XV ENCAC Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído
XI ELACAC Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído
JOÃO PESSOA | 18 a 21 de setembro de 2019

ERGONOMIA E O CONFORTO INTEGRADO NO ESPAÇO URBANO PAULISTANO: UM ESTUDO DE CASO

Gabriel Bonansea de Alencar Novaes (1); Larissa Azevedo Luiz (2); Leonardo Marques Monteiro (3); Roberta Consentino Kronka Mulfarth (4)

(1) Arquiteto e Urbanista, gabriel.novaes@usp.br, Laboratório de Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Ergonomia (LABAUT) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP), São Paulo, SP, Brasil

(2) Arquiteta e Urbanista, larissa.luiz@usp.br, Laboratório de Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Ergonomia (LABAUT) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP), São Paulo, SP, Brasil

(3) Arquiteto e Urbanista, Professor Doutor, leo4mm@usp.br, Laboratório de Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Ergonomia (LABAUT) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP), São Paulo, SP, Brasil

(4) Arquiteta e Urbanista, Professora Doutora, rkronka@usp.br, Laboratório de Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Ergonomia (LABAUT) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP), São Paulo, SP, Brasil

RESUMO

Este artigo apresenta uma leitura crítica da análise, sob enfoque ergonômico, do espaço urbano da cidade de São Paulo com base nas pesquisas "*Avaliação, sob o enfoque ergonômico, de edifícios modernistas construídos em São Paulo entre 1930 e 1964: áreas externas*" (LUIZ, 2016) e "*Conforto Termo acústico do Pedestre em São Paulo e Influência de Outras Variáveis Ambientais*" (NOVAES, 2015). A análise busca discutir de forma crítica a complexa percepção que temos do espaço urbano, que mescla uma miríade de variáveis e incorre na condição do conforto do pedestre, trazendo uma compreensão do conceito de "*ergonomia*" enquanto conforto ambiental integrado. Sendo assim, apresenta-se aqui um conjunto de considerações e observações acerca da interdisciplinaridade da ergonomia, em se tratando da percepção completa do espaço urbano e de sua ambiência, e da necessidade da abordagem de fatores quantitativos, qualitativos, pessoais e subjetivos para sua compreensão. A reflexão é feita com base na avaliação dos resultados encontrados nas pesquisas, obtidos através de levantamentos empíricos realizados em diferentes períodos na cidade de São Paulo contemplando medições in loco de dados ambientais e questionários simultâneos aplicados aos pedestres.
Palavras-chave: conforto ambiental integrado, conforto urbano, ergonomia.

ABSTRACT

This article presents a critical reading of the analysis, under the ergonomics approach, of the urban space in the city of São Paulo based on the research "*Evaluation, under the ergonomic approach, of modernist buildings built in. Between 1930 and 1964: external areas*" (LUIZ, 2016) and "*Thermoacoustic Comfort of Pedestrian in São Paulo and Influence of Other Environmental Variables*" (NOVAES, 2015). The analysis seeks to critically discuss the complex perception we have of urban space, which mixes a myriad of variables and incurs the condition of pedestrian comfort, bringing an understanding of the concept of "*ergonomics*" as integrated environmental comfort. Thus, a set of considerations and observations about the interdisciplinarity of ergonomics is presented here, when it comes to the complete perception of the urban space and its environment, and the need to approach quantitative, qualitative, personal and subjective factors for its comprehension. The reflection is made based on the evaluation of the results found in these projects, obtained through empirical surveys carried out in different periods in the city of São Paulo, including in situ measurements of environmental data and simultaneous questionnaires applied to pedestrians.
Keywords: integrated environmental comfort, urban comfort, ergonomics.

1. INTRODUÇÃO

A inserção do conforto ambiental, em particular das questões pertinentes à Ergonomia, na concepção e avaliação dos projetos de arquitetura remete ao questionamento da própria definição do seu conceito, que, em quase todas as referências, é caracterizado como uma percepção individual do espaço, e de suas qualidades, influenciada por valores de conveniência, adequação, expressividade, comodidade e prazer (VIRILIO, 1993).

Em muitos momentos a definição de conforto, devido à amplitude do conceito e a grande quantidade de variáveis incidentes, acaba sendo feita de forma generalista. É comum que as diversas especialidades associadas à percepção ambiental do espaço (térmica, acústica, iluminação natural e artificial, ofuscamento, antropometria, microacessibilidade, etc.) sejam abordadas isoladamente, enquanto que, na realidade, a percepção humana do espaço sempre incorra na assimilação integrada de todas as variáveis simultaneamente.

Tratando do conforto no espaço urbano, o estudo das condições do caminhar do pedestre sofre com abordagens incompletas. Tanto para novos empreendimentos quanto na manutenção e renovação dos espaços existentes, as condições e características dos passeios de pedestres nas ruas e avenidas não levam em conta os principais aspectos e necessidades do usuário local.

É comum encontrar ruas sem calçadas ou cujas calçadas tenham seu uso inviabilizado por rampas de automóveis, dimensões insuficientes ao fluxo de pedestres e ao posicionamento de mobiliário urbano, que não é regulamentado e, muitas vezes, é inexiste. Além disso, em grande parte da cidade vemos os pedestres submetidos a condições ambientais adversas, como ruído e insolação excessivos, corredores de vento, falta de iluminação durante a noite, ofuscamento durante o dia, altas temperaturas, etc.

