

Evento: XXI Jornada de Extensão
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

CONFORTO TÉRMICO EM ESPAÇOS PÚBLICOS DE PASSAGEM: ESTUDO DE CASO NA AVENIDA BRASIL, EM PASSO FUNDO - RS¹

THERMAL COMFORT IN PUBLIC SPACES OF PASSAGE: CASE STUDY IN AVENIDA BRASIL, IN PASSO FUNDO - RS

Nadine Jantsch², Tenile Rieger Piovesan³

¹ Projeto de pesquisa realizado no curso de Engenharia Civil da Unijuí

² Acadêmica do curso de Engenharia Civil da UNIJUÍ, nadine.jantsch@hotmail.com

³ Orientadora, professora do curso de Engenharia Civil da UNIJUÍ, Mestre-UFSM, tenile.piovesan@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

Segundo Lamberts (2016) conceito de conforto térmico se refere ao estado mental que expressa a satisfação do homem com o ambiente térmico que o circunda. A não satisfação pode ser causada pela sensação de desconforto pelo calor ou pelo frio, quando o balanço térmico não é estável. Considera-se também que o conforto térmico principalmente no meio externo é fruto das condições ambientais, sofrendo grande influência das atividades exercidas pelo homem, as quais possuem grande influência na formação de ilhas de calor.

Para Bernatzky (1982) a formação das ilhas de calor ocorre devido às massas de edificações, aos materiais das construções e vias públicas que absorvem grande quantidade de radiação solar, à redução da velocidade do vento pelos prédios, à poluição que reduz a perda de radiação de onda longa pelas superfícies para o céu, causando aquecimento atmosférico, à drenagem insuficiente pelo sistema de captação de águas pluviais, à não filtração de água no solo como consequência da utilização de revestimentos impermeáveis e à redução da energia utilizada nos processos de evapotranspiração realizados pela vegetação, causando um grande desconforto térmico e ambiental.

Este artigo apresenta resultados de um estudo sobre conforto térmico em espaços públicos de passagem, na Avenida Brasil, na Cidade de Passo Fundo, no Estado do Rio Grande do Sul. O estudo foi desenvolvido dentro de uma pesquisa ampla sobre o conforto térmico em diferentes pontos da Avenida. O mesmo tem como objetivo realizar o levantamento dos dados relacionados à utilização da vegetação em função da melhoria da qualidade térmica do ambiente, assim como relatar a importância da ergonomia urbana para o ser humano avaliando o conforto térmico que os ambientes de passagem remetem aos seus usuários, nesse caso, aos pedestres.

Palavras-chave: arborização urbana; passeio público; vegetação; conforto ambiental; pedestres.

Keywords: urban afforestation; public promenade; vegetation; environmental comfort; pedestrians.

METODOLOGIA

Este trabalho tem como base o referencial teórico extraído de estudos realizados sobre este tema. Além de sua parte prática consistir em duas etapas: (a) questionário com a população via google formulário afim de identificar em quais locais da Avenida Brasil a população sente um maior desconforto térmico; (b) medições de temperatura e umidade em locais que a população identificou

