

**Avaliação da ambiência urbana:  
Estudo de caso em espaço urbano em Passo Fundo, RS**

*Evaluation of the urban environment:  
Case study in urban space in Passo Fundo, RS*

*Evaluación del entorno urbano:  
Estudio de caso en espacio urbano en Passo Fundo, RS*

**Mirian Carasek**

Professora Mestre Arquiteta, UPF, Brasil  
miriancarasek@upf.br

**Juan José Mascaró**

Professor Doutor Arquiteto, UPF, Brasil  
juan@upf.br

## RESUMO

A relação entre o ambiente construído das cidades e seus ocupantes, dá origem ao estudo da Ambiência da cidade. Tendo como objetivo a avaliação de recortes da malha urbana escolhidos a partir de aspectos da interrelação entre o construído e seus usuários, em um estudo de caso. O método utilizado foi pesquisa embasada em conhecimento teórico e prático centrada em questões como ambiência urbana visando a sustentabilidade, em levantamento realizado no campus da universidade. Com fins a pesquisa em ambiência urbana, a realização de medições para registro dimensional, de temperatura do ambiente, de superfície e de umidade relativa do ar; de modo a obter dados para a construção de parâmetros de análise do desempenho térmico com ângulo de céu visível, onde a relação de luz e sombra, pavimentação e espaços vegetados, pode criar percepções, determinadas através de medições de temperatura ambiente. Uma etapa no sentido do interesse maior da percepção de todo o conjunto formador da interrelação entre o construído e a pessoa humana, seu usuário.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ambiência urbana. Diagnóstico. Passo Fundo.

## ABSTRACT

The relationship between the built environment of the cities and their occupants, gives rise to the study of the Ambience of the city. With the objective of evaluating the urban mesh cut-outs chosen from aspects of the interrelationship between the built and its users, in a case study. The method used was research based on theoretical and practical knowledge centered on issues such as urban environment aiming at sustainability, in a survey carried out on the campus of the university. With the purpose of research in urban environment, measurements for dimensional registration, ambient temperature, surface and relative humidity of the air; in order to obtain data for the construction of thermal performance analysis parameters with visible sky angle, where the relation of light and shade, pavement and vegetated spaces, can create perceptions, determined through measurements of ambient temperature. A step in the direction of the greater interest of the perception of the whole formative group of the interrelation between the constructed one and the human person, its user.

**KEY WORDS:** Urban environment. Diagnosis. Passo Fundo.

## RESUMEN

La relación entre el ambiente construido de las ciudades y sus ocupantes, da origen al estudio de la Ambiencia de la ciudad. Con el objetivo de la evaluación de recortes de la malla urbana elegidos a partir de aspectos de la interrelación entre el construido y sus usuarios, en un estudio de caso. El método utilizado fue una investigación basada en el conocimiento teórico y práctico centrado en cuestiones como el ambiente urbano para la sostenibilidad, en un estudio realizado en el campus de la universidad. Con fines de investigación en ambiente urbano, realización de mediciones para registro dimensional, de temperatura del ambiente, de superficie y de humedad relativa del aire; para obtener datos para la construcción de parámetros de análisis del desempeño térmico con ángulo de cielo visible, donde la relación de luz y sombra, pavimentación y espacios vegetados, puede crear percepciones, determinadas a través de mediciones de temperatura ambiente. Una etapa en el sentido del interés mayor de la percepción de todo el conjunto formador de la interrelación entre lo construido y la persona humana, su usuario.

**PALABRAS CLAVE:** Ambito urbano. Diagnóstico. Passo Fundo.

## INTRODUÇÃO

Ambiência urbana é consequência da interrelação entre o ambiente projetado da cidade, a arquitetura e seus usuários. A percepção espacial estabelece parâmetros de orientação, conforto e qualidade ambiental, com os quais esses atores estabelecem encontros com protagonismo e participação ativa. Quando adequadamente dimensionado, o meio social humano e sua compreensão quanto ao uso do espaço conduzem a reflexões sobre qualidade de vida e sustentabilidade. Atualmente, há forte interesse público na qualidade de espaços construídos e também, os abertos. Percebe-se que eles podem contribuir para a qualidade de vida dentro das cidades ou, ao contrário, reforçar o isolamento e a exclusão social. Isso se relaciona com o ambiente físico e social, sendo a hipótese subjacente que essas condições afetam o comportamento das pessoas e o uso de espaços ao ar livre. (MASCARÓ, MASCARÓ, 2009; BESTETTI, 2014; SANTOS, 2016).

Este trabalho tem por objetivo a avaliação de três pontos localizados no campus da universidade, considerando aspectos da interrelação entre o construído e seus usuários, num recorte da ambiência urbana, com características iminentemente presenciais, de campo.

