

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a) o texto completo desta Dissertação será disponibilizado somente a partir de 15/04/2020.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO
ANA CAROLINA DOS SANTOS

FATORES MULTIDIMENSIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA SENSAÇÃO
TÉRMICA EM ESCRITÓRIOS INDIVIDUAIS

BAURU

2019

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO
ANA CAROLINA DOS SANTOS**

**FATORES MULTIDIMENSIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA SENSAÇÃO
TÉRMICA EM ESCRITÓRIOS INDIVIDUAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Bauru, como requisito final para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. João Roberto Gomes de Faria

BAURU

2019

Santos, Ana Carolina dos.

Fatores multidimensionais para avaliação da
sensação térmica em escritórios individuais / Ana
Carolina dos Santos, 2019

116 f.

Orientador: João Roberto Gomes de Faria

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e
Comunicação, Bauru, 2019

1. Percepção térmica. 2. Conforto ambiental. 3.
Escritórios individuais. 4. Estratégias bioclimáticas.
I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de
Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ANA CAROLINA DOS SANTOS, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 15 dias do mês de outubro do ano de 2019, às 14:00 horas, no(a) Auditório da Seção Técnica de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. JOAO ROBERTO GOMES DE FARIA - Orientador(a) do(a) Programa de Pós-Graduação em Design e Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo / FAAC/UNESP/Bauru, Profª. Drª. RENATA CARDOSO MAGAGNIN do(a) Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo / FAAC/UNESP/Bauru, Profª. Titular DORIS CATHARINE CORNELIE KNATZ KOWALTOWSKI do(a) Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidade / FEC/UNICAMP, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de ANA CAROLINA DOS SANTOS, intitulada **FATORES MULTIDIMENSIONAIS PARA AVALIAÇÃO DA SENSÇÃO TÉRMICA EM ESCRITÓRIOS INDIVIDUAIS**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. JOAO ROBERTO GOMES DE FARIA 

Profª. Drª. RENATA CARDOSO MAGAGNIN 

Profª. Titular DORIS CATHARINE CORNELIE KNATZ KOWALTOWSKI 

Dedico esta pesquisa aos meus pais,
que batalharam para que eu chegasse até aqui,
sempre me apoiando e me dando forças.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por todas as oportunidades que tive até aqui e pelas dificuldades que têm tornado meu crescimento possível.

Ao meu orientador, Prof. Dr. João Roberto Gomes de Faria, pela orientação e apoio que tornaram possível a realização desta pesquisa.

À minha família, por todo o apoio desde sempre e sem o qual não seria possível chegar até aqui.

Ao Eduardo, pelo amor e companheirismo, sempre pronto para me ouvir e ajudar no que fosse possível.

Aos amigos que fiz no mestrado, que compartilharam das alegrias e angústias, que só nós, pós graduandos, sabemos e sentimos.

Aos docentes e funcionários da UNESP que, de alguma forma, colaboraram para a execução desse trabalho, seja participando da pesquisa, ou na disposição dos funcionários em ajudar.

"A mente que se abre a uma nova ideia,
jamais voltará ao seu tamanho original."

Albert Einstein

SANTOS, Ana Carolina dos. **Fatores multidimensionais para avaliação da sensação térmica em escritórios individuais.** (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC), da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Campus Bauru, 2019.

RESUMO

O modo como são projetados e ocupados os espaços de trabalho interferem tanto em como as pessoas se sentem como em seu desempenho. Oferecer um ambiente interno confortável é necessário para que seus ocupantes alcancem um melhor desempenho. Assim, um dos principais fatores para que um ambiente possua qualidade interna é que este seja termicamente confortável. Neste sentido, as escolhas arquitetônicas têm a capacidade de proporcionar experiências, sejam elas físicas, funcionais ou psicológicas, capazes de influenciar na percepção térmica de seus ocupantes. Por sua vez, os usuários de salas individuais têm papel fundamental no ajuste dos sistemas que visam estabelecer condições de conforto térmico de suas salas. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi verificar, através de uma análise exploratória, como o uso de estratégias bioclimáticas para a obtenção do conforto ambiental por usuários de escritórios individuais é capaz de influenciar a sensação térmica. Para isto, um estudo de caso foi realizado com os docentes e suas salas de escritórios individuais dos quatro prédios de departamento da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC) da Unesp, Campus de Bauru: Design; Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo; Ciências Humanas; Artes e Representação Gráfica. Foi adotado na pesquisa um método misto com avaliações quantitativas e qualitativas através, respectivamente, de simulação computacional e aplicação de questionários. Os resultados mostraram que usuários de escritórios individuais podem ter sua percepção e conforto térmico influenciados por variáveis não térmicas e que, o fator psicológico e ruídos internos ou externos à edificação exercem grande importância nesta percepção. Por fim, evidencia-se que nem sempre estratégias bioclimáticas propostas nas edificações em busca de sustentabilidade e menores gastos com energia, funcionam e são utilizadas pelos usuários.

Palavras chave: Percepção térmica. Conforto ambiental. Escritórios individuais. Estratégias bioclimáticas.