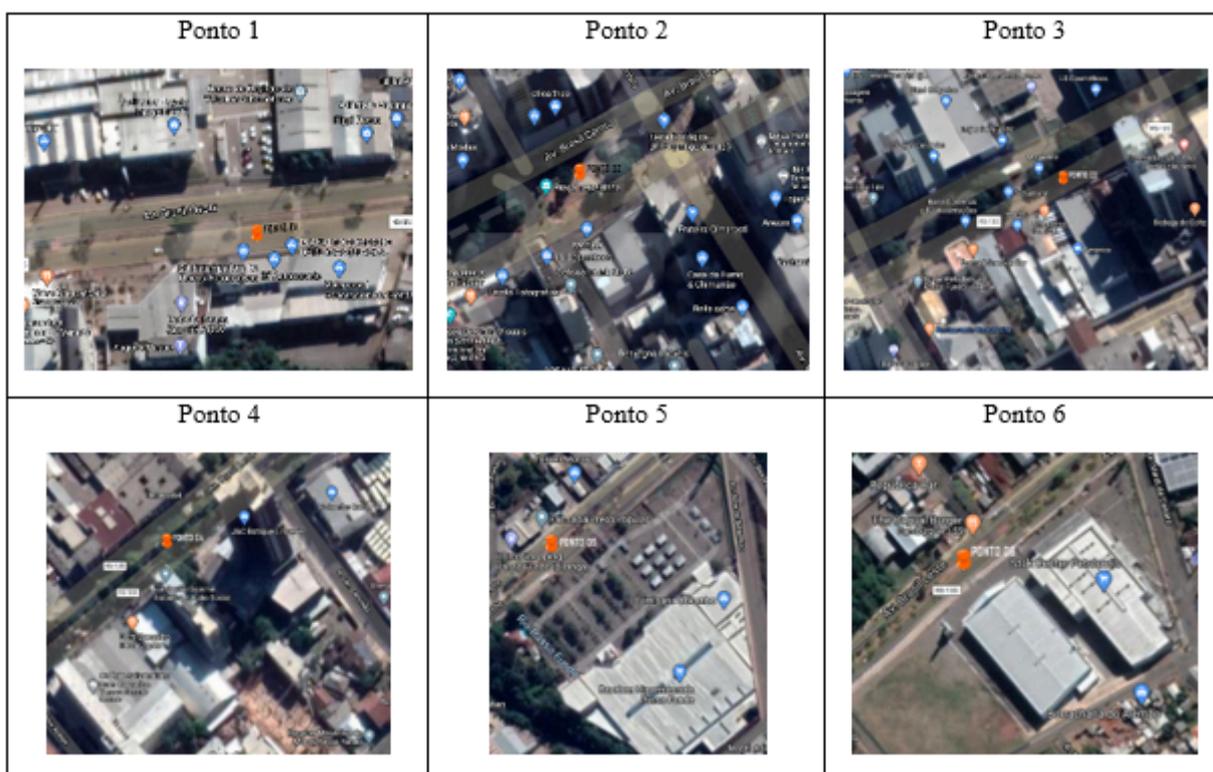
Evento: XXI Jornada de Extensão
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

maior desconforto térmico, assim como em locais onde há maior conforto.

O questionário realizado com a população consistiu em três questões objetivas e três questões descritivas. Nas questões objetivas a população identificava se a Avenida Brasil é bem arborizada em toda sua extensão, se acreditam que a vegetação tem influência sobre a temperatura local e qual a sensação sentida ao trafegar pela Avenida em Dias de calor intenso. Já nas questões descritivas a população devia identificar quais locais sentia mais falta de arborização na Avenida Brasil em seus diferentes bairros (leste, centro e oeste). Por meio das respostas obtidas no questionário foram definidos os pontos em que seriam realizadas as medições, definindo por meio de escolha própria os pontos intermediários onde há grande presença de arborização.

Sendo assim, os pontos definidos para medição foram conforme Figura 1:

Figura 1 – locais de medições



Fonte: Adaptado do Google Maps (2020).

Os locais indicados pela população por ter pouca arborização e conseqüente diminuição do conforto térmico estão localizados nos pontos de medições 1, 2, 5 e 6. E os locais indicados pela grande presença de arborização estão localizados nos pontos 3 e 4.

As medições de temperatura e umidade ocorreram no dia 12 de junho de 2020, em quatro horários (08h, 10h, 14h e 17h). As medições foram realizadas por meio de um termômetro infravermelho a

Evento: XXI Jornada de Extensão

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

laser para verificações de temperatura e também por meio de Termo-Higrômetro para conferir os valores de temperatura e obter os valores de umidade. Os horários assim como a forma de medição foram definidos sem a utilização de normativa. Contudo, as medições foram feitas esperando dois minutos em cada local para estabilização dos aparelhos e assim direciona-se os mesmos ao piso a um metro de altura e realiza-se então as medições de umidade e temperatura. Portanto, foram analisados e comparados dados de alguns estudos com as medições realizadas, onde o foco é o conforto térmico dos usuários em ambientes públicos de passagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a Ashrae (2013), conforto térmico é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa. Já segundo Gomes e Amorim (2003) o conceito de conforto térmico implica necessariamente na definição de índices em que o ser humano sinta confortabilidade em decorrência de condições térmicas agradáveis ao corpo. Assim, conforto térmico consiste no conjunto de condições em que os mecanismos de autorregulação são mínimos, ou ainda na zona delimitada por características térmicas em que o maior número de pessoas manifeste-se sentir bem.

