



A PRODUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS INTERSTICIAIS A PARTIR DE FERRAMENTAS E PARÂMETROS MORFOLÓGICOS, AMBIENTAIS E SOCIAIS: O CASO DA CIDADE DE SÃO PAULO

EDUARDO PIMENTEL PIZARRO

Universidade de São Paulo - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e de Design
FAUUSP - Departamento de Tecnologia (AUT)
Rua do Lago, 876 – São Paulo – SP – Brasil
<https://orcid.org/0009-0002-0912-6315>
eduardo.pizarro@usp.br

Recebido: 09/10/2024

Aprovado: 21/01/2025

JOANA CARLA SOARES GONÇALVES

University College London (UCL). Bartlett School of Architecture
22 Gordon St, London WC1H 0QB, Reino Unido
<https://orcid.org/0000-0002-7409-1852>
joana.goncalves@ucl.ac.uk

RESUMO

A cidade de São Paulo é continuamente produzida segundo a lógica das edificações em detrimento do espaço entre elas, ou seja, de seus interstícios urbanos. A contrapelo, é lançada a hipótese de que a cidade, quando construída a partir de infraestruturas intersticiais embasadas por aspectos morfológicos, ambientais e sociais, resulta em ambientes de maior qualidade para as pessoas. O objetivo do artigo é, portanto, apresentar uma experiência de pesquisa pró-projeto de Doutorado voltada ao levantamento e à análise de interstícios urbanos paulistanos típicos e ao desenvolvimento de ferramentas e parâmetros morfológicos, ambientais e sociais, que possam orientar o planejamento e desenho urbano pautados pelos espaços entre as edificações. O método de pesquisa articula Trabalho de Campo, Trabalho Analítico e Trabalho Propositivo, teoricamente fundamentados. Por fim, em contraposição à regulamentação e à prática urbana vigentes, são especulados futuros alternativos para territórios em processo de transformação na cidade de São Paulo, exemplificando e legitimando as potencialidades infraestruturais de seus interstícios urbanos.

Palavras-chave: Interstício urbano. Morfologia urbana. Espaço aberto. Conforto térmico. Planejamento urbano.

ABSTRACT

The city of São Paulo is persistently shaped following the logics of the buildings, in detriment of the space between them; in other words, its urban interstices. In opposition, it is put forward a hypothesis that the city, when produced from interstitial infrastructures based on morphological, environmental, and social aspects, results in higher quality environments for the population. Thus, this article aims to present a research experience within a PhD design-driven study, focused on surveying and analyzing typical urban interstices in São Paulo and developing morphological, environmental, and social tools and parameters to guide urban planning and design centered on the spaces between buildings. The research method combines Fieldwork, Analytical Work, and Prospective Work, grounded in theoretical foundations. Finally, in contrast to current urban regulations and practices, the article presents alternative future speculations for territories under transformation in the city of São Paulo, exemplifying and legitimizing the infrastructural potential of its urban voids.

Keywords: Urban void. Urban morphology. Open space. Thermal comfort. Urban planning.



INTRODUÇÃO

Com foco e orgulho na massa edificada (ROWE; KOETTER, 1978), São Paulo é planejada, projetada, construída e apropriada de modo fragmentado e bidimensional, desconsiderando os interstícios urbanos em si como entidade genuinamente tridimensional dedicada às pessoas, à cultura urbana, ao sol, aos ventos etc. (PIZARRO, 2019). Este “entre” (GUATELLI, 2012), portanto, carece de reconhecimento e protagonismo urbano, tanto por seus conflitos, quanto por suas potencialidades latentes (PIZARRO, 2014).

Nesse contexto, é notável a escassez de ferramentas e parâmetros de planejamento e desenho urbano que articulem morfológica, ambiental e socialmente estes “elementos primários” (ROSSI, 1984) invisíveis e intangíveis na cidade.

A contrapelo das dinâmicas de planejamento urbano vigentes, é lançada a hipótese de que a cidade, quando produzida a partir de infraestruturas intersticiais informadas morfológica, ambiental e socialmente, proporciona ambientes urbanos e construídos de maior qualidade para as pessoas.

O presente artigo apresenta o processo e os principais resultados de pesquisa pró-projeto, a nível de Doutorado, cujo objetivo é o de desenvolver, analiticamente, e aplicar, propositivamente, ferramentas e parâmetros morfológicos, ambientais e sociais voltados à produção de infraestruturas intersticiais em territórios urbanos sob processo de transformação na cidade de São Paulo.

Enfim, como inverter ou subverter as lógicas vigentes de produção da cidade? Como legitimar e qualificar os espaços entre as edificações? Como transformar interstícios fragmentados em efetivas infraestruturas urbanas invisíveis? A partir dessas questões, são explorados aqui outros futuros para a cidade de São Paulo.

A Cidade de São Paulo

A cidade de São Paulo, com população de 11.451.999 habitantes (IBGE, 2022), é resultado da interação de

uma série de políticas públicas, intervenções e dinâmicas que impactam o ambiente construído, reforçam a desigualdade social e a injustiça climática (ROLNIK, 2017).

Desde a aprovação do Estatuto da Cidade (Lei Federal Nº 10.257/2001), todas as cidades com população superior a 20 mil habitantes, ou integrantes de regiões metropolitanas, devem elaborar, de forma participativa, um Plano Diretor que estabelece, em macroescala, as linhas-mestras para o futuro da cidade, a serem revisadas, pelo menos, a cada dez anos (BRASIL, 2001). De forma complementar ao Plano Diretor Estratégico (PDE), é prevista uma Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS), com foco nos lotes urbanos, e os Planos Regionais (ou Planos de Bairros), voltados aos espaços abertos e públicos.

Em 2014, foi aprovado o Plano Diretor Estratégico para a cidade de São Paulo, por meio da Lei Municipal Nº 16.050/2014, associado à LPUOS, através da Lei Municipal Nº 16.402/2016, e aos Planos Regionais, com o Decreto Municipal Nº 57.537/2016 (SÃO PAULO, 2014, 2016a, 2016b). Em 2023, sob o questionamento dos processos participativos aplicados, o PDE passou por revisão intermediária, por meio da Lei Municipal Nº 17.975/2023, assim como a LPUOS, nas Leis Municipais Nº 18.081/2024 e Nº 18.177/2024 (SÃO PAULO, 2023, 2024).

Apesar de constituírem instrumentos importantes para a promoção da função social e estarem ancoradas no PDE, pode-se problematizar o descompasso entre a LPUOS e os Planos Regionais, no que diz respeito ao seu âmbito e gestão, o que dificulta o planejamento da cidade de modo mais integrado. Além disso, são questionáveis os parâmetros de ocupação dos lotes que desconsideram, por exemplo, uma desejável relação proporcional entre recuos e gabaritos, além de promoverem a uniformização, sem embasamento, de territórios heterogêneos em suas pré-existências e demandas (PIZARRO, 2019).

Ademais, em relação às dinâmicas ambientais, a cidade de São Paulo é caracterizada por um clima subtropical úmido – Cfa, de acordo com a classificação climática de Köppen –, atingindo conforto térmico em cerca de 70% do ano (CIBSE. [s.d.]). O clima é então favorável ao desenvolvimento do ambiente natural, de condições ao ar livre e potenciais de energia, mas a massa construída, em sua forma, densidade, gabarito, materiais e atividades humanas, pode agravar as condições microclimáticas e tornar necessária a adoção de medidas específicas para o restabelecimento de conforto, considerando também o impacto das mudanças climáticas.