Pensar o espaço urbano como ambiente de estar, de passeio, de lazer e mesmo pensá-lo de forma a prover um deslocamento mais confortável é uma necessidade latente, mas que vem sendo ignorada e subestimada. Neste sentido, compreender as diferentes formas de percepção que um pedestre pode ter do espaço público é fundamental para o desenho de uma cidade mais saudável e fluída. Isto é, compreender como as diferentes condições ambientais podem criar percepções do ambiente urbano é essencial para evoluir num desenho de cidade com melhor qualidade de vida para a população.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi compreender e caracterizar o aspecto da ergonomia enquanto conforto ambiental integrado, avaliando os principais fatores que influenciam no conforto do pedestre no espaço urbano. A partir dos resultados, o trabalho buscou gerar diretrizes de projeto visando melhorias na qualidade do espaço urbano.

3. MÉTODO

Em estudos de caso, baseados em levantamentos empíricos, realizados em 2015 na cidade de São Paulo, foi implementada e aperfeiçoada uma metodologia de avaliação das condições ambientais dos espaços abertos de vias da cidade frente às percepções informadas pelos próprios usuários. Visando uma análise crítica foram levantados 3 tipos de dados: quantitativos, qualitativos e subjetivos.

Os dados quantitativos (condições térmicas e acústicas e fluxos de pedestres e veículos) foram obtidos por medições in loco. Os dados das “paisagens sonora” dos ambientes estudados foram adquiridas através da medição dos níveis de ruído com medidor de nível sonoro e do cálculo dos níveis de ruído equivalentes representativos, utilizando o método BISTAFA (2002). As "ambiências" térmicas foram caracterizadas pela "Temperatura Equivalente Percebida", índice de conforto térmico externo proposto por MONTEIRO (2008) para São Paulo, que combina valores medidos in loco de temperatura do ar, velocidade do vento, umidade relativa e temperatura de globo. O valor da Temperatura Equivalente Percebida é associado a uma percepção esperada das condições térmicas conforme a Tabela 1 a seguir.

TEP	Sensação	TEP	Sensação
TEP > 50	Extremamente Quente	21,5 < TEP < 25,4	Neutro
42,5 < TEP < 50,0	Muito Quente	19,6 < TEP < 21,5	Frio Leve
34,9 < TEP < 42,4	Quente	12,0 < TEP < 19,6	Pouco Frio
27,3 < TEP < 34,9	Pouco Quente	4,4 < TEP < 12,0	Frio
25,4 < TEP < 27,3	Calor Leve	-3,2 < TEP < 4,4	Muito Frio
21,5 < TEP < 25,4	Neutro	TEP < -3,2	Extremamente Frio

Tabela 1: Temperatura de Percepção Equivalente (TEP) (Dados de MONTEIRO, 2008)




Figuras 1 e 2 - Medições de dados quantitativos na calçada do Ed. Conjunto Nacional (Fotos: Equipe LABAUT, 2015).

A análise qualitativa (aspectos do ambiente urbano) abrangeu o mapeamento de problemas antropométricos, levantamento fotográfico, levantamento de condições físicas, condições de manutenção de calçadas e morfologia urbana, com o desenvolvimento de fichas de avaliação dos aspectos qualitativos e urbanísticos dos espaços. Assim, pretendeu-se evidenciar questões como uso da terra, fluxos de pedestres e veículos, perfis de usuários, conectividade das ruas, características dos edifícios e desempenho ambiental do espaço e, também, aspectos relacionados à segurança, acessibilidade, escala de pedestres, mobilidade, etc.

Por fim, a avaliação subjetiva foi feita através de questionários de 1 minuto aplicados aos pedestres simultaneamente às medições e levantamentos, com questões sobre o conforto e percepção em relação às condições de ruído, iluminação, térmica, mobiliário, instalações, tráfego, segurança, vegetação, etc.

3.1. Amostragem da Avaliação

Para este estudo, a amostra consistiu em aproximadamente 500 entrevistas em 6 pontos durante 3 dias em março, abril e julho, especificamente em 2015 (LUIZ, 2016 e NOVAES, 2015). Os pontos de medição contemplaram, na região do bairro da República (região central de São Paulo), três pontos localizados na Av. Ipiranga avaliados em abril/2015: Calçada do Ed. Copan (Ponto 1), Calçada do Ed. Itália na esquina com a Av. São Luís (Ponto 2) e Calçada da Praça da República em frente ao Ed. Esther (Ponto 3). E contemplaram, no bairro da Consolação, três pontos na Avenida Paulista em duas datas diferentes: Calçada do Ed. Conjunto Nacional, em março/2015 e julho/2015 (Ponto 4), Pátio público interno do Ed. Conjunto Nacional (rua interna) em março/2015 (Ponto 5) e Calçada do Ed. Banco Sul-americano em março/2015 (Ponto 6).






Figuras 3 a 5 – Fotos, da esquerda para a direita, dos pontos de medição 1 a 3





Figuras 6 a 8 – Fotos, da esquerda para a direita, dos pontos de medição 4 a 6

4. ERGONOMIA E PERCEPÇÃO INTEGRADA DO CONFORTO AMBIENTAL

Cada indivíduo percebe o espaço urbano de maneira diferente, com diferentes apreensões acerca das qualidades e problemáticas desse espaço. Esta percepção ambiental engloba não só todas as variáveis e interferências do espaço físico, mas também vários fatores subjetivos, que poderiam ser classificados em quatro grandes grupos: sócio culturais, psicológicos, ambientais e físicos (SCHMID, 2005).