Para que seja possível adquirir conforto térmico ao ambiente deve-se entender que, o corpo humano é um sistema termodinâmico, que produz calor e interage continuamente com o ambiente para alcançar o balanço térmico, existindo então uma constante troca de calor entre o corpo e o meio, a qual é regida pelas leis da física e influenciada pelos mecanismos de adaptação fisiológica, condições ambientais e fatores individuais (LAMBERTS, 2016).

Quanto às condições ambientais deve-se considerar que o conforto térmico no ambiente urbano tem grande relação com a presença de arborização, sendo ela um dos elementos utilizados para bloquear a incidência da radiação solar e contribuir assim para o equilíbrio do balanço de energia nas cidades. A vegetação absorve 90% da radiação visível e 60% da radiação infravermelha, sendo restante transmitido entre as folhas ou refletido (LABAKI et al., 2011).

Considera-se ainda que a vegetação atua nos microclimas urbanos, contribuindo para melhorar a ambiência urbana sob diversos aspectos. Segundo Mascaró e Mascaró (2009), uma das principais funções da vegetação urbana é o sombreamento, cujo principal objetivo é diminuir a sensação térmica de calor dos pedestres, além de diminuir as temperaturas superficiais dos pavimentos e fachadas das edificações. Além disso, quanto aos aspectos ambientais, as árvores contribuem principalmente para o controle da temperatura, o aumento da umidade relativa do ar, os quais são considerados importantes condicionantes, agindo na sensação de conforto ou desconforto pelo corpo humano. Deve-se levar em consideração que as condições climáticas afetam diretamente a mesma, uma vez que a temperatura e umidade do ar terão comportamentos diferentes de acordo com o clima local. Desse modo, as temperaturas nas quais se verificará uma sensação de desconforto varia de acordo com os indivíduos e sua adaptação a determinado tipo de clima segundo Baldini e Tavares (1985 apud Gomes e Amorim, 2001, p.94-106).

Após aplicação de questionário e consequentes medições realizadas na Avenida Brasil em Passo Fundo/RS obteve-se uma série de informações, as quais podem ser identificadas na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados obtidos referente as medições de temperatura e umidade

Evento: XXI Jornada de Extensão
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

	08:00h		10:00h		14:00h		17:00h	
	Umidade	Temperatura	Umidade	Temperatura	Umidade	Temperatura	Umidade	Temperatura
PTO 01	37%	13.1 °C	43%	16.6 °C	35%	22.7 °C	37%	20.5 °C
PTO 02	61%	11.7 °C	50%	16.56 °C	38%	20.1 °C	42%	18.7 °C
PTO 03	65%	11 °C	54%	14.78 °C	41%	18.6 °C	47%	16.3 °C
PTO 04	63%	11.7 °C	53%	15.2 °C	40%	19.1 °C	45%	16.7 °C
PTO 05	44%	12.8 °C	35%	16.78 °C	32%	22.9 °C	36%	21 °C
PTO 06	39%	13.6 °C	30%	18 °C	30%	23.6 °C	34%	20.4 °C

Fonte: Autoria Própria (2020).

Observou-se que nos locais onde há maior arborização a umidade é maior e a temperatura é mais baixa, já nos locais onde há falta da mesma a temperatura é mais alta e a umidade é menor. Esse fator pode ser explicado por meio de trabalhos como os de Mascaro e Mascaro (2009), os quais demonstram que ambientes onde existem áreas verdes associadas com a arborização urbana contribuem para a melhoria da ambiência urbana de várias maneiras, principalmente relacionadas à diminuição do desconforto térmico. Segundo esses mesmos autores em recintos urbanos arborizados, as copas das árvores reduzem o fator de céu visível e, conseqüentemente, gera o resfriamento passivo do recinto. Contudo, a variação de temperatura e umidade indicada neste trabalho não consiste em uma grande variação, a qual pode ser explicada devido estar praticamente no inverno, onde no estado do Rio Grande do Sul a estação é caracterizada por menores temperaturas e grandes taxas de umidade. Deve-se considerar também, que alguns locais possuem pouca arborização, mas em contraponto possuem prédios altos em seu entorno, o que propicia a permanência de uma alta taxa de umidade e sombreamento da região.