O Conceito de Interstício Urbano

A partir da reflexão acerca de conceitos como “entre” (GUATELLI, 2012), “intervalos” (SMITHSONS, 2005) e “espaços positivos” (ALEXANDER, 1977), o termo “interstício urbano” é aqui definido como o espaço tridimensional, invisível e intangível entre as edificações, que, independentemente do domínio (público ou privado), serve de suporte à vida e à cultura urbana em suas rotinas, disputas, ativações e subversões; à passagem da radiação solar direta e indireta, dos ventos predominantes e dos ruídos urbanos; além de outros sistemas ambientais e ecológicos (Pizarro, 2019).

Métodos

O método de investigação é empírico e propositivo. Assim como apontado por Yannas (1989, 2015), ele é estruturado por um tripé composto por Trabalho de Campo, Trabalho Analítico e Trabalho Propositivo, em alinhamento às experiências de pesquisa pró-projeto (SATTRUP, 2012; LACERDA et al, 2013; GROAT; WANG, 2002).

O Trabalho de Campo tem como objetivo o levantamento, a representação e caracterização de interstícios urbanos típicos da cidade de São Paulo, considerando como critérios de seleção: abrangência territorial; diversidade escalar, morfológica e funcional; potencialidades e singularidades ambientais, urbanas e so-

ciais. Esses “tipos” (ROSSI, 1984) são caracterizados no que diz respeito a sua morfologia “figura-fundo” (ALEXANDER, 1977); à estrutura social articulada à sua estrutura física (GEHL, 1980); e à exposição ao céu e às variáveis ambientais (ERELL; PEARLMUTTER, 2010). São selecionados 87 interstícios urbanos. De acordo com as potencialidades de cada interstício, é definida a forma de representação: em planta; em corte; ou em perspectiva axonométrica. Vale ainda destacar que os conjuntos de interstícios urbanos são sempre representados na mesma escala, de modo a permitir sua comparação gráfica.

A partir da caracterização realizada no Trabalho de Campo, o Trabalho Analítico busca, inicialmente, avaliar a interação entre critérios morfológicos, ambientais e sociais, aplicados aos interstícios urbanos selecionados. Considerando os resultados preliminares, são lançadas hipóteses que ampliam os cenários de análise, por meio de alterações nas proporções dos interstícios, bem como de sua orientação solar e disponibilidade de ventilação natural. A leitura comparativa do desempenho dos diferentes cenários reais e especulativos permite, enfim, a elaboração de parâmetros que, ao articular transversalmente as esferas morfológica, ambiental e social, estabelecem uma categorização dos interstícios urbanos que informa suas potencialidades para aplicação no planejamento e desenho urbano.

No que diz respeito à dimensão analítica ambiental, é desenvolvida uma ferramenta intitulada Carta de Desempenho Térmico Intersticial (CDTI), que permite estimar, de forma simples, as condições de conforto térmico ao longo do ano em interstícios urbanos inseridos em latitudes e climas específicos, neste caso, na cidade de São Paulo (Figura 1). Em essência, a ferramenta é composta pela Carta Solar da Latitude 23° Sul, sobre a qual são plotados, parametricamente, os valores calculados de Temperatura Equivalente Percebida (TEP) de acordo com o Índice de Conforto Térmico para Espaços Abertos de Monteiro (2018) e com o banco de dados climáticos locais. A CDTI foi construída usando o *software* de modelagem computacional Rhinoceros 3D, com os *plug-ins* Grasshopper e Ladybug.

A fim de aprimorar a legibilidade e de simplificar a aplicação da CDTI na cidade de São Paulo, foi produzida uma versão complementar, indicada na Figura 1, que destaca exclusivamente a faixa de TEP acima de 34,9°C, que está relacionada às sensações de conforto térmico de “calor”, “muito calor” e “extremo calor”, segundo Monteiro (2018).

A CDTI para um dado clima e latitude é, de fato, composta por um conjunto de oito cartas abrangendo a combinação de diferentes cenários em relação ao período do ano (verão-outono versus inverno-primavera), à radiação (global versus difusa) e à disponibilidade de ventilação urbana (0% versus 100%). As cartas devem ser aplicadas de acordo com a análise pretendida.

A Carta de Desempenho Térmico Intersticial permite a previsão e avaliação, ao longo do dia e do ano, das

condições térmicas de um único ponto, por vez, em um interstício urbano, quando combinada à respectiva máscara solar que apresenta o fator de visão de céu ou sky view fator (SVF), conforme mostrado na Figura 2. A utilização das CDTI de radiação global e radiação difusa está relacionada às porções visíveis e obstruídas do céu, respectivamente.

Por fim, o Trabalho Propositivo objetiva a aplicação especulativa e a consequente reflexão crítica dos parâmetros morfológicos, ambientais e sociais, elaborados nas etapas anteriores. Essa reflexão será feita por meio de exercícios projetuais preliminares desenvolvidos em territórios reais da cidade de São Paulo, em processo de transformação. Para tanto, o desenho e a modelagem digital e física são empregados como efetivas ferramentas de projeto e investigação.

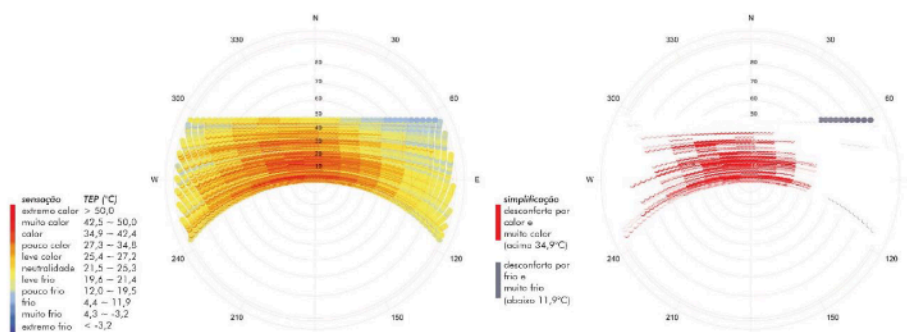


Figura 1 – Carta de Desempenho Térmico Intersticial (CDTI) para a cidade de São Paulo durante as estações de verão-outono, com incidência de radiação global e sem disponibilidade de ventilação urbana: à esquerda, versão da carta que mostra os valores de Temperatura Equivalente Percebida, categorizadas de acordo com a sensação de conforto térmico; à direita, versão simplificada da CDTI, que destaca, em vermelho, apenas os períodos de desconforto por calor, muito calor e extremo calor e, em cinza, desconforto por frio, muito frio e extremo frio
Fonte: Pizarro, 2019.