A abordagem do conforto no projeto é, na maior parte das vezes, fixada nos aspectos físicos do espaço. Os aspectos socioculturais, psicológicos e ambientais costumam ser negligenciados e, no caso da ergonomia, as discussões se restringem à antropometria e acessibilidade. Para entender a real dimensão da Ergonomia, e sua aplicação no desenho urbano, é fundamental compreender que sua contribuição pode ser propor relações e condições de ação e mobilidade, definir proporções e estabelecer dimensões em ambientes construídos, desde que se leve em consideração o conforto do usuário.

Isto pressupõe considerar a percepção individual de qualidades e problemáticas do espaço, influenciada por variáveis que englobam todos os campos do conforto ambiental, mesmo aquelas que não estejam diretamente relacionadas com as relações antropométricas entre pessoa e ambiente. Schmid (2005) aponta quatro tipos de ambientes para esta análise: o social, o físico, o normativo, e o pessoal. A falha em qualquer um destes ambientes pode ocasionar acidentes ou redução no desempenho da execução da atividade.

No meio urbano, as calçadas precisam atender às necessidades e expectativas de toda a população, considerando sua heterogeneidade. Neste sentido, as necessidades que envolvem o uso de uma calçada vão além de garantir a fluidez de pedestres. Em uma calçada os ambientes mais significativos são o físico, o social e o pessoal, sendo este último definido pelo pedestre.

Existe uma série de fatores ambientais que levam a uma maior porcentagem de pedestres a estar em conforto numa via, e mais ainda são as dificuldades encontradas pelos intervenientes para propor melhorias, visto que o verdadeiro desafio parte da própria compreensão das situações de conforto e desconforto dos pedestres frente às características das vias.

A partir disso, a ergonomia aplicada ao espaço urbano deve, como argumentado, ser compreendida como uma percepção completa e complexa do pedestre no ambiente onde se encontra a partir da incidência de uma série de fatores ambientais diversos, como pode ser visto na Figura 9.



Figura 9 - Fatores de uma análise ergonômica de projeto do ambiente. Esquema próprio com base em VILLAROUCO, 2005.

5. RESULTADOS E ANÁLISES

Fichas de análise foram confeccionadas para cada ponto de avaliação, resumindo as medições quantitativas, avaliações qualitativas e questionários aplicados aos pedestres, conforme exemplos nas figuras 10 e 11 a seguir.

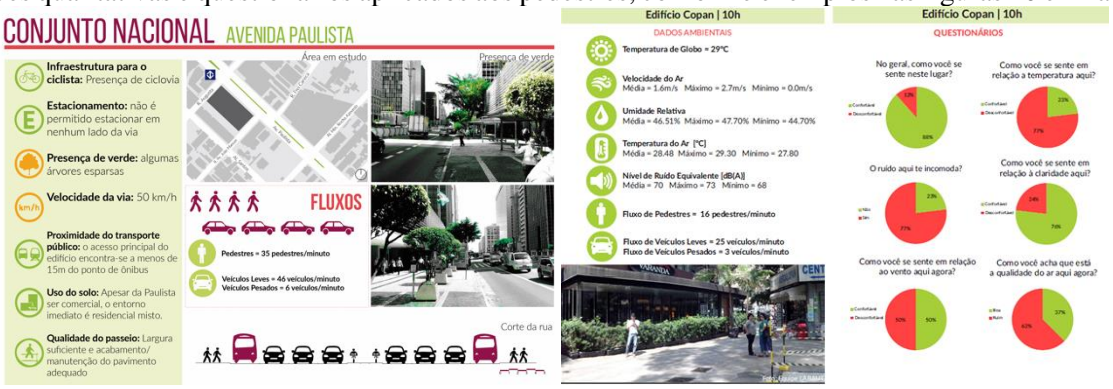

Figura 10 e 11 – Exemplos de ficha de avaliação elaborada pera o ponto de medição 4 e para o ponto de medição 1

A Tabela 2 apresenta os registros, para todos os pontos de avaliação, dos percentuais de pedestres autodeclarados nas entrevistas em conforto térmico, em conforto acústico e em conforto geral por dia e horário e em função dos registros de Nível Equivalente de Ruído (dB(A)) e Temperatura Equivalente Percebida (°C).

		% de pessoas autodeclaradas em Conforto Térmico	% de pessoas autodeclaradas em Conforto Acústico	% de pessoas autodeclaradas em Conforto Geral	Temperatura Equivalente Percebida (°C)	Nível de Ruído Equivalente (dB(A))
Conjunto Nacional - Pátio interno (Março / 2015)	10h	71%	71%	95%	25,3	71
	12h	77%	58%	100%	29,9	73
	15h	69%	50%	96%	26,2	70
Conjunto Nacional - Avenida Paulista (Março / 2015)	10h	50%	42%	92%	33,9	75
	12h	27%	35%	85%	37,8	79
	15h	42%	35%	77%	26,4	73
Edifício Itaú - Avenida Paulista (Março / 2015)	10h	68%	36%	84%	23,3	67
	12h	40%	60%	92%	28,5	68
	15h	46%	39%	92%	29,5	67
Edifício Esther - República (Abril / 2015)	10h	50%	15%	85%	39,2	69
	12h	85%	65%	65%	32,6	70
	15h	81%	65%	73%	35,1	71
Edifício itália - República (Abril / 2015)	10h	58%	27%	85%	38,4	73
	12h	58%	27%	73%	39,0	73
	15h	85%	31%	89%	24,5	73
Edifício COPAN - República (Abril / 2015)	10h	23%	23%	89%	25,5	70
	12h	54%	19%	89%	27,2	71
	15h	50%	16%	92%	25,7	69
Conjunto Nacional - Avenida Paulista (Julho / 2015)	10h	84%	52%	92%	23,2	77
	12h	92%	44%	88%	22,7	75
	15h	76%	48%	88%	28,7	73

