conforto térmico e visual do prédio em que você trabalha. A sua participação é muito importante. Obrigada!

### **QUESTIONÁRIO – avaliação pós-ocupação: conforto ambiental**

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Pavimento: \_\_\_\_\_

Sala: \_\_\_\_\_

#### **Avaliador:**

1. Atividade metabólica desenvolvida pelo entrevistado:

Leve                      Média                      Pesada

2. Atividade visual desenvolvida pelo entrevistado:

Escritório              Desenho              Outra \_\_\_\_\_

#### **Avaliado:**

- Idade: \_\_\_\_\_ anos
- Sexo: Masculino              Feminino
- Tempo que trabalha no prédio: \_\_\_\_\_ anos

1. Como você qualifica a temperatura em sua sala de trabalho no verão?

Muito quente

Quente

Levemente quente

Nem quente, nem frio

Levemente fria

Fria

Muito fria

2. Como você qualifica a temperatura em sua sala de trabalho no inverno?

Muito quente

Quente

Levemente quente

Nem quente, nem frio

Levemente fria

Fria

Muito fria

3. Com qual frequência você necessita acender as lâmpadas durante o expediente de trabalho no verão?

Diariamente

Algumas vezes

Nunca

Em caso de necessidade em acender as lâmpadas, em qual período do dia isso é feito?

Manhã

Tarde

Os dois períodos

4. Com qual frequência você necessita acender as lâmpadas durante o expediente de trabalho no inverno?

Diariamente

Algumas vezes

Nunca

Em caso de necessidade em acender as lâmpadas, em qual período do dia isso é feito?

Manhã

Tarde

Os dois períodos

5. Como você qualifica a iluminação na sua mesa de trabalho com as lâmpadas desligadas?

Ótima

Boa

Razoável

Precária

Péssima

6. Em relação à transparência ocasionada pelas grandes áreas envidraçadas das fachadas, qual sua sensação?

Agradável

Indiferente

Desagradável

7. Comentários.

---

---

---

**Tabulação de dados – variáveis ambientais**



## APÊNDICE C – tabulação de dados – variáveis ambientais

Tabulação de dados – resultados das medições das variáveis ambientais

- **Período 1**  
**Assistência Administrativa:** 14 a 17 de novembro de 2006.  
**Ante-sala da Congregação:** 21 a 24 de novembro de 2006.  
**Índice de vestimenta:** 0.49 clo  
**Atividade:** 65 W/m<sup>2</sup>
  
- **Período 2**  
**Assistência Administrativa:** 05 a 08 de março de 2007.  
**Ante-sala da Congregação:** 12 a 15 de março de 2007.  
**Índice de vestimenta:** 0.49 clo  
**Atividade:** 65 W/m<sup>2</sup>
  
- **Período 3**  
**Assistência Administrativa:** 11 a 14 de junho de 2007.  
**Ante-sala da Congregação:** 31 de maio a 03 de junho de 2007.  
**Índice de vestimenta:** 0.86 clo  
**Atividade:** 65 W/m<sup>2</sup>
  
- **Período 4**  
**Assistência Administrativa:** 26 a 29 de junho de 2007.  
**Ante-sala da Congregação:** 05 a 08 de julho de 2007.  
**Índice de vestimenta:** 0.86 clo  
**Atividade:** 65 W/m<sup>2</sup>

**Ambiente: Assistência Administrativa****Período 1: 14 a 17 de novembro de 2006**

Data	Hora	Temp. int.	Temp. ext.	Vel. int.	Vel. ext.	UR int.	UR ext.	Temp. Globo int.	PMV	PPD
14/11/2006	8:00	20.31	20.18	0.1	1.348	65.24	64.49	19.58	-1.68963	61.19552
14/11/2006	8:30	20.95	21.15	0.16	1.716	64.51	58.67	20.23	-1.71232	62.40999
14/11/2006	9:00	21.9	22.16	0.17	1.5	61.92	56.3	21.1	-1.44809	48.09036
14/11/2006	9:30	22.23	22.7	0.21	2.016	59.11	55.1	21.51	-1.46326	48.90878
14/11/2006	10:00	22.48	23.15	0.23	1.912	58.64	53.93	21.79	-1.42652	46.93026
14/11/2006	10:30	22.54	23.41	0.24	1.923	59.53	53.82	21.95	-1.41077	46.08677
14/11/2006	11:00	22.8	23.84	0.26	1.523	59.04	52.67	22.13	-1.37724	44.30268
14/11/2006	11:30	23.43	23.84	0.23	1.418	58.1	52.53	22.66	-1.09488	30.28029
14/11/2006	12:00	23.69	23.95	0.26	1.589	57.38	52.11	23	-1.06003	28.71431
14/11/2006	12:30	23.91	24.94	0.14	1.386	56.86	49.59	23	-0.70615	15.48865
14/11/2006	13:00	23.94	25.45	0.15	1.257	56.53	48.06	23.04	-0.72834	16.16512
14/11/2006	13:30	24.06	24.92	0.15	1.014	56.33	48.86	23.18	-0.68556	14.88033
14/11/2006	14:00	24.23	26.28	0.29	1.027	55.62	44.49	23.45	-0.9406	23.68646
14/11/2006	14:30	24.58	26.84	0.16	0.861	54.56	42.17	23.65	-0.55474	11.44314
14/11/2006	15:00	24.94	26.34	0.24	1.019	52.88	40.9	24.16	-0.60043	12.55919
14/11/2006	15:30	25.22	25.98	0.32	1.483	51.93	45.2	24.43	-0.64023	13.60519
14/11/2006	16:00	25.35	26.61	0.25	1.241	51.56	44.35	24.55	-0.48007	9.813707
14/11/2006	16:30	24.99	26.36	0.28	1.111	52.32	42.58	24.26	-0.6524	13.93865
14/11/2006	17:00	25.12	26.35	0.34	0.855	52.82	41.82	24.45	-0.68551	14.87872
14/11/2006	17:30	24.96	25.84	0.51	1.364	50.76	45.12	24.39	-0.96418	24.63606
14/11/2006	18:00	24.9	24.37	0.26	1.132	50.51	47.6	24.17	-0.66392	14.26055
15/11/2006	8:00	21.87	22.09	0.07	1.177	62.08	64.76	20.99	-1.19266	34.88942
15/11/2006	8:30	22.18	23.03	0.09	1.111	61.96	62.11	21.31	-1.08547	29.85313
15/11/2006	9:00	22.58	23.54	0.11	1.048	61.41	60.27	21.6	-1.01675	26.8304
15/11/2006	9:30	22.81	24.29	0.13	1.065	61.5	58.92	21.87	-1.0156	26.78096
15/11/2006	10:00	23	24.66	0.16	0.996	61.4	57.21	22.05	-1.05806	28.62717
15/11/2006	10:30	23.13	25.58	0.13	1.195	61.41	52.13	22.21	-0.90561	22.31857
15/11/2006	11:00	23.35	26.61	0.14	1.27	61.27	49.26	22.39	-0.8738	21.11761
15/11/2006	11:30	23.57	26.78	0.15	1.337	60.8	48.56	22.59	-0.8377	19.80536
15/11/2006	12:00	23.9	26.47	0.13	1.24	59.85	48.71	22.93	-0.6642	14.26827
15/11/2006	12:30	24.13	26.4	0.16	1.02	59.04	47.02	23.21	-0.67759	14.64962
15/11/2006	13:00	24.29	27.15	0.16	1.252	58.73	44.53	23.28	-0.63722	13.52367
15/11/2006	13:30	24.34	28.49	0.14	1.783	58.26	40.16	23.36	-0.55992	11.56505
15/11/2006	14:00	24.56	28.97	0.14	1.529	57.69	37.98	23.46	-0.50665	10.36605
15/11/2006	14:30	24.9	29.3	0.12	1.696	56.25	34.2	23.87	-0.32944	7.256918
15/11/2006	15:00	25.11	29.53	0.12	1.797	55.31	34.57	24.07	-0.26761	6.487013
15/11/2006	15:30	25.32	30.05	0.16	1.407	53.68	32.65	24.29	-0.31841	7.107706
15/11/2006	16:00	25.39	29.26	0.13	1.637	53.01	33.75	24.41	-0.21171	5.929613
15/11/2006	16:30	25.44	28.59	0.14	0.585	52.43	34.64	24.43	-0.23157	6.112645
15/11/2006	17:00	25.44	27.77	0.17	0.177	52.22	33.76	24.43	-0.30885	6.982644
15/11/2006	17:30	25.33	27.47	0.15	0.702	52.34	33.29	24.34	-0.29368	6.791947
15/11/2006	18:00	24.99	26.88	0.15	0.106	52.91	35.04	24.06	-0.3977	8.295279
16/11/2006	8:00	23.35	24.5	0.19	1.415	64.12	61.22	22.48	-0.99464	25.89447
16/11/2006	8:30	23.58	25.27	0.41	1.198	67.28	59.96	22.89	-1.29863	40.19805
16/11/2006	9:00	23.89	25.99	0.42	1.474	67.51	57.28	23.26	-1.17829	34.19358
16/11/2006	9:30	24.34	26.71	0.47	1.958	67.07	55.19	23.73	-1.06035	28.72855
16/11/2006	10:00	25.02	27.24	0.48	2.094	64.95	54.04	24.35	-0.81301	18.93933