Os procedimentos metodológicos adotados foram, pesquisa embasada em conhecimento teórico e prático centrada em questões como ambiência urbana visando a sustentabilidade, em levantamento realizado no campus da universidade, no município de Passo Fundo. Esta etapa do trabalho teve início em 2013, com fins a pesquisa em ambiência urbana. A metodologia adotada foi aplicada em uma área teste, onde foram realizados levantamentos preliminares, seleção de trechos de interesse, inventário e análise das vias. Foram selecionados, inicialmente, três pontos; por fim, houve a percepção da necessidade de avaliação do outro extremo do ponto 2, devido às suas características específicas, - a existência de escadaria, criando novas zonas de luz e sombra. O enfoque usado, teve como base, Mascaró e Mascaró (2009) quanto à Ambiência Urbana e suas relações com a Qualidade de Vida e a Sustentabilidade. O estudo foi feito em local com edificações com gabarito máximo em torno de 10 metros, conforme padrão adotado no campus, permitindo diferentes percepções. A realização da medição teve a intenção de registrar, através de inspeção visual, medição linear, medições de temperatura e umidade do ar e temperatura da superfície, visando o desempenho térmico de espaços construídos e vegetação arbustiva, definidores do ângulo de céu visível, onde a relação de luz e sombra, pavimentação e espaços vegetados, pode criar percepções, determinadas através de medições de temperatura ambiente e de superfície e umidade relativa do ar, com vistas a estabelecer os efeitos da ocupação humana no clima urbano; sendo que, as medições foram realizadas em 4 locais, no período da tarde. Para a atividade foram utilizados câmara fotográfica, trena, termohigrômetro e termômetro de superfície. É um recorte de um trabalho maior, que pode permitir em próximas etapas, a criação de dossiês de informação para a ambiência urbana.

## **CAMPUS DA UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO COMO ÁREA DE ESTUDO**

Passo Fundo (28° 15' S, 52° 24'' W e 687 m de altitude), conta com 783,6 km<sup>2</sup>, população estimada [2018] de 201.767 pessoas e densidade demográfica [2010] - 235,92 hab/km<sup>2</sup>. Está localizado na Zona Climática fundamental temperada, apresentando clima do tipo fundamental úmido e variedade específica subtropical (Cfa). Desse modo, o clima local é descrito como subtropical úmido (Cfa), com chuva bem distribuída durante o ano e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C em janeiro e a mais baixa 12,7°C no mês de junho; com temperaturas máximas, em torno de 28°C e mínimas de 9°C. As precipitações registradas entre 118 mm e 170 mm. O índice de umidade relativa na cidade, pode ser considerado constante, oscila entre 67% e 76%; o período de insolação (em horas), é de 2329,6/ ano (EMBRAPA, 2019; SEMC, 2002; IBGE, 2019).

Nas últimas décadas, a cidade afirmou-se como sexta economia do Rio Grande do Sul e capital do Planalto Médio Gaúcho, por ser polo universitário, referência de atendimento em saúde e contar com dinâmica atividade no setor de serviços, no comércio, na indústria e no agronegócio. O estudo foi realizado no Campus 1 da Universidade de Passo Fundo, em trecho consolidado, edifícios com ampla circulação de pessoas e veículos. A Universidade de Passo Fundo é uma instituição de ensino superior privada, fundada em 1968 na cidade de Passo Fundo. Além de Passo Fundo, a UPF possui campi em outras seis cidades do norte do estado. Sendo que já formou mais de 75 mil profissionais desde a fundação.

### **DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO: Medições, resultados e diagnóstico**

Os pontos escolhidos estão localizados próximos aos edifícios G1, G2 e G3, como se pode ver no mapa nas figuras 1 e 2. Os pontos estão localizados próximos uns dos outros, porém, apresentam comportamentos diferenciados devido à posição solar, com maior, ou menor, índice de sombreamento; e, presença, ou ausência, de vegetação e árvores.

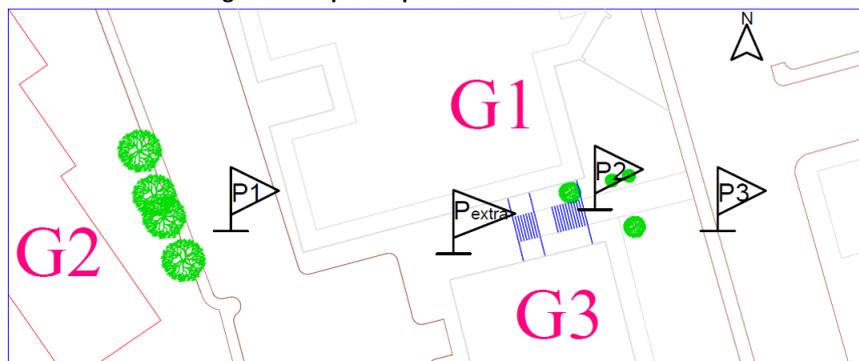
Figura 1: Vista geral do ambiente em estudo



Fonte: Adaptado de Google Earth pelos autores, 2019

Foram realizadas medições de temperatura e umidade do ar e temperatura da superfície, com o auxílio de termohigrômetro e termômetro de superfície. Sendo que a coleta de dados foi realizada nas diferentes situações possíveis para cada ponto, no meio da tarde, no mês de abril.