Tabela 2 – Percentuais de pedestres autodeclarados nas entrevistas em conforto térmico, em conforto acústico e em conforto geral por dia e horário e em função dos registros de Nível Equivalente de Ruído (dB(A)) e Temperatura Equivalente Percebida (°C)

Percebe-se que, ao longo das avaliações realizadas, a Temperatura Equivalente Percebida manteve-se em valores equivalentes somente às sensações “neutro”, “calor leve”, “pouco quente” e “quente”, não apresentando na amostragem, portanto, dias frios ou de calor mais intenso. Neste período, constatou-se, que em São Paulo, a percepção térmica é o principal fator incidente sobre o conforto do pedestre no espaço urbano (NOVAES, 2015). O paulistano se encontra em conforto quando a Temperatura Equivalente Percebida (TEP) encontra valores medianos, próximos à sensação entre a “neutralidade” e “calor leve”. O aumento da TEP ocasiona uma queda rápida dos percentuais de pessoas em conforto térmico e em conforto geral, sendo que nas faixas de “pouco quente” e “quente” os registros são, em sua maioria, significativamente inferiores a 80% dos pedestres em conforto térmico.

Mais do que isso, na aplicação dos questionários, percebeu-se que os pedestres preferem os ambientes em que há uma possibilidade de alternância entre espaços com insolação leve e espaços sombreados e pelo menos uma movimentação do ar mínima. Percebeu-se que em dias de temperaturas mais amenas, ou mais baixas, as pessoas preferiam espaços ensolarados, mas durante os dias quentes os pedestres mostram preferência principalmente por espaços sombreados preferindo o sombreamento ocasionado pelas árvores, que é percebido de forma diferente daquele formado pelos edifícios. O gráfico 1 mostra a evolução dos registros de TEP nas medições realizadas.

Posteriormente, o conforto acústico aparece como um dos fatores mais incidentes sobre a satisfação geral do usuário com a via. Entretanto, para o conforto acústico cabe sempre uma análise específica de cada caso, uma vez que a expectativa do usuário para o ruído de cada tipo de via (pequeno ou grande porte) e a própria origem e natureza do ruído alteram drasticamente a sua tolerância. Por exemplo, pode-se ver na Tabela 2 que no Bairro da República em frente ao Edifício Esther às 10h00 foi encontrado um nível de ruído equivalente de 69 dB(A) e com apenas 15% dos usuários em conforto acústico, enquanto que no pátio interno do Conjunto Nacional também às 10h00, diante de um nível de ruído equivalente de 71 dB(A), 71% dos usuários se declararam em conforto acústico. O gráfico 2 evidencia uma baixa correlação entre o Nível de Ruído Equivalente e a variação do percentual de pedestres em conforto acústico.

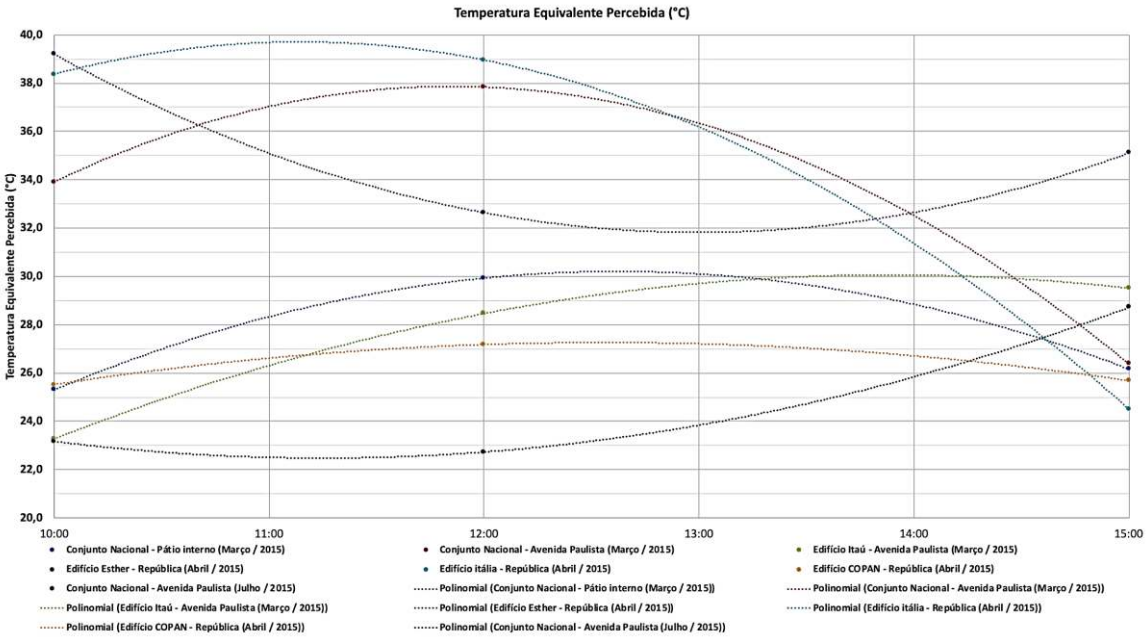

Gráfico 1 – Evolução da Temperatura Equivalente Percebida em cada evento e ponto de medição