16/11/2006	10:30	25.76	27.74	0.66	1.812	62.43	53.77	25.09	-0.68332	14.81518
16/11/2006	11:00	25.97	28.41	0.48	1.982	62.41	50.66	25.47	-0.41505	8.590886
16/11/2006	11:30	26.73	29.29	0.44	1.84	61.37	47.57	25.97	-0.10213	5.216032
16/11/2006	12:00	27.18	29.25	0.44	1.593	57.65	46.25	26.55	0.069397	5.099715
16/11/2006	12:30	27.26	28.18	0.18	1.467	57.34	48.92	26.3	0.368292	7.823581
16/11/2006	13:00	27.15	27.96	0.17	1.193	57.28	49.73	26.17	0.343188	7.450107
16/11/2006	13:30	26.86	28.11	0.15	1.012	57.82	49.6	25.84	0.278383	6.609567
16/11/2006	14:00	27	27.05	0.32	1.136	57.07	55.26	26.14	0.083652	5.144901
16/11/2006	14:30	27.15	26.91	0.33	0.142	57.26	57.4	26.36	0.142357	5.419883
16/11/2006	15:00	26.73	27.95	0.32	0.08	61.33	54.85	26.11	0.046024	5.043853
16/11/2006	15:30	27.26	28.79	0.19	0.299	58.93	48.03	26.21	0.351512	7.570963
16/11/2006	16:00	27.43	28.75	0.19	0.645	58.28	46.05	26.47	0.421262	8.699877
16/11/2006	16:30	27.69	26.82	0.22	0.548	57.14	56.68	26.73	0.462237	9.460254
16/11/2006	17:00	27.59	28.47	0.4	0.428	54.73	47.93	26.73	0.21705	5.977226
16/11/2006	17:30	27.53	28.96	0.16	0.729	59.73	45.09	26.55	0.518552	10.62331
16/11/2006	18:00	27.58	29.24	0.23	0.425	58.82	44.72	26.64	0.424701	8.760921
17/11/2006	8:00	24.68	24.82	0.35	1.102	64.43	60.96	24.01	-0.78683	18.04882
17/11/2006	8:30	24.79	26.33	0.38	1.452	64.83	56.34	24.18	-0.77571	17.67949
17/11/2006	9:00	25.11	27.53	0.51	1.329	64.54	51.42	24.55	-0.79713	18.39555
17/11/2006	9:30	25.77	27.96	0.46	1.986	61.69	48.39	25.18	-0.49484	10.11692
17/11/2006	10:00	26.45	28.38	0.47	2.121	57.54	47.88	25.84	-0.25887	6.39119
17/11/2006	10:30	26.93	29	0.57	1.799	56.3	46.01	26.36	-0.14635	5.443808
17/11/2006	11:00	27.44	29.51	0.4	1.587	54.89	45.63	26.84	0.192274	5.76653
17/11/2006	11:30	27.79	29.86	0.51	1.53	53.01	44.68	27.2	0.232011	6.116905
17/11/2006	12:00	28.26	30.94	0.48	1.533	53.47	40.74	27.62	0.448031	9.188456
17/11/2006	12:30	28.24	31.65	0.17	1.414	53.98	36.64	27.34	0.717488	15.83167
17/11/2006	13:00	28.61	30.77	0.17	0.994	52.8	37.01	27.54	0.814109	18.97727
17/11/2006	13:30	28.76	30.33	0.18	1.447	51.56	40.28	27.78	0.856669	20.48822
17/11/2006	14:00	29.06	32.03	0.35	1.585	47.25	35.92	28.27	0.79056	18.17394
17/11/2006	14:30	29.44	31.47	0.46	1.855	47.85	36.62	28.58	0.870577	20.9983
17/11/2006	15:00	30.15	31.71	0.32	1.742	45.52	36.75	29.38	1.228164	36.63505
17/11/2006	15:30	30.31	32.66	0.35	1.342	43.97	33.51	29.56	1.261437	38.30199
17/11/2006	16:00	30.52	32.49	0.32	1.33	44.01	33.19	29.84	1.371282	43.98757
17/11/2006	16:30	30.71	31.59	0.32	1.241	43.12	34.44	29.93	1.422694	46.72495
17/11/2006	17:00	30.62	31.47	0.42	1.169	42.33	34.67	29.93	1.344338	42.57012
17/11/2006	17:30	30.4	31.17	0.31	0.793	42.65	35.38	29.75	1.320184	41.31114
17/11/2006	18:00	30.18	30.65	0.41	0.497	43.03	37.51	29.51	1.179144	34.23457

**Ambiente: Assistência Administrativa****Período 2: 05 a 08 de março de 2007**

Data	Hora	Temp. int.	Temp. ext.	Vel. int.	Vel. ext.	UR int.	UR ext.	Temp. Globo int.	PMV	PPD
5/3/2007	8:00	24.69	23.86	0.41	1.027	62.65	61.32	24.77	-0.78289	17.91728
5/3/2007	8:30	25.58	24.66	0.41	1.37	60.18	59.31	25.08	-0.51655	10.5795
5/3/2007	9:00	26.07	25.39	0.42	1.472	58.48	57.37	25.56	-0.34341	7.453309
5/3/2007	9:30	26.58	26.11	0.47	1.505	58.23	55.85	26.07	-0.18634	5.719885
5/3/2007	10:00	26.88	26.55	0.62	1.739	56.54	54.44	26.47	-0.18203	5.686948
5/3/2007	10:30	27.56	27.32	0.4	1.427	54.85	51.8	26.99	0.244664	6.242365
5/3/2007	11:00	27.83	27.81	0.4	1.558	53.69	49.92	27.36	0.3576	7.661234
5/3/2007	11:30	28.42	28.14	0.4	1.417	52.61	49.2	27.85	0.574422	11.91274
5/3/2007	12:00	28.81	28.63	0.36	1.36	51.29	49.45	28.33	0.763708	17.28669
5/3/2007	12:30	29.2	29.06	0.2	1.272	51.48	48.48	28.49	1.033158	27.53644
5/3/2007	13:00	29.4	29.49	0.18	0.875	51.31	43.53	28.61	1.11549	31.22608
5/3/2007	13:30	29.47	30.28	0.2	1.145	51.04	40.68	28.73	1.123937	31.6178
5/3/2007	14:00	29.26	30.38	0.3	1.041	46.5	39.15	28.7	0.933559	23.40732
5/3/2007	14:30	29.25	30.8	0.31	0.695	47.13	38.26	28.64	0.920453	22.89282
5/3/2007	15:00	28.94	29.55	0.4	0.317	47.22	40.7	28.43	0.743817	16.64927
5/3/2007	15:30	29.32	29.98	0.59	0.266	43.35	39.34	28.76	0.749883	16.84187
5/3/2007	16:00	29.47	31.43	0.42	0.39	44.88	33.83	28.85	0.909311	22.46083
5/3/2007	16:30	29.65	30.29	0.38	0.334	45.99	36.92	28.98	1.010507	26.56414
5/3/2007	17:00	29.26	29.78	0.58	0.302	46.96	37.21	28.86	0.783596	17.94088
5/3/2007	17:30	29.26	29.81	0.5	0.057	47.17	36.69	28.86	0.827465	19.44327
6/3/2007	18:00	28.94	29.6	0.6	0.024	46.96	39.21	28.58	0.641523	13.64035
6/3/2007	8:00	26.18	24.58	0.34	1.137	57.39	58.93	25.66	-0.21426	5.952234
6/3/2007	8:30	26.62	25.75	0.31	1.175	56.66	56.27	26.06	-0.01468	5.00446
6/3/2007	9:00	26.92	26.47	0.39	1.495	56.94	55.26	26.37	0.015564	5.005015
6/3/2007	9:30	27.19	26.98	0.38	1.35	56.99	54.58	26.67	0.139266	5.401831
6/3/2007	10:00	27.69	27.42	0.5	1.692	55.57	53.22	27.15	0.226206	6.061591
6/3/2007	10:30	27.92	28	0.55	1.605	54.19	51.32	27.48	0.289021	6.735359
6/3/2007	11:00	28.74	28.08	0.52	1.851	53.4	51.21	27.93	0.634647	13.45434
6/3/2007	11:30	29	28.96	0.48	1.447	51.51	48.48	28.49	0.756806	17.06361
6/3/2007	12:00	29.67	29.37	0.47	1.441	50.35	46.69	29.18	1.034644	27.60091
6/3/2007	12:30	29.8	30.13	0.16	1.302	49.4	44.6	29.22	1.29676	40.10187
6/3/2007	13:00	29.97	30.34	0.21	1.248	49.7	42.73	29.13	1.271877	38.83083
6/3/2007	13:30	29.95	30.39	0.18	0.855	49.91	42.97	29.2	1.308324	40.69736
6/3/2007	14:00	30.5	31.68	0.46	0.836	46.99	39.96	30.06	1.359418	43.36183
6/3/2007	14:30	30.66	31.42	0.52	0.78	46.63	39.1	30.23	1.400701	45.54916
6/3/2007	15:00	30.4	32.14	0.53	0.697	46.07	37.67	30.13	1.301498	40.34551
6/3/2007	15:30	30.29	31.25	0.51	0.492	47.63	39.44	29.9	1.26309	38.38556
6/3/2007	16:00	29.91	30.7	0.52	1.279	53.3	44.96	29.73	1.18155	34.35076
6/3/2007	16:30	29.87	28.76	0.42	0.292	52.36	53.26	29.54	1.186451	34.58796
6/3/2007	17:00	29.87	29.9	0.54	0.106	50.38	47.34	29.56	1.109141	30.93319
6/3/2007	17:30	29.74	30.25	0.56	0.146	49.62	46.86	29.39	1.031562	27.4673
7/3/2007	18:00	29.65	29.54	0.33	0.445	51.79	50.7	29.25	1.138326	32.29053
7/3/2007	8:00	26.78	25.14	0.29	0.598	59.06	62.59	26.29	0.103441	5.221603
7/3/2007	8:30	26.84	26.33	0.39	0.765	58.82	58.17	26.36	0.008257	5.001411
7/3/2007	9:00	27.29	26.95	0.37	1.027	59.19	57.29	26.7	0.199103	5.822037
7/3/2007	9:30	27.76	27.41	0.45	1.556	58.63	57.07	27.21	0.31974	7.125441
7/3/2007	10:00	28.21	28.04	0.56	1.573	58.23	56.27	27.76	0.441763	9.0713

