

| 814 | TIPOLOGIAS EDILÍCIAS E VITALIDADE URBANA: UM ESTUDO DE CASO EM FLORIANÓPOLIS – SC

Renato T. de Saboya; Vinícius M. Netto; Júlio Celso Borello Vargas

Resumo

Investigamos a forma arquitetônica e sua influência sobre a vitalidade dos espaços urbanos, partindo da hipótese de que tipos mais contínuos e compactos, em contraposição a isolados e em torre, possuem maior capacidade de promover vitalidade nas ruas. Isso aconteceria por diversos motivos: esses tipos proporcionariam maior contato e proximidade com o espaço público e portanto maior oportunidade de interação; menores distâncias a serem percorridas e maior densidade de atrativos; maximização da superfície de contato entre público e privado; e adequação para usos comerciais e de serviços, com conseqüente estímulo da vida microeconômica. Para testar essas hipóteses, desenvolvemos uma metodologia que pudesse comparar os efeitos dos diferentes tipos arquitetônicos, bem como de suas características desagregadas, sobre a vitalidade urbana, ao mesmo tempo controlando os efeitos de variáveis externas, a saber, acessibilidade proporcionada pelo sistema viário e densidade. Os resultados mostram que a hipótese geral, quando testada para classes nominais dos tipos arquitetônicos, pode ser aceita plenamente apenas para a faixa de baixa acessibilidade. Para faixas de alta acessibilidade, os resultados são inconclusivos. Entretanto, várias características desagregadas do tipo compacto e contínuo estão positiva e significativamente correlacionadas com a vitalidade nas faixas de alta acessibilidade: ausência de muros e grades, densidade de portas, densidade de janelas e grau de continuidade das fachadas. Concluímos, com base nesses resultados, que há a necessidade urgente de rever alguns mecanismos de controle do uso e ocupação do solo, que via de regra têm incentivado justamente os tipos arquitetônicos mais nocivos à vitalidade urbana.

Palavras-chave: tipos arquitetônicos; vitalidade urbana; movimento de pedestres.

1 Introdução

As regras constantes nos zoneamentos de uso e ocupação do solo têm resultado, através da aplicação de seus parâmetros e índices urbanísticos, na adoção cada vez mais proliferada de tipos arquitetônicos caracterizados por edificações isoladas no lote, com baixa permeabilidade de acessos diretos à rua, grandes afastamentos laterais e frontais e alta ocorrência de fachadas com baixa permeabilidade visual voltadas para os espaços públicos. Entretanto, desde pelo menos a década de 60, com o trabalho de Jane Jacobs (2000[1961]), há um crescente acúmulo de indícios de que tais tipos produzem impactos negativos para a vida urbana. Esses impactos supostamente envolvem: a) desestímulos ao deslocamento de pedestres e à apropriação dos espaços públicos adjacentes às edificações; b) maiores taxas de motorização, com especial destaque para veículo individuais; c) diminuição das densidades urbanas acompanhada do aumento das distâncias internas e dos custos de deslocamento e infraestrutura; d) a diluição da vida microeconômica local; e e) aumento da violência urbana.

Por outro lado, existe uma corrente que sustenta que tipologias mais contínuas, permeáveis e mais próximas da rua teriam o efeito oposto, incentivando a vitalidade microeconômica local, a apropriação dos espaços públicos, a disposição de trocar o automóvel por meios de locomoção não motorizados e até mesmo uma maior interação social.

Alguns desses aspectos da dinâmica da cidade podem ser agrupados sob o conceito de vitalidade urbana, entendida neste trabalho como (NETTO et al, 2012): **socialidade**, representada pela co-presença nos espaços públicos, movimento de pedestres e interação em grupos; **vida microeconômica**, representada pela presença de atividades não-residenciais nos edifícios; e **segurança**, caracterizada pela baixa ocorrência de crimes, pela sensação de estar seguro em um espaço público e pela baixa frequência de comportamentos anti-sociais (brigas, vandalismos, agressões verbais, etc.). Este estudo concentra-se nos dois primeiros componentes da vitalidade (para um estudo do aspecto da segurança e sua relação com os tipos edilícios, ver Vivan e Saboya [2012]).