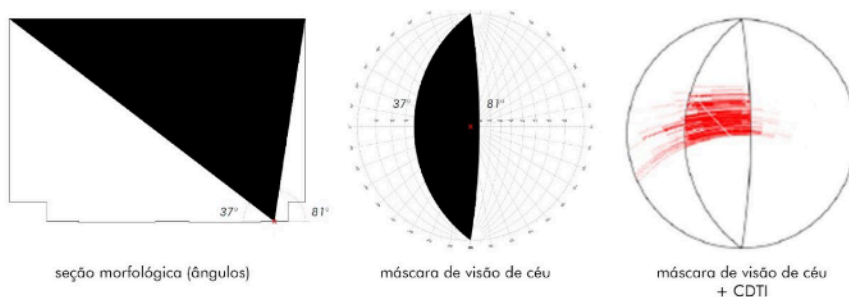


Figura 2 – Diagrama que resume o procedimento analítico para estimativa das condições de conforto térmico em um dado ponto do interstício urbano: sobreposição da máscara de visão de céu às Cartas de Desempenho Térmico Intersticial, considerando as porções contempladas com radiação global e a radiação difusa
Fonte: Pizarro, 2019.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Interstícios urbanos da cidade São Paulo

Com o objetivo de tornar visível e mensurável um conjunto representativo e diversificado de interstícios urbanos da cidade de São Paulo, o Trabalho de Campo se presta ao levantamento e à caracterização desses espaços em planta, corte ou em perspectiva axonométrica.

São descritos em planta aqueles interstícios que, morfológicamente, apresentam potencialidades para a constituição de redes, propiciando articulações com fluxos ambientais e sociais ao nível do chão. Muitos desses interstícios são, inclusive, cobertos, como é o caso de galerias no térreo de edifícios.

Quando analisados em corte, destacam-se os interstícios que se desenvolvem espacialmente de forma linear, sendo mais relevante a análise de sua seção transversal, que evidencia a proporção entre alturas e larguras, entre recuos e gabaritos edilícios. Grande parte desses interstícios constitui canyons urbanos em diferentes contextos territoriais.

Em perspectiva axonométrica são analisados os interstícios urbanos cujas propriedades volumétricas são mais facilmente apreendidas, na medida em que são diretamente circunscritos pela massa construída. A maioria destes “*charged voids*” (SMITHSONS, 2005) é um pátio ou fosso de ventilação e iluminação, ou reentrâncias edilícias.

O conjunto de 87 interstícios urbanos típicos é representado e caracterizado por meio de desenhos e modelos físicos na mesma escala. A Figura 3 apresenta os interstícios urbanos selecionados em planta, em corte e em perspectiva, no que diz respeito à morfologia urbana em figura-fundo, ao índice de rugosidade das interfaces e respectivas estruturas sociais, e ao fator de visão de céu e seu impacto na sensação de conforto térmico.

Na Figura 3, destacam-se similaridades morfológicas e dimensionais entre interstícios urbanos a priori díspares, como, por exemplo: a galeria do Edifício Co-

pan, projetado por Oscar Niemeyer, em contraste com uma rede de vielas em meio a uma quadra ortogonal da Favela de Paraisópolis; ou o vão do Museu de Arte de São Paulo (MASP), projetado por Lina Bo Bardi, em relação ao campo de futebol do Palmeirinha, também em Paraisópolis. Em todos os casos, o índice de rugosidade de suas bordas mostra as potencialidades de estruturas físicas mais rugosas para a promoção de estruturas sociais mais diversificadas e potentes.

No que toca aos interstícios avaliados em corte e perspectiva, observa-se proporções de altura/largura e visão de céu equivalentes em contextos territoriais distintos (Paulista em comparação a Paraisópolis, por exemplo), o que indica, a priori, condições ambientais semelhantes. Ao mesmo tempo, cabe ressaltar que as condições socioculturais e microclimáticas, bem como as oportunidades de adaptação na pequena escala, variam em diferentes partes da cidade, o que também impacta o uso desses interstícios urbanos.

Enfim, esse “atlas” que cataloga desde espaços intersticiais decorrentes de objetos arquitetônicos reconhecidos até aqueles resultantes de disputas ou processos mais dinâmicos e informais de produção, demonstra uma ampla série de oportunidades ocultas e, muitas vezes, fragmentadas na cidade existente para a promoção de infraestruturas intersticiais. Nesse ponto, a análise sistemática e criteriosa desses casos reais, e de cenários propostos, permite a construção do conhecimento técnico necessário para pautar o planejamento e o desenho do futuro da cidade a partir de seus interstícios urbanos.

Desenvolvimento de parâmetros morfológicos, ambientais e sociais

Considerando a caracterização e reflexões preliminares realizadas no Trabalho de Campo, uma sucessão de parâmetros morfológicos é aplicada aos interstícios urbanos levantados e seus respectivos cenários especulativos: a razão entre altura e largura (H/W); o fator de visão de céu (SVF); a comparação da área de projeção à altura (A/H^2); a razão entre altura, área e perímetro

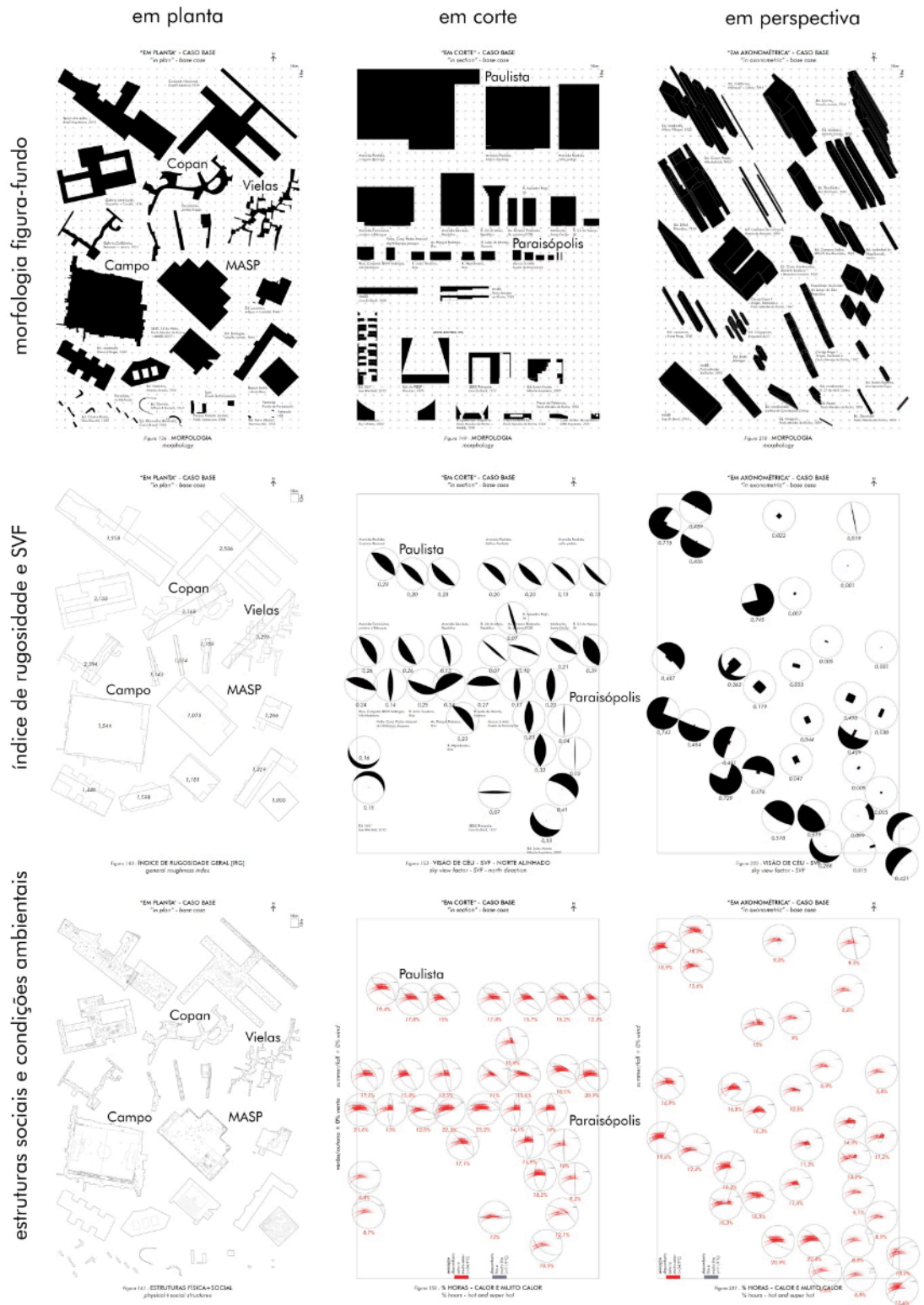


Figura 3 – Conjunto de interstícios urbanos da cidade de São Paulo analisados de acordo com a morfologia urbana em figura-fundo, o índice de rugosidade das interfaces e as respectivas estruturas sociais, além do fator de visão de céu e seu impacto na sensação de conforto térmico
 Fonte: Pizarro, 2019.