7/3/2007	10:30	28.56	28.46	0.55	1.678	56.43	53.75	28.14	0.585792	12.19173
7/3/2007	11:00	28.85	29.05	0.58	1.511	53.98	50.92	28.46	0.674802	14.56961
7/3/2007	11:30	29.31	29.63	0.45	1.27	53.31	49.94	28.82	0.924165	23.03783
7/3/2007	12:00	29.75	29.76	0.56	1.315	51.4	49.45	29.32	1.04308	27.96831
7/3/2007	12:30	30.09	30.12	0.19	1.247	51.32	47.9	29.31	1.359562	43.36941
7/3/2007	13:00	30.29	30.67	0.22	1.438	51.41	45.62	29.47	1.403662	45.70708
7/3/2007	13:30	30.4	31.04	0.19	1.259	51.31	43.8	29.56	1.464802	48.99233
7/3/2007	14:00	30.8	31.44	0.41	1.263	48.77	43.3	30.09	1.486743	50.18052
7/3/2007	14:30	30.97	31.42	0.57	1.154	47.11	42.8	30.56	1.524379	52.22591
7/3/2007	15:00	31.23	32.31	0.4	1.099	46.8	39.82	30.71	1.672706	60.28553
7/3/2007	15:30	31.43	32.34	0.54	1.203	44.79	38.89	31.08	1.714065	62.50329
7/3/2007	16:00	31.35	32.24	0.48	1.25	45.32	38.12	30.98	1.700433	61.77487
7/3/2007	16:30	31.17	32.3	0.43	0.958	42.79	34.75	30.76	1.609631	56.86923
7/3/2007	17:00	31.03	32.33	0.46	0.809	44.04	35.69	30.59	1.549762	53.60848
7/3/2007	17:30	30.88	32.1	0.52	0.635	44.61	37.06	30.4	1.466469	49.08247
8/3/2007	18:00	30.59	31.55	0.27	0.471	45.58	38.83	30.07	1.467305	49.12767
8/3/2007	8:00	26.66	25.06	0.28	0.562	63.82	67.92	26.29	0.126881	5.333492
8/3/2007	8:30	27.07	26.12	0.32	0.82	62.35	63.12	26.57	0.205283	5.873957
8/3/2007	9:00	27.58	27.21	0.45	1.102	60.43	58.18	27.04	0.261908	6.424177
8/3/2007	9:30	27.83	27.47	0.43	1.402	58.61	56.95	27.4	0.381008	8.023021
8/3/2007	10:00	28.32	27.64	0.4	1.533	58.79	57.84	27.87	0.606053	12.70277
8/3/2007	10:30	28.73	28.55	0.55	1.563	55.81	54.11	28.34	0.656914	14.06414
8/3/2007	11:00	29.26	29.03	0.46	1.579	55.2	52.18	28.84	0.924809	23.06304
8/3/2007	11:30	29.64	29.55	0.51	1.495	50.7	49.09	29.24	1.016818	26.83314
8/3/2007	12:00	30.25	29.73	0.54	1.64	50.21	48.49	29.76	1.246782	37.56425
8/3/2007	12:30	30.52	29.81	0.15	1.534	49.57	47.74	29.75	1.537387	52.93429
8/3/2007	13:00	30.51	30.46	0.18	1.611	49.93	45.65	29.71	1.505647	51.20696
8/3/2007	13:30	30.7	31.09	0.17	1.22	49.89	43.87	30	1.598451	56.26098
8/3/2007	14:00	30.64	31.59	0.46	1.444	46.53	40.12	30.26	1.421211	46.64542
8/3/2007	14:30	31.21	31.66	0.5	1.367	45.59	40.39	30.82	1.63532	58.26434
8/3/2007	15:00	31.43	32.39	0.52	1.165	43.82	37.63	31.08	1.70904	62.23509
8/3/2007	15:30	31.42	32.51	0.55	0.851	42.67	34.66	31.09	1.686704	61.03862
8/3/2007	16:00	31.37	32.59	0.53	0.963	40.63	33.16	30.98	1.640857	58.56448
8/3/2007	16:30	31.21	31.8	0.56	1.297	41.5	34.21	30.79	1.569552	54.68696
8/3/2007	17:00	31.11	32.09	0.51	0.912	41.63	33.74	30.71	1.546191	53.4139
8/3/2007	17:30	30.82	32.08	0.55	0.572	40.86	33.27	30.47	1.408505	45.96561
8/3/2007	18:00	30.53	31.65	0.51	0.525	42.15	34.48	30.18	1.31366	40.97313

**Ambiente: Assistência Administrativa****Período 3: 11 a 14 de junho de 2007**

Data	Hora	Temp. int.	Temp. ext.	Vel. int.	Vel. ext.	UR int.	UR ext.	Temp. Globo int.	PMV	PPD
11/6/2007	8:00	20.19	12.77	0.14	0	63.58	89.9	19.48	-0.90876	22.43957
11/6/2007	8:30	20.77	15.77	0.13	0	65.15	79.7	19.92	-0.73511	16.37568
11/6/2007	9:00	21.34	18.98	0.11	0.042	63.63	71	20.46	-0.54244	11.15798
11/6/2007	9:30	21.9	22.47	0.17	0.343	62.82	57.47	20.95	-0.54141	11.1346
11/6/2007	10:00	22.42	23.54	0.1	0.402	60.14	52.26	21.5	-0.25803	6.382244
11/6/2007	10:30	22.91	23.76	0.12	0.777	57.57	50.29	22.04	-0.18947	5.744337
11/6/2007	11:00	23.46	23.83	0.14	1.004	56.68	50.4	22.57	-0.09123	5.172364
11/6/2007	11:30	23.92	24.14	0.12	0.929	55.92	49.78	23.01	0.064066	5.084981
11/6/2007	12:00	24.36	24.85	0.14	0.943	54.25	47.44	23.43	0.131479	5.35812
11/6/2007	12:30	23.91	25.3	0.12	0.901	55.86	45.68	23.17	0.081084	5.136139
11/6/2007	13:00	23.76	25.78	0.13	1.294	56.53	43.48	22.99	0.021736	5.009781
11/6/2007	13:30	23.9	26.04	0.1	1.315	56.42	42.37	23	0.107229	5.238139
11/6/2007	14:00	24.36	26.39	0.16	1.55	54.23	40.72	23.28	0.081973	5.139142
11/6/2007	14:30	25.39	26.65	0.15	1.144	50.57	40.02	24.49	0.373294	7.901206
11/6/2007	15:00	25.56	26.73	0.12	1.297	49.86	39.28	24.74	0.469455	9.601674
11/6/2007	15:30	25.95	26.97	0.16	0.894	47.89	38.14	25.04	0.49199	10.05767
11/6/2007	16:00	25.94	26.99	0.14	0.824	48.32	37.78	25.13	0.530823	10.89491
11/6/2007	16:30	25.77	26.87	0.13	0.767	47.3	36.73	24.91	0.485131	9.91655
11/6/2007	17:00	25.44	26.21	0.13	0.533	48.61	39.52	24.51	0.39804	8.300946
11/6/2007	17:30	25.15	26.22	0.11	0.186	50.15	40.47	24.25	0.370528	7.858154
11/6/2007	18:00	24.49	23.97	0.11	0	52.32	48.19	23.73	0.228554	6.083791
12/6/2007	8:00	20.89	12.84	0.16	0	61.18	87.5	20.19	-0.78006	17.82338
12/6/2007	8:30	21.3	16.04	0.21	0.048	61.22	76.5	20.59	-0.76399	17.29589
12/6/2007	9:00	21.68	20.22	0.19	0.19	60.76	63.72	21.02	-0.62037	13.07466
12/6/2007	9:30	21.95	21.34	0.36	1.077	59.56	58.89	21.42	-0.76086	17.19455
12/6/2007	10:00	22.48	21.87	0.37	1.28	57.94	56.22	21.88	-0.62891	13.30061
12/6/2007	10:30	23.25	22.9	0.2	1.136	55.58	52.42	22.46	-0.24506	6.246414
12/6/2007	11:00	23.88	23.3	0.17	1.521	51.53	48.27	22.98	-0.06435	5.085748
12/6/2007	11:30	24.46	23.97	0.12	1.646	48.83	44.99	23.56	0.158638	5.521527
12/6/2007	12:00	24.96	24.68	0.19	1.644	47.29	42.58	24.04	0.173854	5.626512
12/6/2007	12:30	24.6	25.25	0.17	1.735	47.81	38.95	23.95	0.135493	5.380335
12/6/2007	13:00	24.43	25.84	0.13	1.41	49.5	37.93	23.58	0.142688	5.421839
12/6/2007	13:30	24.46	26.43	0.14	1.619	49.98	35.68	23.59	0.13472	5.376008
12/6/2007	14:00	24.59	26.62	0.17	1.573	49.95	35	23.65	0.115588	5.276733
12/6/2007	14:30	25.94	26.98	0.13	1.26	44.54	35.07	25.04	0.504404	10.31823
12/6/2007	15:00	26.25	27.18	0.12	1.319	42.15	32.29	25.38	0.586886	12.21888
12/6/2007	15:30	26.57	27.25	0.17	1.323	40.91	31.7	25.63	0.591608	12.33661
12/6/2007	16:00	26.53	27.41	0.14	1.155	39.79	30.08	25.5	0.596087	12.44918
12/6/2007	16:30	26.19	27.5	0.1	0.686	41.6	30.56	25.26	0.592029	12.34714
12/6/2007	17:00	25.97	27.32	0.13	0.322	42.05	32.14	25.02	0.486792	9.950529
12/6/2007	17:30	25.63	26.58	0.11	0.149	44.49	34.29	24.72	0.452871	9.280072
12/6/2007	18:00	24.94	24.21	0.09	0	47.04	42.13	24.19	0.352301	7.582575
13/6/2007	8:00	20.89	17.46	0.25	0.828	56.94	64.31	20.37	-0.94893	24.01938
13/6/2007	8:30	21.4	18.77	0.18	1.104	55.79	59.54	20.72	-0.71124	15.642
13/6/2007	9:00	21.99	20.22	0.16	0.665	54.59	55.57	21.25	-0.52545	10.77517
13/6/2007	9:30	22.54	21.54	0.15	0.769	53.26	51.24	21.76	-0.36968	7.844993
13/6/2007	10:00	23.01	22.64	0.26	0.846	52.25	48.71	22.25	-0.41099	8.520628

13/6/2007	10:30	23.57	22.82	0.1	1.527	51.15	47.95	22.71	-0.01074	5.00239
13/6/2007	11:00	23.97	23.38	0.16	1.129	50.82	47.43	23.13	-0.02212	5.010129
13/6/2007	11:30	24.7	24.22	0.19	1.524	48.31	43.47	23.74	0.10449	5.226123
13/6/2007	12:00	25.17	24.65	0.17	1.985	45.21	40.13	24.22	0.239032	6.185691
13/6/2007	12:30	24.79	25.23	0.12	1.45	47.01	38.08	23.95	0.240074	6.196075
13/6/2007	13:00	24.68	25.75	0.11	1.773	47.5	35.67	23.79	0.227887	6.077463
13/6/2007	13:30	24.78	25.96	0.1	1.855	47.09	32.65	23.84	0.26556	6.464281
13/6/2007	14:00	24.98	26.28	0.13	1.765	46.16	33.22	23.97	0.246553	6.261668
13/6/2007	14:30	26.16	26.7	0.14	1.35	42.41	33.64	25.29	0.536398	11.02046
13/6/2007	15:00	26.42	27.03	0.14	1.498	42.07	32.74	25.54	0.602726	12.61764
13/6/2007	15:30	26.53	26.84	0.15	1.484	42.27	33.38	25.67	0.623973	13.16963
13/6/2007	16:00	26.46	26.87	0.2	1.232	43.24	34.47	25.63	0.561152	11.59422
13/6/2007	16:30	26.31	26.96	0.14	1.076	43.42	34.35	25.43	0.583908	12.1451
13/6/2007	17:00	26.09	26.59	0.15	0.835	44.56	35.63	25.21	0.520148	10.65827
13/6/2007	17:30	25.75	26.2	0.13	0.187	46.17	38.87	24.86	0.467341	9.560012
13/6/2007	18:00	25.09	24.2	0.09	0	48.39	45.94	24.36	0.403709	8.396202
14/6/2007	8:00	21.57	13	0.12	0.108	58.08	84.7	20.89	-0.51917	10.63681
14/6/2007	8:30	22.04	15.18	0.14	0.066	57.52	77.3	21.3	-0.45193	9.26225
14/6/2007	9:00	22.55	18.76	0.15	0.024	56.9	67.23	21.77	-0.34347	7.454138
14/6/2007	9:30	23.16	22.03	0.15	0.202	55.83	59.53	22.31	-0.19262	5.769291
14/6/2007	10:00	23.61	24.44	0.14	0.233	56.23	52.31	22.76	-0.04902	5.049751
14/6/2007	10:30	24.18	25.16	0.18	0.489	55.99	48.97	23.29	0.036704	5.027889
14/6/2007	11:00	24.68	25.27	0.14	0.777	54.05	47.17	23.75	0.217118	5.97784
14/6/2007	11:30	25.18	25.48	0.16	0.823	52.55	47.54	24.2	0.307303	6.962703
14/6/2007	12:00	25.54	26	0.11	0.938	50.75	44.09	24.61	0.475081	9.713462
14/6/2007	12:30	25.22	26.37	0.11	1.072	51.25	41.99	24.48	0.416799	8.621417
14/6/2007	13:00	25.22	26.81	0.11	1.127	51.45	40.19	24.34	0.401364	8.356628
14/6/2007	13:30	25.32	27.36	0.12	0.998	51.33	39.05	24.39	0.403179	8.387243
14/6/2007	14:00	25.89	27.52	0.17	0.986	49.78	38.63	24.75	0.451836	9.260405
14/6/2007	14:30	26.38	27.9	0.12	1.252	47.47	37.24	25.57	0.671888	14.48631
14/6/2007	15:00	26.74	27.85	0.14	1.265	46.75	37.38	25.8	0.721014	15.93945
14/6/2007	15:30	26.78	27.93	0.11	0.9	46.37	37	25.98	0.786264	18.02993
14/6/2007	16:00	26.77	28.06	0.17	0.919	46.22	35.44	25.97	0.706923	15.51197
14/6/2007	16:30	26.79	28	0.12	0.685	46.36	36.19	25.84	0.75605	17.03929
14/6/2007	17:00	26.65	27.49	0.1	0.549	46.63	37.6	25.75	0.757342	17.08087
14/6/2007	17:30	26.37	26.5	0.11	0.524	47.77	40.86	25.44	0.672538	14.50488
14/6/2007	18:00	25.75	24.7	0.12	0.072	49.47	46.87	24.93	0.517404	10.59822