Figura 2: Mapa dos pontos de coleta dos dados

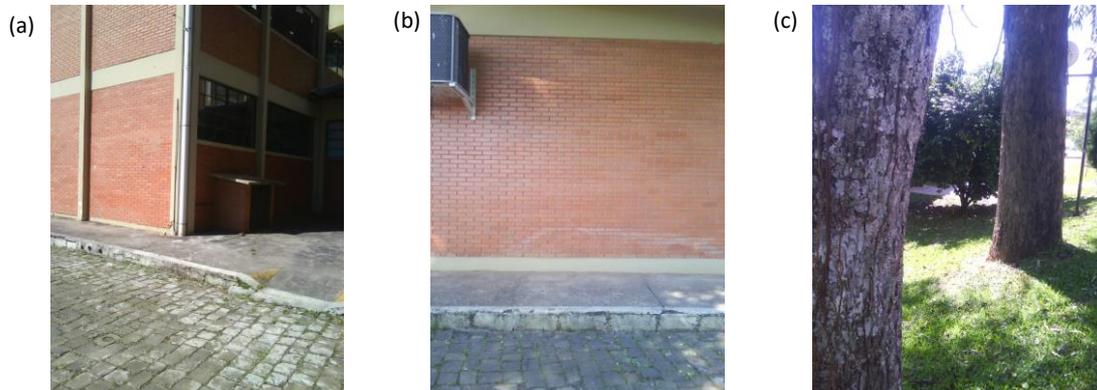


Fonte: Autores, 2013

### Ponto 1

**Caracterização:** Este ponto está localizado numa área próxima ao estacionamento existente; próximo a árvores de grande porte; apresenta incidência solar pela tarde, como se pode observar pelas fotos da Figura 3. As fotos apresentam a primeira impressão do usuário, em relação ao recorte da malha urbana, que se forma com as edificações presentes.

**Figura 3: Características visíveis no ponto 1. (a) Ponto 1, em esquina. (b) a nordeste: Calçada sem arborização nem grama. (c) a sudoeste: árvores e declive em grama.**

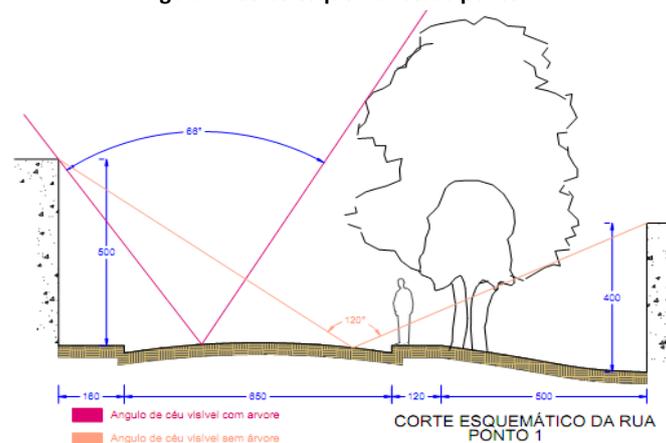


Fonte: Autores, 2013

*Medições e diagnóstico presencial:* Este ponto tem como características, via com largura de 6,50 m e calçadas de 1,60 m e 1,20 m, possuindo arborização em apenas um dos lados, conforme mostrado abaixo (Figuras 3(c) e 4). O calçamento, no lado sem arborização, é de concreto claro, enquanto no outro lado da rua é de pedras de basalto. As árvores existentes com altura de aproximadamente 6 m, são em sua maioria, eucaliptos (*Eucalyptus sp.*).