de projeção dos interstícios ($H/(A/P)$); e o índice de rugosidade, que corresponde à relação entre o perímetro real e o perímetro simplificado equivalente (IRG e IRE). Com a utilização da Carta de Desempenho Térmico Intersticial (CDTI), os parâmetros morfológicos são transversalmente articulados a faixas de desempenho térmico (porcentagem de horas em desconforto térmico por calor ou muito calor) em diferentes situações em relação à orientação solar e à ventilação natural disponível (Figura 4).

A Figura 4, portanto, categoriza os interstícios urbanos de acordo com os diferentes parâmetros morfológicos, a cada 5% de horas de desconforto térmico por calor e muito calor ao longo do ano, considerando oito cenários que variam segundo a orientação solar (norte-sul, nordeste-sudoeste, noroeste-sudeste e leste-oeste) e o efeito da ventilação urbana (0% ou 100%). Dessa forma, esse conjunto de parâmetros morfológico-ambientais serve como balizador para a avaliação e implementação comparativa de interstícios urbanos, conjecturando e promovendo o conceito de diversidade ambiental (STEEMERS; STEANE, 2004).

Além disso, o processo analítico demonstra que a porcentagem de horas de desconforto térmico por calor e muito calor é diretamente proporcional aos parâmetros de SVF e A/H^2 , e inversamente proporcional aos parâmetros H/W e $H/(A/P)$. A relação entre essas variáveis é justificada pelo fato de que, quanto menor a altura H em relação à projeção do interstício em planta, menor é o parâmetro $H/(A/P)$, e maiores são os parâmetros A/H^2 , o SVF, a incidência de radiação solar global e a porcentagem de horas de desconforto por calor e muito calor ao longo do ano, principalmente em casos com baixos níveis de ventilação urbana.

Ao mesmo tempo, pode-se dizer que o parâmetro SVF é o mais adequado para a predição do comportamento térmico dos interstícios urbanos. Os demais são considerados ainda assim suficientes, notadamente em contextos nos quais o SVF seja de compreensão e/ou aplicação mais restrita.

Os Índices de Rugosidade Geral e Específica (IRG e IRE) são também relacionados, na Figura 4, aos níveis de estímulo à promoção de atividades e apropriações sociais nas bordas e interfaces dos interstícios urbanos.

O Trabalho Analítico permitiu ainda a verificação de alguns pressupostos:

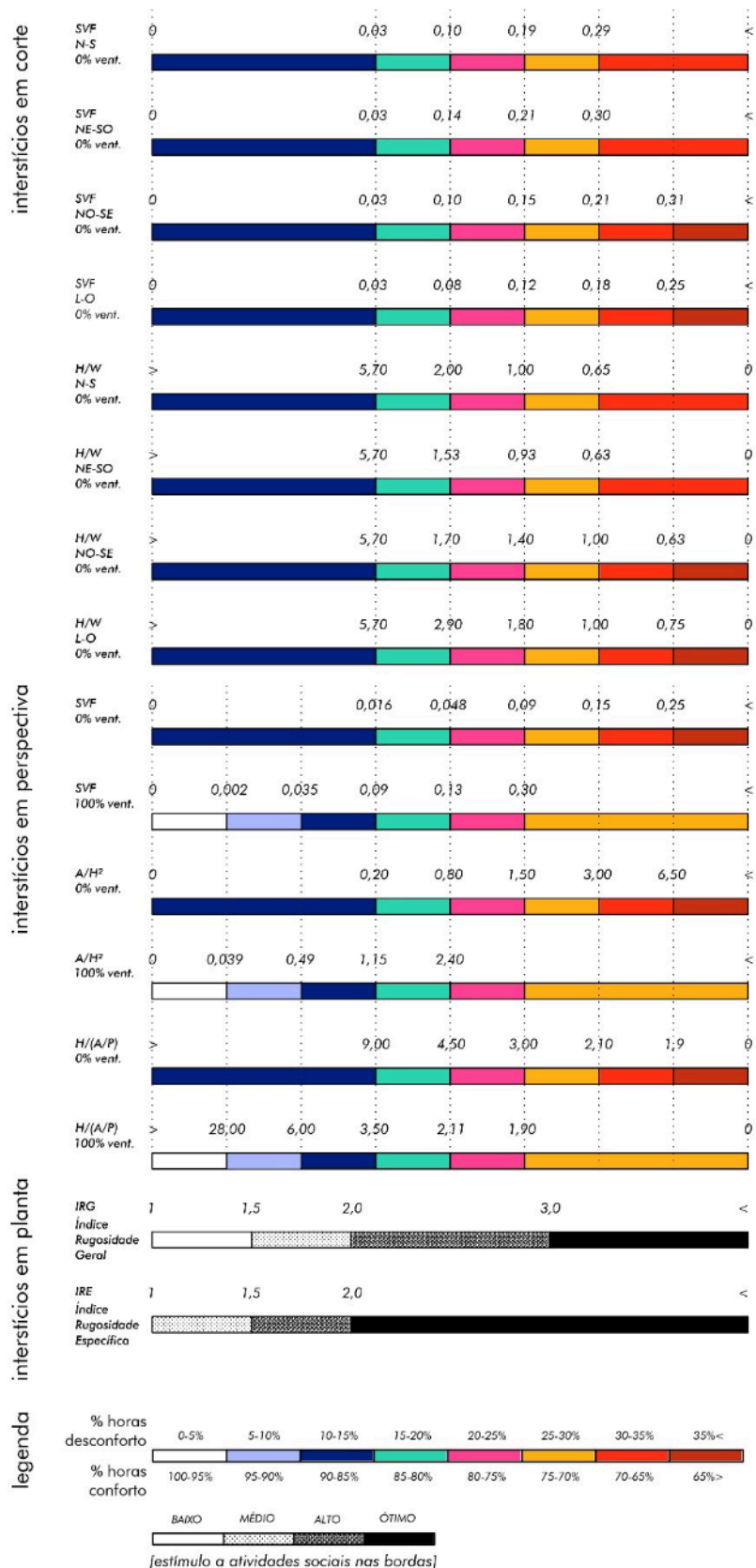
- a influência da orientação solar no desempenho térmico de interstícios urbanos lineares. A orientação longitudinal leste-oeste é a mais crítica ao desconforto por calor e muito calor, por exemplo. Ao mesmo tempo, deve-se considerar o efeito combinado entre radiação solar difusa (apenas) e baixos níveis de ventilação urbana na sensação de desconforto térmico;
- a importância da ventilação urbana na diminuição da porcentagem de horas de desconforto por calor e muito calor, notadamente durante as estações verão e outono;
- a variação na porcentagem de horas de desconforto por calor e muito calor entre diferentes períodos do ano (verão-outono em relação ao inverno-primavera) reforça a importância de estratégias de desenho urbano adaptáveis e temporárias, principalmente junto ao chão da cidade, constituindo camadas morfológico-ambientais complementares à estrutura física permanente dos interstícios urbanos em si;
- as potencialidades ambientais das edge zones (GEHL, 1980) que oferecem maiores períodos de conforto térmico ao longo do dia e do ano, devido à menor exposição solar. Ou seja, os condicionantes ambientais atuam de forma articulada àqueles morfológicos, como os índices de rugosidade das bordas e interfaces.