**Ambiente: Assistência Administrativa****Período 4: 26 a 29 de junho de 2007**

Data	Hora	Temp. int.	Temp. ext.	Vel. int.	Vel. ext.	UR int.	UR ext.	Temp. Globo int.	PMV	PPD
26/6/2007	9:00	21.92	19.34	0.16	0.185	58.41	70.8	21.33	-0.50395	10.30867
26/6/2007	9:30	22.25	19.18	0.16	0.238	57.76	71.3	21.64	-0.42015	8.680206
26/6/2007	10:00	22.58	19.09	0.24	0.133	56.95	71.8	21.94	-0.46551	9.524085
26/6/2007	10:30	23.03	18.97	0.13	0.131	55.58	72.2	22.29	-0.17746	5.652837
26/6/2007	11:00	23.79	18.82	0.19	0.222	54.22	72.7	22.93	-0.09624	5.191808
26/6/2007	11:30	24.11	18.73	0.16	0.141	53.34	73.1	23.37	0.045433	5.042732
26/6/2007	12:00	24.42	18.62	0.13	0.215	52.49	73.4	23.65	0.171015	5.606191
26/6/2007	12:30	24.42	18.5	0.19	0.136	52.27	73.8	23.69	0.080631	5.134622
26/6/2007	13:00	24.46	18.41	0.14	0.105	51.93	74.3	23.64	0.154656	5.495647
26/6/2007	13:30	24.56	18.27	0.11	0.068	51.4	74.8	23.7	0.22836	6.081946
26/6/2007	14:00	25.16	18.18	0.1	0.118	48.74	75.2	24.1	0.362481	7.734753
26/6/2007	14:30	25.36	18.08	0.12	0.113	47.49	75.6	24.58	0.402534	8.376347
26/6/2007	15:00	25.69	18.01	0.2	0.166	46.47	75.9	24.87	0.371443	7.872365
26/6/2007	15:30	25.82	17.94	0.21	0.155	47.14	76.2	24.99	0.401611	8.360786
26/6/2007	16:00	25.77	17.86	0.17	0.076	46.68	76.5	25.14	0.452363	9.270419
26/6/2007	16:30	25.65	17.78	0.25	0.127	46.76	76.8	24.96	0.326839	7.221274
26/6/2007	17:00	25.48	17.72	0.27	0.155	47.46	77.1	24.76	0.262057	6.425799
26/6/2007	17:30	25	17.65	0.33	0.118	48.88	77.4	24.43	0.097254	5.195874
26/6/2007	18:00	24.56	17.56	0.11	0.23	51.16	77.8	23.95	0.256732	6.368286
27/6/2007	8:00	21.96	16.14	0.11	0.091	56.86	83.7	21.12	-0.41654	8.616807
27/6/2007	8:30	22.24	16.12	0.15	0.067	56.8	83.7	21.51	-0.42253	8.722339
27/6/2007	9:00	22.73	16.07	0.16	0.046	56.35	83.9	22.01	-0.31032	7.001531
27/6/2007	9:30	23.15	16.03	0.19	0.047	56.56	84.1	22.43	-0.24379	6.23345
27/6/2007	10:00	23.39	15.97	0.25	0.07	55.3	84.3	22.8	-0.25156	6.313602
27/6/2007	10:30	23.85	15.93	0.25	0.092	53.53	84.5	23.2	-0.13762	5.39237
27/6/2007	11:00	24.06	15.91	0.14	0.024	53.43	84.5	23.29	0.062736	5.081486
27/6/2007	11:30	24.4	15.88	0.23	0	54.11	84.5	23.6	0.030788	5.019622
27/6/2007	12:00	24.78	15.81	0.24	0.024	52.22	84.7	23.98	0.115695	5.27725
27/6/2007	12:30	24.76	15.77	0.13	0.014	52.72	84.9	23.96	0.260867	6.41284
27/6/2007	13:00	24.74	15.71	0.15	0.035	52.86	85.1	23.92	0.221522	6.017991
27/6/2007	13:30	24.85	15.68	0.12	0.029	52.85	85.2	23.97	0.294527	6.802346
27/6/2007	14:00	25.14	15.69	0.15	0.042	52.49	85.1	24.12	0.3054	6.938374
27/6/2007	14:30	26.03	15.69	0.15	0.04	51	84.9	25.11	0.550313	11.33973
27/6/2007	15:00	26.51	15.68	0.17	0.024	49.77	84.9	25.59	0.649824	13.86765
27/6/2007	15:30	26.63	15.63	0.21	0.013	47.86	84.9	25.78	0.635398	13.47456
27/6/2007	16:00	26.53	15.61	0.29	0.04	48.84	85	25.75	0.557887	11.51703
27/6/2007	16:30	25.92	15.61	0.37	0.032	49.44	85	25.3	0.34407	7.462765
27/6/2007	17:00	25.93	15.57	0.15	0.039	49.8	85.3	25.04	0.516762	10.58422
27/6/2007	17:30	25.7	15.51	0.17	0.023	50.19	85.4	24.81	0.43067	8.868095
27/6/2007	18:00	25.21	15.51	0.14	0	51.83	85.3	24.38	0.356677	7.647453
28/6/2007	8:00	22.03	14.53	0.1	0	60.33	87.3	21.25	-0.34186	7.431123
28/6/2007	8:30	22.4	14.45	0.12	0	58.55	87.4	21.69	-0.29998	6.86996
28/6/2007	9:00	22.83	14.41	0.15	0	57.84	87.8	22.12	-0.25325	6.33129
28/6/2007	9:30	23.25	14.4	0.15	0	55.78	87.9	22.57	-0.14908	5.460521
28/6/2007	10:00	23.43	14.42	0.28	0	54.83	88	22.85	-0.27623	6.584741
28/6/2007	10:30	23.93	14.39	0.21	0	54.37	88.1	23.19	-0.07012	5.10179
28/6/2007	11:00	24.11	14.35	0.4	0.002	53.35	88.3	23.54	-0.19123	5.758199
28/6/2007	11:30	24.68	14.36	0.27	0	52.05	88.4	23.95	0.062805	5.081666

28/6/2007	12:00	25.11	14.35	0.25	0.02	50.89	88.2	24.31	0.190846	5.755169
28/6/2007	12:30	25.31	14.37	0.2	0	51.64	88.1	24.47	0.301842	6.893315
28/6/2007	13:00	25.1	14.36	0.13	0.002	53.94	87.9	24.32	0.364358	7.763293
28/6/2007	13:30	25.12	14.37	0.12	0.022	53.06	88	24.33	0.379321	7.996166
28/6/2007	14:00	25.28	14.41	0.11	0.03	52.4	87.8	24.43	0.428177	8.823151
28/6/2007	14:30	26.05	14.47	0.2	0.001	49.12	87.2	25.23	0.493927	10.09789
28/6/2007	15:00	26.43	14.5	0.16	0.01	48.92	86.8	25.56	0.637669	13.53582
28/6/2007	15:30	26.34	14.52	0.13	0.003	48.46	86.5	25.57	0.659246	14.12926
28/6/2007	16:00	26.41	14.5	0.15	0.012	47.51	86.6	25.58	0.63738	13.52801
28/6/2007	16:30	26.28	14.44	0.18	0.004	48.37	86.7	25.41	0.568921	11.77976
28/6/2007	17:00	26.11	14.36	0.21	0.006	49.16	87	25.23	0.49445	10.10876
28/6/2007	17:30	25.86	14.32	0.19	0.001	48.91	87.1	25	0.444959	9.130817
28/6/2007	18:00	25.31	14.32	0.21	0.043	50.1	87.1	24.57	0.289804	6.744808
29/6/2007	8:00	21.83	15.12	0.13	0.014	58.34	79.3	21.1	-0.47935	9.799248
29/6/2007	8:30	21.94	15.06	0.13	0.025	60.41	79.5	21.25	-0.43252	8.901612
29/6/2007	9:00	22.49	15.11	0.14	0.033	60.4	79.2	21.79	-0.30765	6.967187
29/6/2007	9:30	23.01	15.18	0.13	0.029	60.47	78.9	22.22	-0.15616	5.505346
29/6/2007	10:00	23.17	15.18	0.21	0.028	61.36	78.8	22.56	-0.22379	6.038991
29/6/2007	10:30	23.58	15.12	0.22	0.035	58.5	79	23.01	-0.13578	5.381976
29/6/2007	11:00	23.45	15.22	0.31	0.062	59	78.3	23.11	-0.24961	6.293272
29/6/2007	11:30	23.55	15.33	0.27	0.05	58.98	77.8	23.1	-0.18848	5.736518
29/6/2007	12:00	23.91	15.38	0.18	0.023	57.58	77.7	23.28	0.001407	5.000041
29/6/2007	12:30	24.28	15.37	0.11	0.038	55.02	77.7	23.48	0.187506	5.728928
29/6/2007	13:00	24.51	15.35	0.1	0.015	53.94	77.7	23.68	0.258445	6.386658
29/6/2007	13:30	24.72	15.34	0.1	0.042	53.16	77.8	23.84	0.301901	6.894056
29/6/2007	14:00	24.78	15.37	0.17	0.035	52.23	77.4	24.01	0.204123	5.864086
29/6/2007	14:30	25.04	15.37	0.14	0.014	48.97	77.4	24.27	0.29593	6.819609
29/6/2007	15:00	25.27	15.33	0.15	0.031	49.52	77.5	24.5	0.347475	7.511987
29/6/2007	15:30	25.5	15.24	0.16	0.012	49.61	77.8	24.65	0.388161	8.138222
29/6/2007	16:00	25.56	15.18	0.15	0.001	48.28	78.2	24.78	0.416176	8.610527
29/6/2007	16:30	25.46	15.16	0.13	0.018	48.8	78.4	24.69	0.423854	8.745843
29/6/2007	17:00	25.38	15.17	0.16	0.012	49.76	78.1	24.55	0.358508	7.674839
29/6/2007	17:30	25.1	15.13	0.13	0.011	52.48	78.3	24.35	0.356921	7.651092
29/6/2007	18:00	24.85	15.11	0.1	0.006	54.24	78.4	24.09	0.358797	7.679178

