

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PROGRAMA DE PÓS-  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

TAMIRIS COSTA

**ESTUDO SOBRE AS INTERFERÊNCIAS DA MORFOLOGIA URBANA  
NA PERCEPÇÃO TÉRMICA HUMANA**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA  
2018

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PROGRAMA DE PÓS-  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

TAMIRIS COSTA

**ESTUDO SOBRE AS INTERFERÊNCIAS DA MORFOLOGIA URBANA  
NA PERCEPÇÃO TÉRMICA HUMANA**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para obtenção do grau de Mestre, do Programa  
de Pós-Graduação em Engenharia Civil,  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná.  
Área de Concentração: Meio ambiente  
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Leite Krüger

CURITIBA  
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

C837i Costa, Tamiris  
2018 As interferências da morfologia urbana na percepção  
térmica humana / Tamiris Costa.-- 2018.  
106 f. : il. ; 30 cm.

Disponível também via World Wide Web  
Texto em português, com resumo em inglês  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia  
Civil, Curitiba, 2018  
Bibliografia: p. 85-91

1. Conforto térmico. 2. Espaços públicos. 3. Morfologia  
urbana. 4. Percepção. 5. Planejamento urbano - Curitiba  
(PR). 6. Meio ambiente. 7. Engenharia civil - Dissertações.  
I. Krüger, Eduardo, orient. II. Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná - Programa de Pós-graduação em Engenharia  
Civil, inst. III. Título.

CDD: Ed. 22 -- 624

---

Biblioteca Ecoville da UTFPR, Câmpus Curitiba  
Lucia Ferreira Littiere - CRB 9/1271

## TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 152

A Dissertação de Mestrado intitulada ESTUDO SOBRE INTERFERÊNCIAS DA MORFOLOGIA URBANA NA PERCEPÇÃO TÉRMICA HUMANA, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) **Tamiris Costa**, no dia 15 de junho de 2018, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, área de concentração Meio Ambiente, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

### BANCA EXAMINADORA:

Prof(a). Dr(a). Eduardo Leite Krüger - Presidente - UTFPR

Prof(a). Dr(a). Alfredo Iarozinski Neto – UTFPR

Prof(a). Dr(a). Francine Aidie Rossi - UFPR

Prof(a). Dr(a). Lisana Katia Schmitz Santos – UFPR

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 15 de junho de 2018.

Carimbo e Assinatura do(a) Coordenador(a) do Programa

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço, primeiramente, ao meu orientador Professor Dr. Eduardo L. Krüger pela amizade, por compartilhar seu notório conhecimento e mostrar os caminhos desta difícil jornada.

Ao Professor Dr. Alfredo Iarozinski Neto, pela sua orientação e contribuição.

Às colegas Nicole Piaskowy e Jéssica Romanelli pelo apoio e pela ajuda indispensável na coleta de dados.

Aos professores, funcionários e demais colegas do PPGEC pelo apoio e motivação.

Aos meus pais, Nilton e Margarete, pelo suporte incondicional.

## RESUMO

Considerando o aumento do interesse público na melhoria da qualidade de espaços urbanos, pretendeu-se, com esta pesquisa, obter dados que relacionassem a morfologia urbana à percepção térmica de participantes expostos à espaços urbanos. O objetivo principal foi analisar quais dos fatores moderadores estudados interferem na interpretação térmica. A pesquisa tem uma abordagem quantitativa e baseia-se na aplicação de questionário em um ambiente controlado. Os dados obtidos permitiram relacionar a morfologia urbana à percepção térmica humana a partir de observações de cenas urbanas projetadas. Verificou-se, entre os participantes, diferenças entre a percepção térmica ao comparar as cinco diferentes imagens projetadas. Verificou-se ainda a existência de relação entre o fator de visão do céu e a variação de temperatura percebida, e também o grau de interferência das experiências anteriores dos participantes na percepção térmica ao comparar as diferentes imagens apresentadas.

**PALAVRAS CHAVES** Percepção térmica; conforto; morfologia urbana;

## **ABSTRACT**

Considering the increase of public interest to improve urban spaces, it was intended, with this research, to obtain data that relates urban morphology to human thermal perception, within expositions of open urban areas. The main objective was to analyze which from the studied moderator factors interferes on the thermal interpretation. The research has a quantitative approach and is based on the application of a questionnaire in a controlled environment. The obtained data allowed to relate urban morphology to human thermal perception from observations of projected urban scenes. It was verified, among the participants, differences between thermal perception when comparing the five different projected images. It was verified the existence of relation between the sky view factor and perceived temperature variation, and also the degree of interference of participants' previous experiences on the thermal perception when comparing the different images presented.

**KEY WORDS** Thermal perception; comfort; urban morphology;

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama das relações entre a altura das edificações e largura da via.....	21
Figura 2 – Escala PANAS .....	36
Figura 3 - Proposta de influências diretas e indiretas de um ambiente na resposta humana	39
Figura 4 – Fluxograma das etapas da pesquisa .....	41
Figura 5 – Mapa de localização dos pontos selecionados na Rua XV de Novembro e arredores.....	43
Figura 6 – Fotos utilizadas na pesquisa com link de acesso online.....	44
Figura 7 – Planta baixa do Laboratório de Informática .....	50
Figura 8 – Foto do Laboratório de Informática.....	50
Figura 9 – Termômetro de Globo TGI 01 - Instrutemp.....	51
Figura 10 – Aparelho Actiwatch Spectrum e posicionamento de medição dos monitores.....	52



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Escala psicofísica do PMV.....	26
Tabela 2 – Categorias de ambiente térmico .....	27
Tabela 3 - Caracterização das cenas escolhidas.....	44
Tabela 4 – Informações pessoais do questionário de pesquisa.....	46
Tabela 5 - Questões sobre experiências prévias .....	47
Tabela 6 – Questões sobre avaliação térmica.....	47
Tabela 7 - Escala de sensação térmica.....	48
Tabela 8 – Escala em graus Celsius.....	48
Tabela 9 – Questões em escalas sentimentais.....	48
Tabela 10 – Campanhas de medição campo .....	57
Tabela 11 – Caracterização da amostra.....	59
Tabela 12 - Classificação de peso pelo IMC.....	59
Tabela 13 – Resultado teste de hipóteses para as diferentes cenas .....	60
Tabela 14 – Correlação na categoria de análises sensoriais de conforto e percepção térmica .....	61
Tabela 15 – Categoria de análises com escalas de sentimentos.....	67
Tabela 16 - Relação de resultados valor de p do Teste T de Student cena a cena.....	69
Tabela 17 - Relação de resultados do valor de p do Teste T de Student cena a cena .....	70
Tabela 18 - Relação de resultados do valor de p do Teste T de Student cena a cena .....	71
Tabela 19 – Análise do teste de hipóteses por característica para cena A .....	75
Tabela 20 – Análise do teste de hipóteses por característica para cena B .....	76
Tabela 21 – Análise do teste de hipóteses por característica para cena C .....	77
Tabela 22 – Análise do teste de hipóteses por característica para cena D.....	79

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Medição de iluminância por monitor em lux .....	53
Gráfico 2 – Contagem de questionários válidos por cena .....	58
Gráfico 3 – Relação de avaliação de temperatura graus Celsius nas cenas por gênero .....	62
Gráfico 4 – Relação de percepção térmica e faixa etária .....	62
Gráfico 5 – Relação entre escala ‘feio – bonito’ e faixas de temperatura em graus Celsius .	63
Gráfico 6 – Relação entre escala ‘desagradável – agradável’ e faixas de temperatura em graus Celsius.....	64
Gráfico 7 – Relação da percepção térmica e a avaliação ‘bonito – feio’ .....	64
Gráfico 8 – Relação pessoas ‘urbana – campestre’ com avaliação climática entre cenas ....	65
Gráfico 9 – Índice PMV calculado por campanha de medição .....	66
Gráfico 10 – Relação avaliação de sensação térmica no ambiente com IMC .....	66
Gráfico 11 – Relação escala sentimental ‘triste – feliz’ com o FVC .....	67
Gráfico 12 – Relação FVC com média de temperatura percebida da cena.....	68
Gráfico 13 – Relação das medições de percepção térmica por cena .....	69
Gráfico 14 – Relação das médias de sensações térmicas por cena .....	71
Gráfico 15 – Relação das médias da escala de ‘feio-bonito’ por cena .....	72
Gráfico 16 – Relação das médias da escala ‘desagradável – agradável’ por cena .....	73
Gráfico 17 – Relação da escala ‘entediado – eufórico’ por cena .....	73
Gráfico 18 – Relação da escala ‘nervoso-calmo’ por cena .....	74
Gráfico 19 – Relação de naturalidade com a escala ‘calmo – com vento’ .....	75
Gráfico 20 – Relação de naturalidade com a sensação térmica na cena .....	75
Gráfico 21 – Relação da escala ‘frio – quente’ com o tipo de moradia na infância .....	76
Gráfico 22 – Relação da escala ‘frio – quente’ com o tipo de moradia atual.....	76
Gráfico 23 – Relação naturalidade e escala ‘entediado – eufórico’ .....	77
Gráfico 24 – Relação moradia na infância e escala ‘triste – feliz’ .....	78
Gráfico 25 – Relação moradia na infância e escala ‘indiferente – animado’ .....	78
Gráfico 26 – Relação de pessoas ‘urbana – campestre’ com a escala ‘frio – quente’.....	79
Gráfico 27 – Relação moradia na infância e escala ‘feio-bonito’ .....	80
Gráfico 28 – Relação moradia na infância e escala ‘desagradável-agradável’ .....	80

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASHRAE	<i>American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineering</i>
Clo	Nível de isolamento das vestimentas
FVC	Fator de visão do céu
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de massa corporal
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
Met	Taxa metabólica
PET	<i>Physiological Equivalent Temperature</i> (Temperatura Fisiológica Equivalente)
PMV	<i>Predicted Mean Vote</i> (Voto Médio Estimado)
PPD	<i>Predicted Percentage of Dissatisfied</i> (Porcentagem de Pessoas Insatisfeitas)
T	Temperatura em graus Celsius
Tbu	Temperatura de Bulbo Úmido
Tbs	Temperatura de Bulbo Seco
Tg	Temperatura de Globo
Trm	Temperatura Radiante Média
UTCI	<i>Universal Thermal Comfort Index</i>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>16</b>
2.1 PROCESSOS PERCEPÇÃO E COGNIÇÃO .....	16
2.2 INFLUÊNCIA DA ARQUITETURA NA PERCEPÇÃO TÉRMICA HUMANA.....	18
2.3 PARÂMETROS DE INTERESSE .....	19
2.4 ESTUDOS SOBRE CONFORTO TÉRMICO E MORFOLOGIA URBANA.....	27
2.5 MODELO CONCEITUAL DE KNEZ E THORSSON.....	36
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>41</b>
3.1 LOCAL DE ESTUDO .....	41
3.2 ESCOLHA DAS CENAS .....	43
3.3 QUESTIONÁRIO.....	46
3.4 MONITORAMENTO DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS E COLETA DE DADOS .....	49
3.5 MÉTODOS DE ANÁLISE.....	53
<b>4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>57</b>
4.1 AMOSTRAGEM .....	57
4.2 EIXOS DE ANÁLISE .....	60
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>81</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>84</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>96</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A qualidade de um ambiente urbano de uso público interfere na frequência com que este é frequentado por seus usuários, os quais avaliam estes espaços tanto através de fatores pessoais, como vivências prévias e situação emocional, quanto por fatores ambientais como microclima, geometria urbana e manutenção. Dentre todos os fatores que interferem na análise da paisagem, o conforto ambiental é o de maior influência para o bem-estar humano, nos seus aspectos acústicos, visuais, térmicos e de funcionalidade (KOWALTOWSKI et al., 2000).

De acordo com a Associação Americana dos Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar Condicionado (ASHRAE, 2004), define-se o conforto térmico como a condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico em questão, por isso a importância de tornar os espaços públicos termicamente confortáveis é pertinente aos interesses sociais, culturais e econômicos de uma cidade

Frente ao interesse público pela boa performance de espaços de uso comum, existe a necessidade de se pesquisar formas de melhoria da qualidade de vida urbana, obtendo-se dados relacionados à geometria da paisagem, os quais poderão auxiliar em futuros projetos urbanísticos. O tema é relevante, pois analisa a importância da morfologia nos hábitos e no conforto, assunto ainda pouco explorado em estudos científicos; existe uma falta de informações sobre avaliação de conforto térmico em espaços externos, o que afeta o planejamento e o projeto destes tipos de ambientes.

Assim, este estudo se debruça sobre os processos de percepção e cognição, a influência da arquitetura – morfologia urbana - na percepção humana e os fatores moderadores atrelados à leitura da paisagem: densidade urbana, exposição ao céu e experiência vivencial prévia dos indivíduos.

Para entender o papel da morfologia urbana no comportamento do usuário, é preciso analisar as reações a cada ambiente, segundo Faria e Rheingantz (2004, p. 3): “a influência do ambiente construído no comportamento das pessoas é fundamental para a compreensão das inter-relações entre o homem e o ambiente.” As reações ao microclima podem ser involuntárias e elas muitas vezes determinam o uso dos espaços em diferentes condições climáticas. Nesse contexto, as condições microclimáticas começaram a ser vistas como parte integrante do sucesso dos

espaços projetados, indiretamente um parâmetro crítico para o uso de áreas ao ar livre no ambiente urbano. Desta forma, a usabilidade dos espaços públicos é, então, diretamente relacionada ao conforto dos usuários e suas relações psicológicas com o espaço.

Previsões estatísticas apontam que a população urbana em 2050 chegará aos 93,5% no Brasil (NAÇÕES UNIDAS, 2008), sendo o aumento populacional um fenômeno global. Até mesmo em países de predominância de população rural essa porcentagem atingirá 50% na mesma época. As consequências do crescimento e adensamento urbano estão atingindo o meio natural que o circunda, assim como a qualidade de vida nas cidades. O ritmo acelerado na concentração de pessoas nos centros urbanos, a verticalização das construções, o aumento da poluição e a produção descontrolada de resíduos comprometem a sustentabilidade do tecido urbano e exigem novos processos de adaptação e transformação dos espaços diante de instrumentos regulatórios disponíveis (SCUSSEL; SATTLER, 2010).

Para Duarte (2000), o adensamento urbano não é visto como um mal, mas sim como um meio do homem alterar a paisagem em função das suas necessidades, porém quando mal conduzidas, podem causar problemas ao meio urbano. A autora menciona a maior densidade de ocupação como um fato certo para o futuro das cidades, e sugere aprendermos a conviver bem com ela e testar novas soluções para garantir o conforto dos usuários.

O processo de urbanização pode e deve ser planejado, baseando-se em preceitos sustentáveis, adequados ao clima e ao contexto local, gerando assim menos impactos socioambientais. O impacto ambiental, positivo ou negativo, que as construções causam no meio urbano inclui questões de ventilação, insolação e aquecimento interno das edificações, aspectos estes passíveis de serem estudados e implementados dentro da malha urbana.

Para Mülfarth (2002), uma edificação não deve mais ser vista como uma unidade isolada e sim como um organismo que gera impactos ao longo de todo o seu ciclo de vida: projeto, construção, utilização, demolição, reutilização e/ou reciclagem. Considerando essa integração do edifício ao meio em que será construído, as edificações podem sofrer interferências positivas de projeto nas questões de desempenho ambiental e qualidade do espaço, como por exemplo: forma, orientação solar, altura, área construída, materiais aplicados nas superfícies.

Na escala da cidade, o relevo formado pelas edificações como um todo gera interferências na ventilação, a qual pode trazer mudanças no conforto de pedestres e na qualidade do ar. A geometria urbana pode gerar túneis de vento em corredores de edifícios, ou então barreiras físicas que desviam o percurso natural do vento, diminuindo sua velocidade e dificultando a dispersão de poluentes na atmosfera (NOGUEIRA, 2011).

Portanto, a relação da geometria urbana com a insolação e a disponibilidade de luz natural é intrínseca, podendo gerar ou solucionar problemas de acesso solar no interior das edificações, relacionado à economia de energia elétrica tanto para iluminação como para aquecimento.

Para Nogueira (2011), o ambiente urbano é o resultado da interação de elementos que abrangem componentes físicos, climáticos, econômicos e culturais. Por sua vez, o clima urbano é um sistema desse ambiente que resulta da interação entre fenômenos naturais e as atividades antrópicas ocorridas nas cidades. Para o autor, o microclima urbano é resultado principalmente das ações antropogênicas, que podem descaracterizar o clima local em aspectos como a temperatura, umidade, pluviosidade, nebulosidade, dinâmica dos ventos e qualidade do ar. Por este motivo, cada cidade pode ter seu próprio microclima, dependendo de sua estruturação e uso, podendo, ainda, se estender para além dos limites urbanos, alterando os climas locais e projetando seus efeitos nos espaços circundantes.

O planejamento urbano torna-se, então, imprescindível. Trazendo não apenas redução de impacto ambiental, mas também oferecendo qualidade de espaços para uso de pedestres. A interação do usuário com a rua será produto de um espaço permeável, com riqueza visual, ventilado, com boa insolação, entre outros fatores relacionados. Goleman (2010) afirma que não precisamos consertar o planeta, mas sim nossa relação com ele.

Considerando a relação entre variáveis urbanas e conforto ambiental, esta pesquisa busca responder a seguinte questão: Existem interferências relevantes na percepção térmica de pessoas expostas ao espaço aberto urbano, quando há variação na morfologia?

Parte-se da hipótese que, quanto menor o acesso solar de determinado local, proporcionalmente maior será a sensação de frio percebida pelos usuários, sendo válida também a situação oposta.

O objetivo geral desta pesquisa é relacionar a percepção térmica humana com o acesso solar proporcionado por diferentes morfologias urbanas, representado pelo Fator de Visão do Céu (FVC).

Os objetivos específicos são:

- Constatar a existência de interferência do FVC na percepção térmica dos entrevistados;
- Averiguar a existência da relação entre exposição ao céu e variação de temperatura percebida;
- Verificar a existência de interferência da experiência prévia pessoal do usuário na percepção térmica frente às distintas imagens apresentadas;
- Constatar quais fatores moderadores estudados exercem interferência na interpretação térmica dos entrevistados.

Esta pesquisa se inicia com a fundamentação teórica, abrangendo os processos de percepção e cognição e a influência da arquitetura na percepção térmica humana, introduzindo os conceitos psicológicos envolvidos no estudo. O segundo capítulo abrange os parâmetros de interesse relacionados à percepção e à morfologia urbana, divididos em parâmetros morfológicos urbanos e índices de conforto humano. A seguir é contemplado o estado da arte, contendo estudos já realizados sobre conforto térmico e morfologia urbana, os quais basearam a estrutura desta pesquisa. Trabalhos que tratam de ambientes externos são consideradas complexas, pois envolvem diversas variáveis que se relacionam e sofrem interferências entre si. Knez, Thorsson, Eliasson e Lindberg (2009) apresentam um modelo conceitual de percepção ambiental, aliando conforto e psicologia ambientes, no qual está baseada a metodologia de análise desta pesquisa.

O terceiro capítulo trata da metodologia, classificada como quantitativa, com base na coleta de questionários em turmas de alunos de graduação. A pesquisa envolve a análise de cenas urbanas de maneira virtual, as quais foram avaliadas em escalas de percepção térmica e emocional, visando a descrição das causas de fenômenos e as relações entre variáveis determinadas.

O quarto capítulo contém os resultados obtidos e a discussão, que podem contribuir para o entendimento das relações associadas à geometria das edificações e suas implicações na percepção térmica de seus usuários, contribuindo para a



determinação de parâmetros projetuais que sejam favoráveis ao conforto dos usuários.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para interpretar os processos de leitura da paisagem urbana realizada pelos seres humanos, é necessário compreender como estes vêem e compreendem o mundo, ou seja, como funcionam os processos de percepção e cognição da mente. Especificamente para este estudo, é analisada a influência da arquitetura na percepção.

A relação que se quer estabelecer entre percepção térmica e geometria urbana está atrelada a alguns fatores morfológicos da paisagem. Para melhor esclarecimento da abordagem deste estudo, são explanados os parâmetros morfológicos urbanos e os índices de conforto humano relacionados à percepção térmica. Estes parâmetros consolidados ajudam na compreensão e na análise da percepção térmica em ambientes externos.

### 2.1 PROCESSOS PERCEPÇÃO E COGNIÇÃO

O estudo da percepção e cognição é um ramo da psicologia que analisa como se percebe e se adquire conhecimento sobre o mundo, como se armazena informação e como esta é utilizada para resolver problemas. Dentro desta vertente, a psicologia gestaltista ou “*Ganzheitspsychologie*” (psicologia da totalidade), desenvolvida por Köhler e Koffka (ENGELMANN, 2002), defende que não se pode compreender a percepção humana em partes, mas somente em sua totalidade. Devem-se envolver as situações em um contexto, sem tratá-las como isoladas, pois o parcial é função do conjunto, primeiro nota-se o todo, para então observar os detalhes. Para Reis e Lay (2006), a Teoria da Gestalt e as suas leis sobre organização visual permitem a compreensão da percepção visual do ambiente construído, na medida em que as relações formais entre os elementos arquitetônicos, que compõem as edificações e o cenário urbano, podem ser analisadas por meio de tais leis, revelando a maior ou menor ordem compositiva existente no ambiente.

Segundo Knez (2003), o reconhecimento do mundo envolve interpretações pessoais e sua analogia com o que é observado, sendo que os estímulos sensoriais nem sempre representam exatamente o que é percebido. No entanto, para Solso et

al. (1991) alguns eventos sensoriais são diretamente análogos a suas representações internas, sugerindo que os estímulos estão sujeitos à abstração em função de um conhecimento prévio.

Reis e Lay (2006) definem cognição como sendo o processo de construção de sentido na mente, um acúmulo de experiências cotidianas prévias, sendo a cognição complementar à percepção. A percepção é tratada como de natureza sensorial relacionada à experiência direta com o ambiente.

A cognição confere valor e significado às sensações, formando uma imagem na memória do indivíduo. Esse processo gera expectativas sobre o ambiente, respostas pré-programadas que se traduzem em comportamentos e atitudes em relação a determinadas situações.

Para Weber (1995), a distinção entre forma e significado justifica-se com base na distinção entre percepção e cognição; significado, ao contrário da forma, não resulta diretamente de um padrão de estímulo e trata-se de interpretação através da qual valor é atribuído com base em conceitos extramórficos, independentes da forma.

Torna-se importante apontar que os estímulos sensoriais podem ser diversos, estando à visão como principal meio de perceber o ambiente. Segundo Santaella (2012), no estágio atual de evolução do ser humano, pesquisas empíricas revelam que 75% da percepção são visuais, 20% é sonora, e os 5% restantes são referentes aos outros sentidos.

Por outro lado, Rapoport (1973) confirma que propriedades físicas e espaciais do ambiente construído podem carregar significados, que servem como comunicadores, codificados na forma construída e decodificados pelo usuário, dando pistas com respeito aos padrões comportamentais esperados ou adaptados, facilitando ou inibindo seus usos.

Desta forma, os espaços urbanos se tornam espaços climáticos urbanos na mente, nomeados de mapas mentais. Para Knez (2003), é possível que as pessoas criem um entendimento de como funciona o clima em determinado ambiente, por exemplo, que o vento está associado a visões amplas e liberdade. O autor questiona até que ponto as experiências de um local são compartilhadas com pessoas de mesma origem. A partir desta ótica podem-se esperar julgamentos diferenciados de certos ambientes, dependendo da paisagem da infância, hábitos ao ar livre, situação habitacional, entre outros, juntamente com fatores demográficos, como idade e sexo.

Knez (2003) ainda subdivide a relação comportamental entre pessoas e ambiente em: conforto, uso e significado (cognição, emoção). O microclima percebido pelo espectador pode ter grande desvio quando da existência de fatores como forte insolação e ventos, e diferença na escala do entorno, como edifícios muito altos ou áreas muito abertas. Variações físicas do microclima, em geral, atraem a atenção. Características climáticas especiais podem sublinhar outras impressões e evocar associações a outros sentimentos. Os ventos fortes em uma praça aberta, por exemplo, poderiam amplificar um sentimento espacial de desolação ou o sentimento social de estar exposto. O desejo de abrigo do vento também pode ser um desejo de abrigo contra outras coisas, e de outras pessoas. Sem esquecer a forte demanda física subjacente ao conforto térmico.

Os conceitos de percepção e cognição são, então, complementares na percepção térmica humana, aliando informações internas (memórias, sentimentos, etc.) e externas (condições climáticas, morfologia da paisagem, etc.) para a realização da leitura de um determinado espaço.

## 2.2 INFLUÊNCIA DA ARQUITETURA NA PERCEPÇÃO TÉRMICA HUMANA

A arquitetura é um instrumento de criação não só de *layout* (disposição de formas), mas de interação social. Com o planejamento espacial, é possível favorecer essas relaç

ões ou extinguí-las. O ambiente térmico ao ar livre é afetado não apenas por parâmetros meteorológicos, como a radiação solar, a temperatura do ar, a umidade do ar, o vento e a precipitação (THORSSON, LINDQVIST, LINDQVIST, 2004), mas também em grande parte pelo projeto do ambiente construído (RATTI, RICHENS, 1999), calor antrópico (ICHINOSE et al., 1999) e cobertura superficial do solo (JOHANSSON, 2006).

Segundo Thorsson (2003), em estudo realizado na cidade de Göteborg na Suécia, no qual foram analisados cinco ambientes externos: uma área aberta, duas áreas construídas, um parque urbano e uma praça no centro da cidade, os resultados dos mapas térmicos cognitivos dos entrevistados indicaram que muitas pessoas atribuem propriedades microclimáticas semelhantes a certos espaços. Por exemplo, muitas pessoas consideraram as praças abertas ou as ruas mais amplas, como locais

que favorecem as correntes de ar. Espaços verdes urbanos também foram objeto do estudo, sendo considerados como termicamente mais confortáveis em dias quentes de verão, em comparação a espaços sem vegetação.

A necessidade de conforto depende do uso da rua, se sua função é apenas de passagem, por exemplo, é tolerável certo nível de calor ou frio, porém se existem atividades que requerem certo tempo para sua realização (apreciação de vitrines, bancos para descanso, espaço para alimentação), a demanda por condições térmicas é mais específica. Para Toudert e Mayer (1997), é difícil manter uma rua inteira em situações de conforto ideal por causa de outros imperativos de *design*. Uma combinação criteriosa de aspectos geométricos (fator de forma, galerias, saliências) e orientação solar do eixo da rua podem levar a uma melhoria substancial do microclima ao nível da rua, mesmo mantendo um mínimo de acesso solar no inverno para interiores e exteriores.

Para Kowaltowski et al. (2000), o elemento da arquitetura que mais influencia o bem-estar do homem e o seu comportamento é o conforto ambiental, nos seus aspectos acústicos, visuais, térmicos e de funcionalidade. Dessa forma, não se pode ver a arquitetura como um meio modificador do comportamento humano, a ponto de transformar a personalidade de indivíduos, mas ela pode influenciar a percepção e a cognição de espaços e com isto proporcionar a satisfação do uso.