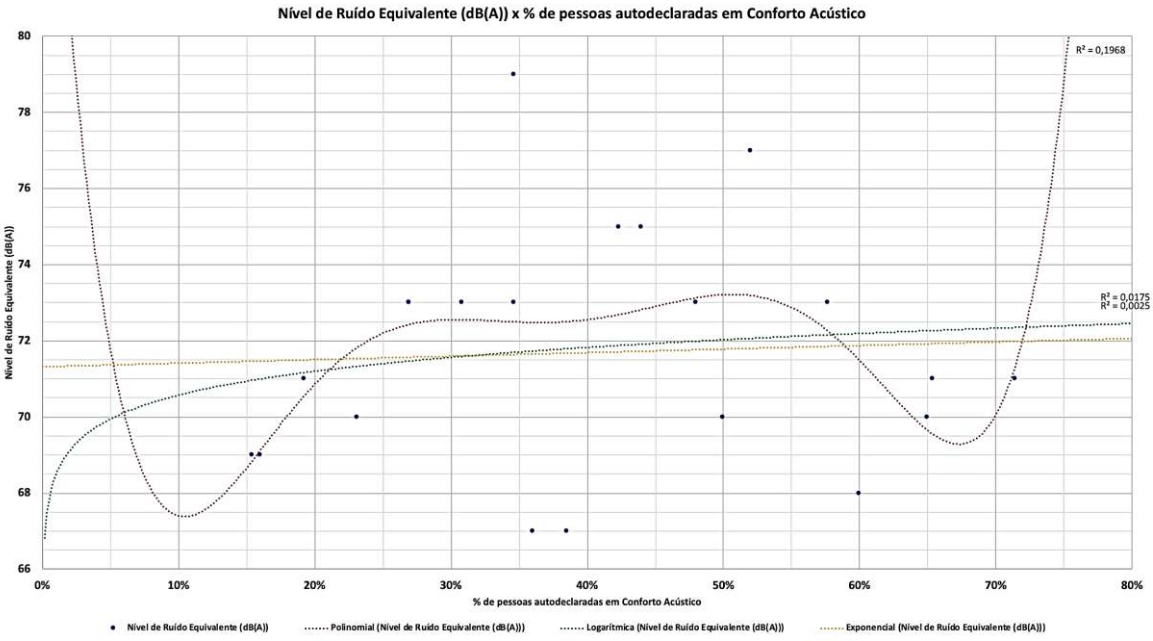

Gráfico 2 – Nível de Ruído Equivalente e o percentual de pessoas em conforto acústico

Nos pontos avaliados, foram sempre registrados níveis de ruído equivalente de 67 dB(A) ou mais, inclusive no ponto do pátio interno do Edifício Conjunto Nacional. Para níveis de ruído equivalente superiores a 73 dB(A), o percentual de pessoas em conforto acústico foi sempre de 52% ou menos. Para níveis de ruído de 73 dB(A) ou inferiores, os percentuais de pessoas em conforto acústico foram muito variados de acordo com o tipo e origem do ruído e expectativa do pedestre em relação ao espaço, denotando uma baixa correlação direta entre o nível de ruído equivalente e o percentual de pessoas em conforto acústico.

Em São Paulo, por exemplo, a grande maioria dos entrevistados se mostrou satisfeito ao caminhar na Avenida Paulista, mesmo com o alto nível de ruído ocasionado pelo fluxo de veículos. Neste mesmo exemplo, vemos que as diversas performances artísticas, ainda que configurem níveis sonoros equivalentes ou até mesmo superiores que aqueles do tráfego, são bem aceitos e se tornam sons agradáveis do espaço. Aqui cabe a diferenciação clara entre som e ruído. Nos segmentos de vias de menor tráfego, a tolerância ao ruído foi menor, apresentando menor índice de conforto acústico conforme o aumento dos níveis de ruído. Em geral ainda, vemos que há menores índices de conforto acústico quando há também menores índices de conforto térmico, sinalizando uma percepção integrada do espaço pelos pedestres.

Em seguida, vem a satisfação com a calçada, que se mostra como um dos fatores mais incisivos no conforto geral do usuário. A largura do passeio é decisiva para a satisfação de um pedestre e uma calçada bem dimensionada ao fluxo de pedestres é primordial para o conforto dos usuários.

Calçadas estreitas não só dificultam o caminhar, como ajudam a criar obstáculos ao passeio, causando desconforto e aumentando a probabilidade de acidentes. Calçadas excessivamente largas, desproporcionais à via e/ou ao fluxo de pedestres, no entanto, podem trazer dificuldades para manutenção e iluminação ou gerar a percepção de espaço inabitado e inseguro. As tabelas 3 e 4 registram respectivamente os fluxos de pedestres e veículos médicos contabilizados em cada ponto de avaliação e a correlação entre larguras das calçadas, fluxos de pedestres e satisfação dos entrevistados com a via.