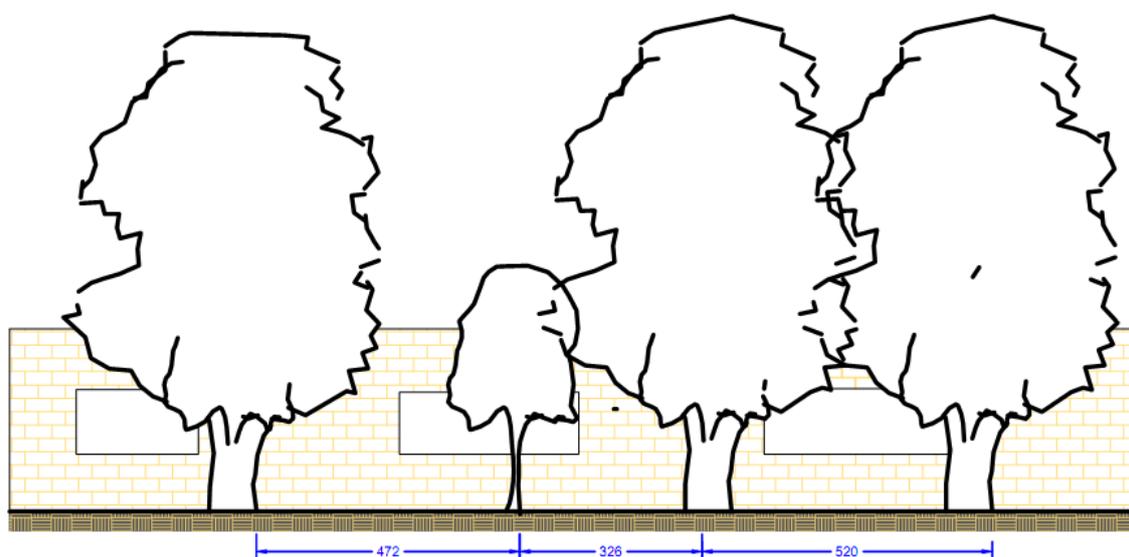
As medições permitem a representação gráfica apresentada no corte esquemático e constatações, como apresentadas em seguida. A relação entre altura e largura da via (h/d) expressa por:  $\frac{h}{d} = \frac{5}{14.3} = 0,35$ ; sendo possível calcular o ângulo de céu visível.

**Figura 4: Corte esquemático do ponto 1.**



Fonte: Autores, 2013

Fig.5 Vista entre árvores no ponto 1



Fonte: Autores, 2013

A figura 5 é possível observar que a distância e o porte das árvores varia de uma para outra, produzindo áreas de sombra e de sol. O material predominante nas fachadas é o tijolo aparente. Foram realizadas medições de temperatura e umidade do ar e temperatura da superfície, no meio da tarde, como indicado na Tabela 1. Os resultados confirmam que, na presença de arborização, a temperatura do ar diminui e a umidade aumenta, bem como há um aumento da temperatura da superfície.

Tabela 1: Registros de temperatura e umidade do ar e temperatura de superfície no ponto 1

	Temperatura ambiente	Umidade relativa do ar	Temperatura na superfície
<b>P 1</b> calçada sem arborização nem grama, ao sol	23,7° C	41%	35,5° C
<b>P 2</b> calçada com arborização, sombreada	20,8° C	50%	24° C
<b>P 2'</b> grama entre árvores, sombreada	21,7° C	48%	19,5° C

Fonte: Autores, 2013

*Desempenho térmico.* A partir dos ângulos de céu visível, pode-se observar que a presença das árvores reduz, sensivelmente, o ângulo de incidência de sol, e consequentemente de calor no

espaço. O ângulo de céu aberto na via é de  $65^\circ$ , considerando-se a existência de árvores de um dos lados. Ou, na ausência das árvores de grande porte existentes, o ângulo de céu visível seria ampliado para  $120^\circ$ , porém, em detrimento aos benefícios oferecidos pela vegetação. As temperaturas ambientes variam em torno de  $3^\circ\text{C}$ ; comparadas às de superfície, onde a variação é de  $16^\circ\text{C}$ ; uma diferença expressiva quando se observam os locais de medição. A umidade relativa do ar sofre variação de 9%.

## Ponto 2

Figura 6 (a) e (b): Vistas do ponto 2



(a)



(b)

Fonte: Autores, 2013

*Caracterização:* Para o ponto 2, foi escolhida uma passagem peatonal, onde se encontra uma escadaria entre as edificações que formam caixa de via; sendo o desnível entre extremos de 3,50 metros (figura 6 (a) e (b)). Este local, ponto 2, foi escolhido por apresentar grama e arborização nos dois lados, conforme esquema abaixo (Figura 7).

Figura 7: Corte esquemático da via, no ponto 2

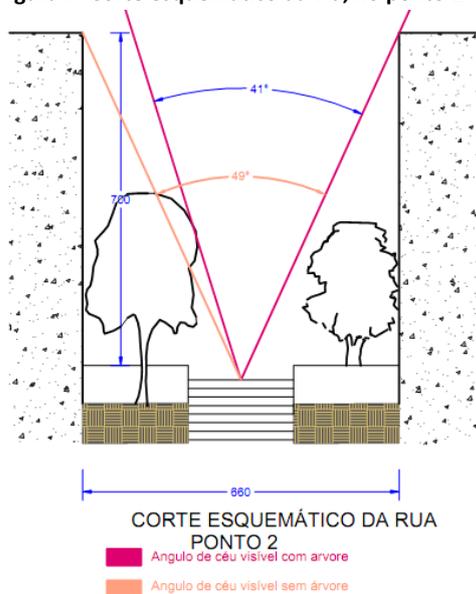
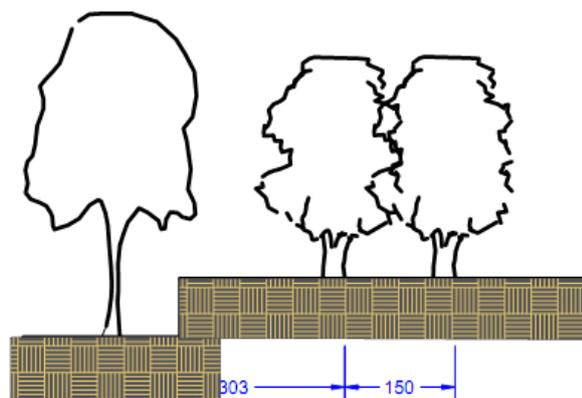