## 2.3 PARÂMETROS DE INTERESSE

### 2.3.1 Parâmetros morfológicos urbanos

Para a compreensão da geometria urbana e sua mensuração, é importante estabelecer os conceitos de morfologia e como esta vem sendo quantificada através do cálculo de acesso solar, sendo o Fator de Visão do Céu a principal característica utilizada para determinar as morfologias urbanas para esta pesquisa.

#### 2.3.1.1 Morfologia urbana

Este termo é utilizado para designar a configuração e estrutura de uma cidade, uma abordagem que engloba os elementos morfológicos, a divisão urbana em partes e suas articulações.

Segundo Lamas (1993), a forma da cidade deve ser considerada em níveis ou momentos de produção do espaço urbano, para que a leitura desta seja feita de forma correta. Para o autor, podemos dividir a compreensão da forma urbana em quatro aspectos:

- Sistema de orientação: respeita o equilíbrio vertical e também as percepções de cima/baixo, esquerda/direita, etc., que permitem ao homem orientar-se na cidade. É como um sexto sentido, que numa cidade dependerá fundamentalmente dos sistemas de referência: marcas ou monumentos, zonas ou bairros, etc.

- Sistema visual: É através da visão que se constrói a parte mais importante da imagem da cidade; no entanto, o sistema de observação do espaço urbano, pressupõe o movimento e a apreensão do espaço em sequência visual.

- Sistema táctil: Aqui se incluem todas as percepções térmicas: o vento, as correntes de ar, o calor, o frio, que também são importantes na vivência, compreensão e caracterização da cidade.

- Sistema olfativo: Este sistema pertence essencialmente à experiência da cidade, embora seja um fator de menor controle e incidência no desenho da forma urbana, tal como tem sido analisada.

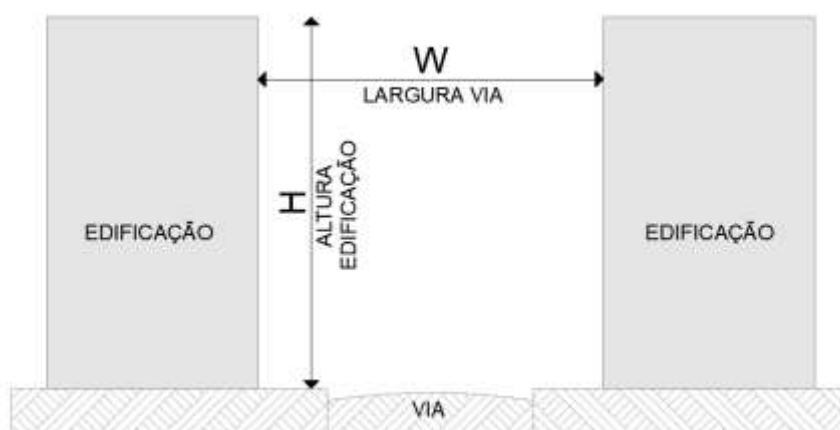
Toudert e Mayer (1997) analisaram as características morfológicas que favorecem o conforto térmico de pedestres em Ghardaia, cidade localizada no Saara, que apresenta clima quente e seco. A metodologia utilizada nessa investigação foi a de simulação computacional do microclima de vias com o programa *Envi-met*, comparando geometrias complexas e cânions urbanos. A análise encontrou como principal dificuldade enfrentada pelo planejador o conflito de objetivos sazonais, ou seja, a proteção necessária contra o sol no verão e a necessidade de acesso solar no inverno. A orientação da via é apontada como fator importante para garantir o conforto dos pedestres, tanto pelo sombreamento exercido pelos edifícios do entorno, como pelo favorecimento de vento no cânion. Especialmente para o clima analisado foram apontadas soluções paliativas ao calor excessivo no verão, como: presença de galerias, marquises e vegetação urbana.

### 2.3.1.2 Razão altura das edificações/largura da via (H/W) – mensuração de cânion urbano

Para a compreensão da complexa morfologia urbana, a primeira variável que pode ser identificada é a relação de volumes existentes, altura das edificações por largura da via, a geometria do cânion urbano. Este fator volumétrico tem grande influência no microclima local, podendo interferir no sombreamento, na velocidade dos ventos e até na concentração de poluição, sendo dever do planejador estipular a relação entre a altura do edifício e a largura da via para que seja garantido o conforto durante maior parte do ano. A altura média das edificações interfere na ventilação urbana, pois edificações altas reduzem a velocidade do vento no nível do solo (GIVONI, 1976).

Esta razão, também chamada de fator de forma, indica a proporção entre altura das edificações e a largura da via onde estas se encontram, quanto mais altos os edifícios e mais estreita a via, mais profundo será o cânion, ou seja, maior será a razão H/W (do inglês *height/width* = altura/largura), conforme Figura 1.

Neste parâmetro a geometria se torna simplificada, pois é considerado um corte transversal de uma via simétrica, com edificações de mesma altura, com profundidade infinita, evidenciando um resultado genérico, portanto não representa fielmente a realidade.



**Figura 1 – Diagrama das relações entre a altura das edificações e largura da via**  
Fonte: a autora (2018)

### 2.3.1.3 Fator de visão do céu (FVC)

Como citado anteriormente, a mensuração de cânion urbano considera as edificações como volumes de alturas uniformes, no entanto sem representar fielmente a realidade, que apresenta volumes diversificados na sua composição. Para substituir aquele modelo e obter resultados mais condizentes com as morfologias existentes, utiliza-se o fator de visão do céu, por apresentar índices mais próximos à realidade.

O fator de visão do céu é a razão entre a porção de céu visível de um determinado ponto e o céu potencialmente disponível a partir deste ponto (CHAPMAN et al., 2007). Johnson e Watson (1984) consideram o FVC como a razão entre a radiação solar recebida (ou emitida) por uma superfície plana comparada com aquela recebida (ou emitida) por todo o entorno.

Esta razão resulta em valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo o valor 1 correspondente a uma área livre de obstáculos entre o ponto escolhido e o céu, ou seja, com 100% de acesso solar, e 0 correspondente a uma área totalmente obstruída.

No caso da análise de um cânion urbano, as obstruções podem ser as edificações do entorno, mobiliários urbanos, vegetação, etc.

As diferenças entre cânions de maior e menor profundidade causam distintos balanços de radiação devido ao acesso solar e à dificuldade de dissipação do calor gerado. Para Ribeiro, Fidelis e Carvalho (2008), esta característica espacial influencia na geração de ilhas de calor dentro de centros urbanos.

É possível também relacionar o fator de visão do céu com o aumento do consumo de energia elétrica nas edificações, visto que o desconforto gerado pela geometria urbana será compensado com o uso de condicionamento de ar, assim como a falta de acesso solar será compensada com uso excessivo de energia para iluminação (SOUZA; PEDROTTI; TORRISI, 2005)

Dentre os resultados de estudos que foram realizados para relacionar FVC ao conforto térmico, pode-se concluir que somente este fator não se torna determinante no conforto térmico de uma via, pois deve ser relacionado à demais condicionantes climáticas (MINELLA, 2009; MINELLA; ROSSI; KRÜGER, 2011).

A obtenção do fator de visão sofreu grande evolução desde a década de 80, iniciando com os métodos fotográficos utilizando as lentes olho de peixe acopladas a máquinas fotográficas. Os cálculos de FVC a partir das fotos, as quais projetavam a abóbada celeste em uma imagem plana circular, eram inicialmente feitos recorrendo



a métodos manuais, onde gráficos de coordenadas polares eram sobrepostos em impressões das fotografias (STEYN, 1980). Por ser basicamente manual, este processo estava sujeito a erros humanos e demandava bastante tempo dos envolvidos.

Com a evolução da tecnologia, o processo manual tornou-se computadorizado e hoje é possível utilizar *softwares* para a obtenção deste índice. Correa et al. (2005) desenvolveram um programa chamado *Pixel de Cielo*, o qual processa as fotos obtidas a partir da lente olho de peixe e define a razão de céu visível no ponto escolhido.

Para o presente estudo serão utilizados FVC calculados anteriormente no estudo de Minella (2009), no qual são utilizadas fotos olho de peixe obtidas com uma câmera digital e uma lente grande angular, sendo o cálculo do fator de visão do céu obtido por intermédio do programa Rayman. Segundo a autora, o *software* permite a obtenção da Temperatura radiante média (Trm), além de índices de conforto como o PMV e o PET.

O programa, de domínio público <<http://www.mif.unifreiburg.de/RayMan>>, foi desenvolvido por Matzarakis e por considerar as complexas estruturas urbanas, é de grande utilidade para a climatologia e planejamento urbano (MATZARAKIS, 2007).

### **2.3.2 Índices de conforto humano**

A sensação de conforto é tida como uma variável entre os diferentes usuários de determinado espaço, pois a sua percepção não é influenciada apenas por fatores fisiológicos, mas também por fatores psicológicos e sociais. A sensação de conforto varia até mesmo dentro de uma mesma população já aclimatada e com os mesmos hábitos socioculturais, pode variar também de acordo com a idade, condições físicas ou estado psicológico.

Em ambientes externos, as pessoas naturalmente esperam condições mais extremas e dinâmicas, e adotam estratégias auxiliares para lidar com os desconfortos do ambiente exterior, de forma que tendem a tolerar uma faixa mais ampla de condições como confortável, do que em ambientes internos, tanto fisiológica como psicologicamente (ERELL; PEARLMUTTER; WILLIAMSON, 2011).

#### **2.3.2.1 O conforto térmico**

O conforto térmico está relacionado com as trocas que o corpo humano faz com o meio em que está inserido. Porém tal sensação não é a mesma para todas as pessoas, cada indivíduo percebe-a de acordo com suas referências pessoais, isto abrange as experiências previamente vivenciadas, como emoções, julgamentos e apreciações. Desta forma, percebe-se que o comportamento das pessoas influencia na forma como elas percebem e sentem o ambiente.

Como citado anteriormente, o conforto térmico, segundo a ASHRAE (2004), acontece quando o estado de espírito de uma pessoa reflete satisfação com o ambiente em que está. Em outras palavras, o conforto ocorre quando a mente expressa satisfação com o ambiente, maximizando o estado de espírito frente à condição de exposição.

Para Roriz (1987), alguns fatores que influenciam a sensação de conforto térmico são: a temperatura do ar; a temperatura superficial do fechamento; a umidade relativa do ar; a ventilação; a adaptação das pessoas ao clima; o tipo de roupa utilizado por elas e o metabolismo humano. Já Givoni (1976) menciona a radiação solar; a radiação emitida pelas superfícies; a temperatura e umidade do ar; os ventos e as precipitações como principais fatores de influência.

Para Kroemer e Grandjean (2005), o controle da temperatura humana é dado pelo hipotálamo, responsável por regular o fluxo sanguíneo e a produção de suor. O sangue é capaz de absorver calor dos capilares e dissipar para os tecidos, dentro de limites amplos das variáveis ambientais pela vasodilatação e vasoconstrição, secreção do suor e produção de calor por tremores musculares. Entre estes limites há o intervalo considerado como confortável.

A combinação dos fatores que trazem conforto ao indivíduo é denominada de “zona de conforto”. Tal designação é definida por Olgyay (1998) como o estado em que o corpo está em equilíbrio térmico, apresentando o menor gasto possível de energia para esta função fisiológica.

Daí a importância de adequar as edificações à comodidade dos indivíduos buscando o conforto térmico adequado para cada local, principalmente com o aumento da população urbana. Para isso, o cuidado com a incidência da luz solar, o sombreamento, as construções já existentes, a circulação do ar e a umidade são imperiosas de estudo e aplicação prática.

Da mesma forma, quanto a qualidade de um lugar construído e de um espaço aberto, sua valorização está diretamente relacionada ao bem-estar humano; assim, a qualidade dos projetos urbanos deve ser pensada numa abordagem perceptiva somada à cognitiva.

### 2.3.2.2 Escalas de sensação térmica

Fanger et al. (1970) definiram conforto térmico como a satisfação humana com a temperatura ambiente. Desde então foram criados índices para descrever o conforto térmico baseado em condições meteorológicas (temperatura do ar, umidade, velocidade do vento, insolação, etc.), como por exemplo o PMV (FANGER, 1973), o PET (MATZARAKIS; MAYER; IZIOMON, 1999) e ultimamente o UTCI (HÖPPE, 2002).

Das escalas de sensação térmica, consideraram-se importantes para este estudo os índices de conforto térmico PET (temperatura fisiológica equivalente) e o PMV (voto médio predito).

O índice PET – Temperatura Fisiológica Equivalente (*Physiological Equivalent Temperature*) baseia-se no balanço térmico do corpo de pessoas situadas em espaços externos ou internos. Segundo Höppe (1999), este índice se refere à temperatura do ar, na qual, em um ambiente interno de referência sem vento e radiação solar, ocorre o balanço térmico do corpo humano, sendo consideradas as temperaturas do centro do corpo e da pele as mesmas às do ambiente avaliado.

Para Höppe (1999), no ambiente de referência são estabelecidos os seguintes parâmetros: atividade moderada (80W), resistência da roupa 0,9 clo, velocidade do ar 0,1 m/s, temperatura radiante média igual a temperatura do ar, pressão de vapor de 12 hPa, correspondente aproximadamente a 50% de umidade relativa à 20°C. Os limites de conforto estabelecidos para esse índice situam-se entre 22° e 24°C.

Este índice permite a comparação dos efeitos das condições climáticas de um ambiente externo, consideradas bastante complexas, com as reações a um ambiente de referência. Pesquisas relacionadas ao conforto ambiental em espaços externos recorrem a este índice para cálculo de predição de conforto térmico (MINELLA, 2009, ROSSI, 2012, HE et al., 2015).

Com a ideia de mensurar a sensação térmica de um grupo de pessoas situadas em um mesmo ambiente fechado, Fanger (1973) desenvolveu uma escala, o voto

médio predito (*Predicted Mean Vote*), também conhecido pela sigla PMV, que prediz a média das avaliações subjetivas em relação à sensação térmica de pessoas de determinado ambiente. Tal escala é muito usada em estudos de conforto térmico e é hoje regulamentada pela ISO 7730 (2005). Sua estrutura tem sete pontos de avaliação como apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1 - Escala psicofísica do PMV**

Muito Frio	Frio	Levemente Frio	Confortável	Levemente Quente	Quente	Muito Quente
-3	-2	-1	0	1	2	3

Fonte: ISO 7730, 2005, adaptado.

Das variáveis que compõem o cálculo de PMV temos as variáveis ambientais e pessoais. As variáveis ambientais envolvem a temperatura do ar, a temperatura radiante média, a velocidade do ar, a umidade relativa do ar e a altitude do local estudado. Sendo possível mensurá-las com um Medidor de estresse térmico equipado com termômetro de bulbo seco, termômetro de globo e termômetro de bulbo úmido respectivamente.

Dentre as variáveis pessoais estão a taxa metabólica das pessoas no momento do estudo, Huang e Xu (2006) esclarecem que a unidade de medida da taxa metabólica é o “met” (1 met = 58,2 W/m<sup>2</sup>). Um met é utilizado para mensurar a produção de calor de uma pessoa que esteja descansando e sentada, em condições de conforto térmico.

A segunda variável pessoal é o isolamento térmico da vestimenta, que é dado por “clo” (1 clo = 0,155 m<sup>2</sup>.K/W), A ISO 9920 (2007) apresenta diversos valores de isolamento térmico para conjuntos de roupas e para peças individuais. Fanger (1970) afirma que há uma relação entre as propriedades térmicas dos materiais das roupas, que refletem o conforto térmico do utilizador, e a transferência de calor e massa entre um corpo vestido e o ambiente. Isto é, o isolamento térmico da vestimenta (Icl) é uma propriedade das roupas, que representa a resistência que a vestimenta impõe às trocas de calor entre o homem e o ambiente.

O cálculo de PMV foi criado para determinar uma situação de conforto térmico para um grupo de pessoas, porém existirão ainda ocupantes que não estarão de acordo com a maioria, por isso a ISO 7730 (2005) apresenta três categorias que

avaliam a percentagem de insatisfação com o ambiente, expressa pela sigla PPD (Percentagem de pessoas insatisfeitas), que está diretamente relacionada ao PMV, conforme Tabela 2.

**Tabela 2 – Categorias de ambiente térmico**

CATEGORIA	PPD (%)	PMV
<b>A</b>	<6	-0,2 < PMV < +0,2
<b>B</b>	<10	-0,5 < PMV < +0,5
<b>C</b>	<15	-0,7 < PMV < +0,7

Fonte: ISO 7730 (2005)

Na categoria A estão os indivíduos que consideram um ambiente confortável termicamente havendo menos de 6% de insatisfeitos, na categoria B haverão menos de 10% de insatisfeitos e categoria C menos de 15%.

Os índices PMV e PPD são válidos para determinar as condições térmicas ideais de um ambiente, assim como para afirmar quando um local é desconfortável termicamente. Essas formas de predição são aplicáveis em locais onde há variações térmicas moderadas, isto é, em um lugar no qual não se proporciona sensação extrema de calor ou de frio, mas condições apenas ligeiramente desconfortáveis.

Foi utilizado o índice PMV neste estudo para mensurar o conforto térmico no ambiente de pesquisa, padronizando todos os dias de coleta, e assim buscar eliminar a interferência do desconforto térmico durante as avaliações das cenas.

## 2.4 ESTUDOS SOBRE CONFORTO TÉRMICO E MORFOLOGIA URBANA

A relação do conforto térmico com a morfologia urbana é um tema tratado por diversos estudos, os quais visam, em sua maioria, mensurar a sensação térmica dos usuários através de medições de variáveis climáticas, aplicação de questionários e utilização de *softwares* de simulação computacional.

A percepção térmica foi estudada em diferentes níveis de escala urbana; variando da escala da cidade (KLEMM et al., 2015a) para a escala de uma quadra (LENZHOLZER; VAN DER WULP, 2010), à escala de uma sequência espacial que combina uma série de ruas e quadras interligadas (MINELLA, 2009; KRÜGER;

MINELLA; RASIA, 2010, ROSSI, 2012, VASILIKOU; NIKOLOPOULOU, 2013, VASILIKOU, 2014, 2015) e à escala de uma única rua (KLEMM, 2015b).

Percepção térmica pode ser uma experiência classificada como generalizada (experiência de longo prazo) ou como momentânea. A experiência generalizada é baseada na vivência repetitiva de certas circunstâncias, ou de um incidente marcante registrado na memória; quando um incidente marcante concerne informações espaciais, este pode gerar um mapa mental ou cognitivo (KAPLAN, 1973). Esse tipo de experiência de longo prazo conecta informações espaciais e temporais, por exemplo: “Ruas sem sombreamento são muito quentes no verão” ou “Em cruzamentos onde existem edifícios altos tem muito vento”.

Segundo Kaplan, Kaplan e Ryan (1998), a percepção momentânea, por outro lado, relaciona a experiência em determinado momento específico a determinado ambiente, este tipo de percepção só pode ser relacionado à microescala de um local ou de uma via. Por exemplo, a percepção térmica momentânea tem relação com um ponto específico no tempo e no espaço (aqui e agora), enquanto experiências a longo prazo podem compor uma matriz maior de experiências. Essas experiências podem implicar na “adição” de percepções em escalas menores, mas também em escalas maiores em ambientes espaciais e eventualmente formar um “esquema” mental enraizado. Para o desenho urbano, faz diferença se um espaço precisa ser designado para conforto térmico de pessoas em movimento (ambientes pedestres) ou para pessoas em estado estável (ex: lugares feitos para permanência temporária).

Nikolopoulou e Steemers (2003) optaram por uma abordagem fenomenológica. No extensivo trabalho de Nikolopoulou, é possível observar que fatores como histórico térmico, expectativas, presença de companhia, entre outros influenciam a percepção térmica humana. Não só Nikolopoulou afirma a existência de interferências na leitura do espaço térmico, mas também Knez e Thorsson indicam os fatores que tem efeito sobre a percepção, como cultura, aclimação, entre outros (KNEZ; THORSSON, 2006; KNEZ et al., 2009).

Segundo Lenzholzer, Klemm e Vasilikou (2016), os conceitos de “conforto” e “satisfação humana” não podem ser expressados ou mensurados unicamente através de parâmetros físicos. Suas pesquisas abrangem o estudo de ambientação, proporções e grau de abertura dos espaços ao ar livre, sempre relacionados às interferências geradas na percepção térmica. Em 2010 a autora realizou um estudo

envolvendo questionários com usuários de praças urbanas, abrangendo as questões de percepção espacial e térmica (LENZHOLZER; VAN DER WULP, 2010).

O resultado destas entrevistas demonstrou que as pessoas atribuem microclimas similares a certos tipos de morfologia urbana. Em geral, as características térmicas do local (proporção, materiais, etc.) combinaram com a percepção térmica dos entrevistados. Na escala da cidade, os ambientes com presença de vegetação eram classificados como mais confortáveis do que ambientes com água ou construções, o que confirma as medições térmicas in loco. Na escala de praças, as pessoas consideraram que praças amplas com edificações ao redor apresentavam muito vento, comparada ao padrão da cidade. Interessante foi a questão das cores das edificações, espaços com edifícios com cores do espectro vermelho eram considerados mais quentes, mesmo que a cor da fachada não influencie nas condições térmicas do local, segundo a autora, o que provavelmente aconteceu foi uma correlação do significado das cores a temperaturas.

Minella (2009) desenvolveu um estudo com o objetivo de relacionar a geometria urbana e o conforto térmico em ruas de pedestres em Curitiba, Paraná. O índice utilizado para determinação da geometria urbana foi o FVC, índice este calculado pela autora com a utilização de técnica que alia fotografia com lente olho de peixe ao Programa RayMan. Foram utilizados os índices de PMV e PET para a avaliação de conforto em dezoito pontos do centro da cidade, localizados em ruas de pedestres.

A autora identificou, em seus resultados, uma tendência em relação ao valor de FVC e a Temperatura radiante média ( $T_{rm}$ ), apesar de não ter sido verificado um padrão, à medida que o valor de FVC diminui, também diminuem os valores de  $T_{rm}$ . Outra relação observada foi que, em dias quentes, os locais com maior acesso solar acarretaram em maior desconforto para o calor.

Segundo Minella (2009), somente o FVC não pode ser considerado determinante para a sensação de conforto térmico de determinado local, pois é um fator que se está atrelado a outras condicionantes climáticas.

Estudo realizado por Krüger, Minella e Rasia (2010) mostrou o impacto da geometria no conforto térmico humano em rua de pedestres em Curitiba e a consequente geração de microclima e cenários de dispersão de poluentes no local, assim como a qualidade do ar no centro da cidade. Foram utilizados os mesmos locais estudados por Minella (2009).

Para a obtenção de dados foi realizada pesquisa de campo com monitoramento de dados meteorológicas juntamente à aplicação de questionário com pedestres. Além das medições em campo, foram realizadas simulações com o programa *Envi-met* para análise da ventilação das vias, gerando gráficos de dispersão do ar.

O programa *Envi-met*, segundo seus desenvolvedores, permite simular interações entre edificações, superfícies e vegetação em ambientes urbanos e avaliar seus efeitos. É projetado para microescala com uma resolução horizontal típica de 0,5 a 5 metros e um período de tempo típico de 24 a 48 horas com um passo de tempo de 1 a 5 segundos. Com ele, é possível analisar o acesso solar de determinado ambiente externo (horas de sol, sombreamento no solo e fachadas), o microclima de fachadas, a emissão e dispersão de poluentes, simulação de paredes e teto verdes, entre outras funções.

Para Krüger, Minella e Rasia (2010), os resultados encontrados na pesquisa mostram que existe interferência da geometria urbana na questão da insolação; quanto maior o acesso ao sol, maior o desconforto em dias quentes em relação ao calor, porém não foram verificadas correlações do acesso solar ao conforto térmico dos locais analisados em dias de temperatura mais amena. Pode-se concluir com este estudo que existe relação do conforto térmico com a insolação direta e sombreamento, sendo responsabilidade de projeto de urbanismo analisar as condições locais e adaptar o acesso solar à necessidade.

Rossi (2012) questionou a existência de um método para avaliação térmica que fosse adequado à realidade climática de Curitiba. A autora propõe a calibração dos índices de avaliação térmica para a cidade por meio de mensurações de variáveis climáticas, aplicação de questionários e estudo da sensação térmica, realizados através dos índices PMV, PET e UTCI. Os locais analisados foram os mesmo de Minella (2009). A autora relacionou as respostas obtidas nos questionários e os índices calculados, e pôde concluir que, para Curitiba, os índices subestimaram a quantidade de pessoas em conforto e superestimaram a quantidade de pessoas em desconforto, tanto para o calor quanto para o frio. A divergência da avaliação de conforto e dos índices pode ser explicada pela ausência de fatores psicológicos nos cálculos de PMV, PET e UTCI, que podem interferir nas análises individuais dos entrevistados.

Klemm et al. (2015a) examinaram percepção térmica de longo prazo ao ar livre, e especialmente espaços urbanos arborizados nos Países Baixos. Eles investigaram



como as pessoas percebem esses espaços durante dias quentes de verão com respeito às condições térmicas em espaços urbanos arborizados. Para estudar as percepções das pessoas, entrevistas semiestruturadas com pedestres foram conduzidas em diferentes espaços urbanos nas cidades de Arnhem, Utrecht e Rotterdam, na Holanda. No total 559 questionários foram preenchidos por cidadãos que estavam bem familiarizados com a cidade. As entrevistas tinham três focos. Primeiro, a avaliação dos efeitos térmicos de ambientes arborizados foi medida pelas opiniões dos participantes nas afirmações:

“Um ambiente arborizado é:

- a) bom,
- b) importante,
- c) essencial,
- d) conveniente para o meu conforto térmico em dias quentes”.

Em segundo lugar, os participantes das entrevistas descreveram percepções térmicas a longo prazo em locais com vegetação, água e tipos de ambientes construídos (jardim, área rural, floresta e parque; rua comercial, praça, terraço ou estacionamento; praia, lago, piscina e canais para áreas aquáticas), respondendo à pergunta:

“Por favor, indique quão termicamente confortável você se sente em dias quentes em cada um dos tipos de ambientes ao ar livre.” (baseado em uma escala de 5 pontos de preferência de “muito desconfortável” a “muito confortável”).

Os questionários foram analisados e os resultados foram representados por meios de estatísticas descritivas, análises de confiabilidade e testes de hipóteses estatísticas.

Em terceiro lugar, a percepção a longo prazo das pessoas sobre espaços termicamente confortáveis em ambientes urbanos foi estudada empregando mapas microclimáticos cognitivos.

Foi solicitado aos participantes que indicassem em um mapa os espaços urbanos que eles preferem devido às suas condições térmicas em dias quentes de verão. Além disso, o estudo compreendeu medidas micrometeorológicas usando bicicletas equipadas com sensores meteorológicos para níveis de pedestres. Essas medidas foram conduzidas em 13 parques da cidade de Utrecht.