SANTOS, Ana Carolina dos. **Multidimensional factors for assessment of thermal sensation in individual offices.** (Masters dissertation). Postgraduate Program in Architecture and Urbanism, School of Architecture, Arts and Communication (FAAC), of the São Paulo State University (UNESP), Campus Bauru, 2019.

ABSTRACT

The way workspaces are designed and occupied interfere with how people feel and in their performance. Providing a comfortable indoor environment is necessary for their occupants to achieve better performance. Thus, one of the main factors for the quality of an environment is that it is thermally comfortable. In this sense, architectural choices have the ability to provide experiences, whether physical, functional or psychological, capable of influencing the thermal perception of their occupants. In turn, users of individual rooms play a fundamental role in adjusting the systems that aim to establish thermal comfort conditions of their rooms. Thus, the objective of the study was to verify, through an exploratory analysis, how the use of bioclimatic strategies to obtain environmental comfort by individual office users is able to influence the thermal sensation. For this, a case study was conducted with the teachers and their individual office rooms of the four department buildings at School of Architecture, Arts and Communication of São Paulo State University (UNESP), campus Bauru: Design; Architecture, Urbanism and Landscaping; Humanities; and Arts and Graphic Representation. The research adopted a mixed method with quantitative and qualitative evaluations through, respectively, computer simulation and questionnaires application. The results showed that users of individual offices can have their perception and thermal comfort influenced by non-thermal variables and that the psychological factor and internal or external noises of the building exert great importance in this perception. Finally, the results evidence that bioclimatic strategies proposed in those buildings in search of sustainability and lower energy consumption do not always work or are used by their occupants.

Keywords: Thermal perception. Environmental comfort. Individual offices. Bioclimatic strategies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Temperatura de conforto (OBS) e temperaturas internas de conforto para ambientes naturalmente ventilados e ambientes climatizados.....	26
Figura 2 - Escalas de aceitabilidade de temperatura operativa de conforto para ambientes naturalmente ventilados.....	27
Figura 3 - Estrutura do software EnergyPlus.....	37
Figura 4 - Quadro conceitual da Escala de Avaliação NASA-TLX	39
Figura 5 - Atividades desenvolvidas nas salas dos departamentos pelos docentes.....	41
Figura 6 - Localização dos departamentos dentro do Campus	42
Figura 7 - Planta do departamento de Design. Em destaque, as salas simuladas	43
Figura 8 - Corte A da planta da Figura 7	44
Figura 9 – Interior típico dos prédios: a) Vista para o corredor; b) Vista para o exterior	45
Figura 10 – Departamento de Design: a) Fachada NNE; b) Fachada SSO	45
Figura 11 – Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo: a) Fachada NNE; b) Fachada SSO	46
Figura 12 – Departamento de Ciências Humanas: a) Fachada NNE; b) Fachada SSO.....	47
Figura 13 – Departamento de Artes e Representação Gráfica: a) Fachada NNE; b) Fachada SSO.....	48
Figura 14 - Localização de Bauru (SP)	48
Figura 15 - Dados climáticos históricos de Bauru (SP)	49
Figura 16 - Modelo tridimensional da edificação	50
Figura 17 - Zonas térmicas do modelo a ser simulado.....	51
Figura 18 - Método de cálculo da carga de trabalho	57
Figura 19 - Orientação e influências externas aos departamentos	62
Figura 20 - Resultados de sensação térmica para os departamentos, considerando estações do ano, andar e orientação das salas.....	64
Figura 21 - Resultados de sensação térmica para os departamentos, considerando horários de uso, andar e orientação das salas	67

Figura 22 - Subescalas de avaliação NASA-TLX, segundo docentes dos quatro departamentos	70
Figura 23 - Relação de docentes em conforto térmico.....	77
Figura 24 - Relação de variáveis com a sensação térmica para o departamento de Design	79
Figura 25 - Relação de variáveis com a sensação térmica para o departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo	80
Figura 26 - Relação de variáveis com a sensação térmica para o departamento de Ciências Humanas	81
Figura 27 - Relação de variáveis com a sensação térmica para o departamento de Artes e Representação Gráfica	82
Figura 28 - Relação de ações tomadas quanto ao desconforto acústico pelos docentes dos quatro departamentos	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Definições de conforto térmico	22
Tabela 2 - Características físicas dos materiais construtivos utilizados	52
Tabela 3 - Coeficientes e expoentes de fluxo de ar para aberturas	54
Tabela 4 - Escalas de interpretação de coeficiente de correlação	60
Tabela 5 - Variáveis com correlação relevantes para a pesquisa. A escala de cores é a da Tabela 4.....	72
Tabela 6 - Tabela de contingência para conforto térmico no verão (noite)	75
Tabela 7 - Tabela de contingência para conforto térmico no inverno (noite)....	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- APO** – Avaliação pós ocupação
- ARQ** – Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo
- ART** – Artes e Representação Gráfica
- BLAST** – Basic Local Alignment Search Tool
- CH** – Ciências Humanas
- dB** – decibéis
- DES** – Design
- DOE** – Department of Energy
- EPW** – EnergyPlus Weather Data
- FAAC** – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
- INMET** – Instituto Nacional de Meteorologia
- LabEEE** – Laboratório de Eficiência Energética em Edificações
- NASA** – National Aeronautics and Space Administration
- NASA-TLX** – Nasa Task Load Index
- NBR** – Normas técnicas brasileiras
- NNE** – Nor nordeste
- OBS** – Temperatura de conforto
- °C** – Graus celsius
- OMS** – Organização Mundial da Saúde
- PMV** – Predicted mean vote
- SP** – São Paulo
- SSO** – Sul sudoeste
- Tconf** – Temperatura ótima para conforto/ temperature neutral
- To** – media mensal da temperature externa
- TRY** – Test Reference Year
- UNESP** – Universidade Estadual Paulista
- W** – watts
- W/m²** - watts por metro quadrado