Aplicação de parâmetros morfológicos, ambientais e sociais

De modo a verificar a aplicabilidade dos parâmetros propostos e avançar na problematização acerca das potencialidades de infraestruturas intersticiais para o futuro da cidade, são desenvolvidas duas aproxima-

Figura 4 – Parâmetros morfológicos SVF, H/W, A/H² e H/(A/P) categorizados de acordo com a porcentagem de horas em conforto ou desconforto térmico ao longo do ano para interstícios urbanos da cidade de São Paulo. Cada linha apresenta um cenário diferente em relação à orientação solar (norte-sul, leste-oeste, nordeste-sudoeste, noroeste-sudeste) e à disponibilidade de ventilação natural (0% e 100%). IRG e IRE relacionados ao nível de estímulo à promoção de atividades sociais nas bordas dos interstícios

Fonte: Pizarro, 2019.



ções projetuais em recortes territoriais em processo de transformação na cidade de São Paulo: um conjunto de quadras urbanas no Distrito Lapa, com cerca de 21 ha, e uma única quadra urbana ao longo da Avenida Rebouças, no Distrito Jardim Paulista, com cerca de 3 ha. Para tanto, são utilizados desenhos, modelos digitais e físicos que aplicam os parâmetros da Figura 4 na escala mínima da quadra, ou seja, desconsiderando, a priori, a subdivisão em lotes e incorporando o leito carroçável.

O exercício referente ao território da Lapa (Figuras 5 e 6) é estruturado por cinco cenários: situação real existente, ou seja, a ocupação predominante por galpões subutilizados; Cenário 1, que aplica hipoteticamente a legislação vigente à transformação do território por agentes imobiliários autônomos; e Cenários 2, 3 e 4, que aplicam os parâmetros morfológico-ambientais na criação de infraestruturas intersticiais. De forma detalhada, o Cenário 2 adota como critério o gabarito edílico máximo de 28 m, o Cenário 3 especula variações de gabarito e o Cenário 4 experimenta variações de gabarito e a sobreposição de camadas morfológicas, ambientais e sociais.

A Figura 5 contrapõe, lado a lado, os interstícios urbanos (à esquerda) e as edificações (à direita). A aplicação dos parâmetros propostos à Lapa resulta em um tecido urbano marcado por espaços intersticiais mais diversos, em relação à forma e à escala, e contínuos, em comparação ao traçado urbano existente, enfatizando as “zonas de borda” como estrutura física fundamental para suportar a estrutura social (GEHL, 1980) e proporcionar outras experiências urbanas. Ademais, os Cenários 4 e 5 evidenciam a necessidade de se articular diferentes camadas intersticiais em um mesmo território, considerando os diferentes níveis que demandam condicionantes ambientais e sociais específicos, enquanto o desempenho de toda a infraestrutura depende de sua interação.

Em complementação aos modelos digitais e desenhos da Figura 5, a Figura 6 apresenta uma coleção de modelos físicos desenvolvidos para uma das quadras urbanas do território da Lapa, na configuração dos Cenários 2 e 4. De modo prático, os interstícios urbanos

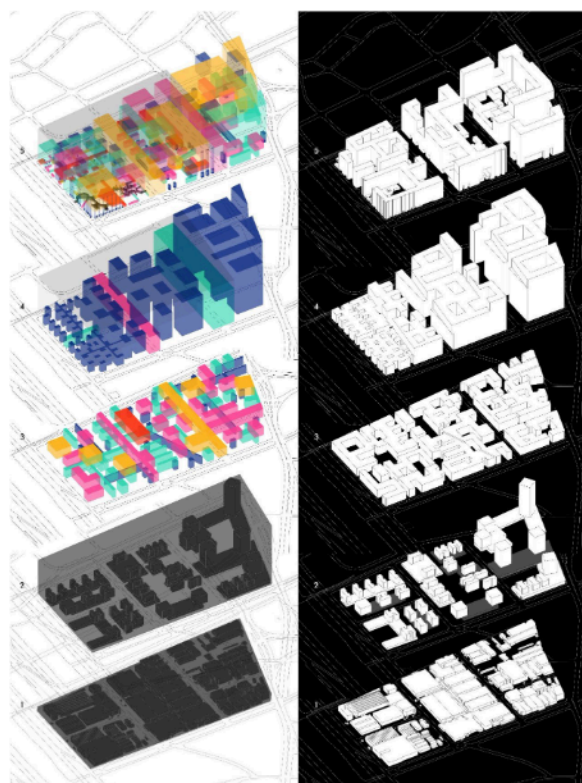


Figura 5 – Aplicabilidades de projeto desenvolvidas para um território em transformação na Lapa: à esquerda, os interstícios urbanos; à direita, os edifícios resultantes. Exercícios desenvolvidos em cinco cenários: Cenário 1 assentamento fabril existente; Cenário 2 proposta de acordo com a legislação urbana vigente; Cenários 3, 4 e 5, construídos com base nos parâmetros propostos. Fonte: Pizarro, 2019.

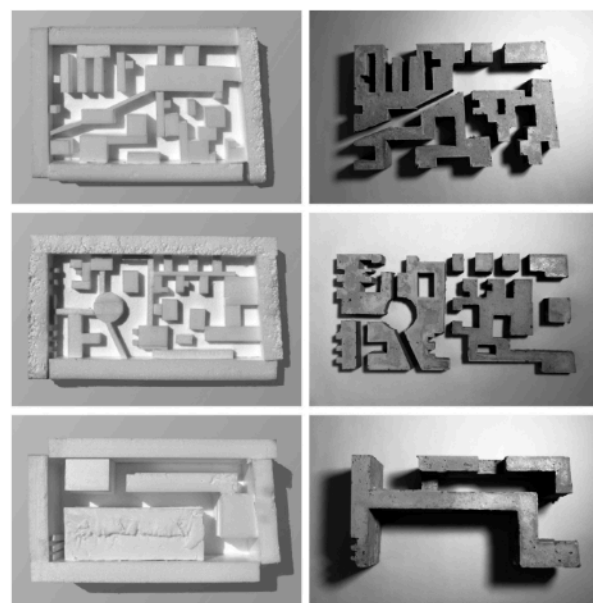


Figura 6 – Modelos físicos desenvolvidos para o bairro da Lapa: à esquerda os interstícios urbanos em isopor (poliestireno); à direita os edifícios resultantes em concreto. Fonte: Pizarro, 2019.

são moldados em peças de isopor, à esquerda, servindo de molde para uma massa de concreto que, depois de desenhada, representa os edifícios decorrentes, à direita. Esse exercício demonstra, fisicamente, a inversão proposta para a lógica de produção da cidade.