Os resultados dos mapas térmicos cognitivos indicam que muitas pessoas atribuem propriedades microclimáticas similares a certos espaços. Por exemplo,

muitas pessoas consideraram praças abertas ou ruas mais largas frias e desconfortáveis. E algumas pessoas definiram espaços urbanos arborizados como termicamente confortáveis em dias quentes de verão. Os resultados da medida micrometeorológica combinam com essas avaliações de praças ou espaços arborizados na escala da cidade. Esse estudo demonstrou uma influência positiva de espaços arborizados em percepção a longo prazo e essa percepção a longo prazo é consistente com as circunstâncias físicas térmicas.

Em outro estudo feito por Klemm et al. (2015b), o foco foi estabelecido nos benefícios das árvores nas ruas e jardins frontais para paisagens de ruas termicamente confortáveis em nove ruas residenciais holandesas. Eles investigaram condições térmicas físicas e percepção térmica de pedestres nas ruas com configuração espacial similar (ex.: proporção, orientação em direção ao sol, materiais) e diversas quantidades e distribuição da vegetação de rua. Assim como o impacto da vegetação de rua em percepção térmica a longo prazo, através de técnicas de mapeamento cognitivo e conduziram medidas de condições micrometeorológicas (temperatura do ar e radiação solar, velocidade do vento e umidade relativa) no mesmo período.

Participantes da pesquisa foram questionados se: “Você consegue indicar zonas de conforto térmico e desconforto térmico em ruas nas quais você já ficou por mais tempo?” e foram convidados a fundamentar suas indicações. Participantes e entrevistadores pararam em uma das ruas investigadas com uma ampla visão do canião da rua. Desse lugar, os participantes puderam apontar para subespaços confortáveis ou desconfortáveis ou indicá-los no mapa, que era parte dos materiais da entrevista. Pareceu inviável para os participantes localizar sua percepção térmica a longo prazo na rua residencial em um mapa; a maioria dos participantes (73%) não tinha “preferência por zonas específicas de conforto térmico” ou eles “não tinham ideia”. Curiosamente, apesar de os participantes não poderem localizar zonas de percepção térmica no mapa, eles foram capazes de fundamentar sua percepção térmica; as pessoas estavam cientes do microclima diurno e da variação sazonal (padrões de sombra). A comparação com os dados micrometeorológicos mostrou que essas avaliações dos padrões diurnos estavam corretas, mas nenhuma outra comparação foi feita porque era impossível generalizar mapas cognitivos coletivos.

O estudo de Klemm et al. (2017) focou também na percepção momentânea. Entre outros fatores, eles examinaram locais de descanso preferidos dos visitantes de

parques e percepção térmica momentânea sob essas condições quentes e tropicais. As áreas estudadas foram dois parques públicos de média escala em Utrecht e em Wageningen, duas cidades holandesas. Entrevistas semiestruturadas foram conduzidas para investigar percepção térmica momentânea das pessoas e preferências espaciais. Visitantes em repouso do parque foram questionados sobre como eles viveram as condições térmicas no momento da entrevista e por que eles escolheram esse lugar específico. A percepção térmica momentânea dos visitantes do parque foi examinada perguntando a eles “Como você sente as condições microclimáticas nesse momento nesse lugar?”. A avaliação da percepção térmica no geral e de parâmetros singulares (temperatura do ar, sol, vento e umidade) foi avaliada com base em uma escala de cinco pontos de preferência de muito desconfortável a muito confortável. Dados de temperatura do ar durante os dias de trabalho de campo foram obtidos de estações oficiais na proximidade das duas cidades. Médias diárias e dados horários meteorológicos dos momentos de observação (11h00, 13h00, 15h00 e 17h00) foram analisados. O método de estatísticas descritivas foi utilizado na análise dos dados, os resultados da entrevista indicaram o papel essencial do microclima para a escolha das pessoas de lugares de descanso em parques. Em particular exposição solar e sombra parecerem ser as variáveis de maior influência. Em dias quentes os participantes claramente preferiram lugares com sombra do que lugares ensolarados. Visitantes de parques de descanso geralmente perceberam um instante alto de conforto térmico momentâneo durante todos os dias; contudo, no geral, o conforto térmico foi avaliado levemente mais confortável no verão do que nos dias tropicais (dias com temperaturas maiores que 30°C). Maiores diferenças na percepção térmica de parâmetros de conforto térmico individuais foram encontradas pela umidade e velocidade do vento, seguidos de temperatura do ar e radiação solar.

Outras pesquisas foram realizadas com foco na influência do fator de visão do céu na temperatura de ambientes externos e na temperatura fisiológica equivalente (PET). Nos estudos de He et al. (2015) foi realizada uma observação contínua de dados climáticos durante um ano em 20 pontos públicos, localizados no distrito central de negócios da cidade de Pequim, para investigação dos efeitos deste índice nas condições térmicas externas e no PET. Pequim apresenta um clima continental úmido influenciado por monções, com verões quentes e longos, e invernos frios, ventosos e secos. O objetivo geral foi de estabelecer uma escala de conforto microclimático para

pedestres em locais com o clima continental típico, especialmente com influência de monções, onde existe bastante umidade.

Os resultados analíticos de tal pesquisa demonstram que a extensão do sombreamento contribui para as variações na percepção térmica. Áreas muito sombreadas exibem tipicamente menos frequência de calor durante o verão, enquanto apresentam longos períodos de desconforto para o frio no inverno. E o contrário também se aplica para áreas bastante ensolaradas. Pelo clima de Pequim, com verões bastante quentes e invernos rigorosos, uma cidade planejada para ter sombreamento moderado iria balancear o desconforto térmico nos espaços públicos, o que, conseqüentemente, iria prolongar o conforto de pedestres durante o ano todo.

Uma investigação sobre percepção visual virtual realizada por Vigier, Moreau e Siret (2015) trabalhou com exposição de imagens e aplicação de questionários. O objetivo geral da pesquisa foi avaliar o papel que aspectos visuais têm na percepção climática de ambientes virtuais. Os aspectos visuais analisados foram diferentes cores de céu, formato e qualidade de sombras, localização do sol e efeitos da luz; e a percepção climática envolvia estações do ano, horário do dia e temperatura.

As imagens analisadas foram geradas por programa de renderização 3D (3DS MAX) e projetadas em duas telas, uma vertical e outra horizontal, gerando um ambiente virtual no qual os participantes podiam passear. Cada participante avaliou três cenas, enquanto que durante as exposições foram feitas perguntas sobre o clima e a sensação térmica.

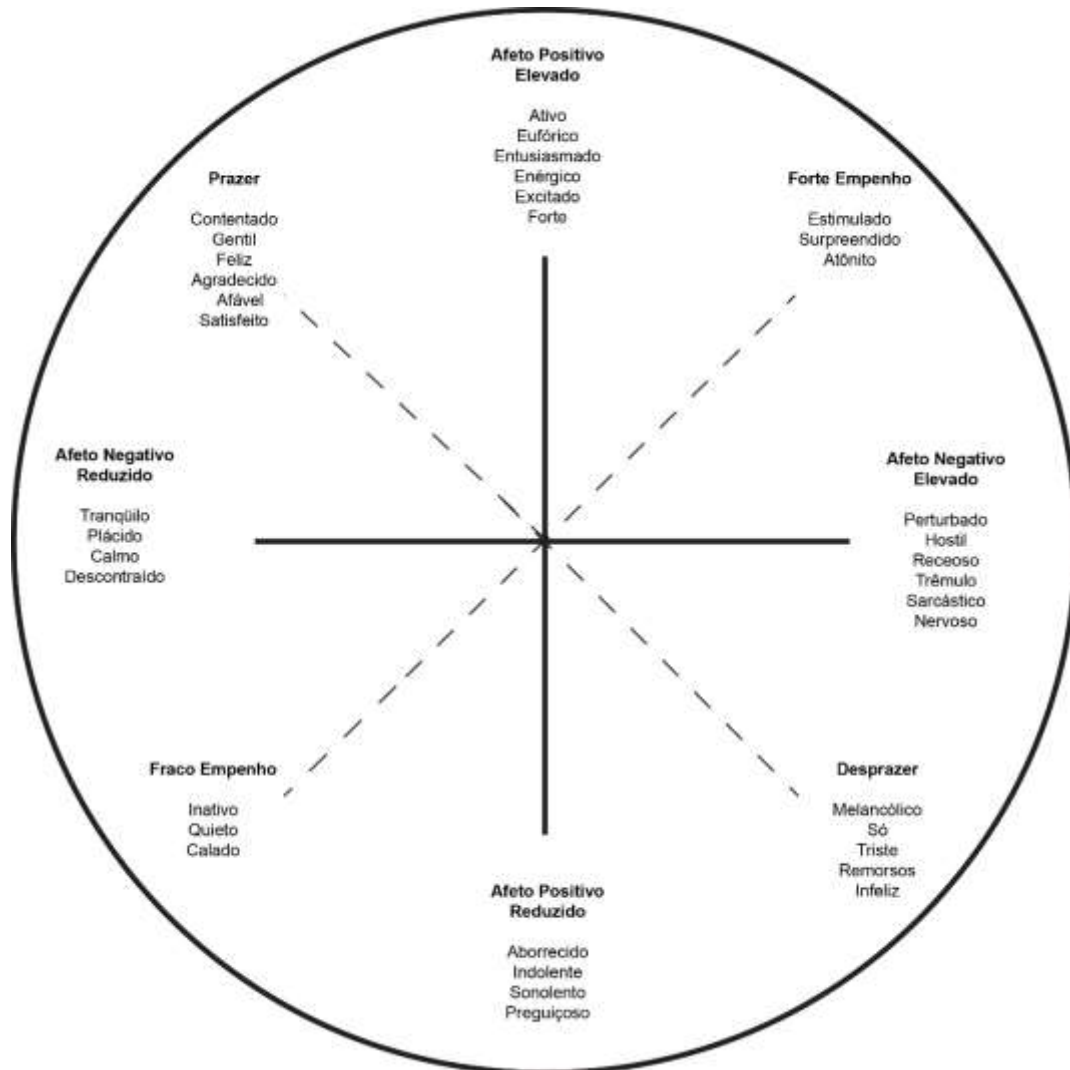
Os autores concluíram que os aspectos variáveis das cenas têm um papel importante na percepção climática, porém fatores externos ao estudo como a temperatura ambiente, o tempo atual (se está chovendo, nevando etc.), e a experiência de vida do entrevistado são fatores que não podem ser subestimados, pois têm grande influência na interpretação climática do observador.

Penteado (2015) realizou um estudo envolvendo projeção de imagens e análise da interpretação do entrevistado em relação a ambientes virtuais, analisando também outro sentido: a audição. Segundo Penteado (2015), a percepção consciente e inconsciente do indivíduo tem um peso determinante no conforto do usuário em relação ao ambiente construído.

O objetivo do trabalho foi demonstrar a existência de interferência na percepção humana em relação a fatores como variações no ambiente construído associadas a ruídos. A escala utilizada envolveu sentimentos negativos ou positivos.

Para as projeções, foram desenvolvidas nove imagens de um ambiente interno, nas quais havia variações de projeto (diferença de pé-direito, tamanho de janelas, cor das paredes, acesso visual da área externa), projetadas concomitantemente a quatro diferentes sons emitidos por alto falantes. Um questionário foi aplicado a estudantes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná em 2014, associando as imagens e os sons, com afetos positivos e negativos da escala PANAS (Escala de Afeto Positivo e Negativo).

A escala PANAS foi desenvolvida como a operacionalização das dimensões ortogonais do afeto positivo e afeto negativo que emergiu das análises de Zevon e Tellegen (1982). Desde a sua publicação, a PANAS tornou-se uma das medidas de afeto mais utilizadas entre pesquisadores da área. O modelo circular consiste em 20 itens, 10 para a escala de afeto positivo em contrapartida a 10 para a escala de afeto negativo. Além dos eixos principais correspondentes à dimensão do afeto há os eixos secundários, representados por prazer-desprazer e forte e fraco-empenho. O octógono de prazer-desprazer representa uma mistura de alto afeto positivo com baixo afeto negativo (EKKEKAKIS, 2012).



**Figura 2 – Escala PANAS**  
 Fonte: Galinha e Ribeiro (2005)

Penteado (2015) concluiu que a percepção do indivíduo em determinadas características do ambiente proporciona um aumento de sentimentos ligados aos afetos positivos e em outros casos, aos afetos negativos.

As principais características que afetaram a percepção humana foram a incidência de iluminação natural, pé-direito alto e cores frias nas paredes, trazendo mais conforto e sentimentos positivos.

## 2.5 MODELO CONCEITUAL DE KNEZ E THORSSON

Na área de psicologia ambiental foram analisados os estudos de Knez (KNEZ, 2003, KNEZ et al., 2009) e Thorsson (THORSSON, S. et al., 2007, THORSSON;

LINDQVIST; LINDQVIST, 2004, THORSSON et al., 2011), relacionados à percepção térmica de ambientes externos.

Thorsson (2007) realizou estudo baseado em coleta de dados meteorológicos em praça e parque urbano em Matsudo, no Japão, concomitantemente a entrevistas com usuários do local. Visando investigar os efeitos do microclima, bem como estudar como os lugares públicos urbanos são apreciados e utilizados, o objetivo central desta pesquisa foi analisar o uso e o nível de atividade nos locais definidos.

Os questionários estruturados utilizados nas entrevistas envolviam perguntas sobre características pessoais dos participantes, o motivo da permanência no parque/praça, há quanto tempo a pessoa estava ali, questões avaliativas sobre o microclima e a estética da paisagem, assim como sobre o estado emocional do participante. Havia ainda uma pergunta de autoclassificação quanto às características “urbana” e “campestre”, a ser respondida em uma escala de cinco pontos, que variavam entre -2 e 2 (ANEXO 1).

O estudo mostra diferenças no índice PET entre a praça e o parque adjacente, resultando em diferentes cargas de calor para os seres humanos entre os locais. Em geral, há uma relação fraca entre o ambiente térmico e o uso das duas áreas designadas. No entanto, a frequência de uso do parque sofreu maior influência do clima do que o uso da praça, o que pode ser atribuído, em grande parte, às diferentes atividades exercidas nestes dois diferentes lugares de estudo.

Dentre os estudos, Knez et al. (2009) sugeriram um modelo conceitual das relações diretas e indiretas entre o ambiente e o ser humano. O objetivo geral da pesquisa foi analisar os mecanismos psicológicos envolvidos na avaliação de ambientes externos e clima, a fim de ampliar os trabalhos anteriores sobre os índices de conforto térmico, bem como sobre pesquisas que abordem o significado do clima para o uso e planejamento de locais urbanos. Isso foi feito esclarecendo o processamento da informação humana e como as representações mentais, armazenadas na memória de longo prazo, podem influenciar as respostas relacionadas ao local de estudo.

Diante deste modelo conceitual, previu-se uma influência do local (parâmetros meteorológicos) e de fatores moderadores (filtros psicológicos) nas avaliações perceptivas e emocionais dos participantes dos lugares urbanos ao ar livre, representando parte das discrepâncias verificadas entre as avaliações objetivas e subjetivas de ambientes urbanos.

Os autores aplicaram questionários em espaço externo com pessoas usuárias de um parque, no qual o impacto do clima e de fatores pessoais na avaliação do espaço eram analisados. A cidade escolhida para a experiência foi Gotemburgo, na Suécia, medições microclimáticas e análises prévias realizadas por outros estudos foram também consideradas.

A pesquisa contou com a participação de 2.375 pessoas, que visitaram um dos quatro pontos elegidos pelos organizadores. Medições de temperatura, velocidade do vento e radiação de onda curta foram realizadas durante as entrevistas.

Após a realização do experimento, concluiu-se que variáveis como temperatura do ar, presença de nuvens, atividade realizada no ambiente, e idade tiveram grande influência na percepção dos entrevistados.

O modelo conceitual, como pode ser observado na Figura 3, é composto de influências diretas e indiretas de parâmetros relacionados ao ambiente nas respostas dos entrevistados. Esse conceito envolve três principais grupos: ambiente, moderador e resposta humana. Nas palavras de Canter (1997, p.118):

[...] a experiência de lugares evolui a partir de transações entre o sistema pessoal, cognitivo-emocional que uma pessoa traz a qualquer ambiente, e os padrões socialmente estruturados de ações que ocorrem dentro desse cenário, como significado pela cultura em que as transações ocorrem.

Ao analisar os grupos tem-se:

**AMBIENTE:** esse grupo é composto pela BASE FÍSICA envolvendo a forma (estrutura, abertura), material (superfície, características), natureza (grau de artificialidade), e localização (dimensões do espaço). Pelo CLIMA, incluindo parâmetros meteorológicos, e pela FUNÇÃO, que é dividida em atividade física e social.

**MODERADOR:** as variáveis desse grupo estão entre a relação ambiente/resposta humana, estas influenciam a percepção humana, a leitura que é feita individualmente por cada pessoa do que é observado. Os moderadores podem ser culturais, pessoais e de situação, e podem ser tratados como variáveis independentes.

**RESPOSTA HUMANA:** neste grupo, estão as reações humanas obtidas de algum estímulo, sensação, percepção, emoção, como agir e reagir, etc.





**Figura 3 - Proposta de influências diretas e indiretas de um ambiente na resposta humana**

Fonte: Knez et al. 2009 (tradução livre)

Da análise dos resultados obtidos, Knez et al. (2009) apresentaram conclusões sobre a sua proposta, no que diz respeito à "influência direta", a presença de céu claro influenciou positivamente os participantes, sendo correlacionada a um bom clima para atividades ao ar livre e temperaturas mais elevadas. Além disso, os participantes perceberam variação na velocidade do vento nos lugares urbanos ao ar livre quando esta era mais forte. Quanto às emoções relacionadas ao local, os participantes se sentiram mais felizes quando a temperatura do ar estava alta e o céu estava claro; e menos contentes quando a temperatura do ar era mais baixa e o céu estava mais nublado. Isso indica uma relação entre as emoções e a temperatura do ar e à falta de nuvens, que, em geral, está de acordo com Cunningham (1979) mostrando que a luz solar pode levar a um humor positivo.

No que diz respeito à "influência indireta", não foram encontrados efeitos do gênero (masculino e feminino) na percepção. No entanto, em relação à atitude / expectativa dos participantes (pessoa campestre versus pessoa urbana) e idade,

resultados significativos foram relatados. Independentemente das condições climáticas, as pessoas campestres, em comparação com as pessoas urbanas, mostraram que o clima atual era mais quente e mostraram-se mais sensíveis às variações da velocidade do vento. No entanto, independentemente das condições climáticas, as pessoas urbanas, em comparação com as pessoas campestres, mostraram-se sensivelmente mais confortáveis nos lugares urbanos ao ar livre. Elas também se sentiram mais calmas quando o céu estava claro, em comparação com pessoas ao ar livre que se sentiam semelhantes quando o céu estava mais nublado.

Como resultado da pesquisa, os autores indicam uma influência dos fatores moderadores na interpretação das experiências e expectativas das pessoas em relação ao clima e aos lugares urbanos.

A relevância destes estudos está na metodologia de coleta e análise de dados, mais especificamente na estrutura do questionário e suas relações entre variáveis. O conceito da existência de interferência da vivência prévia dos entrevistados na sua percepção norteia um dos objetivos desta pesquisa: verificar o grau de interferência da experiência prévia pessoal do usuário na percepção térmica frente às distintas imagens apresentadas.

As análises de variância realizadas para constatar a interferência da experiência prévia na percepção são baseadas no modelo de Knez et al. (2009). Estas análises são realizadas por grupos amostrais segundo classificações de gênero, idade, 'urbano-campestre', reconhecimento da cena, etc. Os resultados demonstraram em quais grupos houve respostas com diferenças significativas em relação à percepção térmica.

### 3 METODOLOGIA

Sendo o objetivo geral desta pesquisa relacionar a percepção térmica humana com morfologia urbana, optou-se pelo método de aplicação de questionários entre estudantes de graduação, os quais avaliaram cinco cenas urbanas de maneira virtual.

Esta pesquisa é classificada como quase-experimental, devido à ausência de grupos de controle. Ela segue a abordagem quantitativa centrada na objetividade.

A metodologia está dividida em quatro etapas principais (Figura 4):

1. Determinação do local de estudo e escolha das cenas urbanas;
2. Formulação de questionário estruturado para a pesquisa;
3. Monitoramento das variáveis climáticas e coleta de dados;
4. Análise da relação entre morfologia urbana e percepção térmica.

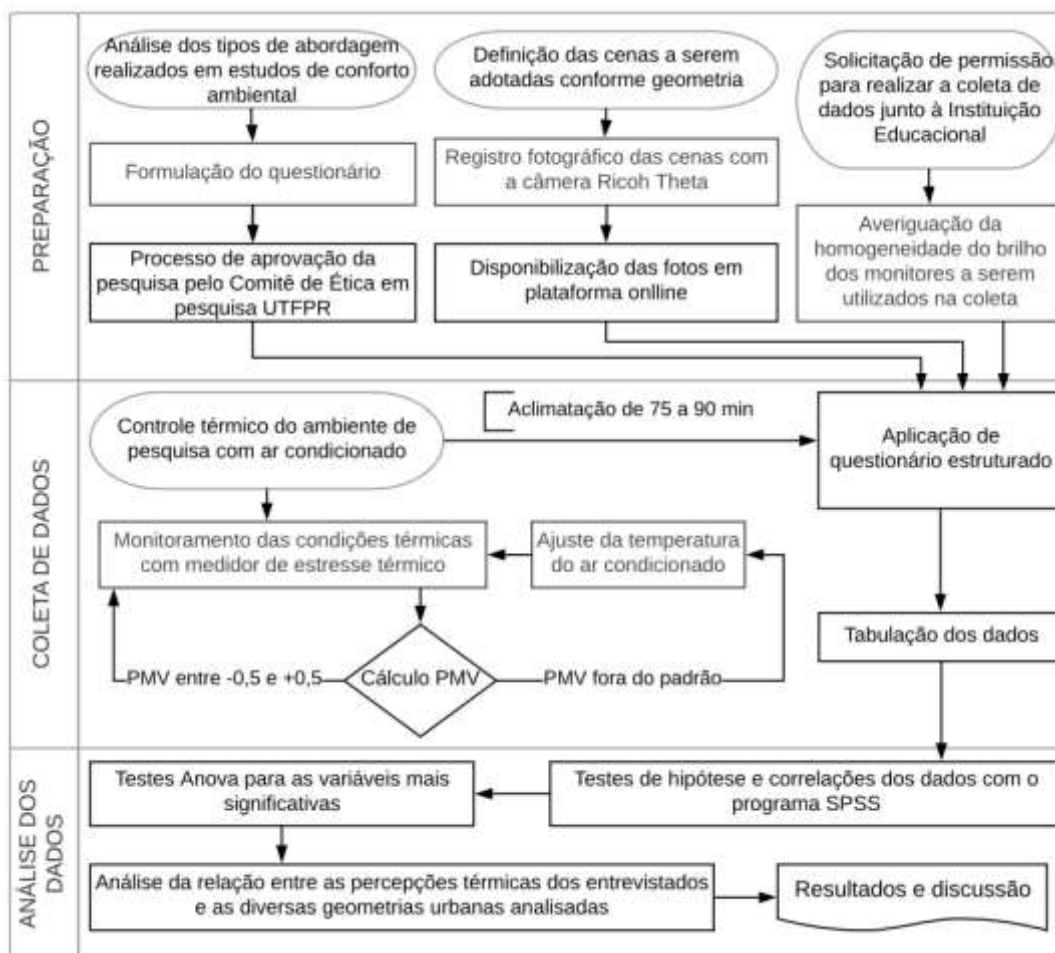


Figura 4 – Fluxograma das etapas da pesquisa

Fonte: a autora (2018)

#### 3.1 LOCAL DE ESTUDO

Localizada no sul do país, Curitiba é capital do estado do Paraná e sua população está estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Censo 2010) em 1.908.359 pessoas, ocupando uma área de 435km<sup>2</sup>.

Curitiba é uma cidade que cresceu sobre planos e planejamentos urbanos, tendo como principal embasamento o sistema viário, do qual foi possível traçar o sistema de vias, eixos de circulação e a direção de expansão da cidade. A partir de 1953 a cidade cresceu com base na Lei de Zoneamento de Curitiba – LEI nº 699/53 que determinava as diretrizes e normas técnicas para ordenar o seu crescimento e manutenção, assim como estabelecer funções urbanas dentro de suas respectivas zonas.

Segundo Benvenuti (2014), em 1964, foi proposto o Plano Preliminar de Urbanismo, sua concepção propunha uma expansão linear a fim de buscar a melhoria da qualidade de vida da população. Seus principais objetivos eram: integrar o transporte, sistema viário e uso do solo; descongestionar a área central e preservar o centro tradicional; conter a população de Curitiba dentro dos seus limites físico-territoriais e criar um suporte econômico ao desenvolvimento urbano.

Entre as décadas de 1960 e 1970 foi criado o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC, e desde então é de sua responsabilidade o monitoramento e a proposição dos incentivos ou desestímulos à ocupação e ao adensamento, de acordo com o planejamento da cidade, assim como as estratégias de crescimento horizontal e vertical da mesma.

A região de interesse para esta pesquisa é o centro da cidade, que hoje se encontra consolidado há mais de cinco décadas, tendo sofrido diversas restaurações nesse período. Existe, porém, uma falta de investimentos na região, segundo o Plano Preliminar de Requalificação da Área Central elaborado por Taboada e Muniz (2009), devido aos custos elevados que seriam necessários para a demolição das antigas estruturas edificadas.

Apesar da falta de manutenção na região central, o bairro Centro continua a ser a área com maior densidade demográfica da cidade (IBGE, Censo 2010), fenômeno que se mantém desde a década de 1970. Segundo o IPPUC (2015), a densidade demográfica deste bairro é de 113,56 habitantes por hectare, um número alto se comparado à densidade média da cidade, que é de 40,30 hab/ha. A região apresenta intenso movimento diurno, majoritariamente comércio, porém baixa movimentação durante a noite.

### 3.2 ESCOLHA DAS CENAS

A definição das cenas a serem avaliadas ocorreu em função da pesquisa de mestrado de Minella (2009), que analisou a influência da geometria urbana nos níveis de conforto térmico através dos índices PET e PMV. Dos 18 pontos elegidos por Minella, foram selecionados cinco, devido aos diferentes índices FVC, todos localizados em ruas de pedestres no centro de Curitiba.