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1. Objetivo	18
1.1.1. Objetivo geral.....	18
1.1.2. Objetivos específicos.....	19
1.2. Estrutura da dissertação.....	19
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	21
2.1. Conforto térmico	21
2.2. Índices de conforto térmico.....	23
2.3. Método adaptativo de conforto térmico (ASHRAE 55).....	26
2.4. O conforto acústico.....	28
2.5. O conforto visual.....	29
2.6. A multidimensionalidade do conforto ambiental	30
2.7. O conforto nos espaços de trabalho	32
2.8. Avaliação pós ocupação (APO) do ambiente construído.....	34
2.9. Simulação computacional.....	35
2.9.1. O programa EnergyPlus	36
2.10. Escala de avaliação de cargas de trabalho NASA-TLX.....	38
3. MATERIAIS E MÉTODOS	41
3.1. Caracterização do estudo de caso	41
3.1.1. Departamento de Design.....	45
3.1.2. Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo.....	46
3.1.3. Departamento de Ciências Humanas.....	46
3.1.4. Departamento de Artes e Representação Gráfica	47
3.2. Caracterização da cidade de Bauru (SP)	48
3.3. Modelagem para simulação.....	49
3.3.1. Geometria do modelo e zonas térmicas	50

3.3.2.	Envoltória.....	51
3.3.3.	Cargas internas	53
3.3.4.	Rotinas de ocupação e operação do edifício	53
3.3.5.	Ventilação natural e infiltração de ar.....	54
3.3.6.	Transferência de calor pelo solo.....	54
3.3.7.	Arquivo de dados climáticos	55
3.4.	Estrutura e Aplicação do Questionário	55
3.4.1.	Análises estatísticas do questionário.....	60
3.4.2.	Análises de avaliação do nível de satisfação dos usuários	60
4.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	62
4.1.	Simulação térmica	62
4.1.1.	Simulação térmica: verão/inverno.....	63
4.1.2.	Simulação térmica: manhã/tarde/noite	65
4.1.3.	Síntese geral das simulações térmicas	68
4.2.	Análises dos questionários	69
4.2.1.	Participantes na pesquisa.....	69
4.2.2.	Caracterização do nível de carga de trabalho	70
4.2.3.	Análises estatísticas	71
4.2.3.1.	Análise de correlação de Spearman	71
4.2.3.2.	Análise de tabelas de contingência.....	74
4.2.4.	Avaliação do nível de satisfação do usuário.....	77
4.2.4.1.	Síntese das avaliações do nível de satisfação dos usuários..	87
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
	REFERÊNCIAS.....	91
	APÊNDICE A – Modelo do questionário	99
	APÊNDICE B – Modelo do termo de consentimento livre e esclarecido	106

Apêndice C – Gráficos de temperatura operativa e limites de conforto adaptativo	107
APÊNDICE D – Resultados da Escala de Avaliação NASA-TLX.....	109
APÊNDICE E – Análises de correlação	110
APÊNDICE F – Tabelas de contingência	114

1. INTRODUÇÃO

A ideia do conforto no espaço construído está relacionada inicialmente à ausência de condições e ações negativas que afetam o indivíduo; posteriormente assume atributos encontrados na habitação, como privacidade, comodidade, lazer, facilidade e finalmente a sensação de bem estar e contentamento calmo. Apenas no final do século XIX o termo passou a descrever a relação com atributos físicos do ambiente, como calor, som e luz e a tentar quantificar a reação das pessoas a eles. Na quantificação do conforto térmico, em particular, este termo passa a ter o caráter de neutralidade, ou seja, a ideia de que o ambiente térmico ideal seja imperceptível (BRAGER; DE DEAR, 2003). Contra essa simplificação alguns autores sugerem que o conforto térmico expressa uma relação bem mais complexa com o ambiente do que apenas o balanço térmico neutro (CANDAS; DUFOUR, 2005) e que ele ocorre também em condições térmicas transientes (DE DEAR, 2011) ou de expressividade (HESCHONG, 1979).