**Ambiente: Ante-sala da Congregação****Período 1: 21 a 24 de novembro de 2006**

Data	Hora	Temp. int.	Temp. ext.	Vel. int.	Vel. ext.	UR int.	UR ext.	Temp. Globo int.	PMV	PPD
21/11/2006	8:00	23.29	19.39	0.14	0.16	71.82	86.9	22.76	-0.75945	17.1487
21/11/2006	8:30	23.46	20.12	0.14	0.306	71.2	83.6	22.82	-0.72116	15.94401
21/11/2006	9:00	23.53	21.05	0.17	0.492	71.15	79.9	22.94	-0.78524	17.99578
21/11/2006	9:30	23.83	21.96	0.23	0.408	70.49	76.3	23.27	-0.83271	19.62826
21/11/2006	10:00	23.84	22.88	0.33	0.422	71.6	73	23.62	-0.9746	25.06253
21/11/2006	10:30	23.34	23.76	0.42	0.373	74.5	68.74	23.14	-1.29891	40.21221
21/11/2006	11:00	23.9	24.38	0.38	0.463	72.02	66.61	23.6	-1.04075	27.86642
21/11/2006	11:30	24.33	24.57	0.35	0.653	70.3	65.43	23.93	-0.8471	20.14176
21/11/2006	12:00	24.67	25.2	0.55	0.268	67.48	63.12	24.53	-0.95117	24.10924
21/11/2006	12:30	25.25	25.87	0.33	0.587	65.71	61.92	24.76	-0.49845	10.19232
21/11/2006	13:00	25.73	26.56	0.3	0.549	64.8	60.07	25.16	-0.28348	6.669289
21/11/2006	13:30	26.01	26.93	0.77	0.592	64.57	59.58	25.65	-0.59714	12.47583
21/11/2006	14:00	26.11	28.23	0.48	0.943	64.27	55.95	25.8	-0.31735	7.093603
21/11/2006	14:30	26.51	28.3	0.34	1.016	63.58	54.27	25.99	-0.03337	5.023046
21/11/2006	15:00	26.44	28.23	0.8	1.097	62.79	54.47	26.24	-0.41832	8.647981
21/11/2006	15:30	27.19	28.31	0.45	1.145	59.86	54.95	26.71	0.102737	5.218593
21/11/2006	16:00	27.12	28.33	0.76	0.953	60.65	54.36	26.75	-0.12552	5.326357
21/11/2006	16:30	27.02	28.26	0.46	0.981	60.51	52.88	26.56	0.031277	5.020251
21/11/2006	17:00	27.09	27.63	0.77	0.902	59.63	55.53	26.79	-0.14498	5.435531
21/11/2006	17:30	27.17	26.21	0.53	1.266	59.8	61.34	26.75	0.035209	5.025664
21/11/2006	18:00	26.61	25.69	0.98	1.366	63.49	62.51	26.29	-0.4471	9.170974
22/11/2006	8:00	23.36	24.78	0.11	0.459	60.15	51.76	22.69	-0.72227	15.9779
22/11/2006	8:30	23.96	25.28	0.1	0.733	59.23	49.01	23.17	-0.50915	10.41955
22/11/2006	9:00	24.32	26.04	0.1	0.644	58.52	46.39	23.58	-0.38894	8.1509
22/11/2006	9:30	24.7	26.89	0.12	0.461	57.05	44.36	23.89	-0.3572	7.655268
22/11/2006	10:00	24.84	27.69	0.37	0.207	55.72	39.42	24.11	-0.82496	19.35529
22/11/2006	10:30	25.03	27.72	0.27	0.507	54.77	38.53	24.41	-0.58627	12.20368
22/11/2006	11:00	25.57	28.12	0.45	0.412	48.47	38.47	24.89	-0.68048	14.73281
22/11/2006	11:30	26.08	28.71	0.34	0.954	48.06	39.28	25.36	-0.35512	7.62422
22/11/2006	12:00	26.5	28.71	0.42	1.363	46.9	38.67	25.79	-0.2889	6.733844
22/11/2006	12:30	26.96	29.3	0.41	0.843	46.35	37.98	26.37	-0.08254	5.141073
22/11/2006	13:00	27.27	29.71	0.29	1.156	45.51	40.23	26.63	0.156784	5.509397
22/11/2006	13:30	27.45	30.27	0.33	1.62	46.13	39.33	26.91	0.199093	5.821954
22/11/2006	14:00	28.01	30.4	0.51	1.499	46.47	37.78	27.42	0.266281	6.472273
22/11/2006	14:30	28.36	29.3	0.83	0.911	46.21	40.52	27.89	0.258361	6.385755
22/11/2006	15:00	28.35	30.13	0.83	0.688	46.5	40.79	28.11	0.283759	6.672541
22/11/2006	15:30	28.16	30.07	0.45	0.93	48.8	40.6	27.78	0.420245	8.681936
22/11/2006	16:00	28.61	29.92	0.57	1.041	48.35	39.68	28.1	0.509518	10.42749
22/11/2006	16:30	28.3	30.45	0.6	1.07	48	36.47	27.91	0.37188	7.879163
22/11/2006	17:00	28.66	29.74	0.61	1.757	45.53	37.01	28.22	0.492289	10.06386
22/11/2006	17:30	29.05	29.1	0.88	1.186	43.42	39.76	28.51	0.516843	10.58598
22/11/2006	18:00	28.56	28.18	0.43	1.257	44.68	42.2	28.18	0.561788	11.60932
23/11/2006	8:00	25.21	26.44	0.13	0.86	50.44	42.49	24.32	-0.27851	6.610986
23/11/2006	8:30	25.87	26.34	0.11	0.83	49.52	46.78	24.89	-0.01903	5.007494
23/11/2006	9:00	26.24	27.04	0.14	1.262	48.84	40.44	25.29	0.023012	5.010962
23/11/2006	9:30	26.41	27.57	0.16	1.279	50.24	38.21	25.56	0.062134	5.07993
23/11/2006	10:00	26.54	28.23	0.14	1.346	47.65	37.02	25.73	0.137331	5.390736
23/11/2006	10:30	26.77	28.88	0.18	1.043	46.09	35.06	25.94	0.117288	5.284941

23/11/2006	11:00	27.05	29.17	0.16	1.335	43.72	32.92	26.21	0.233179	6.128201
23/11/2006	11:30	27.44	29.76	0.12	0.888	42.38	33.11	26.51	0.425929	8.782856
23/11/2006	12:00	27.78	30	0.11	1.083	41.13	32.24	26.86	0.552616	11.39336
23/11/2006	12:30	27.99	30.46	0.11	0.772	41.67	31.92	27.03	0.620748	13.08458
23/11/2006	13:00	28.3	30.46	0.14	0.692	41.51	32.33	27.35	0.667052	14.34893
23/11/2006	13:30	28.56	31.19	0.12	0.721	40.2	30.44	27.59	0.776232	17.69671
23/11/2006	14:00	28.76	31.46	0.14	0.88	40.62	30.02	27.84	0.821738	19.24253
23/11/2006	14:30	29.13	30.81	0.14	0.711	40.16	31.28	28.2	0.943368	23.79686
23/11/2006	15:00	29.4	31.32	0.15	0.853	39.44	31.43	28.48	1.017753	26.8731
23/11/2006	15:30	29.66	31.11	0.13	0.873	39.06	32	28.76	1.133662	32.07174
23/11/2006	16:00	29.47	31.29	0.13	1.495	39.49	30.97	28.53	1.066587	29.00574
23/11/2006	16:30	29.58	31.12	0.12	1.418	40.04	30.02	28.62	1.120663	31.4657
23/11/2006	17:00	29.89	30.82	0.17	1.367	38.2	29.13	28.98	1.155949	33.12348
23/11/2006	17:30	29.88	30.31	0.18	1.271	37.15	29.78	29	1.136173	32.18943
23/11/2006	18:00	29.98	29.66	0.16	0.969	35.93	31	29.03	1.169558	33.7734
24/11/2006	8:00	24.37	24.43	0.39	2.042	67.81	65.76	23.95	-0.91208	22.56778
24/11/2006	8:30	24.79	25.16	0.42	2.012	67.79	63.23	24.39	-0.78	17.82143
24/11/2006	9:00	24.95	25.63	0.48	1.908	67.29	61.87	24.63	-0.78026	17.82999
24/11/2006	9:30	25.38	26.4	0.5	1.829	65.93	59.7	24.99	-0.64118	13.63114
24/11/2006	10:00	25.6	27.29	0.54	2.014	65.95	55.88	25.29	-0.5779	11.99752
24/11/2006	10:30	26.17	27.8	0.57	1.935	64.42	55.35	25.72	-0.39064	8.178647
24/11/2006	11:00	26.74	28.6	0.61	1.572	61.72	52.99	26.22	-0.20607	5.880657
24/11/2006	11:30	26.96	29.54	0.54	1.345	61.94	49.97	26.56	-0.04156	5.035751
24/11/2006	12:00	27.68	29.75	0.48	1.339	59.08	47.32	27.07	0.25883	6.390807
24/11/2006	12:30	28.29	30.64	0.4	1.432	57.29	44.56	27.67	0.557236	11.50169
24/11/2006	13:00	28.94	30.57	0.36	0.927	53.95	45.14	28.34	0.824399	19.33562
24/11/2006	13:30	29.31	30.71	0.34	0.877	51.32	42.84	28.56	0.942	23.74231
24/11/2006	14:00	29.27	30.96	0.3	0.588	51.45	40.7	28.58	0.966525	24.73159
24/11/2006	14:30	29.75	32.54	0.28	0.689	49.81	33.74	29.05	1.152065	32.93907
24/11/2006	15:00	29.77	31.56	0.33	0.398	47.97	34.74	29	1.096451	30.35188
24/11/2006	15:30	30.32	31.03	0.31	0.196	42.98	36.03	29.72	1.299386	40.23684
24/11/2006	16:00	30.09	32.41	0.33	0.179	40.96	30.62	29.32	1.152824	32.97504
24/11/2006	16:30	29.96	32.1	0.16	0.942	42.47	34.81	29.09	1.240182	37.23379
24/11/2006	17:00	30.56	29.89	0.26	0.664	39.53	39.49	29.74	1.355789	43.17093
24/11/2006	17:30	30.09	30.96	0.23	0.506	44.93	36.64	29.41	1.275661	39.02317
24/11/2006	18:00	29.62	30.58	0.17	0.787	45.98	39.45	28.83	1.154696	33.06392