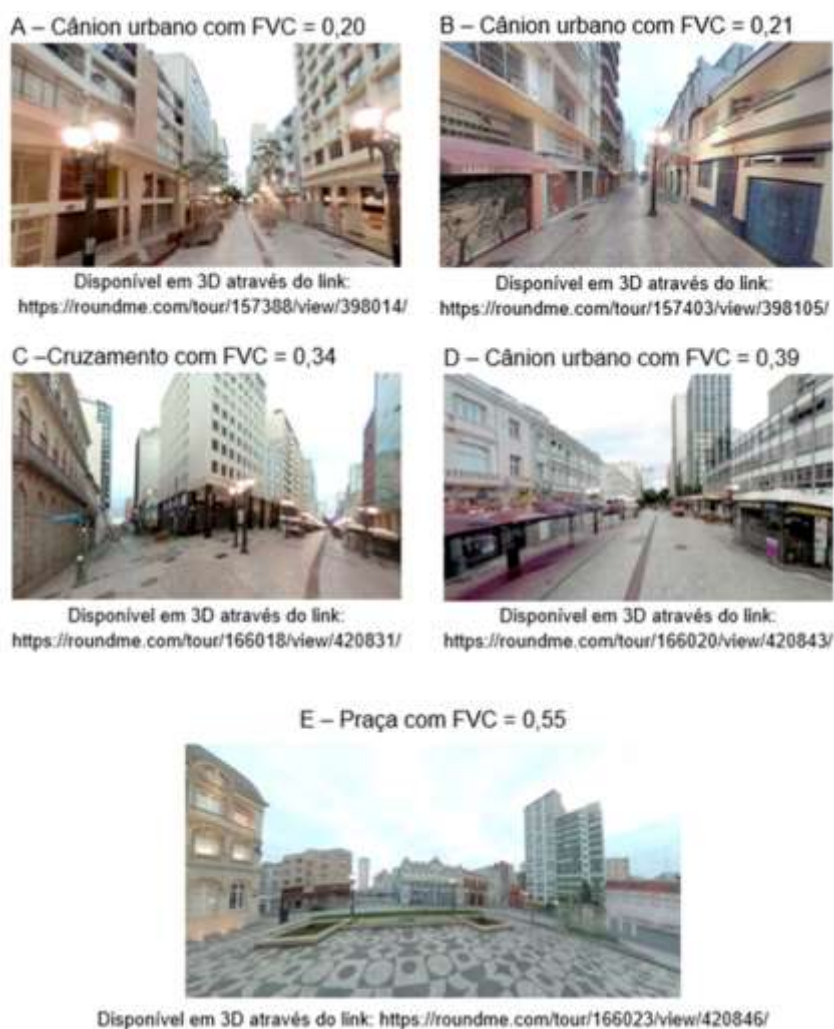
**Figura 5 – Mapa de localização dos pontos selecionados na Rua XV de Novembro e arredores.**  
Fonte: a autora (2018)

Os pontos foram renomeados para este estudo em escala crescente de FVC, e foram registrados fotograficamente com a câmera Ricoh Theta, propriedade da Ricoh Company Ltda., que captura imagens em 360°. Para a obtenção das imagens, o aparelho foi posicionado em um tripé a 1,65 m de altura, possibilitando o ocultamento parcial da fotografia. Foi realizada posteriormente uma edição das imagens, eliminando totalmente sua presença nas fotos.

Os registros foram planejados para a data de 30 de abril de 2017, um domingo no período das 6h20 às 7h20 da manhã, com o objetivo de capturar as cenas com o mínimo de interferência possível, ou seja, evitando pedestres e o horário de funcionamento das lojas do comércio adjacente, com o mínimo de veículos nas ruas.

Apesar da baixa movimentação nas ruas, foi necessário editar as fotos para retirar eventuais transeuntes, também foi realizado um procedimento de clareamento das fotos devido à baixa luminosidade no horário de captura das imagens. Essas edições foram realizadas com o programa *Adobe® Photoshop*. Após a edição, as fotografias foram inseridas no *site Roundme* (<https://roundme.com/>), um repositório de imagens online que permite aos usuários realizar um tour virtual em 360° pelas cenas.

Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), as mensurações de temperatura pelas estações automáticas no horário em que as fotos foram tomadas foram de 13°C às 6h00 e 14°C às 7h00 da manhã (<http://www.inmet.gov.br>).




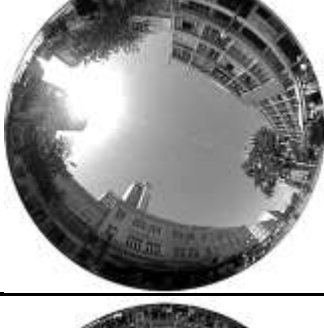



**Figura 6 – Fotos utilizadas na pesquisa com link de acesso online**

Fonte: a autora (2018)

**Tabela 3 - Caracterização das cenas escolhidas**

Cena	Ponto	Foto com lente olho de peixe	Localização e Características
A	2		Rua XV de Novembro - entre a Rua Pres. Faria e Rua Riachuelo

		<p style="text-align: center;"><b>FVC = 0,20</b></p> <p style="text-align: center;">Cânion urbano Presença de vegetação Largura da via (W): 18 m Altura média estimada das edificações (H): 30 m</p>	
B	13		<p>Rua Saldanha Marinho - entre Rua do Rosário e Rua José Bonifácio</p> <p style="text-align: center;"><b>FVC = 0,21</b></p> <p style="text-align: center;">Cânion urbano Ausência de vegetação</p>
C	4		<p>Cruzamento da Rua Mons. Celso e Rua XV de Novembro</p> <p style="text-align: center;"><b>FVC = 0,34</b></p> <p style="text-align: center;">Cruzamento Presença de vegetação Largura da via (W): - Altura média estimada das edificações (H): -</p>
D	7		<p>Rua XV de Novembro - entre a Al. Dr. Muricy e Rua Ébano Pereira</p> <p style="text-align: center;"><b>FVC = 0,39</b></p> <p style="text-align: center;">Cânion em via larga Presença de vegetação Largura da via (W): 25 m Altura média estimada das edificações (H): 20 m</p>
E	14		<p>Praça Gen. Marques - em frente ao Paço Municipal</p> <p style="text-align: center;"><b>FVC = 0,55</b></p> <p style="text-align: center;">Praça urbana Presença apenas de vegetação rasteira Largura da via (W): - Altura média estimada das edificações (H): -</p>

Fonte: adaptado de Minella (2009)

### 3.3 QUESTIONÁRIO

Em todas as exposições foi pedido ao entrevistado que acessasse o link de uma determinada cena, no qual era possível navegar livremente por ela em 360°, e respondesse a um questionário referente à cena observada, o qual era recolhido ao final da pesquisa. A coleta das respostas foi feita sempre após um período de aclimação térmica que variou de 75 a 90 minutos, em ambiente previamente condicionado.

Os questionários desenvolvidos possuem uma série de questões envolvendo perguntas pessoais, perguntas relacionadas à sensação térmica percebida da imagem, assim como da sensação percebida no ambiente da pesquisa e escalas sensoriais referentes à cena e ao ambiente (Apêndice 1).

As perguntas pessoais solicitadas aos participantes englobam nome, idade, e perguntas relacionadas à taxa metabólica: peso, altura e vestimenta; utilizando como referência para a montagem do questionário a norma 55 da Sociedade Americana de Aquecimento, Refrigeração e Engenheiros de Ar-Condicionado (ASHRAE, 2004).

**Tabela 4 – Informações pessoais do questionário de pesquisa**

Nome:			
Idade:	Peso:	Altura:	Gênero:
Você é natural de Curitiba? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		Se não, de onde veio:	
Há quanto tempo está aqui: <input type="checkbox"/> Menos de 6 meses		<input type="checkbox"/> Mais de 6 meses	
Descreva a sua vestimenta no momento:			

Fonte: a autora (2017)

Segundo Westerberg, Knez e Eliasson (2003), as pessoas desenvolvem uma compreensão de como o clima e os ambientes físicos estão relacionados, e assim, os espaços de uso cotidiano tornam-se espaços climáticos na mente, portanto diferenças individuais na percepção do clima podem ser esperadas quando se avalia um determinado ambiente, pois a compreensão do clima é baseada nas experiências pessoais.

Partindo deste princípio, na caracterização pessoal do questionário desenvolvido para esta pesquisa, é solicitado que o participante informe se é natural de Curitiba ou não, e no caso negativo, se já habita na cidade há mais de seis meses, considerando este o período de aclimação. Os tipos de moradia atual e demais



moradias até então também pertencem ao grupo de questões que englobam os espaços climáticos mentais. É também solicitado que o participante se avalie, em uma escala de cinco pontos, se ele se considera uma pessoa urbana ou campestre, visando relacionar vivências pessoais com a análise térmica das cenas.

Ainda sobre a interferência da vivência na percepção, foi adicionada uma questão sobre reconhecimento da cena analisada, para a análise da possível correlação de vivência no local da cena com a avaliação térmica da geometria avaliada.

**Tabela 5 - Questões sobre experiências prévias**

Sua moradia atual é:			Sua(s) moradia(s) até então foram:			
<input type="checkbox"/> Casa no campo	<input type="checkbox"/> Apartamento		<input type="checkbox"/> Casa no campo	<input type="checkbox"/> Apartamento		
<input type="checkbox"/> Casa na cidade	<input type="checkbox"/> Outros:		<input type="checkbox"/> Casa na cidade	<input type="checkbox"/> Outros:		
Você se considera uma pessoa:						
Urbana	-2	-1	0	1	2	Campestre
Você reconhece o local retratado na cena? ( ) SIM ( ) NÃO						

Fonte: a autora (2017)

Perguntas sobre percepção térmica são baseadas nos estudos de Thorsson et al. (2007), nas quais os participantes avaliaram, em escalas de cinco pontos, as condições climáticas das cenas.

**Tabela 6 – Questões sobre avaliação térmica**

Como você percebe as condições climáticas da cena?						
Calmo	-2	-1	0	1	2	Com vento
Frio	-2	-1	0	1	2	Quente

Fonte: a autora (2017)

As perguntas sobre sensação térmica são baseadas nos estudos de Fanger (1982), que após experiências em laboratório, determinou em seus estudos uma escala para estimar a sensação térmica média de um grupo de pessoas, a qual é hoje estabelecida pela ISO 7730 (2005).

**Tabela 7 - Escala de sensação térmica**

Forte estresse para o frio	Moderado estresse para o frio	Pouco estresse para o frio	Sem estresse térmico	Pouco estresse para o calor	Moderado estresse para o calor	Forte estresse para o calor
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

Fonte: a autora (2017)

Os participantes também foram solicitados a estimar a temperatura dos dois ambientes (vista projetada e do local de aplicação do questionário), em uma escala de oito pontos em faixas sugeridas entre 0° e 30°C, conforme a tabela 8.

**Tabela 8 – Escala em graus Celsius**

1	2	3	4	5	6	7	8
<0°C	0°C - 5°C	5°C - 10°C	10°C - 15°C	15°C - 20°C	20°C – 25°C	25°C - 30°C	>30°

Fonte: a autora (2017)

As questões sensoriais podiam ser respondidas em uma escala bipolar de adjetivos com cinco níveis, chamada de escala de diferencial semântico, com a qual é possível analisar a real opinião do entrevistado, incluindo a opção neutra.

**Tabela 9 – Questões em escalas sentimentais**

Como você percebe o ambiente da cena?						
Feio	-2	-1	0	1	2	Bonito
Desagradável	-2	-1	0	1	2	Agradável
Como você se sente em relação à cena?						
Entediado	-2	-1	0	1	2	Eufórico
Triste	-2	-1	0	1	2	Feliz
Nervoso	-2	-1	0	1	2	Calmo
Indiferente	-2	-1	0	1	2	Animado

Fonte: a autora (2017)

A escolha dos adjetivos foi baseada na pesquisa de Thorsson et al. (2007), na qual se utilizaram questões que envolviam variáveis demográficas, questões específicas e gerais sobre o clima e ambiente, atitudes e comportamento relacionados à pessoa e ao local. No geral, são questões de estimativa das dimensões emocional

e perceptiva do clima e do espaço, assim como de diferenças entre pessoas urbanas e pessoas rurais.

Este estudo é limitado pela população específica, pelo período de tempo e pelas cenas escolhidas para serem analisadas. O experimento foi realizado sob condições climáticas internas controladas, o que pode não condizer com as condições dos ambientes térmicos analisados.

Deu-se, no início do processo, a aprovação do projeto de pesquisa deste estudo junto ao Comitê de Ética da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, o qual autorizou a realização do estudo envolvendo seres humanos (ANEXO 1)

Foi evidenciado neste processo que poderiam participar da pesquisa alunos de instituição universitária acima de 18 anos, sendo a participação em caráter voluntário, podendo, eventualmente, sofrer pequeno constrangimento na hora de preencher as questões de cunho pessoal, como: altura, peso, idade e gênero.

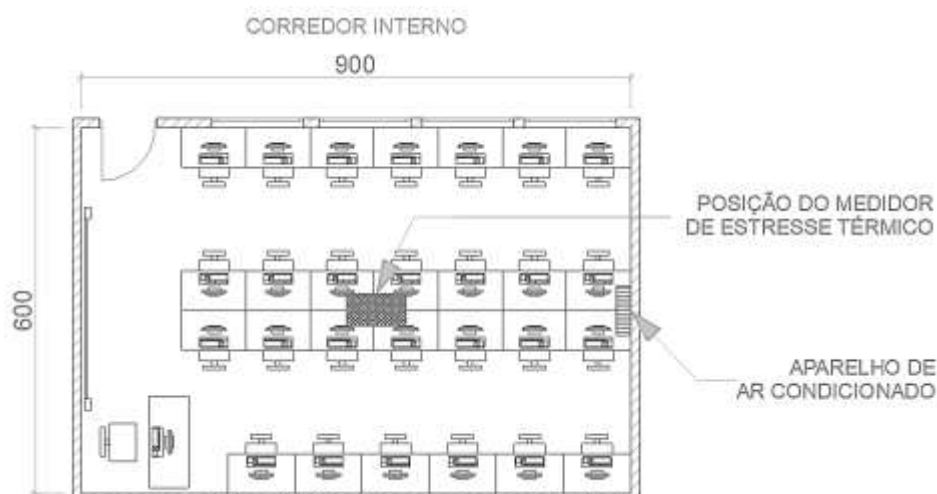
Apesar da solicitação do nome dos participantes no questionário, estes dados foram codificados e a participação dos mesmos nesta pesquisa foi anonimizada. Todos os voluntários assinaram e receberam cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 2), assim como o total esclarecimento do propósito do estudo foi informado aos participantes, de modo que não houvesse inibição dos mesmos.

Toda a pesquisa foi realizada sem ajuda financeira de terceiros ou da instituição e os resultados obtidos poderão ser disponibilizados aos participantes após o término da pesquisa.

### 3.4 MONITORAMENTO DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS E COLETA DE DADOS

Esta pesquisa tem como base a aplicação de questionário estruturado (Apêndice A) em laboratório de informática pertencente à Faculdade Estácio de Curitiba, em dias esporádicos.

O Laboratório de Informática definido para a realização da pesquisa possui 27 computadores distribuídos bilateralmente em dois corredores na sala, conforme a planta baixa da Figura 7.



**Figura 7 – Planta baixa do Laboratório de Informática**

Fonte: a autora (2018)



**Figura 8 – Foto do Laboratório de Informática**

Fonte: a autora (2017)

O ambiente está situado no subsolo, com dutos de ventilação laterais, porém sem vista do exterior, ele é equipado com aparelho de ar condicionado do modelo split, posicionado nos fundos da sala, abrangendo majoritariamente as duas fileiras centrais de computadores.

Com o objetivo de estabelecer um equilíbrio térmico durante as aplicações dos questionários, buscando estabelecer um padrão de conforto térmico para todas as campanhas de pesquisa, foi calculado o índice PPD com porcentagem de insatisfeitos de até 10%, portanto consideraram-se confortáveis as situações em que o PMV estava entre -0,5 e 0,5, correspondente a ambientes da classe B, segundo a ISO 7730 (2005), por se tratarem de medições em ambientes moderados e homogêneos.

O sistema de condicionamento de ar foi utilizado e a temperatura foi monitorada com uma Estação de Controle de Estresse Térmico da marca Instrutemp modelo TGI 01 – Termômetro de Globo, posicionada no centro da sala entre os computadores, a uma altura de 1,20 metros do chão. Este equipamento fornece medições de Temperatura de bulbo seco (Tbs), Temperatura de bulbo úmido natural (Tbn) e Temperatura de globo (Tg).



**Figura 9 – Termômetro de Globo TGI 01 - Instrutemp**  
Fonte: Central Brasil Instrumentos, 2018

Nas campanhas de medição, o aparelho de ar condicionado era acionado no início da aula e permanecia ligado até o recolhimento dos questionários, sendo as condições térmicas monitoradas de 15 em 15 minutos. Caso o índice de estresse térmico (PMV) calculado em tempo real a partir dos dados da leitura no display digital do TGI 01 estivesse fora do padrão estabelecido, a temperatura do aparelho de ar condicionado era corrigida.

Para a interpretação das condições de conforto dentro do laboratório foi utilizado o programa Analysis 2.0 CST, um software para cálculo de índices como PMV (voto médio estimado, ou voto de sensação de conforto térmico) e PPD (percentagem de pessoas insatisfeitas), avaliando as condições de conforto térmico segundo a ISO 7730 (2005), conforme consta no site do LabEEE (Laboratório de Eficiência Energética em Edificações – [www.labeee.ufsc.br](http://www.labeee.ufsc.br)).

Para o cálculo de PMV durante as campanhas, foram estabelecidos como constantes os seguintes parâmetros:

- Vestimenta – 0,7 clo
- Atividade sedentária – 1,2 met
- Velocidade do ar – 0,1m/s
- Altitude – 900 m

Os demais valores de  $T_{bs}$ ,  $T_{bn}$  e  $T_g$  eram obtidos do TGI 01 em tempo real e inseridos no programa, gerando relatórios, nos quais era possível avaliar se o PMV estava dentro da faixa de conforto.

A avaliação das cenas foi realizada individualmente pelos participantes em monitores pertencentes ao laboratório de informática da universidade, os quais passaram, no início da pesquisa, por medição de iluminância para evitar divergência de respostas devido a diferenças de brilho e cor das imagens analisadas.

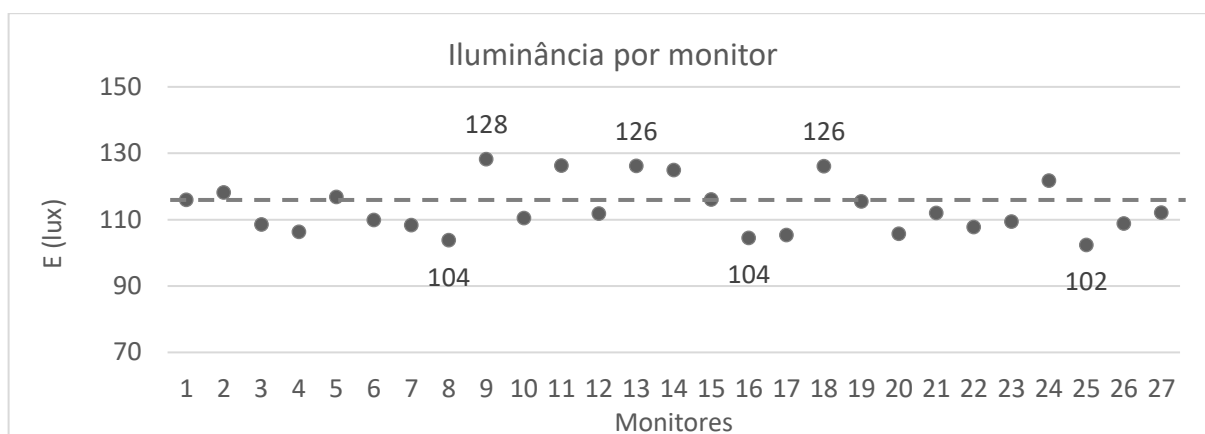
O aparelho utilizado para essa mensuração foi o *Actiwatch Spectrum* da marca Philips®, o qual registra em lux a iluminância na cor branca e em microwatt/cm<sup>2</sup> a irradiância em três faixas o espectro visível, vermelho, verde e azul.

Após a calibração de brilho ser padronizada para todos os monitores, sendo definido o modo texto como padrão, foi realizada a mensuração de iluminância com o Actiwatch. O aparelho foi fixado a um tripé na altura de 1,10 metros e permanecia a uma distância de 45 centímetros dos monitores, os quais passaram por uma exposição de 1 minuto cada. Esta verificação foi realizada no período noturno, com as luzes do ambiente apagadas.



**Figura 10 – Aparelho Actiwatch Spectrum e posicionamento de medição dos monitores**  
Fonte: a autora (2018)

O equipamento Actiwatch possui uma precisão de 10% a 1500 lux. Todos os equipamentos apresentaram valores entre 102 e 128 lux, sendo a média auferida de 116,42 lux. A variação é desprezível por estar dentro da faixa de precisão do aparelho, portanto, não foram encontradas divergências expressivas entre os monitores, como demonstra o Gráfico 1.



**Gráfico 1 – Medição de iluminância por monitor em lux**  
Fonte: a autora (2017)

### 3.5 MÉTODOS DE ANÁLISE

A análise da relação entre morfologia urbana e percepção térmica foi dividida nos seguintes eixos de análise:

- Eixo 1 – Análise estatística e de correlação dos dados
- Eixo 2 – Análise da relação entre geometria urbana e percepção térmica
- Eixo 3 – Análise da relação entre geometria urbana e avaliação climática
- Eixo 4 – Análise da relação entre geometria e sensações térmicas percebidas
- Eixo 5 – Análise da sensação de bem-estar promovida pelas cenas
- Eixo 6 – Análises individuais por cena

Tendo em vista o teor das variáveis analisadas, é importante considerar que a utilização de escalas acrescenta um caráter subjetivo às análises. Sendo assim, os resultados finais obtidos devem ser analisados não como valores absolutos, e sim como tendências.

- Eixo 1 – Análise estatística e de correlação dos dados

Os dados obtidos na coleta foram submetidos à análise estatística utilizando o software SPSS versão 12.0 para Windows (SPSS Inc.: Chicago, IL, USA), com o qual foi possível realizar o teste de hipótese envolvendo todas as variáveis coletadas.

Um teste de hipótese examina duas hipóteses opostas sobre uma população: a hipótese nula e a hipótese alternativa. Normalmente a hipótese nula é uma declaração de que não existe diferença entre as variáveis e a hipótese alternativa é a declaração de que entre as amostras existe diferença estatisticamente significativa.

Na análise das hipóteses, além da indicação de rejeição, existe o valor de  $p$ , que indica o nível de significância da análise. Foi adotado para este estudo um nível de confiança de 95%, ou seja, o valor de 0,05 para  $p$ .

Foi realizada também a correlação não paramétrica de variáveis entre todas as informações obtidas. A análise de correlação fornece uma matriz e um coeficiente de correlação que resume o grau de relacionamento linear entre as duas variáveis, neste caso, o rho ( $\rho$ ) de Spearman.

O coeficiente  $\rho$  de Spearman mede a intensidade da relação entre variáveis ordinais, este pode variar de -1,00 a 1,00. Com um coeficiente de 1 indicando uma correlação linear positiva perfeita, neste caso, as duas variáveis serão exatamente iguais em termos de escores padronizados. Um coeficiente de correlação zero, significa que não existe um relacionamento linear entre as duas variáveis.

Na análise da matriz, além do valor do coeficiente, existe o valor de  $p$ , que indica o nível de significância da correlação. Foi adotado para este estudo um nível de confiança de 95%, ou seja, o valor de 0,05 para  $p$ . Este valor indica que o risco de concluir que uma correlação existe quando, na verdade, nenhuma correlação existe, é de 5%.

Com a tabulação dos resultados obtidos no SPSS, o objetivo deste eixo constitui em examinar, com estatística descritiva, as variáveis que apresentaram rejeição da hipótese nula e correlação significativa, ambos com 95% de confiança das respostas.

- Eixo 2 – Análise da relação entre FVC e percepção térmica



Com o objetivo de averiguar a existência da relação entre exposição ao céu (FVC) e variação de temperatura percebida, o segundo eixo da análise dos dados constituiu em verificar a variância das respostas obtidas em faixas de grau Celsius entre as diferentes cenas, ou seja, entre os diferentes índices de Fator de Visão do Céu.

Foram utilizados os métodos de estatística descritiva utilizando as médias e Análise de Variância simples (*One-way ANOVA* ou ANOVA de fator único) para testar a hipótese de existência de diferenças significativas entre as médias das amostras obtidas. O Teste T de Student foi empregado em pares de cenas para identificar dentre elas quais apresentavam reais divergências nas respostas.

- Eixo 3 – Análise da relação entre FVC e avaliação climática

O terceiro eixo da análise dos dados tem o objetivo de constatar a existência de interferência das diferentes morfologias urbanas na percepção térmica dos entrevistados e consiste em verificar a variância das respostas obtidas entre as diferentes cenas em escalas de condições climáticas ‘frio – quente’.

Foram utilizados os métodos de estatística descritiva e Análise de Variância fatorial (*One-way ANOVA* ou ANOVA de fator único) para testar a hipótese de existência de diferenças significativas entre as médias obtidas nas cenas.

- Eixo 4 – Análise da relação entre FVC e sensações térmicas percebidas

O terceiro eixo da análise dos dados tem o mesmo objetivo de constatar a existência de interferência das diferentes morfologias urbanas na percepção térmica dos entrevistados, porém nesta análise o foco está na escala sensorial de 7 pontos, variando entre os valores de -3 a 3, dentre as diferentes cenas.

Foram utilizados os métodos de estatística descritiva e Análise de Variância fatorial (*One-way ANOVA* ou ANOVA de fator único) para testar a hipótese de existência de diferenças significativas entre as médias obtidas entre as cenas. O Teste T de Student foi empregado em pares de cenas para identificar dentre elas quais apresentavam reais divergências nas respostas.

- Eixo 5 – Análise da sensação de bem-estar promovida pelas cenas

O objetivo do quinto eixo da análise dos dados é relacionar a morfologia urbana com a sensação de bem-estar promovida por esta, buscando identificar fatores da paisagem que possam interferir na avaliação dos entrevistados. O eixo constitui em verificar a variância das respostas obtidas da avaliação estética da cena (escala 'feio – bonito' e 'desagradável - agradável'), assim como as respostas de avaliação sentimental em relação às cenas.

Foram utilizados os métodos de estatística descritiva e Análise de Variância fatorial (*One-way ANOVA* ou ANOVA de fator único) para testar a hipótese de existência de diferenças significativas entre as médias obtidas nas cenas.

- Eixo 6 – Análises individuais por cena

Com o intuito de verificar o grau de interferência da experiência prévia pessoal do usuário na percepção térmica frente às distintas imagens apresentadas, foram realizados testes estatísticos individuais por cena para análise de variância de resultados por amostras de entrevistados.

Neste eixo foram realizados testes de hipótese individualmente por cena, elencando amostras de entrevistados para a verificação da hipótese nula. Sendo, assim, possível avaliar os dados com maior precisão, por exemplo, se existiu divergência de percepção térmica entre pessoas que se consideram urbanas e as que se consideram campestres. Métodos de estatísticas descritivas foram utilizados para a análise dos fatores que demonstraram rejeição da hipótese nula.

As amostras foram divididas em:

- Naturalidade (Curitiba);
- Tipo de moradia atual;
- Tipo de moradia na infância;
- Classificação 'urbana – campestre';
- Reconhecimento da cena observada.

## 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo é apresentada a amostragem de voluntários participantes da pesquisa, com uma caracterização da amostra obtida. São ainda apresentadas as descrições dos eixos de análise desenvolvidos, seguido dos resultados dos questionários e a discussão final.

### 4.1 AMOSTRAGEM

A primeira fase de coleta dos dados em campo abrangeu os dias 21, 22, 28 e 29 de agosto e dia 04 de setembro, portanto período de inverno. Já a segunda fase de coleta foi realizada no dia 07 de novembro de 2017, na primavera. E uma terceira fase de coleta foi feita no dia 12 de março de 2018, no verão. No total foram realizadas sete campanhas de medição, conforme a Tabela 10.