Figura 8: Espaçamento entre as árvores no ponto 2



Fonte: Autores, 2013

*Medições e diagnóstico presencial:* De modo diferenciado do ponto 1, as árvores são de menor porte e em menor quantidade (Figuras 7 e 8). A relação entre altura e largura da via ( $h/d$ ) expressa por:  $\frac{h}{d} = \frac{7}{6,6} = 1,1$ .

Os dados de temperatura e umidade do ar, bem como temperatura da superfície, foram coletados e reproduzidos na tabela abaixo, conforme as descrições: P1= calçada 1 ao sol; P2= calçada 2 com arborização, à sombra; P2'= calçada 2, entre árvores (Tabela 2).

Tabela 2: Dados coletados junto ao ponto 2

	Temperatura ambiente	Umidade relativa do ar	Temperatura na superfície
<b>P 1</b> calçada 1 ao sol	25,6° C	31%	36° C
<b>P 2</b> calçada 2 com arborização, à sombra	25,3° C	31%	21° C
<b>P 2'</b> calçada 2, entre árvores	25,2° C	30%	21° C

Fonte: Autores, 2013

*Desempenho térmico.* A representação do corte esquemático permite definir os ângulos de céu visível, porém, neste ponto de análise, a presença da vegetação reduz a diferença entre os ângulos de incidência de sol; de 49° C para 41° C, quando da presença da árvore. O desnível entre as floreiras vegetadas, como percebido na figura 7, delimita a pequena diferença de

abertura; sendo o gabarito das edificações, o fator preponderante de marcação do ângulo de céu visível.

Não se notam diferenças significativas entre temperatura ambiente e umidade entre as leituras deste ponto. A diferença mais significativa se apresenta entre P1 (ao sol) e P2 e P2'' (à sombra e entre árvores)

### Ponto Extra

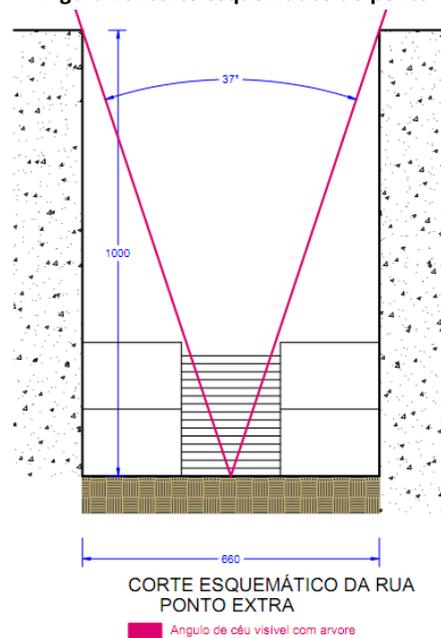
*Caracterização:* Este é o extremo oposto à passagem e escadaria referentes ao ponto 2. Ali são visíveis as áreas de sombra devido ao efeito da declividade do terreno, ampliando o gabarito das edificações, como se pode observar na figura 9.

Figura 9: vista geral do ponto



Fonte: Autores, 2013

Figura 10: corte esquemático do ponto



Fonte: Autores, 2013

*Medições e diagnóstico presencial:* Foi realizada medição neste ponto extra, em função da relação entre altura dos prédios e largura da circulação, mostrando situação até certo ponto, comum. O ponto em questão é uma escadaria entre os prédios de dois cursos. A aparência do local é árida, pelo uso do concreto no calçamento, e pela altura das edificações nas laterais (figura 13) mas logo adiante se configura o local onde foram feitas as medições do ponto 3, onde há vegetação, tornando o ambiente mais agradável.

Neste ponto a caixa de rua configura a seguinte relação, (como pode-se ver na figura 11),

$$\frac{h}{d} = \frac{10}{6,6} = 1,5 \text{ e as medições realizadas aparecem na tabela 4.}$$

Tabela 4: Dados coletados junto ao ponto extra

	Temperatura ambiente	Umidade relativa do ar	Temperatura na superfície
<b>P 1</b> Sol	27° C	33%	31,5° C
<b>P 2</b> Sombra	26,9° C	34%	25° C

Fonte: Autores, 2013

*Desempenho térmico.* Neste ponto, onde há menor incidência de luz solar, criando sombras mais acentuadas, a variação na medição da temperatura ambiente pode ser considerada constante, o mesmo ocorrendo com a umidade relativa do ar. A temperatura de superfície registrou variação mais acentuada, de 6,5° C.