Médias	Veículos / Hora			(%)	Pedestres / Hora
	Fluxo de Veículos Leves	Fluxo de Veículos Pesados	Fluxo Total de Veículos	Porcentagem de Veículos Pesados	Fluxo de Pedestres
Conjunto Nacional - Avenida Paulista	2.570,00	130,00	2.700,00	4,99%	2.423,33
Conjunto Nacional - Pátio Interno					1.833,33
Edifício Itaú - Avenida Paulista	2.386,67	146,67	2.533,33	5,97%	2.840,00
Edifício COPAN	1.793,33	226,67	2.020,00	11,25%	1.433,33
Edifício Itália	3.033,33	220,00	3.253,33	6,87%	2.560,00
Edifício Esther	1.900,00	160,00	2.060,00	7,49%	1.440,00

Tabela 3 – Fluxos médios contabilizados de pedestres e veículos por ponto de avaliação

	Largura do Passeio (m)	Pedestres/hora	Largura/Pedestres		Satisfação com a calçada	
			m / (pedestre/hora)	cm / (pedestres/hora)	por horário	média
Edifício COPAN - República - Abril / 2015	20,4	940	0,0217	2,17	100,00%	96,17%
		1.700	0,0120	1,20	96,20%	
		1.660	0,0123	1,23	92,30%	
Edifício Itália - República - Abril / 2015	13,2	2.280	0,0058	0,58	100,00%	94,90%
		3.680	0,0036	0,36	96,20%	
		1.720	0,0077	0,77	88,50%	
Edifício Esther - República - Abril / 2015	7,8	980	0,0079	0,79	76,90%	89,37%
		1.340	0,0058	0,58	95,00%	
		2.000	0,0039	0,39	96,20%	
Conjunto Nacional - Avenida Paulista - Julho / 2015	9,3	1.140	0,0082	0,82	96,00%	92,00%
		2.360	0,0039	0,39	88,00%	
		3.040	0,0031	0,31	92,00%	
Edifício Itaú - Avenida Paulista - Março / 2015	12,2	1.600	0,0076	0,76	88,00%	84,10%
		4.240	0,0029	0,29	72,00%	
		2.680	0,0046	0,46	92,30%	
Conjunto Nacional - Avenida Paulista - Março / 2015	9,3	2.100	0,0044	0,44	96,20%	96,20%
		3.380	0,0028	0,28	96,20%	
		2.520	0,0037	0,37	96,20%	
Conjunto Nacional - Pátio Interno - Março / 2015	7,0	800	0,0088	0,88	85,70%	79,83%
		2.460	0,0028	0,28	76,90%	
		2.240	0,0031	0,31	76,90%	

Tabela 4 – Largura da calçada fluxo de pedestres, relação largura/fluxo e satisfação com a calçada por ponto de avaliação

A relação largura / fluxo de pedestres, medida em [cm / (pedestres/hora)] pode ser bastante esclarecedora, porém jamais o único critério de avaliação da qualidade física da via, pois nota-se pela própria tabela exposta que, nos diferentes pontos avaliados, a percepção do pedestre em relação às calçadas sempre foi predominantemente positiva.

Ao mesmo tempo, a percepção do pedestre com relação a estes espaços não se limita à largura da calçada e à concentração de pessoas, mas também carrega uma forte condicionante em relação à qualidade e adequação do pavimento escolhido, presença de desníveis e irregularidades, manutenção do piso, limpeza e eventualmente à estética do piso.

A iluminação natural também pode gerar desconforto, pois os cânions urbanos, a exemplo destas próprias áreas da Praça da República e da Avenida Paulista, podem gerar espaços abertos com pouco acesso de visibilidade ao céu e ao horizonte, eventualmente com condições prejudicadas de insolação e iluminação natural. Em todos os pontos avaliados neste estudo as condições de iluminação (qualidade e quantidade de luz) foram bem avaliadas durante o dia. Entretanto, o ofuscamento causado por reflexos solares em edifícios envidraçados e veículos foi apontado por uma quantidade significativa de pedestres como um fator de

desconforto, chegando a atingir 42% de usuários desconfortáveis no período da tarde na Avenida Paulista, onde há um grande número de edifícios com superfícies envidraçadas.

Também frequentemente apontada pelos entrevistados, a presença de vegetação é sempre desejada, como é possível observar no gráfico abaixo, mesmo quando configura obstáculo ao tráfego de pedestres. A presença de artistas, bem como de vendedores ambulantes, não foi, em momento algum, uma fonte de reclamações, assim como pontos de ônibus e táxi. É importante observar que a percepção do espaço da via com relação à diversidade de edifícios e atividades é um fator subjetivo decisivo para a escolha do usuário por um espaço em detrimento de outro, além dos fatores ambientais, como o conforto térmico e acústico.

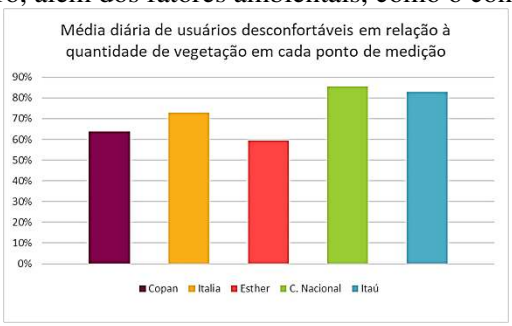

Gráfico 3: Média diária de usuários desconfortáveis com a quantidade de vegetação (responderam ruim ou muito ruim nas pesquisas)

A ausência de mobiliário se apresentou como uma grande queixa dos usuários. A falta de mobiliário urbano de qualidade traz números alarmantes de usuários insatisfeitos, ultrapassando 80% dos usuários na calçada do Edifício Itália, por exemplo, e gerando uma série de improvisações por parte dos ocupantes visando suprir essa necessidade como pode-se observar na figura 11.