Oferecer um ambiente interno confortável nos espaços de trabalho é uma das principais preocupações para que se obtenha melhores resultados no desempenho dos usuários. As necessidades e opiniões dos ocupantes devem ser levadas em consideração para que se tenham projetos com boas condições ambientais, condições estas que influenciam no seu bem estar e que acabam por melhorar seu desempenho no trabalho (PATHAK; DONGRE; SHIWALKAR, 2014).

Segundo Vischer (2008), o conforto pode ser dividido em 3 tipos: o físico, o funcional e o psicológico. O primeiro se refere às necessidades básicas das pessoas (segurança, higiene, acessibilidade), que são alcançadas através da aplicação das normas e códigos existentes para a construção. O segundo está ligado ao nível de suporte que determinado ambiente oferece a seu ocupante para que este possa realizar suas atividades de trabalho. O último, e não menos importante, envolve questões pessoais, como sentimentos de pertencimento, propriedade e controle do espaço.

Assim, através da pesquisa, objetivou-se compreender como o uso de estratégias bioclimáticas não térmicas tomadas em busca do conforto ambiental

influenciam, direta ou indiretamente, na sensação térmica de usuários de escritórios individuais.

Realizou-se um estudo de caso com os docentes e suas respectivas salas dos 4 prédios de departamentos da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC), da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Campus de Bauru, cujas salas têm a mesma morfologia. Eles foram projetados levando-se em consideração estratégias bioclimáticas com a intenção de proporcionar conforto térmico para seus respectivos professores e também contribuir para a economia de energia de ambientação, através do uso de iluminação e ventilação natural. Nota-se, porém, que o uso dessas estratégias é conflitante quando se busca o conforto ambiental como um todo (térmico, visual e acústico); ao final, estratégias eletromecânicas (iluminação elétrica, ar condicionado) são intensivamente usadas para atingir esse propósito.

A pesquisa tomou como base para este estudo uma metodologia mista, com avaliações quantitativas e qualitativas através, respectivamente, da simulação computacional das salas dos departamentos em conjunto com a aplicação de questionários relacionando, assim, informações físicas com a percepção dos usuários (PATHAK; DONGRE; SHIWALKAR, 2014). Os dados gerados da avaliação quantitativa, a partir da simulação computacional, foram analisados a partir da norma internacional ASHRAE 55: Thermal environmental conditions for human occupancy (ASHRAE, 2013), onde é apresentado o modelo adaptativo de conforto térmico. Sua associação com variáveis perceptivas foi realizada por meio de análises estatísticas e qualitativas.

1.1. Objetivo

1.1.1. Objetivo geral

O objetivo geral da pesquisa foi verificar, através de uma análise exploratória, como o uso de estratégias bioclimáticas para a obtenção do conforto ambiental pleno, por usuários de escritórios individuais, influencia a sensação térmica.

1.1.2. Objetivos específicos

Para que o objetivo geral fosse alcançado, foi necessário a realização dos seguintes objetivos específicos:

- Conhecer as variáveis consideradas pelos usuários das salas como as determinantes na condição de bem estar no ambiente;
- Caracterizar o desempenho térmico das salas nos períodos de utilização ao longo do ano;
- Verificar as correlações existentes entre as variáveis de conforto físico, funcional e psicológico dos usuários dos prédios estudados;
- Entender a relação entre as estratégias bioclimáticas presentes nos prédios e seu uso pelos usuários na busca do conforto ambiental como um todo.

1.2. Estrutura da dissertação

A estrutura desta dissertação é formada por 5 capítulos, os quais se dividem da seguinte maneira:

- Capítulo 1: introdução. Apresenta um panorama geral do tema e o objetivo da pesquisa.
- Capítulo 2: revisão da literatura. Neste capítulo é feita a revisão bibliográfica dos assuntos relacionados com a pesquisa, sendo estes: conforto térmico, índices de conforto térmico, o método adaptativo do conforto térmico (ASHRAE 55), o conforto acústico, o conforto visual, a multidimensional do conforto ambiental, o conforto nos espaços de trabalho, avaliação pós ocupação (APO) do ambiente construído, simulação computacional, o programa EnergyPlus e escala de avaliação de cargas de trabalho NASA-TLX.
- Capítulo 3: materiais e métodos. Neste capítulo são apresentados: o estudo de caso da pesquisa, as etapas para a realização da simulação térmica das salas dos departamentos, a estrutura para a aplicação do questionário e a metodologia utilizada para a realização das análises estatísticas e qualitativas do questionário.

- Capítulo 4: Análise dos resultados. Neste capítulo são apresentados, primeiramente, os resultados e análises das simulações térmicas realizadas para os quatro departamentos; em seguida, os resultados e análises dos questionários aplicados aos docentes.
- Capítulo 5: Considerações finais. Neste capítulo é apresentada a síntese final da dissertação, com suas considerações a partir dos resultados obtidos através da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.
- Referências
- Apêndices

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, partindo de uma metodologia experimental e exploratória, conseguiu cumprir com os objetivos impostos. A partir de um estudo de caso com os docentes e suas respectivas salas de quatro departamentos da FAAC/Unesp, apresentou resultados que mostram que usuários de escritórios individuais, direta ou indiretamente, são capazes de ter sua percepção e conforto térmico influenciados por variáveis não térmicas.