### Ponto 3

*Caracterização:* Este ponto tem calçadas mais largas que as anteriores e há presença de gramado de um dos lados. Na figura 11 (a) e (b), podem-se ver passeios (com e sem grama), onde foram feitas as tomadas de temperatura (ambiente e de superfície) e de umidade relativa do ar que aparecem na tabela 3. O leito da rua, aqui é de paralelepípedos e as calçadas dos dois lados são revestidas com blocos de basalto. A fachada do lado em que há gramado é de tijolos aparentes e do outro lado, sem grama, é rebocada e pintada de cor clara.

Figura 11: fotografias do ponto 3: (a) leito carroçável, calçada e gramado e (b) gramado, calçada e via de veículos



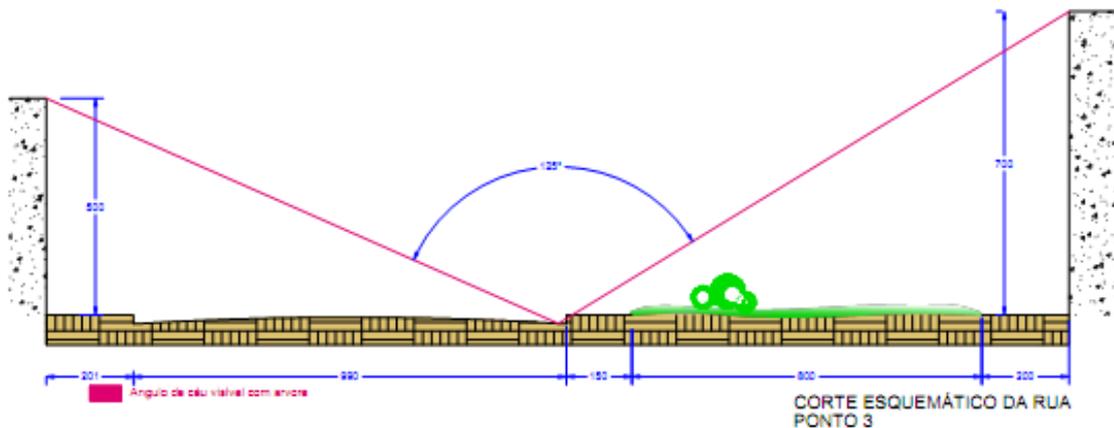
(a)



(b)

Fonte: Autores, 2013

Figura 12: Caixa de rua no ponto 3



Fonte: Autores, 2013

*Medições e diagnóstico presencial:* Neste caso a largura da rua é maior e a altura dos prédios é menor sendo que a relação de caixa de rua a apresentada aqui é  $\frac{h}{a} = \frac{6}{23,4} = 0,26$ . Aqui, o ângulo de céu direto é de 120° (figura 9), ou seja, esse ponto recebe sol direto durante boa parte do dia.

Tabela 3: Dados coletados junto ao ponto 3

	Temperatura ambiente	Umidade relativa do ar	Temperatura na superfície
<b>P1</b> calçada com grama	25,7° C	30%	35° C
<b>P1'</b> Grama	25,6° C	32%	24° C
<b>P2</b> calçada sem grama	26° C	32%	33° C

Fonte: Autores, 2013

*Desempenho térmico.* Neste 3º ponto em estudo, a temperatura ambiente se mantém constante e elevada; assim como a umidade relativa do ar. A variação de 11° C, acontece no espaço gramado, relativamente aos passeios pavimentados.

### Análise preliminar dos resultados obtidos

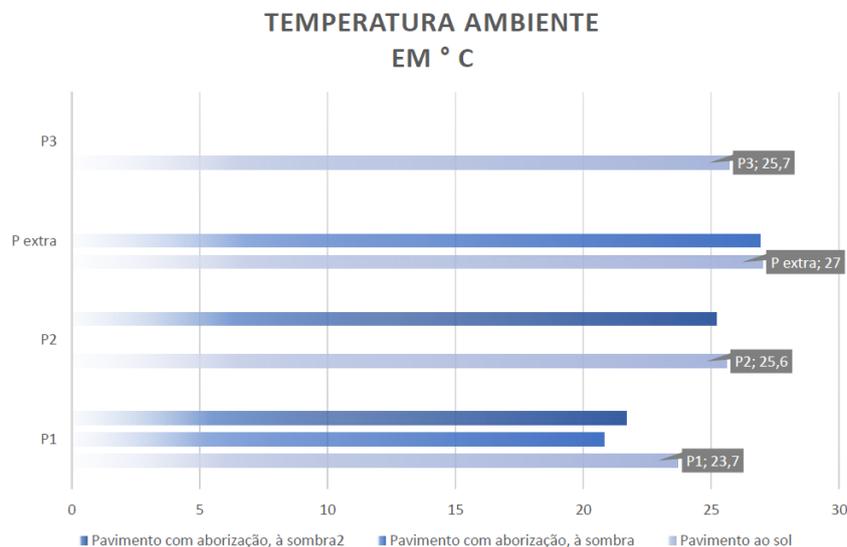
Os pontos 1 e 3, tem paralelepípedos como material de pavimentação da via e os pontos 2 e extra são de uma escadaria, portanto são revestidos com concreto. Os materiais de fachada são tijolos aparentes e reboco pintado em cores claras.