No território da Rebouças (Figuras 7 e 8) é selecionada uma quadra urbana delimitada a norte pela Rua Artur de Azevedo, a sul pela Avenida Rebouças, a oeste pela Rua João Moura e a leste pela Rua Cristiano Viana. A quadra é ocupada predominantemente por construções de dois a três pavimentos, em lotes de 400 m², e alguns edifícios residenciais com até 18 pavimentos.

Considerando a reflexão suscitada pela aproximação projetual na Lapa, os interstícios urbanos propostos para a quadra na Rebouças são articulados em quatro camadas sobrepostas: cota zero; cota +10 m; cota +40 m; e cota zero do leito carroçável em interface com as quadras do entorno imediato. A Figura 7 apresenta as diferentes camadas intersticiais, pautadas por requisitos específicos: junto ao térreo, o objetivo é evitar a superexposição ao sol e estimular a vida urbana ao longo de “zonas de borda” mais irregulares e rugosas; já as camadas superiores devem controlar gradualmente a incidência de radiação solar, sem bloquear, demasiadamente, o acesso à luz natural e à ventilação. Assim sendo, o desempenho térmico resultante dos interstícios urbanos articulados e sobrepostos é verificado, de forma adicional, por meio do traçado das máscaras de visão de céu, sobrepostas às CDTIs. Ademais, a Figura 7 expõe a forma construída resultante da infraestrutura intersticial especulada.

Enfim, a comparação das edificações decorrentes dos dois exercícios de projeto à cidade de São Paulo real evidencia, visualmente, suas diferenças. Além da inversão na lógica de produção da cidade, a utilização da quadra urbana como unidade mínima de planejamento e projeto contribui com esse resultado.

Portanto, considerando que São Paulo é, em grande medida, produzida na escala do lote, de que forma os parâmetros propostos na Figura 4 podem ser efetivamente empregados na construção de infraestruturas intersticiais que conectem a cidade existente em macroescala, contribuindo com a sua qualificação morfológica, ambiental e social?

Em resposta, a pesquisa propõe a construção e a aplicação de *máscaras intersticiais*, desenvolvidas como ferramentas gráficas de planejamento e desenho urbano que, na escala mínima da quadra, ao considerar suas especificidades locais, definem os interstícios urbanos a serem respeitados e, consequentemente, o que resta às edificações. Essa ferramenta adota, tridimensionalmente, como referência o projeto de Rem Koolhaas para Melun Senart (KOOLHAAS, 1995), no qual são designados, em planta e modelo físico, faixas *where to build* (onde construir) e *where not to build* (onde não construir) como elementos orientadores do espaço.

A Figura 8 apresenta, para a quadra urbana selecionada ao longo da Avenida Rebouças, uma máscara intersticial, composta por uma sequência de cortes e um modelo físico que estabelece os interstícios urbanos necessários e adequados para aquele recorte territorial — representados em preto no corte, e em papel no modelo — e os intervalos que podem ser ocupados por edificações — representadas em branco no corte, e em papel recortado no modelo —, considerando os diferentes tempos e agentes envolvidos no contínuo processo de disputa e produção da cidade. Essa abordagem supera os mapas e tabelas da legislação urbana vigente, experimentando outras prescrições bidimensionais (cortes e seções) e tridimensionais (modelos digitais e físicos) como potentes ferramentas para a discussão e produção de cidades.

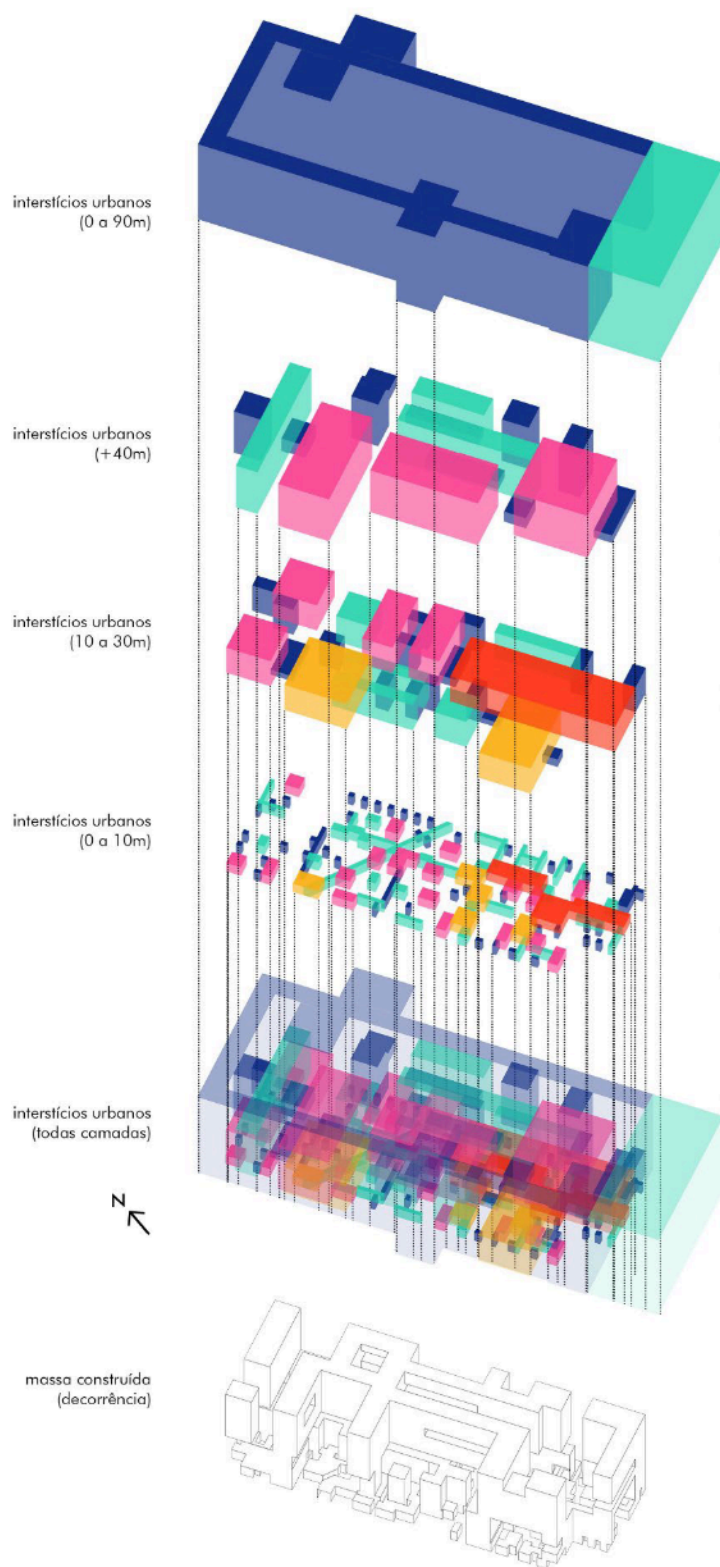


Figura 7 – Aplicabilidade do projeto em quadra urbana da Avenida Rebouças, destacando em cores a infraestrutura intersticial proposta e em branco a massa edilícia resultante
Fonte: Pizarro, 2019.