As análises realizadas apresentaram resultados distintos entre as simulações térmicas e as respostas dadas pelos docentes no questionário. Sendo assim, destaca-se a importância da percepção do usuário sobre o espaço que ocupa e que sua percepção e sensação térmica vai além de somente as variáveis térmicas em si, como temperatura, umidade, radiação solar, etc. Através da pesquisa, confirma-se a multidimensionalidade do conforto.

Quanto as variáveis não térmicas estudadas, destaca-se a importância do fator psicológico e de ruídos internos e externos a edificação, os quais mostraram-se capazes de influenciar de forma significativa, indiretamente, na sensação de conforto ou desconforto térmico.

Finalmente, nota-se que as estratégias bioclimáticas presentes nos prédios quase não são utilizadas, seja por dificuldade na operação, ou por ao serem usadas prejudicarem outros fatores ambientais para o usuário do espaço. Tendo em vista isto, evidencia-se a necessidade de que estratégias bioclimáticas sejam pensadas em conjunto e não apenas visando um único fator, seja térmico, lumínico ou acústico.

Recomenda-se estudos semelhantes ao da presente pesquisa, que contribuam para o aprofundamento do tema, assim como a realização de pesquisas com usuários de prédios que contam com diversas estratégias bioclimáticas, afim de compreender como os usuários destes espaços se comportam em relação a elas e se estas funcionam ou não, assim como estudos com amostras maiores de participantes.

Ainda, para estudos futuros que utilizem da metodologia trazida nesta pesquisa, sugere-se a inclusão de questões que tratem da satisfação funcional do usuário com seu espaço de trabalho, como por exemplo, a satisfação com o

tamanho do ambiente, com o mobiliário, tempo de permanência dos mesmos no espaço, etc.

REFERÊNCIAS

ABIKO, A. K.; ORNSTEIN, S. W. Inserção urbana e avaliação pós-ocupação (APO) da habitação de interesse social. **São Paulo: FAUUSP**, v. 1, p. 373, 2002.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15220-2**. Desempenho Térmico de Edificações - Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator de calor solar de elementos e componentes de edificações. Janeiro, 2005.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO/CIE 8995-1**: Iluminação de ambientes de trabalho: parte 1: interior. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ANDERSON, N. H. **Methods of Information Integration Theory**. New York: Academic Press. 1982.

ASHRAE - AMERICAN SOCIETY OF HEATING REFRIGERATING AND AIR - CONDITIONING ENGINEERS. **ANSI/ASHRAE 55/2013**: Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. American National Standards Institute; Atlanta, 2013.

ASHRAE - AMERICAN SOCIETY OF HEATING REFRIGERATING AND AIR - CONDITIONING ENGINEERS. **Handbook of Fundamentals**, SI Edition, Atlanta, 2009.

ATAÍDE, E. S; SOUZA, H. A. Avaliação numérica do desempenho térmico do prédio sede da prefeitura municipal de Mariana - MG. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 13, 2010, São Paulo. **Anais...** Canela: ENTAC, 2010.

BATISTA, J.O.; LAMBERTS, R.; WESTPHAL, F. S. Avaliação de desempenho térmico de componentes construtivos utilizando o EnergyPlus. In: VIII Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 2005, Maceió, AL. **Anais...** p. 145-154. Porto Alegre, RS: ANTAC, 2005.

BELTRAME, C.M.; DA CUNHA, E.G. **Definição do Ano Climático de Referência (TRY) para a Cidade de Pelotas-RS**. 5º Seminário Internacional de Construções Sustentáveis, 2016.

BOOI, H; VAN DEN BERG, F. Quiet areas and the need for quietness in Amsterdam. **International journal of environmental research and public health**, v. 9, n. 4, p. 1030-1050, 2012.

BRAGER, G. S.; DE DEAR, R. J. Thermal adaptation in the built environment: a literature review. **Energy and buildings**, v. 27, n. 1, p. 83-96, 1998.

BRAGER, G. S.; DE DEAR, R. J. Historical and cultural influences on comfort expectations. **Buildings, culture and environment: Informing local and global practices**, p. 177-201, 2003.

BRITO, A. C.; VITTORINO, F. Desempenho térmico de pré fabricados de concreto para vedações verticais em seis zonas bioclimáticas brasileiras. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 12, 2008, São Paulo. **Anais...** Fortaleza: ENTAC, 2008.

BROWN, A. L. Advancing the concepts of soundscapes and soundscape planning. In: **Proceedings of the Conference of the Australian Acoustical Society (Acoustics 2011)**. 2011.

BURATTI, C; RICCIARDI, P. Adaptive analysis of thermal comfort in university classrooms: correlation between experimental data and mathematical models. **Building and Environment**, v. 44, n. 4, p. 674-687, 2009.

CANDAS, V.; DUFOUR, A. Thermal comfort: multisensory interactions? **Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science**, v. 24, n. 1, p. 33-36, 2005.