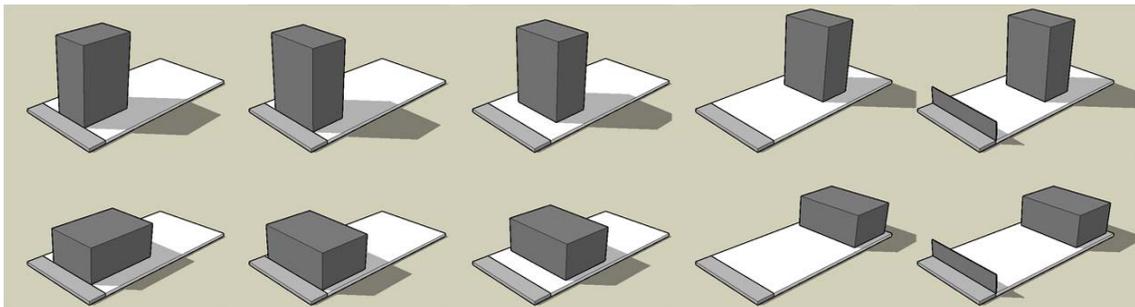


Figura 1 – Mesmo volume construído em diferentes posições dentro do lote e com diferentes relações com a rua desencadeariam efeitos diferenciados sobre a vitalidade da rua?

Entende-se que esses padrões de vitalidade estão associados (influenciam e são influenciados) com outros padrões urbanos, tais como a configuração do sistema viário, as densidades populacionais e construtivas, o perfil socioeconômico e cultural e a infraestrutura de circulação e mobilidade, entre outros. Entretanto, neste trabalho delimitamos o problema de pesquisa no sentido de investigar, especificamente, a relação entre as características tipológicas das edificações e a vitalidade dos espaços públicos diretamente conectados a elas. A Figura 1 mostra um mesmo volume construído em diversas posições em relação à rua e ilustra a pergunta de pesquisa: a forma da edificação, sua posição no lote e a relação espacial que estabelece com a rua podem influenciar os níveis de vitalidade dos espaços públicos?

1.1 Hipóteses de pesquisa

Em função do problema definido acima, apresentamos a seguinte hipótese geral:

1. Presença de edificações do tipo 1 - isolado ou torre - está negativamente correlacionada à vitalidade, enquanto que presença de edificações do tipo 3 - compacto ou contínuo - está positivamente correlacionado à vitalidade dos espaços urbanos;

Mais especificamente, interessa-nos entender quais características, dentre aquelas que caracterizam um tipo, possuem influência sobre a vitalidade, e com qual nível de intensidade:

2. Recuos frontais estão negativamente correlacionados com a vitalidade dos espaços urbanos.
3. A continuidade das fachadas está positivamente correlacionada com a vitalidade.
4. Permeabilidade entre público e privado ao nível térreo está positivamente correlacionada com a vitalidade.
5. Os "olhos da rua", entendidos como permeabilidade visual entre o interior da edificação e os espaços públicos, estão positivamente correlacionados com a vitalidade.

2 Forma urbana e vitalidade

Estudos sobre a forma urbana e suas supostas implicações na intensidade e modo de apropriação dos espaços públicos são numerosos e diversos em suas abordagens. Mais especificamente com relação à vitalidade urbana, uma miríade de aspectos morfológicos têm sido apontados como variáveis independentes, supostamente capazes de proporcionar maior ou menor vitalidade a determinadas áreas da cidade. De forma geral, podemos classificar essas variáveis em quatro grandes categorias.