Comparando os valores medidos ao sol com os valores obtidos para as caixas de rua, pode-se observar que, no ponto extra, a temperatura ao sol é menor que as demais, mesmo comparada à temperatura ao sol do ponto 2, onde os materiais das calçadas são os mesmos. Sendo que a

umidade ao sol (P1) do ponto 1 é consideravelmente mais baixa que as demais; semelhante ao que acontece no ponto 3 (P1). Pode-se observar também que a relação entre altura e largura da via nestes pontos é a menor.

A temperatura ambiente dos pontos onde há árvores de porte médio a grande, é menor que as demais – P 2 = 20,8° C e P 2' = 21,7° C. Mesmo onde há árvores de pequeno porte, a temperatura do ar não demonstra diferença tão nítida. As medições indicam, ainda, as diferenças entre pontos com sol e sombreados; as maiores variações se apresentam entre pavimentos expostos ao sol e em pontos vegetados à sombra (gráfico 1)

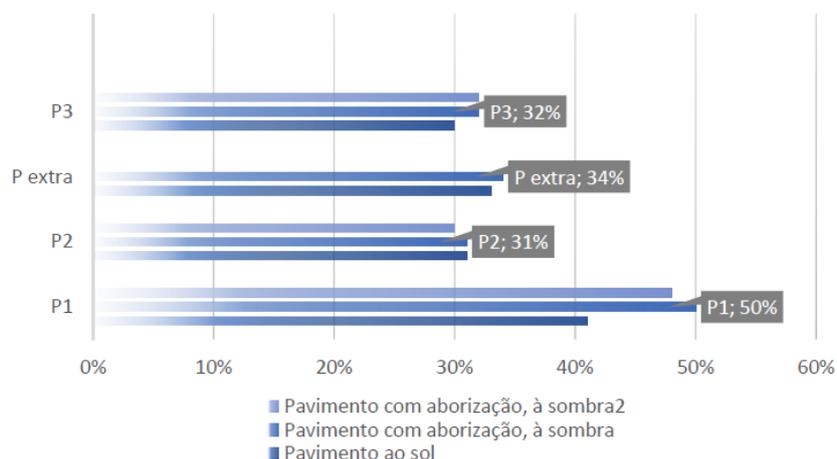
**Gráficos 1: Comparativo de Temperatura ambiente nos pontos estudados**



Fonte: Autores, 2019

**Gráficos 2: Comparativo de |Umidade relativa do ar nos pontos estudados**

**UMIDADE RELATIVA DO AR**



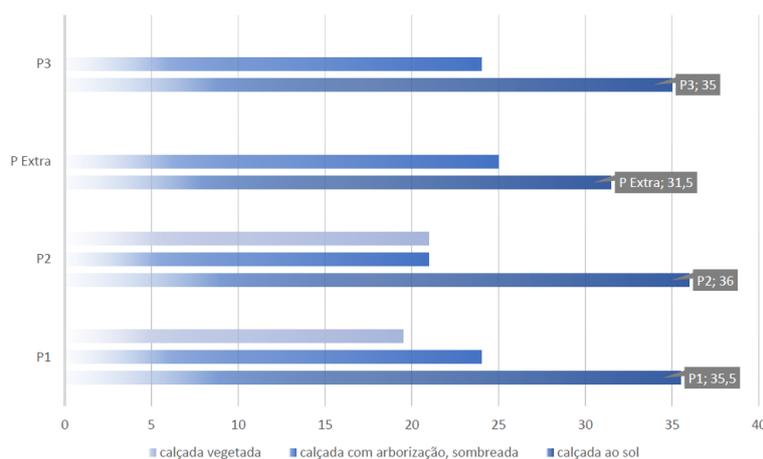
Fonte: Autores, 2019

Quanto à umidade, todas as medições do ponto 1 são claramente superiores às dos demais pontos, como se pode observar no gráfico 2.

O aquecimento de superfícies expostas diretamente ao sol, indica possível uso de materiais e cores de rápida absorção das emissões solares. Inversamente, áreas sombreadas, em especial, com piso gramado, tendem a manter temperaturas amenas, como indicado no gráfico 3.