CANDIDO, C.; DE DEAR, R. From thermal boredom to thermal pleasure: a brief literature review. **Ambiente Construído**, v. 12, n. 1, p. 81-90, 2012.

CEN, Comité European de Normalisation. **EN 15251/2007**. Indoor Environmental Input Parameters for Design and Assessment of Energy Performance of Buildings: Addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics. Brussels, 2007.

CENTNEROVÁ, L. H.; BOERSTRA, A. Comfort is more than just thermal comfort. In: ADAPTING TO CHANGE: NEW THINKING ON COMFORT, London. **Adapting to Change: New Thinking on Comfort**, London: Network for Comfort and Energy Use in Buildings, 2010.

CLAUSEN, G.; CARRICK L.; FANGER P.O; KIM S.W.; POULSEN T.; RINDEL J.H. A comparative study of discomfort caused by indoor air pollution, thermal load and noise. **Indoor Air**, v. 3, n. 4, p. 255-262, 1993.

CRAWLEY, D. B. et al. EnergyPlus: creating a new-generation building energy simulation program. **Energy and buildings**, v. 33, n. 4, p. 319-331, 2001.

DANIELSSON, C. B. Aesthetics Versus Function in Office Architecture: Employees' Perception of the Workplace. **Nordic Journal of Architectural Research**, v. 2, p. 11-40, 2015.

DE DEAR, R. J. A global database of thermal comfort field experiments. **ASHRAE transactions**, v. 104, p. 1141-1152, 1998.

DE DEAR, R. J.; BRAGER, G. S. Thermal comfort in naturally ventilated buildings: revisions to ASHRAE Standards 55. **Energy and buildings**, v. 34, n. 6, p. 549-561, 2002.

DE DEAR, R. Revisiting an old hypothesis of human thermal perception: alliesthesia. **Building Research & Information**, v. 39, n. 2, p. 108–117, 2011.

ELALI, G. A.; VELOSO, M. Avaliação Pós-Ocupação e Processo de Concepção Projetual em Arquitetura: uma relação a ser melhor compreendida. 2006.

ENERGY PLUS. Disponível em <<https://energyplus.net/>>. Acesso em: 25 de jul. 2018.

EUROPEAN STANDARDS. **EN 15251**: Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics. Brussels: Cen, 2007. 51 p.

FANGER, P. O. et al. **Thermal comfort. Analysis and applications in environmental engineering**. New York: McGraw-Hill.1970.

FANGER, P. O.; BREUM, N. O.; JERKING, E. Can colour and noise influence man's thermal comfort? **Ergonomics**, v. 20, n. 1, p. 11-18, 1977.

FARIA, J.R.G; INSKAVA, A.Y.; PLANITZER, S.T. Lighting preferences in individual offices. **Ambiente Construído**, v. 17, n. 1, p. 39-53, 2017.

FISK, W. J.; SEPPANEN, O. Some Quantitative Relations between Indoor Environmental Quality and Work Performance or Health. **ASHRAE Journal**, 2006.

FREIHOEFER, K. The relationship between sustainable indoor environmental quality (IEQ) and employees' satisfaction with their office environments. 2012.

FRONTCZAK, M.; GOINS, J.; ARENS, E.; ZHANG, H.; WARGOCKI, P. Quantitative relationships between occupant satisfaction and satisfaction aspects of indoor environmental quality and building design. **Indoor air**, v. 22, n. 2, p. 119-131, 2012.

FRONTCZAK, M.; WARGOCKI, P. Literature survey on how different factors influence human comfort in indoor environments. **Building and environment**, v. 46, n. 4, p. 922-937, 2011.

FROTA, A.B.; SCHIFFER, S.R. **Manual de conforto térmico**. Studio Nobel, 2001.

GALASIU, A. D.; VEITCH, J. A. Occupant preferences and satisfaction with the luminous environment and control systems in daylit offices: a literature review. **Energy and Buildings**, v. 38, n. 7, p. 728-742, 2006.

GIDLÖF-GUNNARSSON, A.; ÖHRSTRÖM, E. Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas. **Landscape and urban planning**, v. 83, n. 2-3, p. 115-126, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. Editora Atlas SA, 2008.

HAMILTON, J. Comfort and the hospitalized chronically ill. **Journal of Gerontological Nursing**, v. 15, n. 4, p. 28-33, 1989.

HART, S. G. NASA-task load index (NASA-TLX); 20 years later. In: **Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting**. Sage CA: Los Angeles, CA: Sage Publications, 2006. p. 904-908.

HART, S. G.; STAVELAND, L. E. Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. In: **Advances in psychology**. North-Holland, 1988. p. 139-183.

HESCHONG, L. **Thermal delight in architecture**. Massachusetts: MIT press, 1979.

HESCHONG, L. **Windows and Offices**: a study of office worker performance and the indoor environment. Technical Report, Fair Oaks, California: California Energy Commission, 2003.