**Tabela 10 – Campanhas de medição campo**

<i>Campanhas de medição</i>	<i>Dia da pesquisa</i>	<i>Turmas</i>	<i>Cenas analisadas</i>	<i>Total de questionários válidos por dia</i>
1	21/ago	X	A e D	21
4	22/ago	Y e Z	B, C, D e E	32
2	28/ago	X	A e E	18
5	29/ago	Y e Z	B, C, D e E	23
3	04/set	X	B e C	22
6	07/nov	Y e Z	A, B, C e D	28
7	12/mar	W	A, B, C, D e E	51
<b>TOTAL</b>	<b>7 dias</b>	<b>4 turmas</b>	<b>5 cenas</b>	<b>195 questionários</b>

Fonte: a autora (2017)

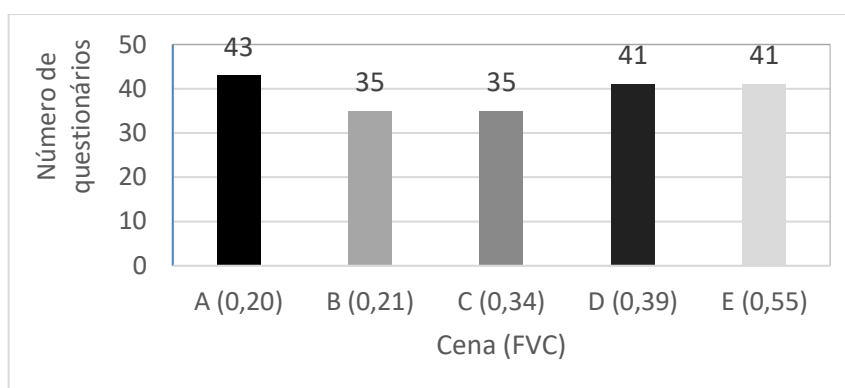
Os grupos entrevistados foram compostos por alunos pertencentes a todas as turmas que utilizam o Laboratório de Informática 01 no segundo semestre de 2017 e no primeiro semestre de 2018, na Faculdade Estácio, matriculados nos períodos da manhã e noite, nos demais horários o laboratório permanecia fechado.

Participaram da pesquisa uma turma noturna do curso de Ciências Contábeis, denominada turma X. Duas turmas matutinas de Engenharia Elétrica, denominadas Y e Z. E uma quarta turma noturna de Arquitetura e Urbanismo, denominada turma W.

Ao todo 85 alunos voluntários participaram do estudo, resultando em 195 questionários válidos. Foram desconsiderados os entrevistados que estavam em Curitiba há menos de seis meses ou aqueles que preencheram incorretamente as questões.

À cada turma, foram designadas diferentes cenas por dia, dividindo os alunos em grupos, a fim de gerar uma amostra mais heterogênea de respostas. Não houve avaliações repetidas, todos os participantes avaliaram cenas diferentes por campanha de medição.

Cada cena foi avaliada de 35 a 41 vezes, conforme o Gráfico 2.



**Gráfico 2 – Contagem de questionários válidos por cena**

Fonte: a autora (2018)

Dos dados pessoais e de vivências prévias solicitados no questionário, foi possível caracterizar a amostra conforme Tabela 11.

Dos respondentes, 54% eram homens e 46% mulheres, majoritariamente menores de 24 anos (62%). À amostra pertencem 15% de obesos e mais da metade (59%) eram naturais de Curitiba, os demais estavam na cidade há mais de seis meses.

Os grupos etários definidos para classificação dos participantes foram divididos de cinco em cinco anos, conforme padrão utilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para classificação etária.

Tabela 11 – Caracterização da amostra

<i>Critério</i>	<i>Categoria</i>	<i>Quantidade de entrevistados (n)</i>	<i>% do total</i>
<i>Gênero</i>	Masculino	46	54%
	Feminino	39	46%
<i>Grupos etários</i>	18 - 19	27	32%
	20 - 24	26	30%
	25 - 29	9	11%
	30 - 34	9	11%
	35 - 39	9	11%
	40 - 44	2	2%
	45 - 49	1	1%
	50 - 55	2	2%
<i>IMC</i>	Peso normal	46	54%
	Sobrepeso	26	31%
	Obeso	13	15%
<i>Aclimatização</i>	Natural de Curitiba	50	59%
	Mais de 6 meses em Curitiba	35	41%
<i>Tipo de moradia atual</i>	Casa de campo	9	11%
	Casa na cidade	53	62%
	Apartamento	22	26%
	Outros	1	1%
<i>Tipo de moradia até então</i>	Casa de campo	3	4%
	Casa na cidade	62	73%
	Apartamento	19	22%
	Outros	1	1%

Fonte: a autora (2018)

O cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado dividindo-se o peso pelo quadrado da altura de cada participante, e a classificação foi baseada nas Diretrizes Brasileiras de Obesidade, conforme publicado pela Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (Abeso) em 2009 (Tabela 12).

Tabela 12 - Classificação de peso pelo IMC

<i>Classificação</i>	<i>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</i>	<i>Risco de comorbidades</i>
Baixo peso	< 18,5	Baixo
Peso normal	18,5-24,9	Médio
Sobrepeso	≥ 25	-
Pré-obeso	25,0 a 29,9	Aumentado
Obeso I	30,0 a 34,9	Moderado
Obeso II	35,0 a 39,9	Grave
Obeso III	≥40,0	Muito grave

Fonte – Abeso (2009)

## 4.2 EIXOS DE ANÁLISE

- Eixo 1 – Análise estatística e de correlação dos dados

Considerando as cinco cenas como amostra, foi realizado um teste de hipóteses para verificar, dentre as variáveis, quais apresentaram diferença de resultado significativo entre as cenas, ou seja, que rejeitaram a hipótese nula (Apêndice C).

De todas as variáveis consideradas independentes do questionário estruturado, estão representadas na Tabela 13 as que apresentaram variância significativa de respostas, ou seja, valor de  $p$  inferior a 0,05, as quais serão analisadas nos eixos de análise 3, 4 e 5, conforme indicado.

**Tabela 13 – Resultado teste de hipóteses para as diferentes cenas**

<i>Variável</i>	<i>Teste</i>	<i>Significância (valor p)</i>	<i>Eixo de análise</i>
A avaliação de 'frio – quente' na cena	Kruskal-Wallis de amostras independentes	0,004	Eixo 3
A avaliação de 'feio – bonito' na cena	Kruskal-Wallis de amostras independentes	0,000	Eixo 5
A avaliação de 'desagradável – agradável' na cena	Kruskal-Wallis de amostras independentes	0,000	Eixo 5
A avaliação na escala sentimental de 'entediado – eufórico' na cena	Kruskal-Wallis de amostras independentes	0,019	Eixo 5
A avaliação na escala sentimental de 'nervoso – calmo' na cena	Kruskal-Wallis de amostras independentes	0,038	Eixo 5
A avaliação de sensação térmica em relação à cena	Kruskal-Wallis de amostras independentes	0,025	Eixo 4

Fonte: a autora (2018)

Para a realização do teste de correlações  $\rho$  de Spearman, dividiram-se as informações coletadas em duas categorias:

- Análises sensoriais de conforto e percepção térmica (Apêndice D);
- Análises com escalas de sentimentos (Apêndice E).

Na categoria de análises sensoriais de conforto e percepção térmica foi possível observar, dentre todas as correlações da matriz gerada (Apêndice D), apenas dez que apresentaram valores de coeficiente de correlação significativo no nível 0,05 (Tabela 14).

**Tabela 14 – Correlação na categoria de análises sensoriais de conforto e percepção térmica**

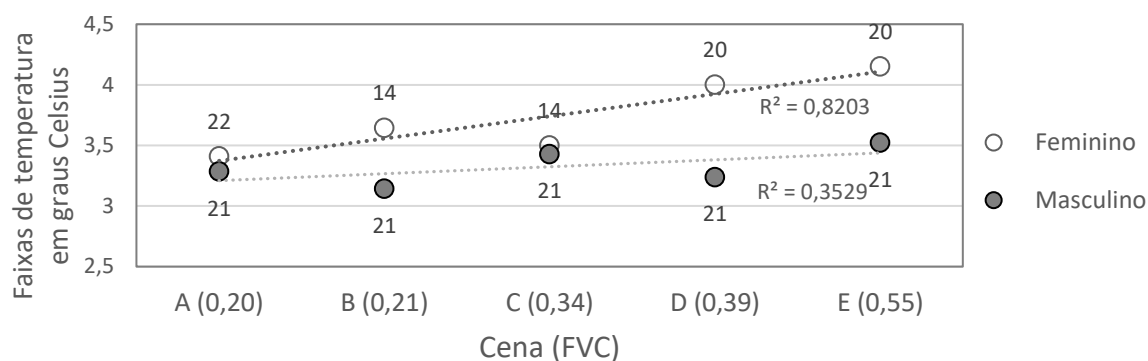
<i>Correlação</i>	<i>Variável 1</i>	<i>Variável 2</i>	<i><math>\rho</math> de Spearman / valor de p</i>
R1	Avaliação graus na cena	FVC	0,217 / 0,004
R2	Avaliação 'frio – quente'	FVC	0,235 / 0,002
R3	Avaliação sensação térmica em relação à cena	FVC	0,244 / 0,001
R4	Avaliação graus na cena	Gênero	0,165 / 0,027
R5	Avaliação sensação térmica em relação à cena	Idade	0,210 / 0,005
R6	Avaliação 'feio – bonito'	Avaliação temperatura em graus na cena	0,196 / 0,009
R7	Avaliação 'desagradável – agradável'	Avaliação temperatura em graus na cena	0,282 / 0,000
R8	Avaliação sensação térmica em relação à cena	Avaliação 'feio – bonito'	0,171 / 0,022
R9	Avaliação 'calmo – com vento'	Classificação 'urbana – campestre'	0,290 / 0,000
R10	Avaliação sensação térmica em relação ao ambiente de pesquisa	Peso	0,219 / 0,004

Fonte: a autora (2018)

As correlações R1, R2 e R3 serão tratadas nos eixos de análise 2, 3 e 4 respectivamente.

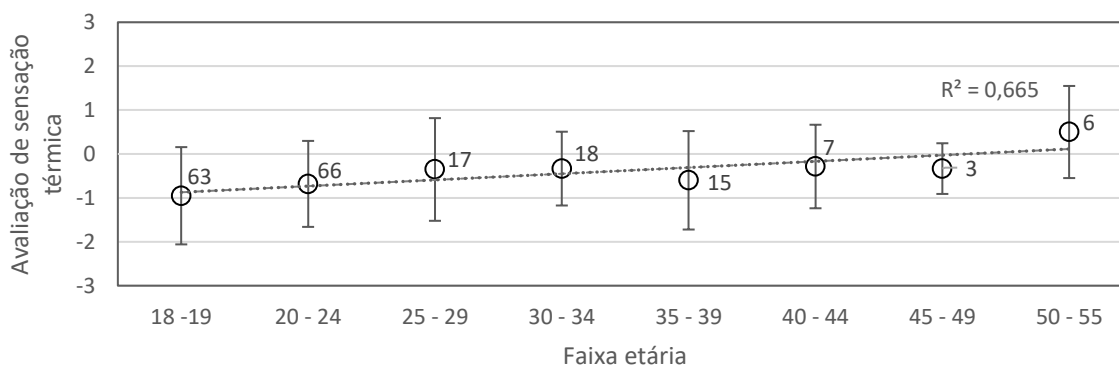
Para a correlação R4, quando analisadas as médias da avaliação em faixas de temperatura por cena (Gráfico 3), as mulheres avaliaram as cenas como sendo mais quentes, em relação às respostas dos homens, essa divergência de respostas entre gêneros apresenta uma tendência de aumento de temperatura conforme aumento de FVC, com exceção da cena C.

Restringiram-se as faixas de temperatura entre 2,5 e 4,5 para melhor visualização dos resultados em gráfico.



**Gráfico 3 – Relação de avaliação de temperatura graus Celsius nas cenas por gênero**  
Fonte: a autora (2018)

A correlação R5 pode ser observada no Gráfico 4. Houve uma relação na qual é possível perceber uma linha de tendência entre as variáveis, quanto mais jovem o entrevistado, mais as suas avaliações térmicas tendem para a sensação de frio, e quanto mais velho, mais suas avaliações tendem para a sensação de calor.



**Gráfico 4 – Relação de percepção térmica e faixa etária**  
Fonte: a autora (2018)

Segundo Minella (2009), as preferências térmicas estão relacionadas com a taxa de metabolismo basal, que é a energia suficiente para a manutenção das funções fisiológicas vitais. No caso de comparação desta taxa entre gêneros, as mulheres apresentam valores mais baixos se comparados aos dos homens.

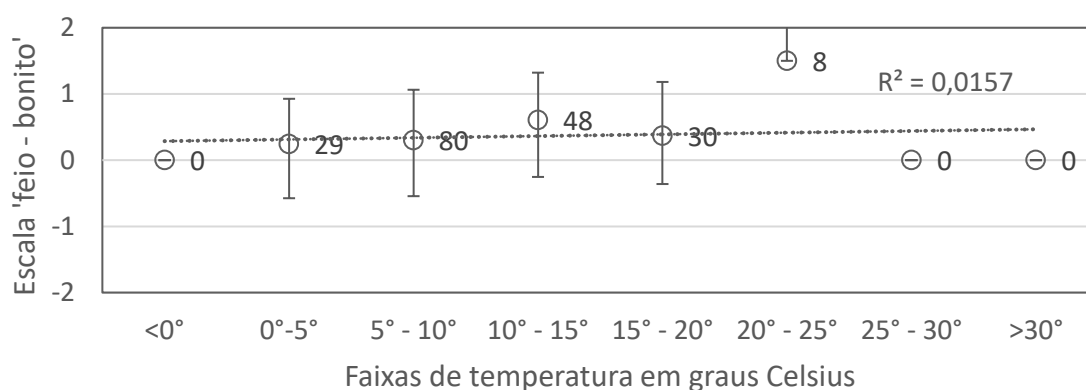
Ainda segundo a autora, o metabolismo basal diminui com a idade. Deste modo, assim como as mulheres, os idosos tendem a apresentar maior sensibilidade às variações de temperatura.

Em estudos de Knez e Thorsson (2008) em praças urbanas no Japão, não houve diferenças significativas de respostas na escala de temperatura entre gêneros



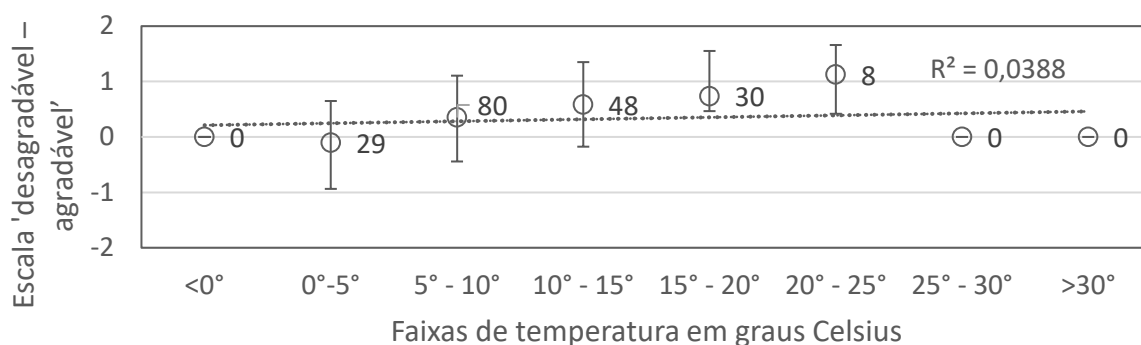
nem entre faixas etárias. Porém, em pesquisa realizada na Suécia, Knez et al. (2009) apresentam resultados comparando as respostas de participantes jovens, adultos e senhores, nos quais os jovens perceberam o clima como mais calmo que os demais. Seguindo a linha de Lawton et al. (1982), isso sugere que a faixa etária é um importante fator moderador da leitura de ambientes térmicos.

Uma análise descritiva da correlação R6, utilizando as médias das respostas de 'feio – bonito' entre as faixas de temperatura das cenas (Tabela 8), revelou que as cenas consideradas mais bonitas foram as da faixa de temperatura 6, ou seja, com temperatura estimada pelos entrevistados de 20°C a 25°C. Como é possível observar no Gráfico 5. Observa-se que a correlação é fraca neste caso. Não houve respostas das faixas 1, 7 e 8.



**Gráfico 5 – Relação entre escala 'feio – bonito' e faixas de temperatura em graus Celsius**  
Fonte: a autora (2018)

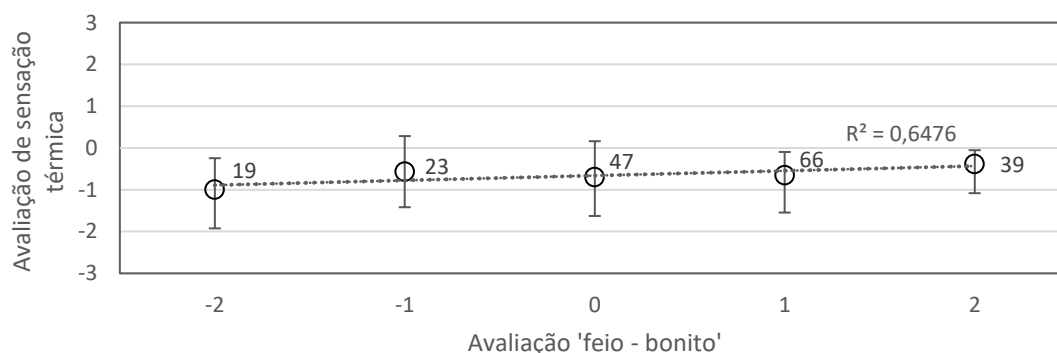
Correlações entre a avaliação de 'desagradável – agradável' e a avaliação de temperatura em graus Celsius das cenas (R7) tiveram significância de 0,000. Uma análise descritiva utilizando as médias das respostas de 'desagradável – agradável' entre as faixas de temperatura das cenas (Gráfico 6) demonstra que as cenas consideradas mais agradáveis foram as de temperatura estimada de 20°C a 25°C. E as cenas mais desagradáveis foram as de temperatura estimada de 0°C a 5 °C. É possível observar uma tendência desta análise, porém a correlação é baixa entre as variáveis.



**Gráfico 6 – Relação entre escala 'desagradável – agradável' e faixas de temperatura em graus Celsius**

Fonte: a autora (2018)

A variável de avaliação de sensação térmica (Gráfico 7) das cenas apresentou correlações com avaliação de 'feio – bonito' (R8). Quando analisadas as médias dos resultados, revela uma tendência: quanto mais bonita a cena foi avaliada, mais próxima de conforto foi a avaliação na escala de sensação térmica, e quanto mais feia, maior o desconforto para o frio. A correlação, positiva, foi mais forte que nas duas correlações anteriores analisadas (R6 e R7), porém a variação é baixa.



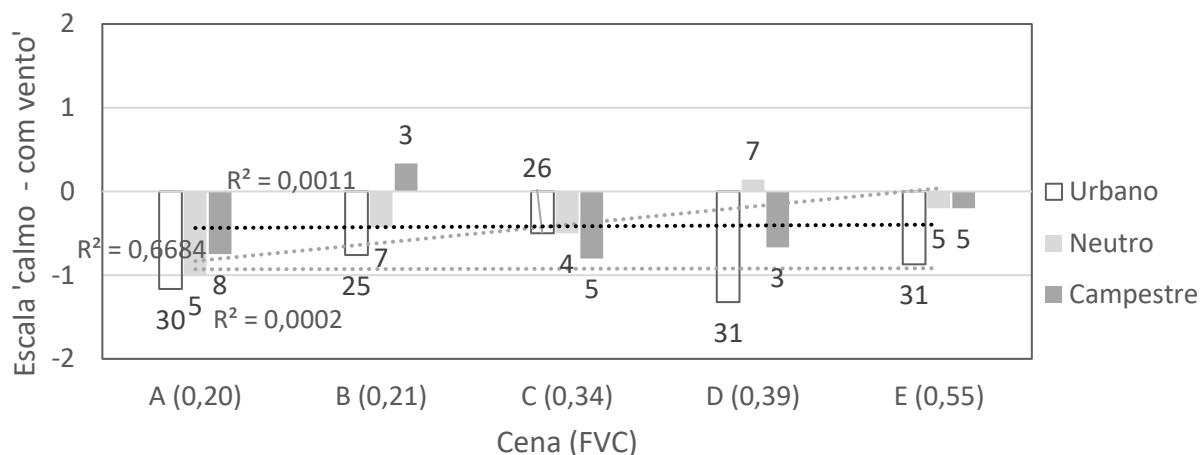
**Gráfico 7 – Relação da percepção térmica e a avaliação 'bonito – feio'**

Fonte: a autora (2018)

Resultados semelhantes foram obtidos na relação entre percepção térmica e avaliação afetiva de ambientes externos em estudo de Vigier, Moreau e Siret (2015), no qual as cenas, às quais eram atribuídas temperaturas mais baixas, foram avaliadas como menos agradáveis, enquanto as cenas mais agradáveis eram as consideradas cenas de primavera e verão.

Na análise da correlação R9 foram utilizadas as médias das respostas obtidas para avaliações climáticas na escala 'calmo – com vento' para as cinco cenas

analisadas (Tabela 6), relacionadas ao histórico térmico dos entrevistados, os quais foram divididos em urbanos (pessoas que se classificaram entre -2 e -1 na escala), neutros (0) e campestres (pessoas que se classificaram entre 1 e 2) (Tabela 5), conforme Gráfico 8.



**Gráfico 8 – Relação pessoas 'urbana - campestre' com avaliação climática entre cenas**

Fonte: a autora (2018)

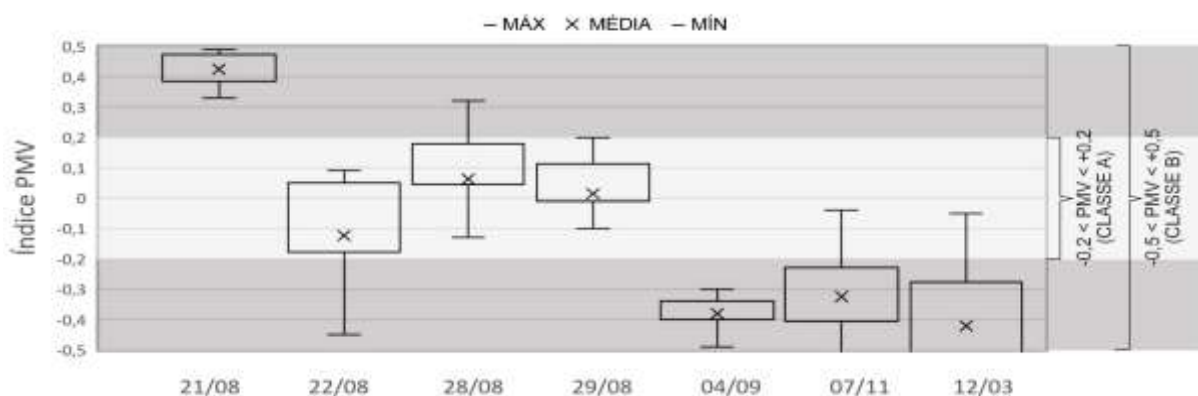
É possível verificar que as pessoas consideradas urbanas avaliaram as cenas como sendo mais calmas, em relação às respostas obtidas da amostra campestre, com exceção da cena C, que é um cruzamento em cânion urbano, o qual foi avaliado como mais calmo pela amostra campestre. Contudo, as correlações, exceto para pessoas neutras, são baixas e inconclusivas.

Em comparação com estudos realizados por Knez e Thorsson (2008), é possível perceber uma mesma linha de tendência para respostas, no caso de praças urbanas no Japão, porém quando o estudo foi realizado na Suécia houve uma inversão, onde pessoas consideradas campestres perceberam a praça urbana analisada como sendo mais calma.

De acordo com os autores, de um modo geral, deve-se notar que uma diferença de comportamento ambiental ao ar livre entre culturas pode, até certo ponto, ser explicada pela adaptação e resistência das culturas ao clima.

Das correlações na categoria de análises sensoriais de conforto e percepção térmica é possível avaliar que os entrevistados conseguiram discernir as cenas do ambiente em que se encontravam, devido à não rejeição no teste de hipóteses da sensação térmica no ambiente, e à falta de correlações significativas em relação ao ambiente de aplicação do questionário.

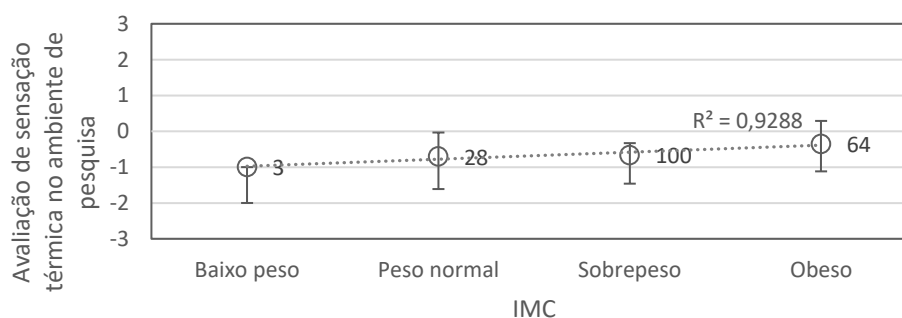
No Gráfico 9 estão dispostas as medições de PMV por campanha de medição, sendo possível observar que o equilíbrio térmico no laboratório de informática no momento das coletas dos questionários se manteve dentro da faixa de PMV desejada, entre -0,5 e 0,5.



**Gráfico 9 – Índice PMV calculado por campanha de medição**

Fonte: a autora (2018)

Apesar do equilíbrio térmico ter sido atingido durante as campanhas de coleta de dados, houve uma correlação entre a avaliação de sensação térmica no ambiente com a variável peso (R10). Para analisar as médias de sensação térmica em relação ao peso, foi utilizado o cálculo de índice de massa corporal, subdividindo a amostra em quatro classes: baixo peso, peso normal, sobrepeso e obeso (Gráfico 10).



**Gráfico 10 – Relação avaliação de sensação térmica no ambiente com IMC**

Fonte: a autora (2018)

É possível analisar que, quanto menor o IMC do participante, maior o desconforto para o frio no ambiente, e quanto maior o IMC, maior a sensação de conforto térmico, apresentando tendência crescente.

Portanto, na categoria de análises sensoriais de conforto e percepção térmica, pode-se compreender que, diante das correlações R1 a R10, os fatores moderadores

que tiveram correlação com a leitura da paisagem foram as características fisiológicas (gênero, idade e peso) e psicológicas (classificação ‘urbana ou campestre’). As avaliações climáticas e de sensações térmicas apresentaram correlações com as avaliações estéticas da paisagem (escalas de feio – bonito e desagradável – agradável).

Na categoria de análises com escalas de sentimentos foi possível observar, dentre todas as correlações da matriz gerada (Apêndice E), apenas duas que apresentaram valores p abaixo de 0,05 (Tabela 15).