Por fim, o conforto geral, isto é, o percentual de pedestres entrevistados que se autodeclarou satisfeito com o ambiente em um contexto geral, se mostrou superior no pátio interno do Edifício Conjunto Nacional (em torno de 95%), uma vez que o espaço é mais convidativo e oferece melhores condições para estadia (dentre os pontos avaliados, este é o único ponto que tem bancos próprios para descanso) e sombreamento total. No entanto, mesmo neste ponto, o conforto geral com o ambiente foi muito maior do que o conforto acústico e o conforto térmico, trazendo correlações medianas com estes últimos e mais uma vez sinalizando uma percepção integrada e completa do espaço pelo usuário e não setorizada em cada fator ambiental avaliado.

Neste sentido, é relevante ressaltar o aspecto integrado da percepção ergonômica do espaço pelo indivíduo: a calçada parcialmente sombreada e parcialmente ensolarada no horário do almoço, permitindo a escolha de por onde caminhar, com a presença de músicos nas ruas, vegetação e bem avaliada enquanto suas condições térmicas e acústicas no mesmo horário tornou-se muito mais atrativa aos pedestres, e, por isso melhor avaliada, ainda que oferecesse a mesma condição - ruim - de concentração de pessoas.



Figura 12 - Utilização do canteiro em frente ao Edifício Banco Sulamericano para suprir a necessidade de mobiliário

Portanto, podemos dizer que o conforto geral depende principalmente da expectativa que os pedestres possuem sobre cada local. Não foi identificada uma padronização, nestes casos, com relação à qual vertente da avaliação de conforto foi a mais relevante ou a mais impactante nos usuários. Isto está diretamente de acordo com a ideia de que a percepção do espaço pelo pedestre se dá de forma integrada, numa complexa correlação entre os diferentes aspectos ambientais do local, o que se dá num nível pessoal e sofre grande interferência de aspectos subjetivos da percepção do espaço, como preferências pessoais e expectativas com relação ao local, ao horário do dia e à época do ano.

6. CONCLUSÕES

Além de entender a ergonomia como uma área multidisciplinar, as pesquisas auxiliaram na compreensão do desempenho global dos espaços externos, no entendimento de que o conforto do usuário vai além de valores de temperatura e níveis de ruídos. O conforto do usuário se caracteriza por uma complexa relação de fatores ambientais, sociais, psicológicos e culturais que devem ser lidos em comunhão para uma proposta efetiva de projeto visando o conforto. Não basta definir números mínimos e máximos de quantidade de luz, calor e ruído para qualificar um espaço.

A aplicação dos questionários evidenciou que, apesar do fator mais incidente na declaração do conforto global do pedestre ser a ambiência térmica, existem outros fatores muito relevantes. Entender o conforto do usuário como uma mera eliminação do desconforto termo acústico se caracterizaria como um viés mais fácil de avaliação do ambiente sem, no entanto, levar em conta uma série de outros fatores que são decisivos na escolha do usuário pelo uso de determinado espaço.

Analisando os espaços públicos das vias em frente aos edifícios escolhidos foi possível observar que nem sempre o resultado lógico esperado, em função apenas dos dados quantitativos, é o encontrado. Por exemplo, o fato de a quantidade de pessoas em desconforto acústico na Avenida Paulista ser menor do que na República apesar de ter apresentado maiores níveis de ruído equivalente.

Para a calçada, observou-se que, eliminando o desconforto em relação à largura encontramos outras situações geradoras de desconforto que não entram nos índices quantitativos comuns. São exemplos o medo de atropelamento e o medo em relação a assaltos, que se relacionam diretamente com o fluxo de pedestres.

Esse dado indica que, ao ser questionado sobre o conforto global no início do questionário, o usuário está tão adaptado à qualidade ruim dos passeios que ele se declara em conforto sem analisar todos os aspectos do ambiente, mas ao ser questionado sobre aspectos específicos ele encontra uma série de queixas.

Foi possível ainda observar o aumento no fluxo de pedestres no horário de almoço, uma vez que, tratando-se de regiões com grande ocupação comercial há um enorme número de pessoas se deslocando a pé para frequentar restaurantes e lanchonetes no entorno. Essa dinâmica aumenta a necessidade de mobiliário nesse horário, pois as calçadas se tornam um espaço de permanência, convivência e descanso.

Ressalta-se que o mobiliário deve ser implantado adequadamente, os bancos devem ter encosto e estarem na faixa de serviço, assim como postes, bancas, árvores e bicicletários. Em São Paulo podemos notar que as redes de infraestrutura foram implantadas de forma não dialógicas, resultando numa série de interferências nos pavimentos.

As calçadas acabam por apresentar uma série de remendos, bem como irregularidades associadas às diferentes características de piso e condições de assentamento, buracos, etc. Há ainda a variedade de pisos, uma vez que o proprietário do lote, em São Paulo, é o responsável pela calçada em frente ao seu imóvel e não existe uma padronização.

Nas calçadas existentes é fundamental zelar pela manutenção das caixas de serviço de maneira que fiquem acessíveis e não prejudiquem o caminhar. Entretanto, é importante ressaltar que, para regiões novas, o ideal é que essas redes sejam implantadas em uníssono, evitando a profusão de caixas na calçada.

Apesar da perda de qualidade urbana pelo qual o espaço público passou ao longo dos anos, os anos 2000 trouxeram à tona a necessidade de recuperação e reapropriação dos espaços públicos. Se as ruas ganharam a imagem de uma mera ponte de circulação nas décadas passadas, agora, surgem movimentos de reconquista desse espaço perdido. É evidente que, para reconquistar esse espaço, é necessário compreender a dicotomia vivida no dia a dia das vias das grandes cidades entre a necessidade de abrigar intensos deslocamentos e a contínua necessidade de abrigar também atividades do bairro.