HORR, Y. A.; ARIF, M.; KATAFYGIOTOU, M.; MAZROEI, A.; KAUSHIK, A.; ELSARRAG, E. Impact of indoor environmental quality on occupant wellbeing and comfort: A review of the literature. **International Journal of Sustainable Built Environment**, v. 5, n.1 p. 1-11., 2016.

HUMPHREYS, Michael A. Field studies of thermal comfort compared and applied, Department of the Environment: Building Research Establishment. **Current paper CP**, v. 76, n. 75, 1975.

HWANG, R. L.; LIN, T. P.; CHEN, C. P.; KUO, N. J Investigating the adaptive model of thermal comfort for naturally ventilated school buildings in Taiwan. **International Journal of Biometeorology**, v.53, n. 2, p. 189-200, 2009.

INKAROJRIT, V. Monitoring and modelling of manually-controlled Venetian blinds in private offices: a pilot study. **Journal of Building Performance Simulation**, v. 1, n. 2, p. 75-89, 2008.

IPMET. Dados históricos de Bauru. Disponível em: <http://www.ipmet.unesp.br/2estHist.php>. Acesso em: 10 de jan de 2019.

ISO, international organization for standardization. Geneva. **ISO 7730**; moderate thermal environments-determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort. Geneva, 2005.

ISO, E. N. 10551. **Ergonomics of the thermal environment. Assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales**, 1995.

KEELING, T.; CLEMENTS-CROOME, D.; LUCK, R.; KEELIN, A. Concepts beyond comfortable. TK TSBE 2013. **Anais...**, 2013. Disponível em: <https://www.reading.ac.uk/web/files/tsbe/Keeling_TSBE_Conference_Paper_2013.pdf>. Acesso em: 31/07/2017.

KIM, M.; CHANG, S. I.; SEONG, J. C.; HOLT, J. B.; PARK, T. H.; KO, J. H.; CROFT, J. B. Road traffic noise: annoyance, sleep disturbance, and public health implications. **American journal of preventive medicine**, v. 43, n. 4, p. 353-360, 2012.

KOLCABA, K. Y; KOLCABA, R.J. An analysis of the concept of comfort. **Journal of Advanced Nursing**, v.16, p.1301-1310, 1991.

LABEEE, Laboratório de Eficiência Energética em Edificações. Disponível em: <<http://www.labeee.ufsc.br/downloads/arquivos-climaticos>>. Acesso em: 16/10/2018.

LAURENCE, G. A.; FRIED, Y.; SLOWIK, L. H. "My space": A moderated mediation model of the effect of architectural and experienced privacy and workspace personalization on emotional exhaustion at work. **Journal of Environmental Psychology**, v. 36, p. 144-152, 2013.

LIDDAMENT, M. **Air Ilfiltration Calculation Techniques An Applications Guide**. Bracknell: [s.n.]. v. 1. 1986.

LOFTNESS, V; HARTKOPF, V.; POH, L. K. Sustainability and Health are Integral Goals for the Built Environment. **Healthy Buildings**, p. 1-17, 2006.

MATTHEWS, J. **Soundscapes, health, and wellbeing, in urban areas**. Slimme e Gezonde Stad. Utrecht University. 2016.

MCCARTNEY, K. J.; NICOL, J. F. Developing an adaptive control algorithm for Europe. **Energy and Buildings**, v. 34, n. 6, p. 623-635, 2002.

NAVADA, S. G.; ADIGA, C. S.; KINI, S. G. A study on daylight integration with thermal comfort for energy conservation in a general office. **International Journal of Electrical Energy**, v.1, n. 1, p. 18-22, 2013.

NICOL, F.; HUMPHREYS, M.; ROAF, S. **Adaptive thermal comfort: principles and practice**. Inglaterra: Routledge, 2012.

NICOL, J. F.; HUMPHREYS, M. A. Adaptive thermal comfort and sustainable thermal standards for buildings. **Energy and buildings**, v. 34, n. 6, p. 563-572, 2002.

OHRSTROM, E. Sleep disturbances before and after reduction in road trafficnoise. **Noise Effects' 98**, p. 451-454, 1998.

ORDENES, M.; PEDRINI, A.; GHISI, E.; LAMBERTS, R. Metodologia utilizada na elaboração da biblioteca de materiais e componentes construtivos brasileiros para simulações no visualdoe-3.1. **UFSC. Florianópolis, Setembro de, 2003.**

ORNSTEIN, S. W. Divergências metodológicas e de resultados nos estudos voltados às relações ambiente comportamento (RAC) realizados nas escolas brasileiras de arquitetura. *In*: TASSARA, E. T. O.; RABINOVICH, E. P.; GUEDES, M. C. (Ed.). **Psicologia a ambiente**. São Paulo: Editora da PUC-SP, 2004. p. 231-240.

ORNSTEIN, S. W.; ROMERO, M. (coordenadores). Avaliação pós-ocupação: métodos e técnicas aplicados à habitação social. Porto Alegre, Coleções Habitare ANTAC, 2003.

OUIS, D. et al. Exposure to nocturnal road traffic noise: Sleep disturbance it's after effects. **Noise and health**, v. 1, n. 4, p. 11, 1999.