**Ambiente: Ante-sala da Congregação****Período 2: 12 a 15 de março de 2007**

Data	Hora	Temp. int.	Temp. ext.	Vel. int.	Vel. ext.	UR int.	UR ext.	Temp. Globo int.	PMV	PPD
12/3/2007	8:00	25.29	22.71	0.43	0.833	70.61	80.2	25.47	-0.49042	10.0253
12/3/2007	8:30	25.02	23.17	0.39	0.874	72.46	78.7	24.94	-0.57	11.8058
12/3/2007	9:00	25.85	24.44	0.39	0.685	67.44	71.3	25.64	-0.28778	6.72038
12/3/2007	9:30	26.61	26.49	0.48	1.371	63.43	62.41	26.41	-0.10033	5.20845
12/3/2007	10:00	27.38	26.89	0.38	1.284	63.24	60.91	27.02	0.29128	6.76274
12/3/2007	10:30	27.7	27.28	0.45	1.275	60.46	58.37	27.37	0.33979	7.40158
12/3/2007	11:00	28.48	28.56	0.55	1.374	53.43	52.07	28.11	0.53034	10.8842
12/3/2007	11:30	28.81	28.79	0.59	1.808	50.74	49.11	28.52	0.63453	13.4512
12/3/2007	12:00	29.44	29.52	0.47	1.402	49.43	46.89	28.98	0.93344	23.4027
12/3/2007	12:30	29.67	29.98	0.59	1.565	46.92	43.09	29.39	0.97032	24.8868
12/3/2007	13:00	30.15	30.16	0.51	1.545	46.71	43.47	29.77	1.1958	35.0422
12/3/2007	13:30	30.28	30.58	0.47	1.595	45.94	41.56	29.88	1.25776	38.1163
12/3/2007	14:00	30.69	31	0.57	1.538	42.74	39.2	30.4	1.37357	44.1087
12/3/2007	14:30	31.11	31.06	0.37	1.654	42.36	38.12	30.7	1.60329	56.5242
12/3/2007	15:00	31.14	30.61	0.17	1.27	42.87	40.82	30.57	1.70413	61.9727
12/3/2007	15:30	31.44	31.35	0.16	1.155	41.76	37.65	30.96	1.82122	68.1111
12/3/2007	16:00	31.66	31.75	0.15	1.072	40.6	35.41	31.05	1.87309	70.7276
12/3/2007	16:30	31.09	30.66	0.15	1.219	42.09	38.4	30.52	1.69327	61.3913
12/3/2007	17:00	31.04	31.1	0.14	0.824	41.98	36.72	30.39	1.67019	60.1499
12/3/2007	17:30	30.91	30.94	0.12	0.802	42.5	37.26	30.3	1.65556	59.3604
12/3/2007	18:00	30.51	30.41	0.13	0.58	42.43	37.53	29.84	1.49659	50.7152
13/3/2007	8:00	26.47	23.51	0.22	0.282	65.46	75.5	26.02	0.15042	5.46884
13/3/2007	8:30	25.94	25.29	0.3	0.433	65.96	65.39	25.61	-0.15942	5.52666
13/3/2007	9:00	26.64	26.71	0.29	0.527	61.83	57.83	26.07	0.07048	5.10286
13/3/2007	9:30	27.04	27.01	0.31	0.821	59.66	56.47	26.6	0.19112	5.75738
13/3/2007	10:00	27.61	28.23	0.46	0.672	55.95	52.49	27.29	0.26474	6.45522
13/3/2007	10:30	27.91	28.02	0.56	1.005	55.17	53.32	27.87	0.33773	7.37242
13/3/2007	11:00	28.03	27.78	0.63	1.352	54.5	52.71	28.07	0.34876	7.53069
13/3/2007	11:30	28.56	28.06	0.37	1.108	54.5	53.17	28.18	0.69845	15.259
13/3/2007	12:00	29.11	29.02	0.52	1.291	50.98	48.66	28.76	0.79591	18.3544
13/3/2007	12:30	29.66	29.17	0.57	1.385	49.98	47.88	29.3	0.99483	25.9023
13/3/2007	13:00	29.78	29.72	0.44	1.285	48.39	45.26	29.65	1.10966	30.9572
13/3/2007	13:30	30.73	30.6	0.42	0.877	45.59	41.31	30.31	1.46027	48.7476
13/3/2007	14:00	30.75	30.99	0.45	1.073	46.45	41.36	30.3	1.47271	49.4201
13/3/2007	14:30	30.62	30.66	0.42	1.101	44.23	40.67	30.52	1.44468	47.9065
13/3/2007	15:00	30.42	30.67	0.38	0.99	43.71	39.94	30.33	1.36426	43.617
13/3/2007	15:30	30.32	30.7	0.4	0.829	46.05	40.95	30.17	1.34322	42.5114
13/3/2007	16:00	30.3	30.94	0.43	0.502	42.41	38.13	30.18	1.26295	38.3784
13/3/2007	16:30	30.93	31.85	0.37	0.377	41.46	34.82	30.53	1.52265	52.1319
13/3/2007	17:00	30.52	31.15	0.33	0.74	42.28	36.17	30.25	1.39493	45.2418
13/3/2007	17:30	30.2	30.72	0.34	0.604	44.31	38.62	29.84	1.28162	39.3268
13/3/2007	18:00	29.53	29.11	0.19	0.747	50.14	47.76	29.03	1.17111	33.8479
14/3/2007	8:00	26.4	24.31	0.16	0.463	62.24	68.04	25.98	0.22048	6.00841
14/3/2007	8:30	26.72	24.62	0.25	0.62	61.54	66.94	26.42	0.18511	5.71039
14/3/2007	9:00	25.76	25.3	0.44	0.661	66.37	65.59	25.7	-0.37166	7.87577
14/3/2007	9:30	26.22	25.87	0.4	1.039	65.13	62.77	26.05	-0.1619	5.54321
14/3/2007	10:00	26.97	26.45	0.44	1.097	62.61	60.53	26.83	0.0888	5.1633
14/3/2007	10:30	27.18	27.32	0.56	0.954	61.6	58.33	27.09	0.07367	5.11239

14/3/2007	11:00	27.92	27.76	0.43	1.133	58.36	56.15	27.87	0.46657	9.54493
14/3/2007	11:30	28.28	28.03	0.5	1.148	57.43	54.62	28.06	0.53332	10.9511
14/3/2007	12:00	28.28	28.59	0.59	1.185	56.27	52.78	28.12	0.47269	9.66581
14/3/2007	12:30	29.33	29.04	0.53	1.499	51.6	50.22	29.24	0.92388	23.0266
14/3/2007	13:00	29	29.06	0.71	1.535	54.89	51.02	29.04	0.74036	16.5401
14/3/2007	13:30	29.91	29.64	0.47	1.15	54.57	51.85	29.8	1.22797	36.6256
14/3/2007	14:00	29.85	30.27	0.46	1.57	51.45	46.91	29.84	1.19035	34.7772
14/3/2007	14:30	28.32	28.86	0.56	1.331	56.42	50.48	28.16	0.50974	10.4322
14/3/2007	15:00	28.71	27.48	0.15	1.021	52.91	55.18	28.07	0.9461	23.906
14/3/2007	15:30	28.65	26.59	0.18	0.15	55.2	61.47	27.98	0.89717	21.9957
14/3/2007	16:00	28.59	26.11	0.18	0.006	58.03	68.08	27.84	0.88938	21.7006
14/3/2007	16:30	28.29	25.37	0.22	0.129	59.52	69.83	27.66	0.75638	17.05
14/3/2007	17:00	27.89	25.72	0.24	0.412	60.98	68.7	27.44	0.61835	13.0217
14/3/2007	17:30	27.55	25.13	0.28	0.069	61.72	69.3	27	0.42928	8.84306
14/3/2007	18:00	27.12	24.54	0.25	0.322	61.03	67.5	26.54	0.29318	6.78583
15/3/2007	8:00	25.59	22.6	0.21	0.106	64.72	75.8	24.96	-0.18984	5.74721
15/3/2007	8:30	25.61	23.84	0.23	0.075	66.12	72.9	25.11	-0.19182	5.7629
15/3/2007	9:00	26.25	25.15	0.16	0.014	64.41	68.73	25.57	0.14563	5.43945
15/3/2007	9:30	25.78	26.27	0.32	0.469	65.01	60.19	25.36	-0.27104	6.52547
15/3/2007	10:00	26.23	26.91	0.37	0.713	64.02	59.22	25.8	-0.16638	5.57372
15/3/2007	10:30	26.75	27.02	0.66	1.549	60.26	57.42	26.51	-0.21481	5.95714
15/3/2007	11:00	27.11	27.21	0.61	1.793	60.55	57.3	26.92	-0.01412	5.00413
15/3/2007	11:30	27.63	27.51	0.63	1.927	60.38	57.31	27.3	0.18075	5.6773
15/3/2007	12:00	27.95	27.85	0.51	2.027	60.83	57.94	27.63	0.40379	8.39764
15/3/2007	12:30	28.09	27.79	0.62	1.921	59.68	57.57	27.81	0.3883	8.14054
15/3/2007	13:00	28.01	28.1	0.77	2.405	59	55.93	28.01	0.30013	6.87178
15/3/2007	13:30	28.1	28.01	0.54	1.821	59.9	56.86	27.92	0.45696	9.35825
15/3/2007	14:00	28.25	28.56	0.67	2.491	58.2	55.17	28.04	0.42615	8.78678
15/3/2007	14:30	29.15	29.13	0.52	2.063	58.78	55.27	28.8	0.88725	21.6203
15/3/2007	15:00	27.54	27.76	0.58	2.26	63.39	60.56	27.66	0.25669	6.36785
15/3/2007	15:30	27.59	27.62	0.56	1.259	57.05	56.54	27.39	0.19667	5.80206
15/3/2007	16:00	28.12	28.6	0.37	1.519	59.03	53.87	27.71	0.55753	11.5085
15/3/2007	16:30	28.43	28.97	0.47	1.365	57.87	53.3	28.18	0.61747	12.9987
15/3/2007	17:00	27.91	28.02	0.5	1.242	57.51	54.11	27.65	0.37232	7.88609
15/3/2007	17:30	27.9	28.44	0.4	1.06	58.66	53.55	27.59	0.45164	9.2566
15/3/2007	18:00	27.48	28.05	0.54	0.839	58.94	54.28	27.2	0.17025	5.60074