Verifica-se que as sensações de conforto térmico variam conforme a incidência da radiação solar, a qual segundo Paula (2014) causa muitos efeitos nos centros urbanos, sendo a vegetação um dos elementos que pode ser utilizado para bloquear sua incidência e contribuir para o equilíbrio do balanço da energia nas cidades.

Segundo Furtado (1994), ao utilizar a vegetação para sombreamento, possibilita-se não só economizar energia como também criar espaços externos agradáveis à permanência humana. Além disso, a vegetação fornece uma forma de resfriamento passivo por meio de dois mecanismos: primeiro o sombreamento lançado pelas plantas reduz a conversão de energia radiante em calor sensível, conseqüentemente reduz as temperaturas de superfície dos objetos sombreados. Em segundo, a evapotranspiração da superfície da folha resulta em resfriamento da folha e do ar adjacente devido à troca de calor latente.

Entretanto, o plantio de árvores nos ambientes urbanos não é projetado levando em consideração somente a função ambiental da vegetação que está sendo aplicada. As ações realizadas são voltadas principalmente a atender os aspectos de embelezamento da área urbana (BOMMEL et al., 2006) deixando em esquecimento os aspectos ambientais e energéticos do recinto urbano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evento: XXI Jornada de Extensão

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

Verificada a atual situação dos ambientes públicos de passagem da Avenida Brasil de Passo Fundo/RS, pode-se afirmar que a mesma dispõe de vegetação arbórea insuficiente na maior parte dos pontos analisados. Fazendo com que os pedestres sintam um maior desconforto térmico ao transitar pela mesma.

Contudo, destaca-se então a importância da vegetação arbórea como reguladora do campo térmico urbano. Salienta-se ainda que seria necessário realizar uma melhor alocação de arborização no decorrer da Avenida, realizando um estudo para que o plantio fosse ordenado e melhor distribuído, alcançando assim o melhor conforto dos usuários no decorrer de toda a via.

Portanto, conhecendo os benefícios e possibilidade dos processos de ventilação natural, bem como a implantação de vegetação nas cidades a fim de contribuir para melhoramento do conforto térmico humano, pode-se concluir que um ambiente naturalmente sombreado e ventilado, pode ser totalmente eficiente para o conforto, contribuindo também com a eficiência energética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHRAE; (2013). ANSI/ASHRAE Standard 55-2013: Thermal environmental conditions for human occupancy. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. Atlanta, EUA.

BERNATZKY, A. The contribution of trees and green spaces to a town climate. Energy and Buildings, v.5, p.1-10,1982.

BOMMEL, F. P. J.; HEITONIG, I. M. A.; EPEMA, G. G.; RINGROSE, S.; BONYONGO, C.; VEENENDAAL, E. M. Remotely sensed habitat indicators for predicting distribution of impala (*Aepyceros melampus*) in the Okavango Delta, Botswana. Cambridge University Press. Journal of Tropical Ecology, v. 22, p. 101-110, 2006.

FURTADO, A. E. Simulação e Análise da Utilização da Vegetação como Anteparo às Radiações Solares em uma Edificação. Rio de Janeiro: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ, 1994. (Dissertação Mestrado em Ciências da Arquitetura).

GOMES, M. A. S.; AMORIM, M. C. C. T. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). Caminhos de Geografia. v. 7, n. 10, p. 94-106, set, 2003.

LABAKI, L. C., SANTOS, R. F., BUENO-BARTHOLOMEI, C. L., et al., 2011, "Vegetação e Conforto Térmico em Espaços Urbanos Abertos", Fórum Patrimônio, Mudanças Climáticas e o Impacto das Cidades, v. 4, n. 1, pp. 23-42. LAMBERTS, Roberto. Desempenho térmico de edificações. 7ª Ed. Florianópolis, SC. 2016.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. Eficiência energética na arquitetura. 3ª Ed. Rio De Janeiro: Editora ELETROBRAS/PROCEL, 2014.

MASCARÓ, L; MASCARÓ, J. Ambiente Urbana – Urban Environment. 3. Ed. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2009, 200p.

Evento: XXI Jornada de Extensão

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

PAULA, R. Z. A. A influência da vegetação no conforto térmico do ambiente construído. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2004. 100p.

Parecer CEUA: 4338191018

Parecer CEUA: 2.778.262