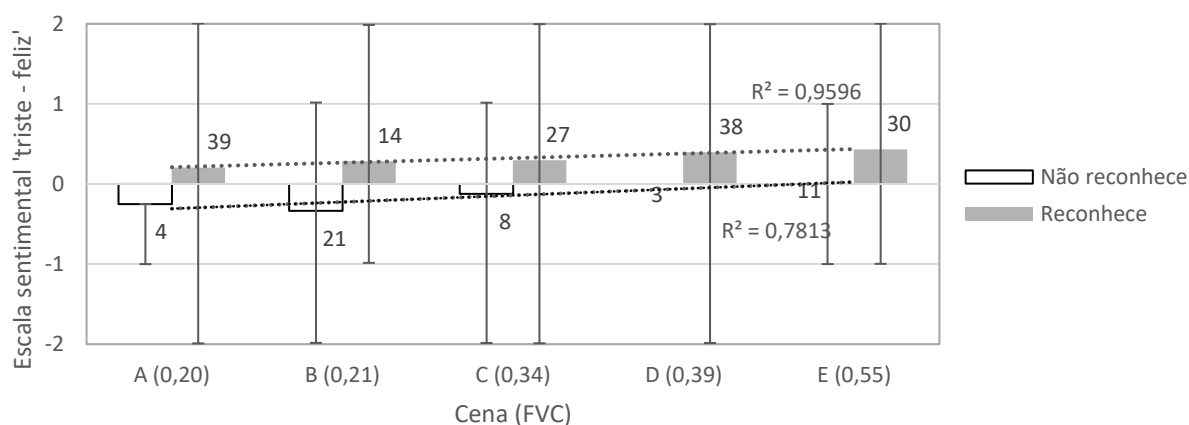
**Tabela 15 – Categoria de análises com escalas de sentimentos**

Correlação	Variável 1	Variável 2	$\rho$ de Spearman / significância
R11	Avaliação ‘entediado – eufórico’ na cena	FVC	0,243 / 0,001
R12	Avaliação ‘triste – feliz’ na cena	Reconhecimento da cena	0,228 / 0,002

Fonte: a autora (2018)

A correlação R11 será analisada no eixo de análise 5.

A análise das médias da correlação R12 demonstra que as pessoas que reconheciam as cenas se avaliaram mais felizes do que as pessoas que não as reconheciam. Existe ainda uma leve tendência de aumento da avaliação do sentimento “feliz” conforme o FVC aumenta para ambas as amostras (Gráfico 11).



**Gráfico 11 – Relação escala sentimental ‘triste – feliz’ com o FVC**

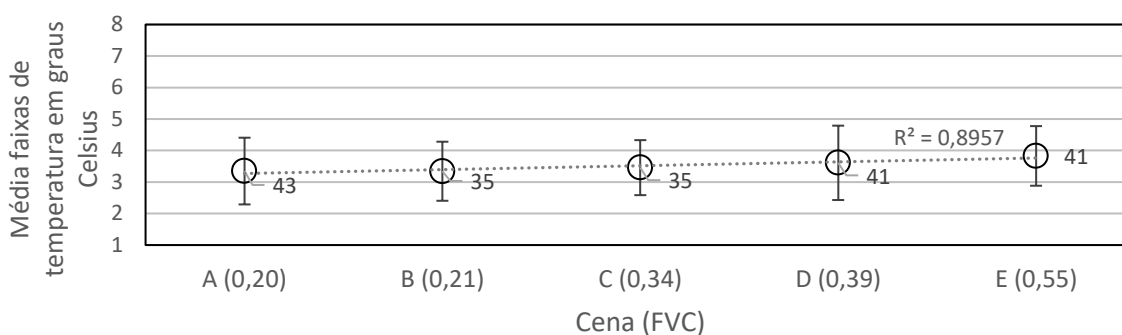
Fonte: a autora (2018)

Vale apontar que todas as escalas de sentimentos tiveram correlações significativas entre si, porém este resultado não está relacionado às análises entre os diferentes Fatores de Visão do Céu das cenas analisadas e a percepção térmica.

- Eixo 2 – Análise da relação entre geometria urbana e percepção térmica em graus Celsius

A partir dos dados coletados foi possível verificar as relações existentes entre os fatores moderadores e a percepção térmica dos entrevistados. Apesar da hipótese da existência de relação entre FVC e percepção térmica (em uma escala de faixas de temperatura em graus Celsius) não ter apresentado diferenças significativas no teste de hipóteses, foi realizada uma análise estatística entre as variáveis.

O Gráfico 12 relaciona as médias das respostas, representadas em faixas de temperatura (Tabela 8), para os diferentes valores de Fator de Visão do Céu.



**Gráfico 12 – Relação FVC com média de temperatura percebida da cena**

Fonte: a autora (2018)

Apesar de todas as médias resultarem em valores entre 3 e 4 (traduzindo para a escala de temperaturas seriam temperaturas entre 5°C e 15°C), é possível observar uma tendência de aumento de temperatura percebida conforme o aumento de acesso solar (ou do FVC) da cena analisada.

Curiosamente, a média das estimativas de temperatura, entre 5°C e 15°C (faixas 3 e 4 da Tabela 8), situa-se bastante próxima da temperatura do horário e data em que as fotos foram feitas: 13°C – 14°C segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Uma análise de variância de fator único (Anova *one-way*) foi realizada para o fator faixa de temperatura em graus Celsius por cena, resultando em diferença de resultados entre as cenas ( $F = 2,41$  de  $F$  crítico = 1,51), porém com baixa probabilidade de significância (valor  $p = 0,2$ ) Foram ainda realizados testes T de

*Student* entre cenas para verificação de variâncias cena a cena, resultando em valores significativos entre as cenas de maior diferença de FVC (entre as cenas A e E) e entre as cenas B e E e C e E, como demonstrado na Tabela 16.

**Tabela 16 - Relação de resultados valor de p do Teste T de Student cena a cena**

	A (0,20)	B (0,21)	C (0,34)	D (0,39)	E (0,55)
A (0,20)	-				
B (0,21)	0,4903	-			
C (0,34)	0,3267	0,3009	-		
D (0,39)	0,1622	0,1379	0,2612	-	
E (0,55)	0,0239	0,0139	0,0405	0,1779	-

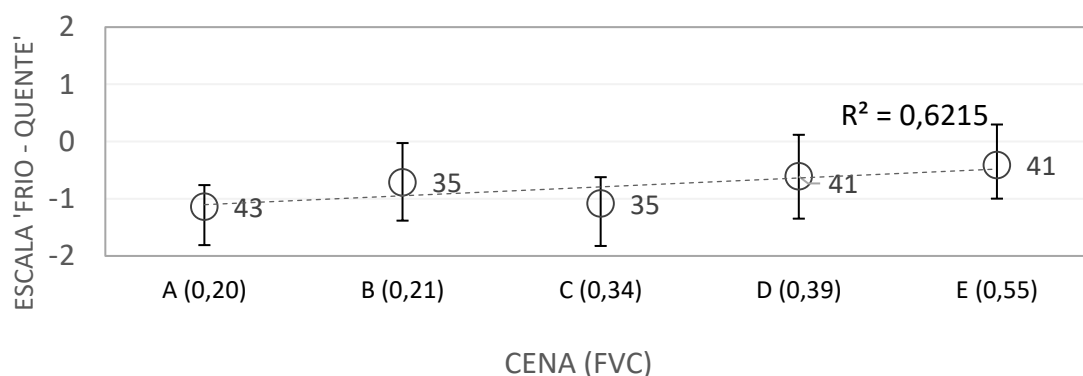
Fonte: a autora (2018)

Apesar do FVC por si só não ser um fator determinante do microclima de espaços urbanos (MINELLA, 2009), pode-se dizer que existe uma tendência de avaliação térmica relacionada ao índice, no caso de avaliação de imagens virtuais.

- Eixo 3 – Análise da relação entre geometria urbana e avaliação climática

A análise da avaliação climática contempla a escala classificatória de cinco pontos entre frio e quente, conforme a Tabela 6.

A avaliação climática e os índices de FVC das cenas apresentaram correlação significativa no teste estatístico ( $\rho$  de Spearman = 0,235 com significância de 0,002). A partir da análise descritiva, obtiveram-se resultados mais expressivos do que a avaliação de percepção térmica em graus Celsius (Eixo de análise 1). No Gráfico 13, é possível analisar a relação entre as médias da escala de 'frio – quente' entre as cinco cenas.



**Gráfico 13 – Relação das medições de percepção térmica por cena**

Fonte: a autora (2018)

Os valores das médias evidenciam uma avaliação da cena A (FVC = 0,20) como sendo a mais fria e a cena E (FVC = 0,55) com a média mais próxima da avaliação neutra (valores mais próximos a zero).

Apesar da cena B (FVC = 0,21) apresentar uma avaliação diferenciada, as demais seguem uma tendência, qual seja: quanto menor o valor de FVC mais fria a cena foi avaliada e quanto mais acesso solar, menos fria.

Uma análise de variância de fator único foi realizada sobre as respostas de avaliação térmica, resultando em diferença entre cenas ( $F=4,24$  de  $F$  crítico= $2,41$ ) com valor  $p = 0,0025$  para o conjunto, demonstrando diferenças significativas nas respostas.

Para cada par de cenas foi realizado o Teste T de Student para verificar entre quais delas a variância era mais expressiva, resultando em diferenças significativas entre as cenas, principalmente entre a cena A e as demais, como demonstrado na Tabela 17.

**Tabela 17 - Relação de resultados do valor de p do Teste T de Student cena a cena**

	A (0,20)	B (0,21)	C (0,34)	D (0,39)	E (0,55)
A (0,20)	-				
B (0,21)	0,0215	-			
C (0,34)	0,3877	0,0540	-		
D (0,39)	0,0065	0,3352	0,2091	-	
E (0,55)	0,0001	0,1005	0,0014	0,2033	-

Fonte: a autora (2018)

Esta análise é complementar aos resultados do eixo de análise 2, demonstrando que o mapa mental criado pelos entrevistados, da relação entre o acesso solar e a percepção térmica, prediz que, quanto menor o acesso solar, mais frias serão as cenas e mais baixas as temperaturas percebidas.

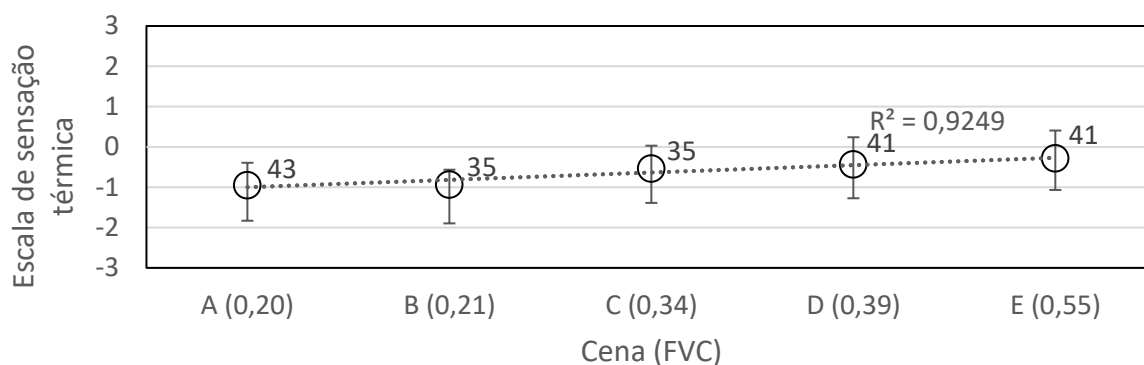
- Eixo 4 – Análise da relação entre geometria e sensações térmicas percebidas na cena

Para o quarto eixo foi realizada uma análise de variância (ANOVA) entre as cenas, considerando a avaliação de sensação térmica (Tabela 7) relacionada ao FVC de cada cena.

Os resultados obtidos demonstraram baixa diferença de respostas entre as cenas observadas ( $F = 2,93$  de  $F$  crítico =  $2,41$ ), com baixa probabilidade de



significância (valor  $p = 0,021$ ). Na análise das médias, porém, é possível verificar uma tendência de maior desconforto para o frio conforme o decréscimo de FVC (Gráfico 14).



**Gráfico 14 – Relação das médias de sensações térmicas por cena**

Fonte: a autora (2018)

Apesar da leve tendência de aumento da sensação de conforto conforme o aumento de FVC nas cenas e a rejeição da hipótese de igualdade entre as variáveis no teste de hipótese, as sensações térmicas estão todas entre -1 e 0, que se traduz em “pouco estresse para o frio” e “sem estresse térmico”.

Para cada par de cenas, foi realizado o Teste T de Student para verificar entre quais delas a variância era mais expressiva, resultando em diferenças significativas demonstradas na Tabela 18.

**Tabela 18 - Relação de resultados do valor de p do Teste T de Student cena a cena**

	A (0,20)	B (0,21)	C (0,34)	D (0,39)	E (0,55)
A (0,20)	-				
B (0,21)	0,4817	-			
C (0,34)	0,0419	0,0525	-		
D (0,39)	0,0161	0,0229	0,3408	-	
E (0,55)	0,0023	0,0076	0,1513	0,2741	-

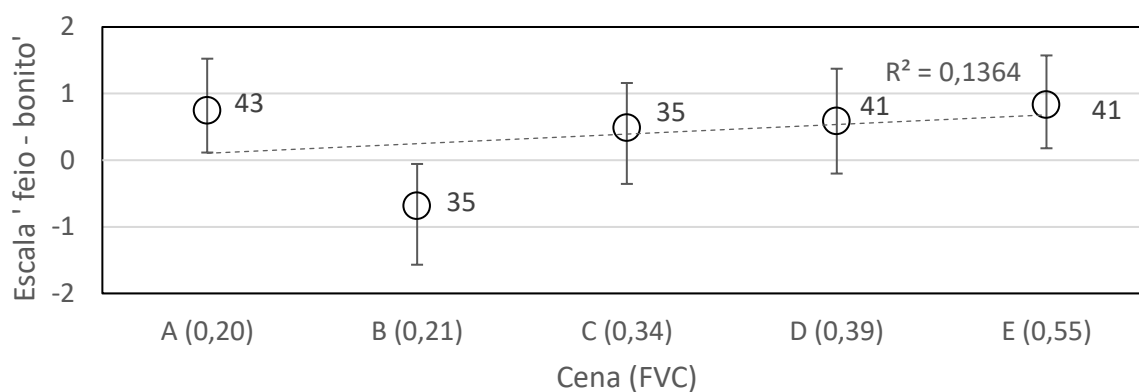
Fonte: a autora (2018)

O resultado gerado demonstra diferenças significativas quando relacionadas as cenas A e B com as demais. Complementarmente aos eixos de análise 2 e 3, os resultados obtidos na relação de sensação térmica e FVC mantém a tendência de aumento do conforto térmico percebido conforme o aumento de exposição ao céu da cena.

- Eixo 5 – Análise da sensação de bem-estar promovida pelas cenas

Das variáveis independentes que podem representar a sensação de bem-estar promovida pelas cenas, elencaram-se aquelas que, no teste de hipóteses, rejeitaram a hipótese nula. Entre elas, as avaliações estéticas das cenas (escalas de 'feio – bonito' e 'desagradável – agradável') e as escalas de sentimentos referentes às cenas (escalas de 'entediado – eufórico' e 'nervoso – calmo'), como determinado pela Tabela 9).

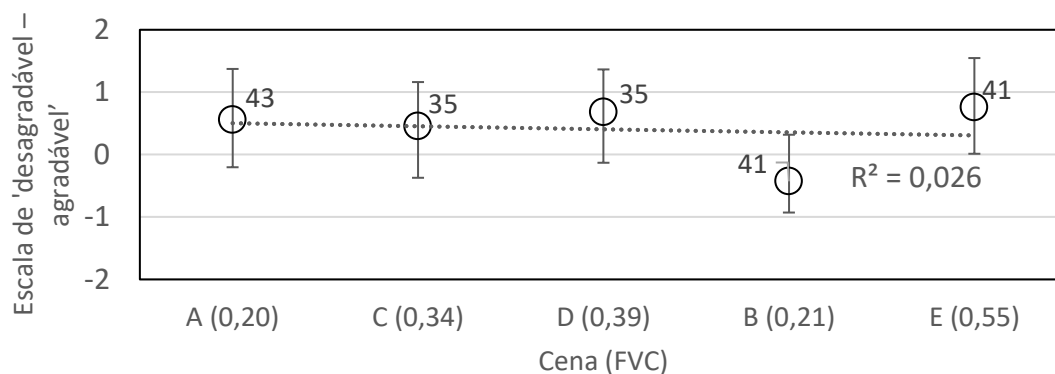
Os dados de avaliação estética da cena na escala 'feio – bonito' foram verificados com a análise de variância de fator único entre as cenas. Os resultados evidenciam uma grande diferença das respostas entre cenas ( $F = 11,05$  de  $F$  crítico = 2,41) demonstrando também alto fator de probabilidade de significância (valor  $p = 4.412^{-08}$ ). A análise demonstrou uma grande disparidade de resultados para a cena B (ponto 13 - Cânion urbano com ausência de vegetação), enquanto as demais cenas se mantiveram todas na mesma faixa da escala. Observa-se, contudo, que a correlação é fraca entre resultados e linha de tendência linear (Gráfico 15).



**Gráfico 15 – Relação das médias da escala de 'feio-bonito' por cena**

Fonte: a autora (2018)

Os dados de avaliação estética da cena na escala 'desagradável – agradável' (Tabela 9) foram comparados com a análise de variância de fator único entre as cenas, resultando em grande variância de respostas entre as cenas ( $F = 6,68$  de  $F$  crítico = 2,41), com probabilidade de significância no valor de  $p = 4,7^{-05}$ .

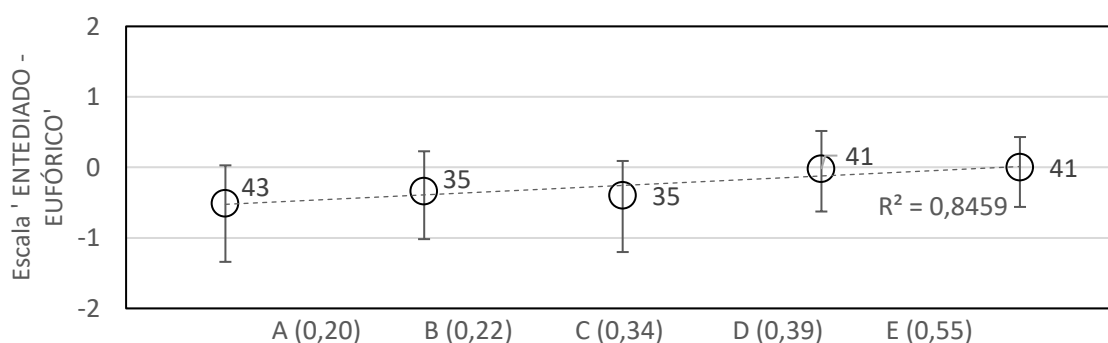


**Gráfico 16 – Relação das médias da escala ‘desagradável – agradável’ por cena**

Fonte: a autora (2018)

A análise demonstrou novamente uma disparidade de resultados para a cena B, enquanto as demais cenas se mantiveram todas na mesma faixa da escala. Observa-se, mais uma vez, que a correlação é fraca entre resultados e linha de tendência linear (Gráfico 16).

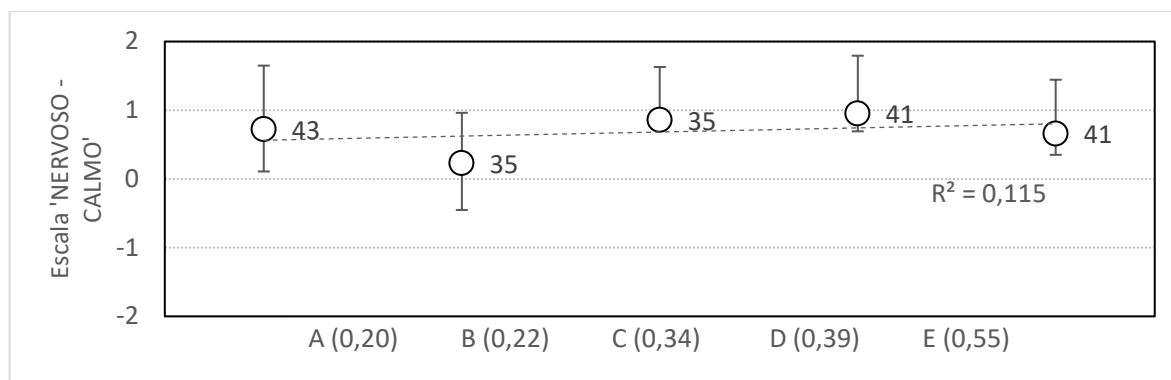
Das variáveis relacionadas a sentimentos, a análise de variância da escala ‘entediado – eufórico’ entre as cenas resultou em baixa diferença de variância ( $F = 2,78$  de  $F$  crítico = 2,41) com probabilidade de significância com valor de  $p = 0,027$ . Da análise descritiva dos dados, analisando as médias, foi possível observar que o nível de tédio dos participantes diminuiu conforme o aumento do índice FVC, conforme Gráfico 17.



**Gráfico 17 – Relação da escala ‘entediado – eufórico’ por cena**

Fonte: a autora (2018)

A análise de variância da escala ‘nervoso – calmo’ entre as cenas resultou em uma diferença de variância com valores de  $F = 3,11$  de  $F$  crítico = 2,14, com probabilidade de significância com valor de  $p = 0,016$ , demonstrando diferença de resultados com probabilidade de significância (Gráfico 18).



**Gráfico 18 – Relação da escala 'nervoso-calmo' por cena**

Fonte: a autora (2018)

Knez et al. (2009), em pesquisa realizada em espaços urbanos abertos na Suécia, obtiveram resultados semelhantes em relação ao bem-estar proporcionado pelo ambiente em análise. Existiu uma relação entre sensação de felicidade e altas temperaturas do ar, assim como com a ausência de nuvens no céu. Os participantes da pesquisa se consideraram menos felizes quando o céu estava nublado e as temperaturas estavam mais baixas.

- Eixo 6 – Análises individuais por cena

Os dados coletados foram analisados individualmente por cena, com a finalidade de monitorar possíveis interferências na percepção térmica das mesmas conforme vivências prévias individuais dos participantes da pesquisa. Foram realizados testes de hipótese para cada cena, considerando como amostra uma das variáveis de interesse por vez. As variáveis selecionadas foram:

- Naturalidade (Curitiba);
- Tipo de moradia atual;
- Tipo de moradia na infância;
- Classificação 'urbana – campestre';
- Reconhecimento da cena observada.

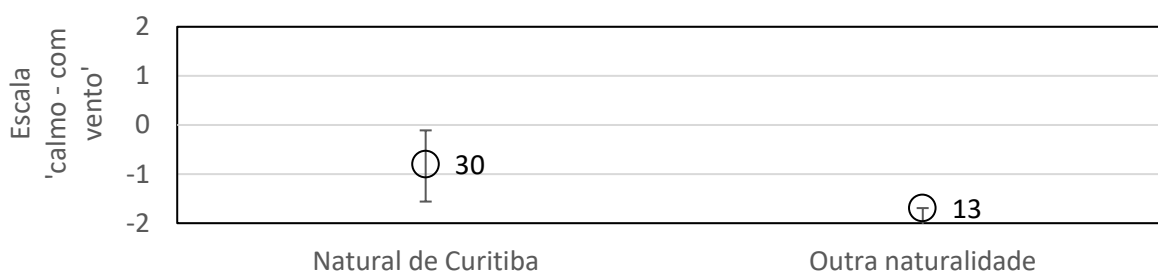
Para a cena A obteve-se variação significativa para a amostra natural de Curitiba, conforme Tabela 19.

**Tabela 19 – Análise do teste de hipóteses por característica para cena A**

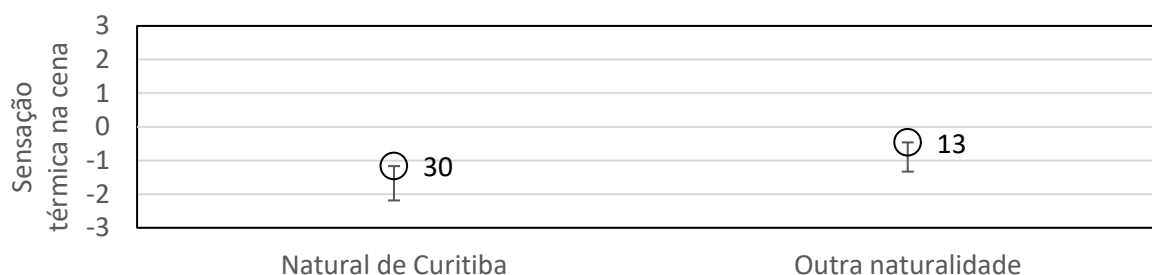
<b>CENA A</b>	<b>Amostra</b>	<b>Variável</b>	<b>Significância</b>
	Naturalidade (Curitiba)	Avaliação térmica de 'calmo – com vento'	0,013
		Sensação térmica na cena	0,026

Fonte: a autora (2018)

A amostra 'Naturalidade' apresentou variância significativa para a avaliação térmica 'calmo – com vento' e sensação térmica na cena em relação ao PMV. Análises descritivas utilizando a médias foram realizadas, conforme Gráficos 19 e 20.

**Gráfico 19 – Relação de naturalidade com a escala 'calmo – com vento'**

Fonte: a autora (2018)

**Gráfico 20 – Relação de naturalidade com a sensação térmica na cena**

Fonte: a autora (2018)

O resultado mostrou a existência de interferência da experiência prévia do entrevistado na leitura da paisagem. As pessoas de outra naturalidade (de fora de Curitiba) avaliaram a cena A como mais calma e mais confortável do que a amostra natural de Curitiba.

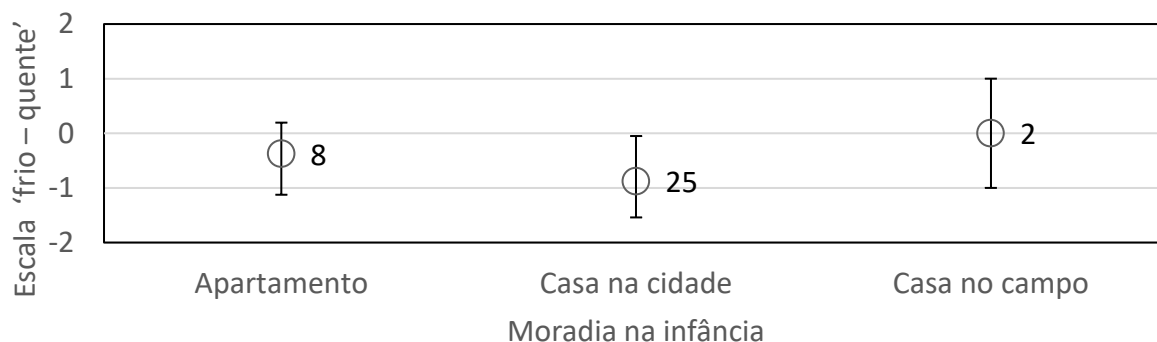
Para a cena B, obteve-se variação significativa para as amostras: natural de Curitiba, tipo de moradia na infância, tipo de moradia atual e a classificação 'urbana – campestre', conforme Tabela 20.