**Gráfico 3: Comparativo de Temperatura superficial nos pontos estudados**

**TEMPERATURA NA SUPERFÍCIE**



Fonte: Autores, 2019

A sensação de temperatura que o corpo humano sente é frequentemente afetada por vários fatores. O corpo humano é uma máquina térmica que constantemente libera energia e qualquer fator que interfira na taxa de perda de calor do corpo afeta sua sensação de temperatura. Além da temperatura do ar, outros fatores significativos que controlam o conforto térmico do corpo

humano são: umidade relativa, vento e radiação solar. Os gráficos 1 e 2, podem ser relacionados no que tange ao (des)conforto humano. Neste estudo, observaram-se temperaturas e índices de umidade considerados confortáveis, não provocando desconforto humano (UFPR, 2019 e SANTOS; MELO, 2019)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema ambiência é complexo e pressupõe sustentabilidade ao estabelecer especificações sobre o espaço urbano e envolver diferentes especialidades e interesses ao desenvolver um planejamento urbano eficaz e integrado. Planejamento urbano efetivo exige uma mudança mental completa, a fim de fornecer a mudança e desenvolvimento da sociedade. A pesquisa e análise de todas as informações pode ser considerada pertinente, no interesse maior da percepção de todo o conjunto formador da interrelação entre o construído e a pessoa humana, seu usuário. Esta etapa da pesquisa traz conclusões preliminares a respeito do desempenho térmico de espaços construídos e vegetação arbustiva, definidores do ângulo de céu visível, onde a relação de luz e sombra, pavimentação e espaços vegetados, cria sensações, determinadas através de medições de temperatura ambiente e de superfície e umidade relativa do ar. Aqui se percebe a realidade das cidades em crescimento, onde o gabarito das edificações, combinado ao estreitamento das caixas de espaços públicos de circulação de pessoas e ruas; gera ângulos de céu visível mais exíguos, onde luz e sombra, competem entre si. E, a variação entre sol e zonas sombreadas, atuando em um mesmo material de revestimento de fachada, criam áreas com temperaturas, aquecimento ou resfriamento alternados. Variações representativas na ambiência urbana.

Em uma perspectiva “holística”, a conservação e transformação do espaço construído deve ser abordada por todos. O problema é interessante, a oportunidade é grande. O sucesso da pesquisa em ambiência na cidade depende tanto do planejamento que envolva ações a médio e longo prazo quanto de ações imediatas, que visem o conhecimento pleno do comportamento do ecossistema urbano, em busca da cidade sustentável.

## REFERENCIAS

BESTETTI, Maria Luisa Trindade. Ambiência: espaço físico e comportamento. **Rev. bras. geriatr. gerontol.**, Rio de Janeiro, v.17, n.3, p.601-610, set. 2014. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-98232014000300601&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232014000300601&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso maio.2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-9823.2014.13083>.

BRASIL. Cidades, Rio Grande do Sul, Passo Fundo. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/passo-fundo/panorama>>. Acesso em: MAI.2019



\_\_\_\_\_. Embrapa Trigo. Clima de Passo Fundo Clima de Passo Fundo - Normais Climatológicas. Passo Fundo, Embrapa Trigo, s/d. Disponível em [http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/pdf/Clima\\_de\\_Passo\\_Fundo.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/pdf/Clima_de_Passo_Fundo.pdf). Acesso em mai, 2019  
MASCARÓ, Lucia; MASCARÓ, Juan José. *Ambiência Urbana – Urban environment*. 3ed. Porto Alegre: Masquatro, 2009

SANTOS, Sidney Kelly. *Condições de Ambiência Urbana: Relação com a Qualidade de Vida e a Sustentabilidade*. São João da Boa Vista, 2016. Dissertação de Mestrado. Disponível em <http://www.fae.br/mestrado/dissertacoes/2016/Condicoes%20de%20Ambiencia%20Urbana%20-%20Relacao%20com%20qualidade%20de%20vida%20e%20a%20Sustentabilidade.pdf>

SANTOS, Wially Roger T, MELO, Maria Luciene Dias de. Índices de Conforto e Desconforto Térmico Humano segundo os Cenários Climáticos Do IPCC. Disponível em [http://www.sbmec.org.br/cbmet2010/artigos/446\\_95127.pdf](http://www.sbmec.org.br/cbmet2010/artigos/446_95127.pdf) Acesso em mai.2019  
SEMC. Secretaria de Energia, Minas e Comunicações. *Atlas Eólico do Rio Grande do Sul*. 2002. Disponível em: [http://www.semc.rs.gov.br/atlas/INDEX\\_geral.htm](http://www.semc.rs.gov.br/atlas/INDEX_geral.htm). Acessado em 30 ago.2018

UFPR. Departamento de Física. Índices de desconforto humano. Disponível em <https://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap3/cap3-4.html> Acesso em mai.2019