A **densidade de pessoas e atividades** é a primeira delas e a mais básica. Quanto maior a quantidades de pessoas, atividades e área construída em um recorte urbano, maior tende a ser a quantidade de pessoas utilizando e interagindo nas ruas, desde que os outros fatores mantenham-se similares. Nessa equação entra também a proporção entre o tamanho dos espaços públicos e a densidade de pessoas do seu entorno, uma vez que espaços muito grandes não conseguem ser apropriados, tornando-se desertos e, com isso, afastando ainda mais possíveis usuários (JACOBS; 2000; HOLANDA 2002).

O segundo grupo de variáveis lida com as **características de localização e de proximidades e distâncias** a serem percorridas. Especificamente no que diz respeito à relação dessas variáveis com a vitalidade urbana, estudos sintáticos (HILLIER et al, 1993; PENN et al, 1998; HILLIER; IIDA, 2005) têm recorrentemente encontrado altas correlações entre movimento de pedestres e medidas configuracionais como integração e escolha, com diversos tamanhos de raios de análise. Isso significa que a posição e a distância de um espaço em relação a todos os outros espaços da malha urbana é um dos principais determinantes da quantidade de pedestres que passam por ele.

Em uma perspectiva mais local, portas se abrindo para a rua diminuiriam as distâncias entre espaço interior e exterior e estimulariam seu uso por conta da proximidade que estabelecem entre esses domínios. Além disso, conectando a rua com atividades comerciais e de serviços, as portas promovem as atividades que lhes são inerentes, tais como a pesquisa de preços, o olhar de vitrines e o entra-e-sai para comprar ou obter mais informações sobre os produtos.

O mesmo princípio pode ser estendido aos afastamentos laterais entre as edificações, que reduzem a proporção da quantidade de metros lineares de fachada em relação ao comprimento total do quarteirão. Essa configuração desperdiça o potencial que a interface entre os lotes privados e a rua possui em termos de estímulo ao movimento de pessoas, ao mesmo tempo em que aumenta as distâncias a serem percorridas e diminui a densidade de atrativos (ALEXANDER et al, 1987; GEHL, 2011).

A terceira categoria refere-se aos aspectos de percepção espacial relativos à **cognição sobre oportunidades de interação**, especialmente através de conexões visuais. O conceito de “olhos da rua” (JACOBS, 2000) descreve a combinação de fachadas visualmente permeáveis, próximas à rua e com moradores que se preocupam com o que acontece na sua vizinhança, e funciona no sentido de promover uma maior sensação de segurança para quem caminha ou desenvolve outro tipo de atividade nas ruas. A conexão visual é importante também para viabilizar a possibilidade de algum tipo de interação concreta entre espaço edificado e aberto, mesmo que à distância. Alexander et al (1977) argumentam que até o 4º andar de uma edificação é possível estabelecer uma conversa com alguém no térreo. Por fim, a permeabilidade visual pode atuar como reforço da consciência da proximidade do espaço público, com todos os seus atrativos. Aquilo que está ao alcance imediato da experiência e dos sentidos afeta profundamente os julgamentos e inferências que fazemos sobre o mundo, influenciando nossos modelos mentais a ponto de Kahneman (2011) cunhar

a expressão “*what you see is all there is*”. Portanto, se o espaço público está presente em nossa consciência (e os estímulos visuais são importantes nesse sentido), é maior a probabilidade de que nossas decisões e comportamentos os incluam.

Por último, a quarta categoria diz respeito à **qualidade e quantidade disponível da infraestrutura** de apoio às atividades relacionadas à vitalidade urbana. Isso inclui – mas não se limita a – calçadas com dimensão e tratamento adequados, espaços de estar, iluminação, mobiliário urbano, sombras, etc. Esses aspectos infraestruturais exercem papel importante na medida em que possibilitam e incentivam a permanência nesses espaços por períodos de tempo mais longos, através do oferecimento de condições mais confortáveis de permanência (sombras, espaços para sentar, etc.) (MEHTA, 2009; GEHL, 2011).