**Ambiente: Ante-sala da Congregação****Período 3: 31 de maio a 03 de junho de 2007**

Data	Hora	Temp. int.	Temp. ext.	Vel. int.	Vel. ext.	UR int.	UR ext.	Temp. Globo int.	PMV	PPD
31/5/2007	8:00	14.2	9.97	0.22	0.497	63.1	74.6	13.6	-2.72221	97.00225
31/5/2007	8:30	14.56	12	0.25	0.326	62.5	66.91	13.92	-2.70429	96.78749
31/5/2007	9:00	15.36	13.59	0.22	0.677	60.99	61.82	14.68	-2.42378	91.69728
31/5/2007	9:30	16.1	14.91	0.24	1.127	59.58	58.47	15.4	-2.27544	87.48656
31/5/2007	10:00	16.91	15.87	0.18	1.458	57.8	55.43	16.14	-1.92585	73.30492
31/5/2007	10:30	17.8	16.68	0.21	1.738	55.73	52.61	16.93	-1.77856	65.90704
31/5/2007	11:00	18.48	17.37	0.16	1.731	54.36	52.02	17.66	-1.47708	49.65692
31/5/2007	11:30	19.27	17.83	0.2	1.492	53.03	51.79	18.46	-1.36364	43.58415
31/5/2007	12:00	19.98	18.6	0.18	1.417	52.51	51.4	19.36	-1.11067	31.0036
31/5/2007	12:30	20.67	19.17	0.21	1.62	51.76	50.66	19.97	-0.99395	25.86558
31/5/2007	13:00	21.2	19.93	0.17	1.032	51.29	49.63	20.57	-0.76759	17.41294
31/5/2007	13:30	21.58	20.65	0.14	1.036	50.92	48.88	21.06	-0.59058	12.31092
31/5/2007	14:00	22.13	21.22	0.16	0.965	50.08	47	21.61	-0.49121	10.04143
31/5/2007	14:30	22.18	21.69	0.17	0.826	50.05	46.72	21.76	-0.48597	9.933738
31/5/2007	15:00	22.27	22.04	0.16	0.753	50.34	46	21.85	-0.44049	9.047687
31/5/2007	15:30	22.12	21.82	0.14	0.745	50.81	46.39	21.69	-0.43724	8.987767
31/5/2007	16:00	21.84	21.79	0.13	0.663	51.74	46.96	21.36	-0.48872	9.990155
31/5/2007	16:30	21.36	21.78	0.12	0.478	52.79	46.98	20.71	-0.60284	12.6206
31/5/2007	17:00	20.51	21.13	0.13	0.332	55.21	49.65	19.75	-0.8509	20.27894
31/5/2007	17:30	19.68	20.49	0.17	0.066	57.95	52.16	18.87	-1.16052	33.34118
31/5/2007	18:00	18.98	19.42	0.16	0.023	60.1	56.31	18.1	-1.32104	41.35567
1/6/2007	8:00	17.05	14.93	0.27	0.102	76.24	83.4	16.32	-1.99814	76.67766
1/6/2007	8:30	17.35	16.49	0.16	0.425	77.29	77.7	16.6	-1.66069	59.63725
1/6/2007	9:00	18.25	18.13	0.15	0.799	75.7	72.6	17.39	-1.40926	46.00599
1/6/2007	9:30	19.1	19.55	0.15	0.964	73.4	67.87	18.18	-1.19813	35.15623
1/6/2007	10:00	19.9	20.08	0.19	1.208	71.26	66.21	18.98	-1.08292	29.73796
1/6/2007	10:30	20.57	20.94	0.2	1.23	69.59	64.08	19.68	-0.92131	22.92641
1/6/2007	11:00	21.61	21.71	0.19	1.3	67.44	62.6	20.63	-0.63373	13.42973
1/6/2007	11:30	22.16	22.53	0.21	1.418	66.14	60.51	21.31	-0.50575	10.34678
1/6/2007	12:00	23.02	22.96	0.24	1.658	63.98	59.5	22.19	-0.3129	7.03515
1/6/2007	12:30	23.58	23.62	0.24	1.748	62.55	57.61	22.81	-0.1541	5.492088
1/6/2007	13:00	24.04	24.33	0.2	1.375	61.39	56.2	23.29	0.022758	5.010722
1/6/2007	13:30	24.44	25.18	0.18	1.27	61.02	54.36	23.71	0.163724	5.555548
1/6/2007	14:00	24.71	25.92	0.21	1.414	60.6	52.72	23.98	0.198146	5.814145
1/6/2007	14:30	25.04	26.07	0.19	1.775	58.75	51.45	24.34	0.306601	6.953714
1/6/2007	15:00	25.2	26.24	0.15	1.733	58.53	50.54	24.5	0.404628	8.411779
1/6/2007	15:30	25.22	26.5	0.18	1.482	58.23	49.68	24.52	0.366839	7.801236
1/6/2007	16:00	25.03	26.41	0.14	1.599	58.79	50.15	24.33	0.374982	7.92765
1/6/2007	16:30	24.64	26.5	0.15	1.18	59.92	50	23.85	0.249268	6.28968
1/6/2007	17:00	23.99	25.96	0.18	1.445	62.03	51.72	23.23	0.040648	5.034206
1/6/2007	17:30	23.27	25.5	0.19	1.008	64.25	53.12	22.38	-0.17703	5.649644
1/6/2007	18:00	22.46	24.37	0.19	0.615	67.49	57.62	21.51	-0.39105	8.185401
2/6/2007	8:00	19.4	17.78	0.24	0.456	87.19	95.4	18.61	-1.21946	36.20379
2/6/2007	8:30	19.64	18.05	0.14	0.66	86.2	95.2	18.78	-0.95003	24.06373
2/6/2007	9:00	20.29	18.62	0.12	0.153	84.83	94.6	19.48	-0.71975	15.90067
2/6/2007	9:30	20.68	19.64	0.16	1.107	84.65	89.4	19.99	-0.70075	15.32737
2/6/2007	10:00	20.99	19.95	0.15	1.421	83.77	87.3	20.23	-0.60465	12.66673
2/6/2007	10:30	21.39	20.29	0.19	1.275	82.53	84.8	20.71	-0.57215	11.85762

2/6/2007	11:00	21.65	20.77	0.2	1.138	80.53	81.7	20.9	-0.53503	10.9895
2/6/2007	11:30	21.46	21.07	0.16	0.688	80.57	79.7	20.83	-0.4998	10.2208
2/6/2007	12:00	21.21	20.86	0.15	1.172	81.36	80.9	20.4	-0.56332	11.64579
2/6/2007	12:30	20.86	19.86	0.19	1.532	84.62	87.1	20.15	-0.71434	15.73588
2/6/2007	13:00	20.54	19.47	0.19	1.749	86.12	91.8	19.79	-0.80123	18.53504
2/6/2007	13:30	20.1	19.07	0.26	0.869	87.47	92	19.45	-1.03212	27.49164
2/6/2007	14:00	20.1	19.05	0.26	0.441	86.89	90.8	19.49	-1.0313	27.45578
2/6/2007	14:30	19.82	18.8	0.28	0.514	88.33	91.6	19.22	-1.13544	32.15517
2/6/2007	15:00	19.96	18.48	0.22	0.881	87.33	93.4	19.2	-1.01842	26.90168
2/6/2007	15:30	19.86	18.25	0.26	1.582	86.43	91.8	19.13	-1.11648	31.27209
2/6/2007	16:00	19.96	18.44	0.24	0.707	86.45	91.7	19.31	-1.04642	28.11448
2/6/2007	16:30	20.37	18.63	0.18	0.76	84.06	90.7	19.6	-0.84276	19.98616
2/6/2007	17:00	19.88	18.68	0.24	0.931	85.28	88.7	19.21	-1.07817	29.52432
2/6/2007	17:30	19.67	18.25	0.23	0.68	86	90.6	18.96	-1.12232	31.54278
2/6/2007	18:00	19.59	18.09	0.25	0.097	86.31	91.9	18.8	-1.18598	34.56504
3/6/2007	8:00	18.6	16.84	0.26	1.467	87.72	94.4	17.9	-1.47487	49.53683
3/6/2007	8:30	18.56	16.77	0.24	1.313	87.83	94.6	17.82	-1.45399	48.40839
3/6/2007	9:00	18.55	16.64	0.26	1.151	87.56	94.7	17.82	-1.49322	50.53203
3/6/2007	9:30	18.22	16.44	0.29	1.209	88.29	95	17.63	-1.62329	57.61171
3/6/2007	10:00	18.38	16.27	0.24	0.911	87.46	95.5	17.65	-1.50671	51.26466
3/6/2007	10:30	18.38	16.24	0.17	1.093	87.2	95.8	17.66	-1.35445	43.10052
3/6/2007	11:00	18.44	16.05	0.2	1.62	86.03	95.7	17.82	-1.40409	45.72986
3/6/2007	11:30	18.59	15.98	0.25	2.113	84.88	94.6	18	-1.46343	48.9181
3/6/2007	12:00	18.88	16.25	0.2	1.949	82.62	91	18.27	-1.29635	40.08075
3/6/2007	12:30	18.95	16.5	0.19	1.949	80.58	86.5	18.4	-1.25903	38.1802
3/6/2007	13:00	19.15	16.56	0.2	1.999	79.9	87.1	18.42	-1.24706	37.57817
3/6/2007	13:30	19.26	16.58	0.17	1.695	80.63	91.1	18.62	-1.13574	32.16936
3/6/2007	14:00	19.34	16.93	0.22	2.231	81.01	90.1	18.65	-1.2232	36.38866
3/6/2007	14:30	19	17.08	0.22	2.079	81.86	87.9	18.41	-1.30528	40.54031
3/6/2007	15:00	18.78	16.91	0.19	1.757	82.22	88.1	18.16	-1.30557	40.55505
3/6/2007	15:30	18.91	16.74	0.22	2.385	80.66	86.9	18.21	-1.34847	42.78662
3/6/2007	16:00	19.21	16.77	0.27	2.015	80.47	86.4	18.74	-1.32839	41.73762
3/6/2007	16:30	18.87	17.04	0.26	2.288	77.1	83.3	18.43	-1.42484	46.84013
3/6/2007	17:00	18.71	16.2	0.16	2.192	74.43	76.2	18.09	-1.29195	39.85529
3/6/2007	17:30	18.26	15.52	0.21	1.378	72.06	73	17.65	-1.54503	53.35063
3/6/2007	18:00	17.77	14.88	0.28	0.964	71.33	75.1	17.24	-1.81343	67.71211