PALLASMAA, J. Space, place and atmosphere. Emotion and peripheral perception in architectural experience. **Lebenswelt. Aesthetics and philosophy of experience.**, n. 4, p. 230–245, 2014.

PATHAK. P. M; DONGRE, A. R.; SHIWALKAR, J. P. Impact of spatial, thermal and lighting parameters on the efficiency and comfort of users in indian workspaces. **Journal of Sustainable Development**, v.7, n. 4, p. 111-123, 2014.

PEJTERSEN, J. H.; FEVEILE, H.; CHRISTENSEN, K. B.; BURR, H. Sickness absence associated with shared and open-plan offices—a national cross sectional questionnaire survey. **Scandinavian journal of work, environment & health**, p. 376-382, 2011.

PREFEITURA DE BAURU. Disponível em: <http://www.bauru.sp.gov.br/bauru.aspx?m=2>. Acesso em: 10 de jan de 2019.

REA, M. S. Window blind occlusion: a pilot study. **Building and Environment**, v. 19, n. 2, p. 133-137, 1984.

ROAF, S.; FUENTES, M.; THOMAS-REES, S. **Ecohouse-: A Casa Ambientalmente Sustentável**. Bookman Editora, 2014.

RORIZ, M. Flutuações Horárias dos Limites de Conforto Térmico: Uma Hipótese de Modelo Adaptativo. *In*: COTEDI 2000 - Conferência Internacional sobre Confort y Comportamiento Térmico de Edificación, 2003, Curitiba. **Anais...** p. 338-345. Curitiba: ANTAC, 2003.

RUAS. A. C. **Avaliação de conforto térmico. Contribuição à aplicação prática das normas internacionais**. Dissertação (Mestrado). Programa de

Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999a.

RUAS, A. C. Conforto térmico nos ambientes de trabalho. **São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho**, 1999b.

RYBCZYNSKI, W. **Casa: Pequena História de uma Ideia**. 2ª tiragem. Trad. Betina Von Staa. Rio de Janeiro: Record, 1999.

SANTAMOURIS, M. Adaptive Thermal Comfort and Ventilation. **Ventilation Information Paper**, v. 12, n. June, p. 1–8, 2006.

SANTOS, A.C.; LIMA, J.V.S.; FARIA, J.R.G; FONTES, M.S.G.C. Uso do EnergyPlus em pesquisas brasileiras. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17, 2018, São Paulo. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANTAC, 2018.

SCHOBER, P.; BOER, C.; SCHWARTE, L. A. Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. **Anesthesia & Analgesia**, v. 126, n. 5, p. 1763-1768, 2018.

SEKER, A. Using outputs of NASA-TLX for building a mental workload expert system. **Gazi University Journal of Science**, v. 27, n. 4, p. 1131-1142, 2014.

SCHMID, A. L. **A ideia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído**. Pactoambiental, 2005.

SCOPEL, V. Percepção do ambiente e a influência das decisões arquitetônicas em espaços de trabalho. 2015.

SILVEIRA, F.M. **Análise do desempenho térmico de edificações residenciais ventiladas naturalmente: NBR 15.575 e ASHRAE 55**. Campinas, SP: [s.n.], 2014.

SORGATO, M. J.; MELO, A. P.; MARINOSKI, Deivis Luis; LAMBERTS, Roberto. Análise comparativa entre os resultados de simulações termoenergéticas de edificações sob diferentes condições de entrada das propriedades dos vidros. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 15, 2014, São Paulo. **Anais...** Maceió: ENTAC, 2014.

TUAYCHAROEN, N.; TREGENZA, P. R. Discomfort Glare from Interesting Images. **Lighting Research and Technology**, v. 37, n. 4, p. 329–338, 2005.

VEITCH, J. A. Psychological Processes Influencing Lighting Quality. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, v. 30, n. 1, p. 124–140, 2001.

VIDE, J. M. La percepción del clima en las ciudades. **Revista de geografia**, v. 24, n. 1, p. 27–33, 1990.

VISCHER, J.C. Towards an environmental psychology of workspace: how people are affected by environments for work. **Architectural Science Review**, v.51, n.2, p.97-108, 2008.

WEBER, F. S. **Desenvolvimento de um modelo equivalente de avaliação de propriedades térmicas para a elaboração de uma biblioteca de componentes construtivos brasileiros para uso no programa EnergyPlus**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 101 p. 2018.

WEBER, F. S.; MELO, A. N.; MARINOSKI, D. L.; GUTHS, S.; LAMBERTS, R. **Elaboração de uma biblioteca de componentes construtivos brasileiros para o uso no programa EnergyPlus**. Florianópolis/SC: [s.n.]. Disponível em: <<http://labeee.ufsc.br/node/714>>. 2017.

WEBER, M. The soundscape of nature areas: assessment and review of research approaches. In: **Acoustics 2012**. 2012.

WILDE, P. D.; VOORDEN, M. V. D. Providing computational support for the selection of energy saving building components. **Energy and Buildings** [S.l.], v. 36, n.8, p. 737-748, 2004.