2.1.1 Tipos arquitetônicos

Dentre a diversidade de aspectos morfológicos com potencial influência sobre a vitalidade, este estudo está interessado naqueles relativos às características tipológicas das edificações. O conceito de tipo adotado alinha-se com o definido por Gregotti (1975, p. 147-148), na segunda acepção do conceito (delineado em “b” abaixo):

Num sentido bem genérico, podemos definir o tipo: a) como modelo de onde extrair cópias e esquemas de comportamento (enquanto resume os traços característicos de um grupo de fenômenos); b) como um conjunto de traços característicos, cuja descoberta, num fenômeno determinado, nos permite sua classificação.

Entendemos “tipo”, portanto, como um conjunto de características fundamentais de um grupo de elementos, que nos permite diferenciá-lo e classificá-lo para propósitos específicos. Assim, foram definidos dois tipos arquitetônicos “exemplares”, constituídos pela associação de algumas características consideradas adequadas para representar e expressar as diferenças formais consideradas relevantes para operacionalizar a análise tipológica, conforme colocado na delimitação do problema. Os tipos 1 e 3 são entendidos como “constructos” representando situações extremas que, entretanto, nos permitem reduzir a complexidade da realidade de uma maneira que faça sentido teórico e ao mesmo tempo operacionalizar o teste das hipóteses (Quadro 1).

Entre esses extremos há inúmeras combinações intermediárias, que também serão levadas em consideração na análise desagregada dessas características e suas intensidades. Entretanto, há uma que julgamos qualitativamente diferente e, por esse motivo, merece uma classificação própria. O tipo 2 – híbrido – caracteriza-se por uma base colada nas divisas frontais e laterais do terreno, e uma torre isolada sobreposta a essa base mais ampla.

Em Florianópolis esse modelo vem se tornando cada vez mais comum, por explorar ao máximo os limites permitidos pelo Plano Diretor (há incentivos de área construída e taxa de ocupação para a adoção desses embasamentos contendo comércio ou garagem), sendo por isso frequentemente o mais interessante para o mercado imobiliário.



Tipo 1 (isolado / torre):

- Afastamentos laterais e frontais;
- Grades ou muros;
- Menor relação visual com a rua;
- Maior número de portas voltadas para rua.

Tipo 3 (compacto / contínuo):

- Sem afastamentos laterais e frontais;
- Sem grades ou muros;
- Maior relação visual com a rua;
- Maior número de portas voltadas para rua.

Quadro 1 – Definição dos tipos arquitetônicos de referência.

3 Metodologia

Conforme discutido anteriormente, a configuração do sistema viário é provavelmente o aspecto com maior influência sobre o movimento de pedestres em uma área e, ao mesmo tempo, um dos mais difíceis de controlar em uma análise quantitativa. Assim, áreas com tipologias semelhantes podem ter vitalidades diferentes como resultado da diferença de sua posição na malha (mais ou menos acessível em relação ao resto do sistema urbano), o que dificulta a obtenção de conclusões válidas sobre o papel das tipologias sobre a vitalidade.

Para testar nossas hipóteses, desenvolvemos uma metodologia para selecionar a amostra baseados em níveis similares de acessibilidades, de modo a permitir avaliar as variações na morfologia arquitetônica e sua possível influência no movimento de pedestres e outros aspectos relacionados à vitalidade urbana (para mais detalhes sobre a metodologia, ver NETTO; VARGAS, SABOYA, 2012). Um dilema a ser enfrentado é a maneira de representar a acessibilidade, pelo fato de não haver um método ou indicador amplamente aceito para isso. Um pequeno estudo piloto foi feito para testar a eficácia de diferentes

medidas sintáticas (HILLIER; IIDA, 2005) em explicar os fluxos de veículos¹. Ao todo, foram analisados 25 pontos e os resultados das correlações podem ser vistos na

	Linhas Axiais					
	Escolha	Escolha	Escolha	Integ.	Integ.	Integ.
	Rn	R3	R55	Rn	R3	R55
Correlações com fluxo de automóveis (r)	0,62	-0,17	0,71	0,06	-0,13	0,13
P-values	p < 0,01	0,39	p < 0,01	0,77	0,51	0,52

Tabela 1 abaixo. Como fica claro, as medidas de Escolha apresentam desempenho visivelmente superior às medidas de integração quando se trata de explicar fluxos de veículos em Florianópolis e, por esse motivo, a medida de Escolha R55 foi adotada como *proxy* da acessibilidade proporcionada pela configuração do sistema viário.