**Ambiente: Ante-sala da Congregação****Período 4: 05 a 08 de julho de 2007**

Data	Hora	Temp. int.	Temp. ext.	Vel. Int.	Vel. Ext.	UR int.	UR ext.	Temp, Globo int.	PMV	PPD
5/7/2007	8:00	20.24	15.39	0.14	0.222	58.32	75.7	19.54	-0.92377	23.02223
5/7/2007	8:30	20.45	18.07	0.14	0.232	58.36	66.64	19.77	-0.86544	20.80906
5/7/2007	9:00	21.09	20.32	0.16	0.506	57.97	59.61	20.43	-0.74019	16.53479
5/7/2007	9:30	21.91	21.42	0.14	1.118	56.38	55.77	21.22	-0.48825	9.980558
5/7/2007	10:00	22.83	22.31	0.19	1.408	53.99	52.58	22.13	-0.34782	7.516993
5/7/2007	10:30	23.7	23.24	0.15	1.29	52.28	50.5	22.93	-0.06077	5.076453
5/7/2007	11:00	24.61	23.43	0.16	1.53	50.15	49.92	23.78	0.149581	5.463621
5/7/2007	11:30	25.23	24.01	0.13	1.547	48.77	48.42	24.49	0.365186	7.77592
5/7/2007	12:00	25.92	24.38	0.15	1.758	46.83	47.23	25.25	0.516194	10.57186
5/7/2007	12:30	26.43	25	0.18	1.639	46.24	45.74	25.81	0.622082	13.11971
5/7/2007	13:00	26.93	25.68	0.14	1.432	45.16	44.7	26.36	0.803571	18.61489
5/7/2007	13:30	27.33	26.46	0.14	1.335	44.17	42.17	26.81	0.910448	22.50466
5/7/2007	14:00	27.65	27.19	0.11	1.053	42.1	38.5	27.13	1.01641	26.81568
5/7/2007	14:30	27.6	27.45	0.11	1.245	39.57	32.94	27.16	0.990946	25.74
5/7/2007	15:00	27.36	27.11	0.13	1.046	39.92	34.47	26.76	0.884161	21.50423
5/7/2007	15:30	27.53	27.72	0.13	0.885	40.48	33.89	27	0.94329	23.79374
5/7/2007	16:00	27.89	28.2	0.11	0.716	39.05	31.38	27.32	1.047212	28.14923
5/7/2007	16:30	27.65	27.3	0.11	1.087	39.56	33.69	27.09	0.989255	25.66941
5/7/2007	17:00	26.64	26.4	0.1	0.484	41.29	36.05	26.55	0.811502	18.88719
5/7/2007	17:30	25.96	27.13	0.1	0.197	42.52	35.32	25.28	0.570241	11.81157
5/7/2007	18:00	24.87	25.13	0.11	0.059	45.15	40.89	24.14	0.279777	6.625782
6/7/2007	8:00	21.04	15.69	0.19	0.017	59.1	77.3	20.37	-0.80899	18.8006
6/7/2007	8:30	21.11	17.92	0.2	0.195	59.75	68.89	20.59	-0.78808	18.09065
6/7/2007	9:00	21.97	20.8	0.19	0.56	57.09	58.26	21.29	-0.56462	11.67678
6/7/2007	9:30	22.72	21.79	0.17	0.984	54.22	54.01	22.07	-0.33718	7.364721
6/7/2007	10:00	23.57	22.47	0.17	1.35	51.82	51.05	22.88	-0.12411	5.319092
6/7/2007	10:30	24.1	22.84	0.16	1.488	50.5	50.29	23.52	0.040751	5.034378
6/7/2007	11:00	24.91	23.24	0.19	1.506	49.34	50.49	24.25	0.204123	5.864086
6/7/2007	11:30	25.49	23.85	0.2	1.521	47.77	48.51	24.85	0.345211	7.479211
6/7/2007	12:00	26.08	24.25	0.2	1.815	46.28	47.05	25.56	0.51328	10.50861
6/7/2007	12:30	26.54	25.06	0.17	1.431	45.32	45.27	26.06	0.672358	14.49972
6/7/2007	13:00	27.05	25.73	0.16	1.442	44.63	43.69	26.64	0.827475	19.44361
6/7/2007	13:30	27.48	26.55	0.15	1.478	43.23	41.02	27.09	0.947633	23.96745
6/7/2007	14:00	28	27.4	0.14	0.932	39.99	36.66	27.62	1.073626	29.32022
6/7/2007	14:30	28.32	27.92	0.16	0.768	38.18	32.66	27.96	1.128024	31.80821
6/7/2007	15:00	28.09	27.56	0.12	0.565	38.05	33.48	27.81	1.115049	31.20568
6/7/2007	15:30	27.61	27.26	0.14	0.738	38.94	33.75	27.12	0.945074	23.86502
6/7/2007	16:00	26.77	26.73	0.11	0.505	40.38	35.39	26.13	0.753509	16.95776
6/7/2007	16:30	27.13	27.23	0.11	0.576	39.58	33.33	26.53	0.846803	20.13122
6/7/2007	17:00	26.74	27.52	0.12	0.209	40.36	33.01	26.92	0.830378	19.54588
6/7/2007	17:30	26.01	27.19	0.11	0.135	42.12	34.45	25.47	0.579454	12.03553
6/7/2007	18:00	25.1	25.28	0.13	0.045	44.95	41.08	24.46	0.313282	7.040121
7/7/2007	8:00	21.8	18.12	0.25	0.201	56.31	67.28	21.15	-0.70702	15.5149
7/7/2007	8:30	22.01	18.97	0.26	0.36	55.94	64.23	21.4	-0.65867	14.11324
7/7/2007	9:00	22.43	19.87	0.15	0.658	54.9	61.56	21.86	-0.36508	7.774297
7/7/2007	9:30	22.77	20.35	0.16	0.735	54.46	59.84	22.17	-0.29825	6.848301
7/7/2007	10:00	23.22	20.86	0.22	0.879	53.63	58.17	22.64	-0.27232	6.540031
7/7/2007	10:30	23.63	21.58	0.16	1.212	52.82	55.8	23.03	-0.07406	5.11356

7/7/2007	11:00	24.54	22.23	0.17	1.108	50.47	53.94	23.96	0.146254	5.443206
7/7/2007	11:30	25.69	23.23	0.14	1.715	47.37	50.16	25.02	0.471823	9.648553
7/7/2007	12:00	26.47	24.11	0.19	1.618	45.71	48.05	25.89	0.62237	13.1273
7/7/2007	12:30	27.04	24.69	0.15	1.595	44.11	45.75	26.5	0.816419	19.05732
7/7/2007	13:00	27.57	25.2	0.15	1.775	43.22	44.63	27.03	0.954552	24.24568
7/7/2007	13:30	27.86	26.04	0.17	1.552	42.04	41.76	27.45	1.020049	26.97141
7/7/2007	14:00	28.27	26.4	0.12	1.518	40.36	39.21	27.87	1.169426	33.76706
7/7/2007	14:30	28.11	26.25	0.1	0.959	39.97	38.9	27.64	1.139302	32.33639
7/7/2007	15:00	28.44	27.11	0.09	0.838	38.86	35.66	27.99	1.232332	36.84226
7/7/2007	15:30	28.22	26.52	0.09	1.147	39.02	37.02	27.66	1.162249	33.42362
7/7/2007	16:00	27.78	26.47	0.12	1.077	40.07	37.42	27.17	1.009407	26.5174
7/7/2007	16:30	28	26.54	0.13	0.822	39.58	36.86	27.4	1.05384	28.44072
7/7/2007	17:00	27.51	26.46	0.12	0.95	40.19	36.31	27.8	1.048605	28.21034
7/7/2007	17:30	26.73	25.72	0.09	0.799	41.71	38.98	26.1	0.788876	18.1174
7/7/2007	18:00	25.69	24.36	0.1	0.319	44.46	43.7	24.93	0.505105	10.33314
8/7/2007	8:00	20.36	15.73	0.27	0.521	53.3	66.65	19.84	-1.15043	32.86167
8/7/2007	8:30	20.73	18.14	0.23	0.816	52.26	57.52	20.16	-0.99524	25.91968
8/7/2007	9:00	21.74	19.71	0.18	1.094	49.75	52.91	21.08	-0.6528	13.94981
8/7/2007	9:30	22.72	20.56	0.13	1.436	47.75	50.55	22.01	-0.30804	6.972137
8/7/2007	10:00	23.65	21.56	0.17	1.55	45.82	47.19	22.95	-0.14462	5.433375
8/7/2007	10:30	24.49	22.47	0.16	1.723	44.27	44.83	23.76	0.085392	5.150994
8/7/2007	11:00	25.37	23.19	0.2	2.037	42.1	42.38	24.65	0.259191	6.394693
8/7/2007	11:30	26.08	23.93	0.19	2.039	40.62	40.42	25.38	0.458777	9.393258
8/7/2007	12:00	26.67	24.84	0.2	1.707	39.35	38.28	26.1	0.6173	12.99415
8/7/2007	12:30	27.15	25.22	0.23	1.506	39.18	38.32	26.6	0.726902	16.12058
8/7/2007	13:00	27.64	26.42	0.19	1.646	37.25	33.96	27.11	0.884373	21.51217
8/7/2007	13:30	27.94	26.9	0.13	1.354	36.41	32.65	27.48	1.026444	27.24627
8/7/2007	14:00	28.32	27.53	0.13	1.146	36.1	31.99	27.83	1.122196	31.53687
8/7/2007	14:30	28.4	27.74	0.1	1.207	35.53	31	27.94	1.176678	34.11569
8/7/2007	15:00	28.61	28.08	0.1	1.229	34.28	28.74	28.1	1.213912	35.93008
8/7/2007	15:30	28.71	28.78	0.11	0.602	34.05	27.56	28.21	1.227787	36.61633
8/7/2007	16:00	28.4	28.69	0.11	0.523	34.44	28.3	28.12	1.176939	34.12825
8/7/2007	16:30	28.23	28.84	0.11	0.458	35.18	27.61	27.66	1.102589	30.63238
8/7/2007	17:00	27.82	28.49	0.15	0.245	36.09	28.2	28.11	1.059377	28.68543
8/7/2007	17:30	27.1	27.85	0.12	0.114	37.64	30.64	26.39	0.794862	18.31895
8/7/2007	18:00	25.98	25.78	0.11	0.082	39.85	35.27	25.24	0.529149	10.85748

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)