**Tabela 20 – Análise do teste de hipóteses por característica para cena B**

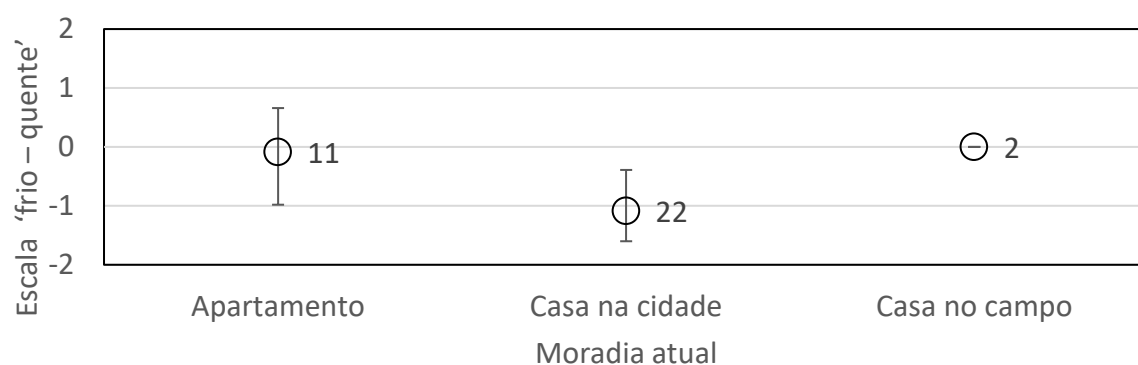
	<b>Amostra</b>	<b>Variável</b>	<b>Significância</b>
<b>CENA B</b>	Moradia na infância	Avaliação térmica de 'frio – quente'	0,013
	Moradia atual	Avaliação térmica de 'frio – quente'	0,013

Fonte: a autora (2018)

Para as amostras de tipos de moradia houve resultados significativos na avaliação térmica de 'frio – quente'. A amostra de pessoas que moram em casa na cidade, tanto para moradia atual como para moradia na infância, avaliou a cena B como mais fria do que a amostra que morou e mora em casa no campo e em apartamento (Gráficos 21 e 22).

**Gráfico 21 – Relação da escala 'frio – quente' com o tipo de moradia na infância**

Fonte: a autora (2018)

**Gráfico 22 – Relação da escala 'frio – quente' com o tipo de moradia atual**

Fonte: a autora (2018)

Para a cena C, obteve-se variação significativa para as amostras: natural de Curitiba, tipo de moradia na infância e se a pessoa se considera urbana ou campestre, conforme a Tabela 21.

**Tabela 21 – Análise do teste de hipóteses por característica para cena C**

	<b>Amostra</b>	<b>Variável</b>	<b>Significância</b>
<b>CENA C</b>	Naturalidade (Curitiba)	Avaliação sentimental de 'entediado – eufórico' na cena	0,039
	Moradia na infância	Avaliação sentimental de 'triste – feliz' na cena	0,000
		Avaliação sentimental de 'indiferente – animado' na cena	0,006
	Classificação 'urbana – campestre'	Avaliação térmica de 'frio – quente'	0,037

Fonte: a autora (2018)

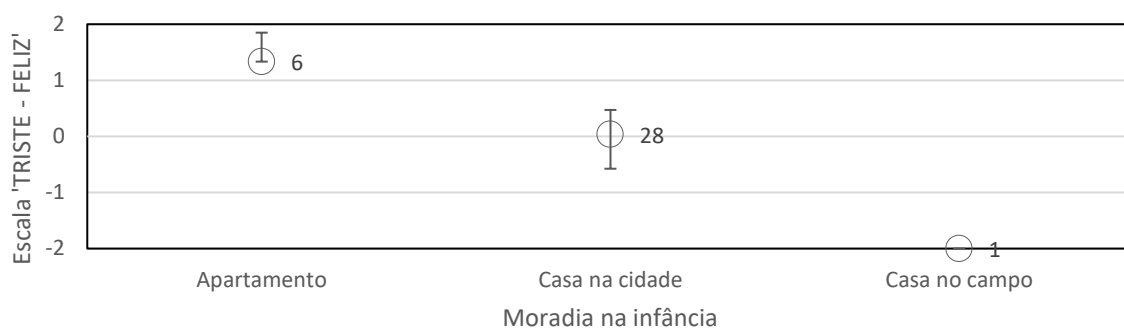
Para a amostra Naturalidade, a qual divide os entrevistados como sendo naturais de Curitiba ou provenientes de outra cidade, a relação estabelecida foi com a avaliação sentimental de 'entediado – eufórico' na cena (Gráfico 23).



**Gráfico 23 – Relação naturalidade e escala 'entediado – eufórico'**

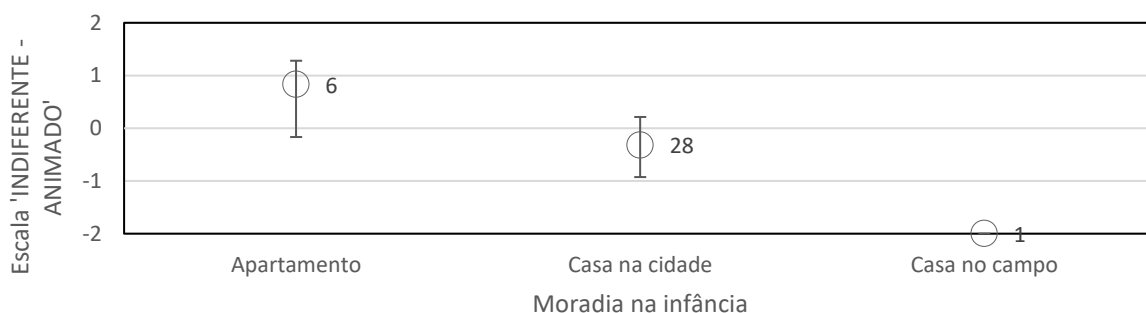
Fonte: a autora (2018)

As pessoas naturais de Curitiba, sentiram-se mais entediadas quando avaliaram a cena C, em comparação com as pessoas que são de outras cidades. Para a amostra de diferentes tipos de moradia na infância, as relações mais significativas foram em relação à escala 'triste – feliz' e 'indiferente – animado', ambas em relação à cena C. Uma análise descritiva de médias pode ser observada nos Gráficos 24 e 25.



**Gráfico 24 – Relação moradia na infância e escala ‘triste – feliz’**

Fonte: a autora (2018)



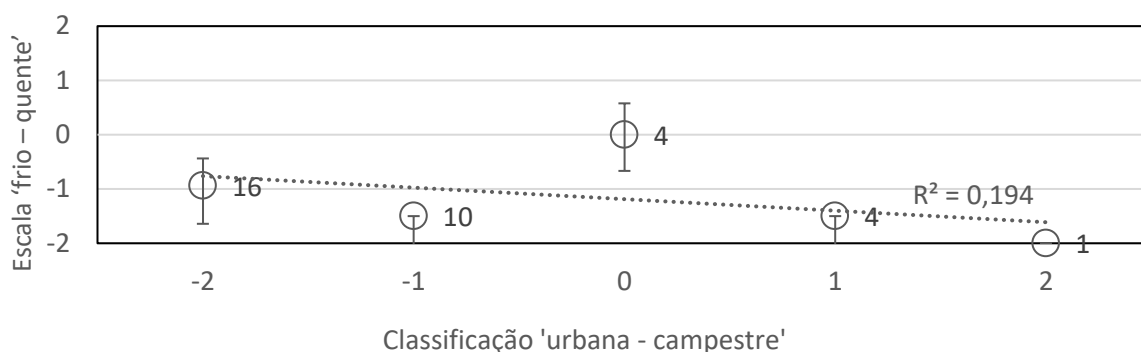
**Gráfico 25 – Relação moradia na infância e escala ‘indiferente – animado’**

Fonte: a autora (2018)

Pessoas com histórico de moradia em casas de campo avaliaram seus sentimentos em relação à cena C como mais triste, quando comparadas às demais moradias. Já as pessoas que moraram em apartamento, definiram o sentimento em relação à cena como feliz. Para a escala de indiferença, pessoas que moraram em apartamento avaliaram a sensação como animada, em contraste com a avaliação das pessoas que moraram em casa de campo.

Para as amostras de pessoas que se consideram urbanas ou campestres, em uma escala de cinco pontos entre -2 e 2, houve resultados significativos na avaliação térmica de ‘frio – quente’. A amostra de pessoas que se consideram campestres (2) avaliou a cena C como mais fria do que as pessoas que se consideram urbanas (-2). Note-se, porém, que a correlação é baixa com a linha de tendência linear (Gráfico 26).





**Gráfico 26 – Relação de pessoas 'urbana - campestre' com a escala 'frio - quente'**

Fonte: a autora (2018)

Este resultado apresenta uma classificação climática oposta ao estudo de Knez et al. (2009), no qual as pessoas classificadas como “campestres” avaliaram o clima como mais quente que as “urbanas”. Para situações de ambientes externos urbanos, as pessoas urbanas sentiram-se termicamente mais confortáveis.

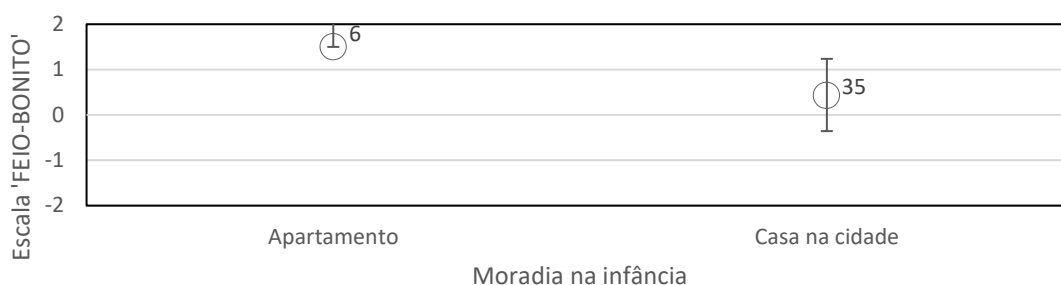
Para a cena D obteve-se variação significativa para as amostras: tipo de moradia na infância, conforme Tabela 22.

**Tabela 22 – Análise do teste de hipóteses por característica para cena D**

	Amostra	Variável	Significância
CENA D	Moradia na infância	Avaliação de 'feio - bonito'	0,047
		Avaliação de 'desagradável - agradável'	0,028

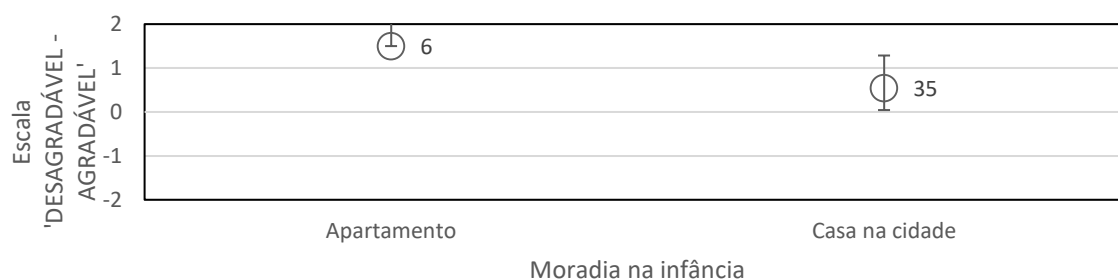
Fonte: a autora (2018)

Das amostras independentes, a moradia na infância demonstrou diferença significativa para as variáveis avaliação estética da cena nas escalas 'feio - bonito' e 'desagradável - agradável'. Analisando as médias e comparando as respostas entre as amostras (Gráficos 27 e 28), foi possível perceber que, dos participantes que analisaram a cena D, aqueles que moraram em apartamento na infância avaliaram a cena como mais bonita e mais agradável do que aqueles que moraram em casa na cidade



**Gráfico 27 – Relação moradia na infância e escala ‘feio-bonito’**

Fonte: a autora (2018)



**Gráfico 28 – Relação moradia na infância e escala ‘desagradável- agradável’**

Fonte: a autora (2018)

Importante esclarecer que, das opções de moradia disponíveis no questionário, para esta amostra não houve pessoas que moraram em casa no campo ou em outro tipo de moradia na infância, reduzindo, então, a amostra para apenas dois tipos: apartamento e casa na cidade.

Para a cena E, não foram verificadas relações significativas entre as variáveis analisadas.

A recorrência de rejeição da hipótese nula para os grupos “natural de Curitiba” e “moradia na infância” demonstra que existe relação direta da vivência do entrevistado com sua percepção térmica e avaliação sentimental de espaços urbanos. Estas duas variáveis estão relacionadas com memória de longo prazo, portanto os dados obtidos confirmam informações da bibliografia (KNEZ et al., 2009), de que os processos de percepção e cognição são dependentes de fatores moderadores, que podem ser culturais, pessoais e de situação.

## 5. CONCLUSÕES

Sem a pretensão de estabelecer estratégias morfológicas de projeto para centros urbanos, e sim, com a intenção de acrescentar aos estudos existentes de melhoria e compreensão das relações do espaço urbano, partiu-se da hipótese de que existe uma relação entre FVC e conforto térmico (MINELLA, 2009; KRÜGER; MINELLA; RASIA 2010, ROSSI, 2012; HE et al 2015).

A metodologia utilizada na busca da proposição inicial compreendeu esforços no sentido de responder a seguinte pergunta: existem interferências relevantes na percepção térmica de pessoas expostas ao espaço aberto urbano, quando há variação na morfologia?

Baseada nos estudos prévios sobre avaliação de geometria urbana e acesso solar, o que esta pesquisa fez foi aliar técnicas de aplicação de questionário com a avaliação de cenas urbanas de maneira virtual, estando os respondentes aclimatados em Laboratório de Informática, termicamente controlado, enquanto participavam da pesquisa.

Segundo Knez (2003), o processo de percepção humana envolve interpretações pessoais e sua analogia com o que é observado. Knez et al. (2009) propõem que existem fatores moderadores que funcionam como filtros para os processos de percepção do meio. Portanto, nesta pesquisa foram analisadas as interferências na percepção térmica por fatores físicos da paisagem, assim como por fatores moderadores fisiológicos e psicológicos pessoais dos participantes.

Os fatores físicos de influência direta trataram-se de morfologias urbanas, que diferiam entre si nas questões de acesso solar, abertura e altura de cânion urbano, sendo, para este estudo, classificadas a partir do índice de Fator de Visão do Céu. Os resultados demonstram que, apesar do FVC, por si só, não ser um fator determinante do clima de espaços urbanos (MINELLA, 2009), pode-se dizer que existe uma tendência na relação entre percepção térmica e o índice de Fator de Visão do Céu no caso de avaliação de imagens virtuais. Esta relação foi observada nas análises de percepção medida em faixas de graus Celsius, na percepção mensurada em uma escala de 'frio – quente' e também na avaliação de conforto referente ao índice PMV. Considerando-se que as análises térmicas foram realizadas em ambiente remoto, apenas pela observação de imagens, e baseando-se no conceito de mapa mental, o qual é fundamentado na vivência repetitiva de certas circunstâncias, ou de um

incidente marcante registrado na memória que conecta informações espaciais e temporais (KAPLAN et al., 1998), acredita-se que os participantes da pesquisa avaliaram as cenas a partir de um mapa mental individual, que prediz que, quanto menor o acesso solar, mais frias serão as cenas e mais baixas as temperaturas percebidas.

A análise dos dados indica que houve clara distinção entre as respostas dadas pelos entrevistados quanto à sensação térmica percebida na cena e à sensação percebida no ambiente da pesquisa. Acredita-se que isto se deu pelo efetivo controle térmico realizado no momento da coleta de tais dados.

É importante frisar que este estudo foi realizado para a cidade de Curitiba, onde o conceito de conforto é baseado na proteção contra o frio e ventos indesejáveis. Apesar do desconforto em dias quentes de verão se dar sobretudo pela radiação direta nos pontos de maior acesso solar (MINELLA, 2009), um maior FVC significa maior conforto para os pedestres na maior parte do ano.

Dos fatores moderadores fisiológicos, os que geraram interferências significativas na percepção térmica foram: o gênero, a idade e o peso. A divergência das análises de gênero foi em relação à temperatura em graus Celsius percebida nas cenas, as mulheres avaliaram as cenas como sendo mais quentes, em relação às respostas dos homens. A relação de percepção térmica e faixa etária foi relacionada à escala referente ao PMV, quanto mais jovem o entrevistado, mais as suas avaliações térmicas tenderam para a sensação de frio, e quanto mais velho, mais suas avaliações tendem para a sensação de calor. A variável peso, no entanto, demonstrou interferência na percepção térmica, porém não das cenas observadas, mas sim do ambiente de pesquisa. Quanto menor o IMC do participante, maior o desconforto para o frio no ambiente.

Os fatores psicológicos abrangeram as vivências prévias dos participantes e o estado emocional no momento da análise das cenas. Tanto na questão de memória climática construída (naturalidade, se era urbano ou campestre, tipo de moradia na infância), quanto na convivência com o local analisado (reconhecimento da cena), houve interferências significativas na leitura das cenas. A avaliação climática na escala de 'calmo – com vento' teve diferenças de percepção entre as pessoas que se consideravam urbanas, as quais perceberam os locais como mais calmos do que as pessoas campestres. Esta classificação das amostras foi realizada pelos próprios participantes, lembrando que todos eram naturais de Curitiba ou habitavam a cidade

há mais de seis meses, portanto já estavam aclimatados. O reconhecimento do local avaliado na cena interferiu nas respostas de escala sentimental 'feliz – triste' entre os diferentes tipos de morfologia, havendo grande diferença nas respostas daqueles que reconheciam o local, os quais avaliaram-se como mais felizes do que aqueles que não o reconheciam. Existe ainda uma leve tendência de aumento da avaliação do sentimento "feliz" conforme o FVC aumenta, sendo válido apenas para a amostra que reconhece as cenas. O índice também foi relacionado à escala sentimental de 'entediado – eufórico', demonstrando uma tendência de decréscimo da sensação de tédio conforme o aumento do FVC. Entre as cenas houve ainda relações entre as amostras tipo de moradia na infância e a naturalidade dos participantes, e as variáveis de avaliação estética, climática e sentimental das cenas.

Sabe-se que o estudo da percepção térmica envolve os conceitos de percepção e cognição, aliando informações internas (memórias, sentimentos, etc.) e externas (condições climáticas, morfologia da paisagem, etc.) para a realização da leitura de um determinado espaço, tornando-se, assim, bastante complexo. Por isso, é necessário considerar alguns fatores imprevisíveis nas respostas obtidas, como memórias inerentes ao espaço analisado sem necessariamente estarem relacionadas com o objeto de análise no momento de coleta de dados.

Mesmo frente a estas limitações pode-se considerar que os potenciais do método utilizado prevaleceram; principalmente os métodos voltados diretamente ao relacionamento da percepção térmica frente aos diferentes índices de Fator de Visão do Céu.

Assim, evidencia-se que pesquisas nestes moldes devam ser realizadas, pois ao se correlacionar as percepções de configuração espacial e percepção térmica possibilita-se a geração de previsões automatizadas sobre percepção termo-espacial. Embora as soluções específicas não possam ser transferidas de imediato para outros locais, pela natureza das variáveis, o conceito é sempre aplicável.

Para dar continuidade ao estudo, recomenda-se:

- Aplicar a metodologia para outras áreas urbanas de interesse;
- Estabelecer um número maior de entrevistados, a fim de utilizar um método estatístico mais aprofundado;
- Aperfeiçoamento da metodologia a fim de estabelecer um comparativo com medições e aplicação de questionários *in loco*.

## REFERÊNCIAS

ASHRAE. Standard 55: **thermal environmental conditions for human occupancy**. ASHRAE: Atlanta, 2004.

ABESO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. **Diretrizes brasileiras de obesidade 2009/2010/ABESO**-Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. 2009.

BENVENUTTI, A. F. **Planejamento Urbano em Curitiba**: interpretações sobre a produção da cidade. III Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo arquitetura, cidade e projeto: uma construção coletiva. São Paulo, 2014.

CANTER, L. W. **Environmental impact assessment**. Nova York: McGraw Hill, 1997

CENTRAL BRASIL INSTRUMENTOS. Disponível em:  
<http://www.centralbrasilinstrumentos.com.br>. Data de acesso: 22 nov. 2017.

CHAPMAN, L. et al. Potential applications of thermal fisheye imagery in urban environments. **IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters**, v. 4, n. 1, p. 56-59, 2007.

CORREA, E. N. et al. Evaluation del Factor de Vision de Cielo a Partir del Procesamiento Digital de Imagenes Hemiesfericas, Influencia de la Configuracion del Canon Urbano en la Disponibilidad del Recurso Solar. **Revista Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente**, v. 9, 2005.

CUNNINGHAM, M. **Weather, Mood and Helping Behavior, Quasi-experiments with the Sunshine Samaritan**. Journal of Personality and Social Psychology, 1979

DUARTE, D. H. S. **Padrões de Ocupação do Solo e Microclimas Urbanos na Região de Clima Tropical Continental**. 2000. São Paulo. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

EKKEKAKIS P. **The measurement of affect, mood, and emotion in exercise psychology**. In: Tenenbaum G, Eklund RC, Kamata A, editors. Measurement in sport and exercise psychology. Human Kinetics; Champaign, IL: 2012

ENGELMANN, A. **A psicologia da Gestalt e a ciência empírica contemporânea**. Psicologia: teoria e pesquisa, v. 18, n. 1, p. 1-16, 2002.

ERELL E.; PEARLMUTTER D. , WILLIAMSON T. **Urban climate: Designing Spaces Between Buildings**. Earthscan/James & James Science Publishers, London,2011

FANGER, P. O. et al. **Thermal comfort**. Analysis and applications in environmental engineering. Thermal comfort. Analysis and applications in environmental engineering., 1970.

FANGER, P. O. **Assessment of man's thermal comfort in practice**. Occupational and Environmental Medicine, v. 30, n. 4, p. 313-324, 1973.

FANGER, P. O. **Thermal Comfort**. Florida: Robert E. Krieger Publishing Co., 1982.

FARIA, J. R. F.; RHEINGANTZ, P. A. **Cognição e Comportamento Ambiental no Ambiente de escritório**. NUTAU, v. 2004, p. 1-8, 2004.

GALINHA, I.; RIBEIRO, J. **Contribuição para o estudo da versão portuguesa da Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)**, 2005.

GIVONI, B. **Man, climate and architecture** (2nd ed). Applied Science Publishers, London, 1976.

GOLEMAN, D. **Inteligência Ecológica**. Editora Campus. 2010.

HE, X. et al. **Influence of sky view factor on outdoor thermal environment and physiological equivalent temperature**. International journal of biometeorology, v. 59, n. 3, p. 285-297, 2015.

HÖPPE, P. **The Physiological Equivalent Temperature: a index for the biometeorological assessment of the thermal environment**. International Journal of Biometeorology, n. 43. p. 71-75, 1999.

HÖPPE, P. **Different Aspects of Assessing Indoor and Outdoor Thermal comfort**. Energy and Building, v. 34, n. 6, p. 661-665, jul. 2002.

HUANG, J; XU, W. A new practical unit for the assessment of the heat exchange of human body with the environment. **Journal of Thermal biology**, v. 31, n. 4, p. 318-322, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Censo Demográfico - 2010**. Disponível em Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 de abr. 2018

ICHINOSE, T.; SHIMODOZONO, K.; HANAKI, K. **Impact of anthropogenic heat on urban climate in Tokyo**. Atmospheric Environment, v. 33, n. 24-25, p. 3897-3909, 1999.

IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Nosso Bairro: Centro**. Curitiba: IPPUC, 2015. Disponível em: <http://www.ippuc.org.br/nossobairro/Anexos/01-Centro.pdf>. Acesso em: 11 maio 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET) disponível em: <http://www.inmet.gov.br>. Acesso em 30 abr. 2017.

INTERNATIONAL ORGANIZATION STANDARDIZATION. **ISO 7730**. Ergonomics of the thermal environment: analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Genève: ISO, 2005.

INTERNATIONAL ORGANIZATION STANDARDIZATION. **ISO 9920**. Ergonomics of the thermal environment — Estimation of Thermal Insulation and Water Vapour Resistance of a Clothing Ensemble. 2<sup>a</sup> edition. Norma ISO 9920. Genebra, 2007

JOHNSON, G. T.; WATSON, I. D. **The Determination of View-Factors in Urban Canyons**. Journal of Applied Climate and Meteorology, v. 23, p. 329-335, 1984.

JOHANSSON, E. **Influence of urban geometry on outdoor thermal comfort in a hot dry climate**: a study in Fez, Morocco. Building and Environment, v.41, p.1326-1338, 2006.

KAPLAN, R., KAPLAN, S., RYAN, R. L., **With people in mind: Design and management of everyday nature**. Island Press, 1998.

KAPLAN, S. Cognitive maps in perception and thought. **Image and environment: Cognitive mapping and spatial behavior**, p. 63-78, 1973.

KLEMM, W. et al. (a) **Psychological and physical impact of urban green spaces on outdoor thermal comfort during summertime in The Netherlands**. Building and environment, v. 83, p. 120-128, 2015.

KLEMM, W. et al. (b) **Street greenery and its physical and psychological impact on thermal comfort**. Landscape and Urban Planning, v. 138, p. 87-98, 2015.

KLEMM, W. et al. **Towards guidelines for designing parks of the future**. Urban Forestry & Urban Greening, v. 21, p. 134-145, 2017.

KNEZ, I. et al. **Psychological mechanisms in outdoor place and weather assessment**: towards a conceptual model. International journal of biometeorology, v. 53, n. 1, p. 101-111, 2009.

KNEZ, I. **Memories for climate and places**. In: The 5th international conference on urban climate (ICUC-5). 2003. p. 69-72.

KNEZ, I.; THORSSON, S. **Influence of Culture and Environmental attitude on Thermal, Emotional and Perceptual Evaluations of a Public Square**. International Journal of Biometeorology, v. 50, n. 5, p. 258-268, 2006.

KNEZ, I.; THORSSON, S. Thermal, emotional and perceptual evaluations of a park: Cross-cultural and environmental attitude comparisons. Building and Environment. 43. 1483-1490. 10.1016/j.buildenv.2007.08.002, 2008.

KOWALTOWSKI, D. C.C.K. et al. **Manual de Conforto Ambiental**. Departamento de Arquitetura e Construção da Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP. Campinas: 2000.

KROEMER, K. H.E.; GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. Tradução de Lia Buarque de Macedo Guimarães. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.



KRÜGER, E. L.; MINELLA, F. O.; RASIA, F. **Impact of urban geometry on outdoor thermal comfort and air quality from field measurements in Curitiba, Brazil.** *Building and Environment*, v. 46, n. 3, p. 621-634, 2010.

LAMAS, J. M. R. G. **Morfologia urbana e desenho da cidade.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1993.

LAWTON, M. P., Windley, P. G., & Byerts, T. O. **Aging and the environment: Theoretical approaches** (No. 7). Springer Pub Co, 1982.