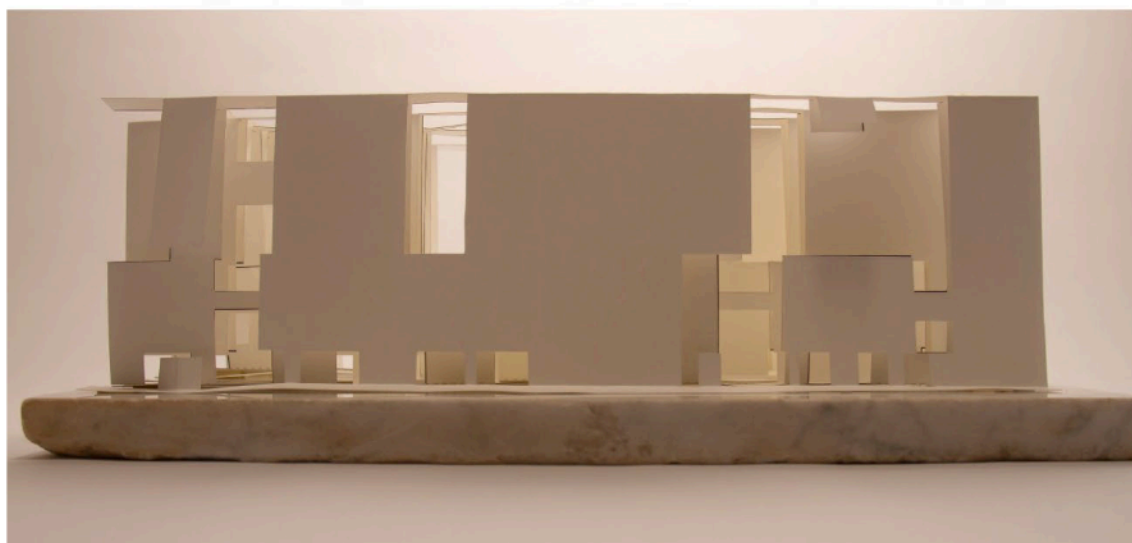
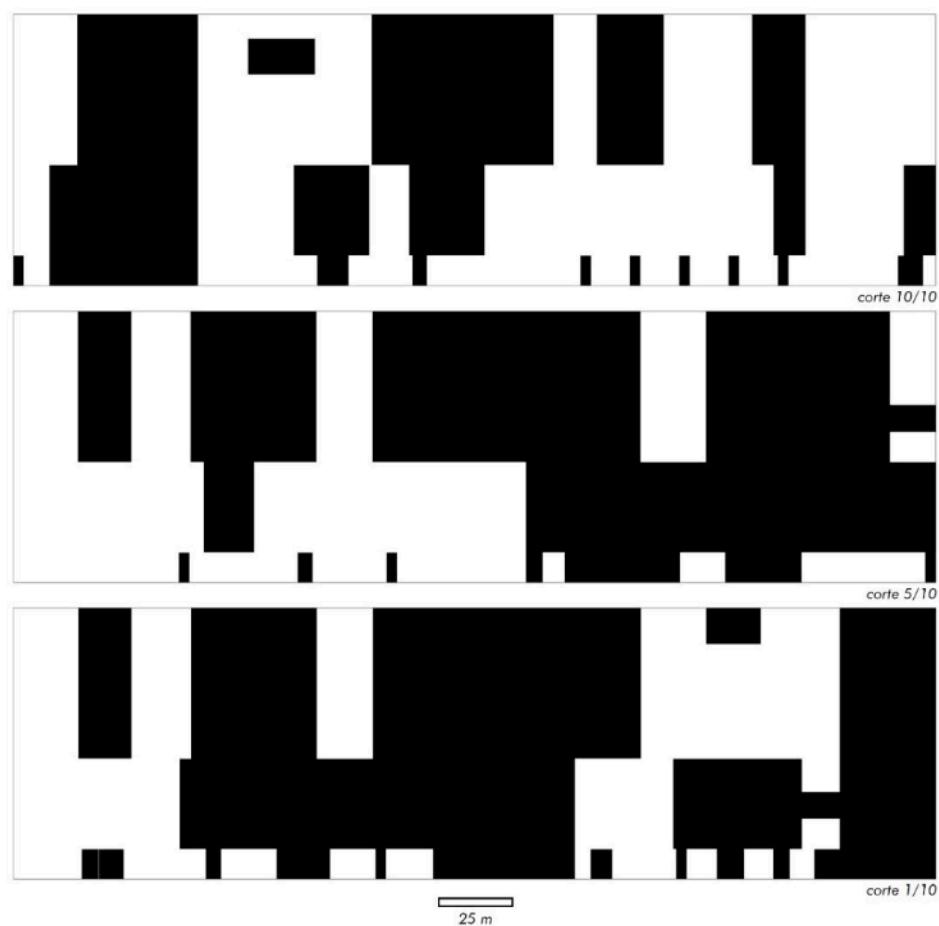


Figura 8 – Definições de *where to build* e *where not to build* em quadra urbana ao longo da Rebouças: acima, seções diagramáticas que indicam, em preto, os interstícios e, em branco, as potenciais edificações; abaixo, modelo físico de papel e mármore que indica, em papel, os interstícios e, nos recortes, os potenciais edifícios
 Fonte: Pizarro, 2019.

CONCLUSÕES

O presente artigo parte da hipótese de que a cidade, quando planejada, projetada, construída e apropriada a partir de seus espaços intersticiais, articulados como efetiva infraestrutura urbana, promove um ambiente de maior qualidade para as pessoas.

Isto posto, vale retomar os principais resultados, além de questões que descortinam possibilidades futuras de investigação.

A série de interstícios urbanos mapeados na cidade de São Paulo constitui um atlas que torna elementos a priori invisíveis, visíveis; que questiona a primazia da massa construída; e que busca, conceitualmente, inverter a lógica de representação e da experiência arquitetônica e urbanística cotidiana. Trata-se de um levantamento que segue em construção, vislumbrando a ampliação de sua diversidade e representatividade.

O conjunto de ferramentas e parâmetros desenvolvidos na pesquisa possibilita, de forma simples, sua aplicação do ensino à prática profissional no que se refere ao planejamento e projeto de infraestruturas intersticiais informadas por aspectos morfológicos, ambientais e sociais. Ao mesmo tempo, a Carta de Desempenho Térmico Intersticial, que permite a estimativa das condições de conforto térmico em interstícios urbanos, demonstra viabilidade para desdobramentos posteriores, como a inclusão de cenários adicionais de simulação e a criação de CDTI para outras latitudes e climas.

As aproximações projetuais realizadas para territórios em processo de transformação na cidade de São Paulo, utilizadas como ferramenta de investigação e verificação científica, especulam, de forma provocativa e ao mesmo tempo embasada, futuros alternativos que, por serem ainda intangíveis ou inalcançáveis, reforçam a crítica ao modelo vigente e a necessidade de aprofundamento da discussão.

Ademais, esses exercícios projetuais ressaltam que a busca pela “diversidade ambiental” (STEEMERS; STEANE, 2004) é fundamental para as condições de conforto em interstícios urbanos, acomodando diferentes preferências, expectativas, propósitos e atividades. Em outras palavras, a cidade deve ser produzida a partir da articulação de interstícios com diferentes desempenhos morfológicos, ambientais e sociais. A diversidade ambiental é, portanto, definida como parâmetro de projeto na construção de infraestruturas intersticiais de qualidade.