É necessária uma mudança de pensamento visando compreender as ruas de acordo com conceitos fundamentais: conectividade, funcionalidade, comodidade, segurança e também beleza. Apesar dos problemas mais complexos gerados na urbanização acelerada e muitas vezes desqualificada da cidade, embelezar um espaço é fundamental no processo de ressignificação e reapropriação de espaço público.

Outro ponto importante a ser considerado é o uso do espaço construído em busca de qualidade de vida, inclusive no sentido de um corpo mais saudável, ter uma cidade mais bonita, com espaços seguros e acessíveis para estar e caminhar. Oferecer ruas confortáveis significa incentivar o caminhar. O incentivo da prática do caminhar, e do pedalar, muitas vezes esquecida em tempos de avenidas marginais, significa um incentivo a um modo de vida mais saudável e uma consequente melhora na saúde. O que significa uma grande queda em gastos com saúde pública, como evidenciaram experimentos internacionais como o realizado pela Prefeitura de Nova York através da iniciativa do Fit Cities.

Para uma cidade mais saudável, mais confortável e mais econômica, as nossas ruas não devem ter apenas calçadas com largura mínima de 1,20m e leito carroçável asfaltado. Ficou evidente através dos questionários que a largura das calçadas, apesar de ser muito importante, pode ser um fator secundário para o conforto do

usuário. É fundamental compreender a calçada como muito mais do que um simples local de passagem, mas também como um espaço para as mais variadas atividades ligadas ao lazer, ao descanso e à vida social.

Baseada nestes pressupostos, o estudo da ergonomia, a partir de seus quatro fatores estruturadores - os psicológicos, os socioculturais, os ambientais e os físicos - embasa ações projetuais, de dimensionamento, ou não, que visam ao conforto do usuário no espaço urbano como resultado final. Talvez o maior equívoco, em uma simplificação do conceito de ergonomia, esteja em tratar sempre das dimensões, e não dos espaços, ou seja, o maior equívoco está em priorizar o projeto e não o usuário.

Infelizmente, o conforto ambiental como um todo, frequentemente ainda não é contemplado na avaliação e no projeto do espaço urbano. Mesmo nas abordagens especializadas do conforto ambiental vemos que muitos trabalhos ou focam em térmica, ou focam em acústica, ou em iluminação, ou acessibilidade, etc. Assim, no caso da arquitetura, a análise ergonômica foi reduzida a um estudo meramente dimensional, sem, no entanto, levar em conta os fatores subjetivos, psicológicos e demais variáveis ambientais.

As questões dimensionais são, e sempre serão, importantes, mas o dimensionamento jamais deve ser o único determinante do espaço. Neste contexto, o Conforto Ambiental, incluindo a Ergonomia, com o seu caráter integrador, deve ser resgatado no processo de projeto não só para atingir um resultado adequado, mas também como instrumento de projeto para a transformação necessária de cidades em ambientes de melhor desempenho.

Em resumo, encontram-se uma série de fatores ambientais que levam a uma maior porcentagem de pedestres em situação de conforto com uma determinada via, e mais ainda são os desafios encontrados pelos intervenientes para propor melhorias nas calçadas de vias existentes, uma vez que o verdadeiro desafio parte da própria compreensão das melhores situações de conforto e desconforto dos pedestres frente às variações das características das vias.

A partir deste viés, a ergonomia aplicada à leitura do espaço urbano aberto deve, como argumentado, ser compreendida como uma percepção completa e complexa do pedestre do ambiente onde se encontra a partir da incidência integrada de uma série de fatores ambientais de diversas características.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LUIZ, L. A. ***Avaliação, sob o enfoque ergonômico, de edifícios modernistas construídos em São Paulo entre 1930 e 1964 - Áreas Externas***. São Paulo: Relatório Final de Iniciação Científica. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP), 2016.

LUIZ, L. A.; NOVAES, G. B. A. ***Urban External Space in Brazilian Modernist Architecture under the focus of Pedestrian Environmental Comfort***. Proceedings of 33rd PLEA International Conference - Design to Thrive - Edinburgh, 2th-5th July 2017. Edimburgo: Laboratório de Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Ergonomia na Arquitetura e Urbanismo (LABAUT) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP). 2017. p. 1195-1202.

MONTEIRO, L. M. ***Modelos Preditivos de Conforto Térmico - Quantificação de relações entre variáveis microclimáticas e de sensação térmica para avaliação e projeto de espaços abertos***. São Paulo: Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP), 2008.

NOVAES, G. A. ***Conforto Termoacústico do Pedestre em São Paulo e Influência de Outras Variáveis Ambientais***. São Paulo: Relatório Final de Iniciação Científica. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP), 2015.

SCHMID, A. L. ***A Ideia de Conforto - Reflexões sobre o Ambiente Construído***. Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.

VILLAROUCO, V. ***Identificação de parâmetros para concepção de espaços ergonomicamente adequados à habitação social***. Anais do 5º Ergodesign - 5º Concresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia - Produtos, Programa, Informação e Ambiente Construído. Rio de Janeiro: Laboratório de Ergodesign e Usabilidade de Interfaces (LEUI) da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). 2005.

VIRILIO, P. ***O Espaço Crítico***. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Laboratório de Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Ergonomia na Arquitetura e Urbanismo (LABAUT) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).