LENZHOLZER, S.; KLEMM, W.; VASILIKOU, C. **Qualitative methods to explore thermo-spatial perception in outdoor urban spaces.** *Urban Climate*, 2016.

LENZHOLZER, S, van der Wulp, NY. **Thermal experience and perception of the built environment in Dutch urban squares.** *Journal of Urban Design*, 2010.

MATZARAKIS, A.; MAYER, H.; IZIOMON, M. G. **Applications of a universal thermal index: physiological equivalent temperature.** *International journal of biometeorology*, v. 43, n. 2, p. 76-84, 1999.

MATZARAKIS, A.; RUTZ, F.; MAYER, H. **Modelling radiation fluxes in simple and complex environments—application of the RayMan model.** *International journal of biometeorology*, v. 51, n. 4, p. 323-334, 2007.

MINELLA, F. O. **Avaliação da influência de aspectos da geometria urbana sobre os níveis de conforto térmico em ruas de pedestres de Curitiba.** 163f. Dissertação Mestrado em Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

MINELLA, F. C. O.; ROSSI, F. A.; KRÜGER, E. **Análise do efeito diurno do fator de visão do céu no microclima e nos níveis de conforto térmico em ruas de pedestres em Curitiba.** *Ambiente Construído*, v. 11, n. 1, p. 123-143, 2011.

MINELLA, F.O.; RASIA, F.; KRÜGER, E.L. **Impactos microclimáticos do desenho urbano: estudos realizados em Curitiba.** Ra'e ga (UFPR), 2011.

MINELLA, F. O. **Avaliação da Influência de Aspectos da Geometria Urbana Sobre Níveis de Conforto Térmico em Ruas de Pedestres de Curitiba.** 2009. 163 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

MÜLFARTH, R. C. K. **Arquitetura de Baixo Impacto Humano e Ambiental.** Tese (Doutorado). FAU-USP. São Paulo, dez. 2002.

NIKOLOPOULOU, M.; STEEMERS, K. **Thermal Comfort and Psychological Adaptation as a Guide For Designing Urban Spaces.** *Energy and Buildings*, v. 35, n. 1, p. 95-101, jan. 2003.

NOGUEIRA, A. M. P. **Configuração urbana e microclimas: estudo em loteamento horizontal de Maceió – Alagoas.** 2011. 184f. Dissertação (Mestrado) – Dinâmicas do Espaço Habitado, Universidade Federal de Alagoas. Maceió, 2011.

OLGYAY, V. **Arquitectura y clima**: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, Gustavo Gili, Barcelona, 1998.

**ONU – Organização das Nações Unidas**. World Urbanization Prospects 2018. Acesso em: 05 de outubro de 2017.

PENTEADO, A. P. B. **Análise dos efeitos das variações das características do ambiente construído na percepção dos usuários**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2015.

RAPOPORT, A. **The ecology of housing**. Ekistics, v. 36, n. 213, p.145-151, 1973.

RATTI, C.; RICHENS, P. **Urban texture analysis with image processing techniques**. In: Computers in Building. p. 49-64. Springer, Boston, MA, 1999.

REIS, A. T. L.; LAY, M. C. D. **Avaliação da qualidade de projetos** - uma abordagem perceptiva e cognitiva. In: Ambiente Construído, Porto Alegre, v.6, n.3, p. 21-34. jul./set. 2006.

RIBEIRO, C. A. M.; FIDELIS, C. N.; CARVALHO, H. J. M. **Fator de Visão do Céu e Ilhas de Calor: geoprocessamento aplicado ao conforto urbano**. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 3., Fortaleza. 2008. Anais... Fortaleza: CONNEPI, 2008. 1 CD-ROM.

RORIZ, M. **Zona de conforto térmico**: um estudo comparativo de diferentes abordagens. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Departamento de Arquitetura e Planejamento, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1987.

ROSSI, F. A. **Proposição de metodologia e de modelo preditivo para avaliação da sensação térmica em espaços abertos em Curitiba**. 2012. Tese (Doutorado em Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

ROSSI, F. A.; KRÜGER, E.; NIKOLOPOULOU, M. **A Influência da Configuração Urbana no Microclima e na Sensação Térmica em Ruas de Pedestre de Curitiba**, Paraná. ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, v. 11, 2011.

SANTAELLA, L. **Percepção**: fenomenologia, ecologia, semiótica. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

SCUSSEL, M. C. B.; SATTLER, M. A. **As Cidades em (trans) formação**: impacto da verticalização e densificação na qualidade do espaço residencial. Ambiente Construído. Porto Alegre, v. 10, n. 3, pp. 137-150, jul./set. 2010.

SOLSO, R. L. et al. **Cognitive psychology**. Boston: Allyn and Bacon, 1991.

SOUZA, L. C. L.; PEDROTTI, F. S.; TORRISI, F. **Consumo de Energia Urbano: Influência Do Perfil Do Usuário, Da Geometria Urbana E Da Temperatura**. 2005.

STEYN, D. **The calculation of view-factors from fisheye-lens photographs:** Research note. *J. Atmos. Ocean Sci.*, 18, 254-258. 1980.

TABOADA, A.; MUNIZ, R. **Plano Preliminar de Requalificação da Área Central.** Caderno IPPUC. 129p. Curitiba, 2009.

THORSSON, S. **Climate, air quality and thermal comfort in the urban environment.** Tese de doutorado, 2003.

THORSSON, S.; LINDQVIST, M.; LINDQVIST, S. **Thermal bioclimatic conditions and patterns of behaviour in an urban park in Göteborg, Sweden.** *International Journal of Biometeorology*, v. 48, n. 3, p. 149-156, 2004.

THORSSON, S. et al. **Thermal comfort and outdoor activity in Japanese urban public places.** *Environment and Behavior*, v. 39, n. 5, p. 660-684, 2007.

THORSSON, S. et al. **Different methods for estimating the mean radiant temperature in an outdoor urban setting.** In: *International Journal of Climatology*. n.27. p.1983-1993, 2007.

THORSSON, S. et al. **Potential changes in outdoor thermal comfort conditions in Gothenburg, Sweden due to climate change:** the influence of urban geometry. *International Journal of Climatology*, v. 31, n. 2, p. 324-335, 2011.

TOUDERT, F. A.; MAYER, H. **Street Design and Thermal Comfort in Hot and Dry Climate.** 1997.

VASILIKOU, C., NIKOLOPOULOU, M., **Thermal walks: identifying pedestrian thermal comfort variations in the urban continuum of historic city centres,** in: PLEA 2013 - 29th Conference on Passive and Low Energy Architecture, TUM, Munich. 2013

VASILIKOU, C. **Le confort thermique de la marche, in: La place de la marche dans le fonctionnement de la rue du Faubourg du Temple a Paris, etude par le Groupe MUP pour la Mairie de Paris** (J. Monnet, E. Hernandez, eds.), Labex Futurs Urbains, Universite Paris-Est, Paris. 2014

VASILIKOU, C. **The role of urban morphology and pedestrian movement in the perception of thermal comfort in historic city centres,** in: *Architecture & Planning*, University of Kent, Canterbury. 2015.

VIGIER, T.; MOREAU, G.; SIRET, D. **Impact of Visual Cues on Climate Perception in Virtual Urban Environments: A User Study.** In: *Information Visualisation (iV)*, 2015 19th International Conference on. IEEE, 2015.

WEBER, R. **On the Aesthetics of Architecture a Psychological Approach to the Structure and the Order of Perceived Architectural Space.** Aldershot: Avebury 1995.

WESTERBERG, U.; KNEZ, I.; ELIASSON, I. **Urban climate spaces.** In: The 5th international conference on urban climate (ICUC-5), September 2003, Lodz, **Poland.** 2003.

ZEVON, M. A.; Tellegen, A. **The structure of mood change:** An idiographic/nomothetic analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43. 111-122. 1982

## ANEXOS

### ANEXO 1: PARECER COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE  
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ESTUDO SOBRE INTERFERÊNCIAS DA MORFOLOGIA URBANA NA PERCEPÇÃO TÉRMICA HUMANA

**Pesquisador:** TAMIRIS COSTA

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 87465417.8.0000.5547

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.214.490

##### Apresentação do Projeto:

A pesquisa terá como base a aplicação de questionário a alunos escolhidos randomicamente em salas de aula, com utilização de aparelho de ar condicionado controlado para condições térmicas de conforto, e uso de projeção de imagens com uso de projetor conectado a notebook. Diferentes cenas de imagens urbanas serão usadas neste estudo. Grupos de alunos analisarão as cenas em diferentes dias.

ESTÁ CLARO.

##### Objetivo da Pesquisa:

Pretende-se ao longo desta pesquisa obter dados que relacionam morfologia urbana com percepção térmica humana de pessoas expostas ao espaço aberto urbano, no caso, observadores de imagens projetadas de cenas urbanas.

##### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

**Riscos:**

Os riscos estimados nesse procedimento são constrangimento durante preenchimento de questionário, por se tratar de perguntas de caráter pessoal como idade, peso, estilo de vestimenta,

**Endereço:** SETE DE SETEMBRO 3165

**Bairro:** CENTRO

**CEP:** 80.230-901

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3310-4494

**E-mail:** coep@utpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.214.490

estado emocional (feliz, triste, animado, indiferente, calmo, nervoso), e sensação térmica (escala de muito frio a muito calor).

**Benefícios:**

Os benefícios desta pesquisa serão indiretos, pois os resultados podem ser utilizados para melhoria do espaço público, tornando-os mais confortáveis e proporcionando maior interação social em espaços públicos.

**ESTÃO CLAROS.**

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

De acordo com os termos de concordância, trata-se de uma pesquisa associada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia Civil - PPGEC - Câmpus Curitiba e à Universidade Estácio de Curitiba. O objetivo da pesquisa tem relevância acadêmica, social e profissional.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O projeto de pesquisa contém os termos de apresentação obrigatória.

**Recomendações:**

Reverendo a inadequação das datas de coletas e esclarecimentos de informações necessárias para uma avaliação ética nos documentos das versões anteriores (vide Parecer Circunstanciado CEP\_2058467, Parecer Circunstanciado CEP\_2.109.373 e Parecer Circunstanciado CEP\_2.160.596, faça os comentários e considerações sobre os documentos atuais enviado pelo pesquisador(a).

1)- Parecer Circunstanciado CEP\_2058467 DIZ: "INADEQUAÇÃO -HÁ DIVERGÊNCIA NA DATA DAS COLETAS. O CoEP NÃO EMITE PARECER PARA PESQUISAS JÁ REALIZADAS. ESSE AVISO JÁ FOI RELATADO PELO COEP NO DIA 23/03/2017"

OS DOCUMENTOS ATUAIS NÃO APRESENTAM INADEQUAÇÃO DE DATAS PARA COLETA DE DADOS.

2)- Parecer Circunstanciado CEP\_2058467 DIZ: "OBSERVA-SE DIVERGÊNCIA ENTRE A AMOSTRA NO PROJETO COMPLETO, O TCLE E DADOS DA PLATAFORMA BRASIL. POR EXEMPLO, NO PROJETO COMPLETO DETERMINA-SE UMA IDADE MÁXIMA (50 ANOS), NO TCLE NÃO HÁ ESSE LIMITE E NA PLATAFORMA BRASIL NÃO HÁ MENÇÃO À IDADE. PORTANTO OS CRITÉRIOS DE INCLUSÃO NÃO

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165  
 Bairro: CENTRO CEP: 80.230-901  
 UF: PR Município: CURITIBA  
 Telefone: (41)3310-4494 E-mail: coep@utfpr.edu.br

UNIVERSIDADE  
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



Continuação do Parecer: 2.214.490

OS DOCUMENTOS ATUAIS CONSTAM COM A INFORMAÇÃO: i)- PROJETO COMPLETO "Os grupos entrevistados serão compostos por alunos com idade entre 18 e 50 anos, ingressados na Faculdade Estácio de Curitiba, selecionados randomicamente, cada aluno participando de três a quatro seções de projeção".

ESTÁ CLARO

3) Parecer Circunstanciado CEP\_2.109.373 DIZ: "EXPLICITAR A GARANTIA DE RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO CONFORME A RESOLUÇÃO 466/2012."

NO TCLE ATUAL: "A participação nesta pesquisa é facultativa e não gera ganhos ou despesas aos que dela participarem, portanto não haverá ocorrência nenhum tipo de ressarcimento financeiro. É garantida indenização em casos de eventuais danos, comprovadamente, decorrentes da sua participação na pesquisa, por meio de decisão judicial ou extrajudicial."

PORTANTO GARANTIA DE RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO ATENDE A RESOLUÇÃO 466/2012.

4) Parecer Circunstanciado CEP\_2.109.373 DIZ: REVER OS CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO. O DE EXCLUSÃO NÃO PODE SER O OPOSTO DA INCLUSÃO.

NOS DOCUMENTOS ATUAIS:

VIDE PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_877758-5.pdf -

Critério de Inclusão: Alunos ingressados na Faculdade Estácio de Curitiba que estejam presentes e participando de aulas em salas equipadas com ar condicionado durante o momento da pesquisa.

Critério de Exclusão: Alunos que tenham idade inferior a 18 anos.

VIDE ARQUIVO DO TCLE

6a) Inclusão: alunos ingressados na Faculdade Estácio de Curitiba que estejam presentes e participando de aulas em salas equipadas com ar condicionado durante o momento da pesquisa.

6b) Exclusão: Alunos que tenham idade inferior a 18 anos.

PORTANTO O CRITÉRIO DE EXCLUSÃO NÃO É O CONTRÁRIO DA INCLUSÃO.

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165  
 Bairro: CENTRO CEP: 80.230-901  
 UF: PR Município: CURITIBA  
 Telefone: (41)3310-4494 E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.214.490

5)- Parecer Circunstanciado CEP\_2058467 diz: "SUGERE-SE INCLUIR O ORIENTADOR DO PROJETO."

NOS DOCUMENTOS ATUAIS A SUGESTÃO NÃO FOI ATENDIDA.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

NÃO HÁ PENDÊNCIA OU INADEQUAÇÃO ÉTICA.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento das atribuições definidas na Resolução CNS nº 468 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-UTFPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_877758.pdf	16/07/2017 20:01:45		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_PESQUISA_julho.pdf	16/07/2017 19:58:30	TAMIRIS COSTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_junho.pdf	20/08/2017 11:14:46	TAMIRIS COSTA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	compromisso_e_confidencialidade.pdf	21/03/2017 21:14:28	TAMIRIS COSTA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	concordancia_estacio.pdf	21/03/2017 21:14:01	TAMIRIS COSTA	Aceito
Declaração de	Concordancia_UTFPR.pdf	21/03/2017	TAMIRIS COSTA	Aceito

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165  
 Bairro: CENTRO CEP: 80.230-901  
 UF: PR Município: CURITIBA  
 Telefone: (41)3310-4494 E-mail: coep@utfpr.edu.br



UNIVERSIDADE  
TECNOLOGICA FEDERAL DO



Continuação do Parecer: 2.214.490

Instituição e Infraestrutura	Concordancia_UTFPR.pdf	21:13:08	TAMIRIS COSTA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	21/03/2017 21:13:00	TAMIRIS COSTA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CURITIBA, 11 de Agosto de 2017

---

**Assinado por:**  
**Frieda Saicla Barros**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** SETE DE SETEMBRO 3165  
**Bairro:** CENTRO **CEP:** 80.230-901  
**UF:** PR **Município:** CURITIBA  
**Telefone:** (41)3310-4494 **E-mail:** coep@utfpr.edu.br

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

Informações pessoais						
Nome:						
Idade:	Peso:	Altura:	Gênero:			
Você é natural de Curitiba? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			Se não, de onde veio:			
Há quanto tempo está aqui: <input type="checkbox"/> Menos de 6 meses <input type="checkbox"/> Mais de 6 meses						
Descreva a sua vestimenta no momento:						
Sua moradia atual é:			Sua(s) moradia(s) até então foram:			
<input type="checkbox"/> Casa no campo	<input type="checkbox"/> Apartamento	<input type="checkbox"/> Casa no campo	<input type="checkbox"/> Apartamento			
<input type="checkbox"/> Casa na cidade	<input type="checkbox"/> Outros:	<input type="checkbox"/> Casa na cidade	<input type="checkbox"/> Outros:			
Você se considera uma pessoa:						
Urbana	-2	-1	0	1	2	Campestre
Informações sobre a cena						
Qual é o número da cena que você está vendo? <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14						
Você reconhece o local retratado na cena? ( ) SIM ( ) NÃO						
Como você percebe as condições climáticas da cena?						
Calmo	-2	-1	0	1	2	Com vento
Frio	-2	-1	0	1	2	Quente
Quantos graus você acredita que marcaria no termômetro na cena?						
<0°C	0°C - 5°C	5°C - 10°C	10°C - 15°C	15°C - 20°C	20°C - 25°C	25°C - 30°C >30°
Como você percebe o ambiente da cena?						
Feio	-2	-1	0	1	2	Bonito
Desagradável	-2	-1	0	1	2	Agradável
Como você se sente em relação à cena?						
Entediado	-2	-1	0	1	2	Eufórico
Triste	-2	-1	0	1	2	Feliz
Nervoso	-2	-1	0	1	2	Calmo
Indiferente	-2	-1	0	1	2	Animado
A sensação térmica em relação à cena é de:						
Forte estresse para o frio	Moderado estresse para o frio	Pouco estresse para o frio	Sem estresse térmico	Pouco estresse para o calor	Moderado estresse para o calor	Forte estresse para o calor
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Como você se sente no AMBIENTE EM QUE ESTÁ AGORA?						
Entediado	-2	-1	0	1	2	Eufórico
Triste	-2	-1	0	1	2	Feliz
Nervoso	-2	-1	0	1	2	Calmo
Indiferente	-2	-1	0	1	2	Animado
A sensação térmica que sente agora é de:						
Forte estresse para o frio	Moderado estresse para o frio	Pouco estresse para o frio	Sem estresse térmico	Pouco estresse para o calor	Moderado estresse para o calor	Forte estresse para o calor
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

## APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

**Título da pesquisa:** ESTUDO SOBRE INTERFERÊNCIAS DA MORFOLOGIA URBANA NA PERCEPÇÃO TÉRMICA HUMANA

**Pesquisadora responsável pela pesquisa, com Endereços e Telefones:** Tamiris Costa, Rua Angelo Breseghello, 422, casa 184, (41)99228-7434

**Local de realização da pesquisa:** Faculdade Estácio de Curitiba

**Endereço, telefone do local:** Av. Sen. Souza Naves, 1715, (41) 4003,6767

### A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

#### 1. Apresentação da pesquisa.

Para entender o papel da morfologia urbana no comportamento do usuário, é preciso analisar as reações a cada ambiente, as reações ao microclima podem ser inconscientes, e elas muitas vezes determinam o uso dos espaços em diferentes condições climáticas. Frente ao forte interesse público no papel de espaços urbanos públicos, este projeto tem como finalidade pesquisar formas de melhoria da qualidade de vida urbana.

#### 2. Objetivos da pesquisa.

Pretende-se ao longo desta pesquisa obter dados que relacionam morfologia urbana com percepção térmica humana de pessoas expostas ao espaço aberto urbano, no caso, observadores de imagens projetadas de cenas urbanas.

#### 3. Participação na pesquisa.

Esta pesquisa requer participação de cerca de 120 voluntários, os quais irão se dispor a analisar imagens projetadas em tela e responder questionário referente à percepção térmica. Cada voluntário irá participar de três a quatro exposições em dias diferentes, com duração média de 15 minutos cada, totalizando 45 minutos de participação.

#### 4. Confidencialidade.

*Os dados coletados nesse estudo serão armazenados e utilizados apenas pela pesquisadora responsável, a qual irá manter os questionários por 5 anos em arquivo único e depois descartá-los. As respostas serão utilizadas para análise, e serão anonimizadas.*

#### 5. Riscos e Benefícios.

**5a) Riscos:** *Os riscos estimados nesse procedimento são constrangimento durante preenchimento de questionário, por se tratar de perguntas de caráter pessoal como idade, peso, estilo de vestimenta, estado emocional (feliz, triste, animado, indiferente, calmo, nervoso), e sensação térmica (escala de muito frio a muito calor).*

**5b) Benefícios:** *Os benefícios desta pesquisa serão indiretos, pois os resultados podem ser utilizados para melhoria do espaço público, tornando-os mais confortáveis e proporcionando maior interação social em espaços públicos.*

#### 6. Critérios de inclusão e exclusão.

**6a) Inclusão:** *alunos ingressados na Faculdade Estácio de Curitiba que estejam presentes e participando de aulas em salas equipadas com ar condicionado durante o momento da pesquisa.*

**6b) Exclusão:** *Alunos que tenham idade inferior a 18 anos.*

#### 7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

*São reservados os direitos dos participantes de deixar o estudo a qualquer momento, realizar perguntas sobre a pesquisa, assim como de recusar ou retirar seu consentimento em qualquer momento sem penalização.*

Os resultados obtidos nesta pesquisa serão divulgados em tese de mestrado a ser defendida em fevereiro de 2018, caso queira receber os resultados pessoalmente, assinale o campo a seguir :

(     )    quero    receber    os    resultados    da    pesquisa    (email    para    envio : \_\_\_\_\_)

#### **8. Ressarcimento e indenização.**

A participação nesta pesquisa é facultativa e não gera ganhos ou despesas aos que dela participarem, portanto não haverá ocorrência nenhum tipo de ressarcimento financeiro.

É garantida indenização em casos de eventuais danos, comprovadamente, decorrentes da sua participação na pesquisa, por meio de decisão judicial ou extrajudicial.

#### **ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:**

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br.

#### **B) CONSENTIMENTO**

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome Completo: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

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

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome completo: \_\_\_\_\_

Assinatura pesquisadora: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Tamiris Costa, via e-mail: [atamiriscosta@gmail.com](mailto:atamiriscosta@gmail.com) ou telefone: 3408-4774.

**Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:**

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

**Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR,

**Telefone:** 3310-4494, **E-mail:** [coep@utfpr.edu.br](mailto:coep@utfpr.edu.br)

## APÊNDICE C – TESTE DE HIPÓTESES COM AMOSTRA ‘CENAS’

## Resumo de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de idade é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,706	Reter a hipótese nula.
2	A distribuição de peso é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,983	Reter a hipótese nula.
3	A distribuição de altura é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,919	Reter a hipótese nula.
4	A distribuição de gênero é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,188	Reter a hipótese nula.
5	A distribuição de natural é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,303	Reter a hipótese nula.
6	A distribuição de vestimenta é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,011	Rejeitar a hipótese nula.
7	A distribuição de m. infância é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,971	Reter a hipótese nula.
8	A distribuição de m. atual é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,753	Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,05.

### Resumo de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
9	A distribuição de considera é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,763	Reter a hipótese nula.
10	A distribuição de SVF é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,000	Rejeitar a hipótese nula.
11	A distribuição de reconhece é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,000	Rejeitar a hipótese nula.
12	A distribuição de calmo cena é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,306	Reter a hipótese nula.
13	A distribuição de frio cena é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,011	Rejeitar a hipótese nula.
14	A distribuição de graus cena é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,009	Rejeitar a hipótese nula.
15	A distribuição de feio cena é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,000	Rejeitar a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,05.

### Resumo de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
16	A distribuição de desagr. cena é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,003	Rejeitar a hipótese nula.
17	A distribuição de eufórico cena é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,021	Rejeitar a hipótese nula.
18	A distribuição de feliz cena é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,425	Reter a hipótese nula.
19	A distribuição de calmo cena é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,050	Reter a hipótese nula.
20	A distribuição de animado cena é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,801	Reter a hipótese nula.
21	A distribuição de sensação 1 cena é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,010	Rejeitar a hipótese nula.
22	A distribuição de eufórico ambiente é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,532	Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,05.



### Resumo de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
23	A distribuição de feliz ambiente é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,444	Reter a hipótese nula.
24	A distribuição de calmo ambiente é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,729	Reter a hipótese nula.
25	A distribuição de animado ambiente é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,928	Reter a hipótese nula.
26	A distribuição de sensação 1 ambiente é a mesma entre as categorias de cena.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,297	Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,05.

APÊNDICE D - CORRELAÇÃO ANÁLISES SENSORIAIS DE CONFORTO E PERCEPÇÃO TÉRMICA

	idade	peso	altura	gênero	naturalidade	vestimenta	moradia infância	moradia atual	urbana - campesite	nome cena	FVC	reconhece	calmo - com vento	filó - quente	graus cena	filó - bonito	desagradável - agradável	sensação cena	sensação ambiente
idade	1,000	-.297	-.023	.032	.227	-.087	-.005	-.236	-.008	-.024	-.053	-.110	-.403	-.062	-.076	-.096	-.061	-.210	.134
	.297	1,000	.765	.667	.002	.247	.944	.001	.918	.746	.479	.144	.000	.411	.311	.202	.414	.005	.075
peso	.023	1,000	.472	.301	-.210	-.099	-.127	-.172	-.083	.028	.002	.088	.075	-.006	-.077	.023	-.036	.150	.219
	.765	.472	1,000	.595	-.153	-.067	-.103	-.155	.215	.052	.045	-.042	.118	.091	-.118	-.035	-.008	.170	.003
altura	.667	.301	.595	1,000	.049	.049	.005	.176	-.131	-.018	.034	.023	-.073	-.126	.165	.012	.015	-.114	.128
	.002	-.210	.049	1,000	.517	.406	.946	.018	.080	.813	.652	.748	.329	.093	.027	.877	.847	.130	.093
gênero	.005	.007	.005	.049	1,000	.222	.329	.154	-.072	.119	.058	-.260	-.128	.133	.125	-.016	.031	.085	-.081
	.005	.007	.005	.049	1,000	.003	.000	.040	-.342	-.112	.453	.000	.088	.075	.084	.827	.679	.260	.293
vestimenta	.000	.000	.000	.049	.000	1,000	-.088	-.130	-.082	-.106	-.155	.029	.029	.027	-.282	.027	-.087	-.130	-.003
	.000	.000	.000	.049	.000	1,000	.241	.084	.273	.037	.038	.743	.703	.014	.000	.716	.247	.064	.964
moradia infância	.000	.000	.000	.049	.000	.000	1,000	.254	-.058	.020	-.001	-.111	-.013	.026	.006	.208	.161	.026	-.108
	.000	.000	.000	.049	.000	.000	1,000	.001	.440	.793	.990	.138	.440	.862	.727	.934	.005	.031	.158
moradia atual	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	1,000	-.157	-.008	-.021	.027	-.132	.194	.051	.034	.021	.034	.078
	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	1,000	.000	.920	.781	.723	.077	.828	.651	.784	.315	.784	.315
urbana - campesite	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	1,000	.179	.179	.179	.179	.179	.179	.179	.179	.179	.179
	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
nome cena	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
FVC	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
reconhece	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
calmo - com vento	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
filó - quente	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000	.000	.000
	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000	.000	.000
graus cena	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000	.000
	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000	.000
filó - bonito	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000
	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000	.000
desagradável - agradável	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000
	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000	.000
sensação cena	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000
	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000	.000
sensação ambiente	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000
	.000	.000	.000	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	1,000

\*. A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).  
 \*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