Em relação ao método, destaca-se, nessa experiência de pesquisa pró-projeto, a articulação de diferentes esferas (morfológica, ambiental e social), etapas (Trabalho de Campo, Trabalho Analítico e Trabalho Propositivo) e ferramentas simples e replicáveis (CDTI, desenhos e modelos digitais e físicos). Nesse âmbito, a complementaridade de análises quantitativas e qualitativas merece distinção. Os resultados quantitativos em si, apesar de necessários ao embasamento científico, não devem ser aplicados à realidade de forma rígida e literal, mas de forma qualitativa. Isto é, o projeto de infraestruturas intersticiais, além de se pautar pelos parâmetros e categorizações da Figura 4 ou pelas máscaras intersticiais da Figura 8, deve considerar condicionantes morfológicos, ambientais e sociais qualitativos particularmente relacionados à cidade e às comunidades pré-existent.

Desse modo, produzir cidades a partir de infraestruturas intersticiais balizadas por parâmetros morfológicos, ambientais e sociais pressupõe uma alteração essencial na legislação e prática urbana vigentes na cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2016b, 2023, 2024): a definição da quadra como unidade de planejamento e desenho urbano, permitindo a aplicação dos parâmetros propostos de forma integrada entre lotes e espaços de propriedade, gestão e uso públicos e privados.

Para tanto, são propostas as máscaras intersticiais, ferramentas gráficas que, em nível de planejamento e desenho urbano de uma quadra ou de um conjunto de quadras urbanas em processo de transformação, determinam, tridimensionalmente, as porções do espaço a serem mantidas como interstícios urbanos, além daquelas que podem ser ocupadas por edificações. Nesse processo, um dos desafios é estabelecer diálogos entre abordagens top-down e bottom-up, em uma espécie de escala intermediária que, a exemplo de cidades como Londres e Roterdã, experimente a pactuação de projetos urbanos em escala local, por meio do diálogo entre setor público, comitês técnicos e comunitários, em contraposição às regulações e aos planos urbanos determinísticos, genéricos, e homogeneizadores (GONÇALVES, 2010).

De qualquer forma, é aqui reiterada a importância da articulação de múltiplas escalas e agentes urbanos para a produção de cidade, em busca da dita smallness of big cities (JACOBS, 1993).

Por fim, uma vez demonstradas as potencialidades infraestruturais dos interstícios urbanos, vale a ressalva de que, afinal, as cidades devem ser planejadas, projetadas, construídas e apropriadas a partir da real interação entre “cheios” e “vazios”, espaços edificados e intersticiais, embasados, transversalmente, por parâmetros morfológicos, ambientais e sociais.

E, ao considerar a cidade como um man-made object (ROSSI, 1984), esta deve ser tomada como ferramenta, processo e resultado em si mesma.

AGRADECIMENTOS

Às Agências de Fomento que apoiaram a pesquisa de Doutorado que deu origem ao artigo: FAPESP, PROCESSO 2014/16505-7; FAPESP, PROCESSO 2017/00169-6; CAPES, Programa de Demanda Social (DS) junto à Instituição Universidade de São Paulo.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, Christopher. *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. New York: Oxford University Press, 1977.

BRASIL. Lei Federal Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm. Acesso em: 24 fev. 2025.

CIBSE. *Buildings for extreme environment*. Tropical. UK: CIBSE. [s.d.].

ERELL, Evyatar; PEARLMUTTER, David; WILLIAMSON, Terence. *Urban Microclimate: Designing the Spaces between Buildings*. London: Earthscan, 2010.

GEHL, Jan. *Life between buildings: using public space*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1980.

GONÇALVES, Joana Carla Soares. *Environmental Performance of Tall Buildings*. London: Earthscan, 2010.

GROAT, Linda; WANG, David. *Architectural Research Method*. New York: J. Wiley, 2002.

GUATELLI, Igor. *Arquitetura dos entre-lugares: sobre a importância do trabalho conceitual*. São Paulo: Senac, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Panorama do Censo 2022*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>. Acesso em: 24 fev. 2025.

JACOBS, Jane. *Downtown is for people*. In: WHYTE, William H. (org.). *The exploding metropolis*. Prefácio de Sam Bass Warner, Jr. Berkeley: University of California Press, 1993.

KOOLHAAS, Rem. *Small, Medium, Large, Extra-Large*. Office for Metropolitan Architecture, Rem Koolhaas and Bruce Mau. Edição de Jennifer Sigler. Rotterdam: 010 Publishers, 1995.

LACERDA, Daniel Pacheco; DRESCH, Aline; PROENÇA, Adriano; ANTUNES, José Antonio Valle Júnior. *Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção*. Gestão e Produção, São Carlos, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013.

MONTEIRO, Leonardo Marques. *Conforto térmico em espaços urbanos abertos: verificações modelares como aportes à exploração de abordagens*. 2018. 520 p. Tese (Livro-Docência) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

PIZARRO, Eduardo Pimentel. *Interstícios e interfaces urbanos como oportunidades latentes: o caso da Favela de Paraisópolis*, São Paulo, 2014. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

PIZARRO, Eduardo Pimentel. *Uma São Paulo para o futuro: a produção de infraestruturas intersticiais a partir de parâmetros morfológicos, ambientais e sociais*. 2019. Tese (Doutorado em Tecnologia da Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

ROLNIK, Raquel. *Territórios em Conflito: São Paulo: Espaço, História e Política*. São Paulo: Três Estrelas, 2017.

ROSSI, Aldo. *The Architecture of the City*. Editado por Aldo Rossi e Peter Eisenman. Publicado para a Graham Foundation for Advanced Studies in Fine Arts, Chicago, Illinois, e o Institute for Architecture and Urban Studies, New York. New York: Oppositions books, 1984.

ROWE, Colin; KOETTER, Fred. *Collage city*. Cambridge; London: The MIT Press, 1978.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. *Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo*. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/PL-272-15-com-raz%C3%B5es-de-veto.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2025.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. *Plano Diretor Estratégico*. São Paulo, 2014. Disponível em: http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/PDE_lei_final_aprovada/

TEXTO/2014-07-31%20-%20LEI%2016050%20-%20PLANO%20DIRETOR%20ESTRAT%C3%89GICO.pdf. Acesso em: 24 fev. 2025.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. *Planos Regionais Estratégicos*. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/legislacao/decreto-no-57-537-de-16-de-dezembro-de-2016>. Acesso em: 24 fev. 2025.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. *Revisão intermediária do Plano Diretor Estratégico*. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-17975-de-8-de-julho-de-2023>. Acesso em: 24 fev. 2025.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. *Revisão parcial da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo*. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-18081-de-19-de-janeiro-de-2023>. Acesso em: 24 fev. 2025.

SATTRUP, Peter Andreas. *Architectural Research Paradigms: an overview and a research example*. Royal Danish Academy of Fine Arts School of Architecture, 2012.

SMITHSON, Alison; SMITHSON, Peter. *The charged void: architecture*. Editado por Chuihua Judy Chung. New York: The Monacelli Press, 2005.

STEEMERS, Koen; STEANE, Mary Ann. *Environmental diversity and architecture*. London: Spon Press, 2004.

YANNAS, Simos. *Physics and architecture: issues of knowledge transfer and translation in design*. *Solar and Wind Technology*. v. 6, p. 301-308, 1989.

YANNAS, Simos. *Pesquisa arquitetônica para o projeto ambientalmente sustentável*. In: GONÇALVES, Joana Carla Soares; BODE, Klaus (org.). *Edifício Ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.