	Linhas Axiais					
	Escolha	Escolha	Escolha	Integ.	Integ.	Integ.
	Rn	R3	R55	Rn	R3	R55
Correlações com fluxo de automóveis (r)	0,62	-0,17	0,71	0,06	-0,13	0,13
P-values	p < 0,01	0,39	p < 0,01	0,77	0,51	0,52

Tabela 1: correlações estudo empírico - medidas sintáticas e movimento de veículos.

Dessa forma, as linhas axiais foram divididas em 20 faixas de acessibilidade, das quais foram selecionadas a Faixa 4 (acessibilidade baixa), 11 (média) e 16 (alta), conforme pode ser visto na Figura 2a. Seguindo a mesma lógica, os setores do Censo do IBGE de 2012 foram divididos em três grandes classes de densidade (baixa, média e alta). Dessa forma, todas as linhas axiais contidas nas três faixas selecionadas estavam contempladas em uma das três faixas de densidade, totalizando nove combinações de acessibilidade + densidade. O mapa dos trechos sorteados para a amostra pode ser visto na Figura 2b.

¹ Não existiam dados de movimento de pedestres disponíveis. Os dados sobre movimento de veículos estão disponíveis em <http://infografico.floripatequerobem.com.br/mobilidade/> > Link "Fluxo de veículos".

3.1.1 Definição das variáveis dependentes e independentes

O Quadro 2 abaixo lista as variáveis consideradas neste estudo. Um ponto importante foi a definição da forma de operacionalização da variável “tipo arquitetônico” em variáveis desagregadas, de forma a permitir a comparação da intensidade dos efeitos de características particulares da forma edilícia sobre a vitalidade.

Aspectos	Variáveis
Variáveis independentes	
Tipologia Arquitetônica (classes nominais)	Tipo 1
	Tipo 2
	Tipo 3
Permeabilidade das edificações	Densidade de portas (portas/m)
	Densidade de janelas até 4º pavto (jan. / m)
	Densidade de janelas total (jan. / m)
	Densidade de aberturas (portas+janelas/m)
Relação da Edificação com o Lote	Afastamento Frontal médio
	Largura média do lote
	Largura média da fachada
	Afastamento lateral médio
	Índice médio de continuidade de fachadas (largura fachada/largura lote)
Fechamento dos lotes	Aberto
	Grade
	Muro
Parcelamento do Solo	Tamanho médio dos lotes (m2)
	Tamanho médio das testadas
	Comprimento do trecho
Variáveis de controle	
Densidades	Construída média (área edific. / área do lote)
	Populacional - IBGE (hab/ha)
	Número de economias
	Número médio de pavimentos
Acessibilidade	Integração RR (Raio 55)
	Integração RN
	Integração R3

Escolha RR (Raio 55)

Escolha Rn

Escolha R3

	Variáveis dependentes
Atividade Microeconômica*	Porcentagem de usos residenciais no trecho Porcentagem de usos comerciais no trecho Porcentagem de usos de serviço no trecho Porcentagem de usos institucionais no trecho Porcentagem de usos de bares e restaurantes no trecho Porcentagem de usos de hotelaria e congêneres no trecho Porcentagem de outros usos no trecho Índice de diversidade do uso do solo
Atividade de Pedestres	Movimento de Pedestres (médio no segmento) Grupos de pessoas paradas Indivíduos parados

Quadro 2 – Lista das variáveis consideradas na pesquisa. * A atividade microeconômica também foi considerada independente em relação à atividade de pedestres.

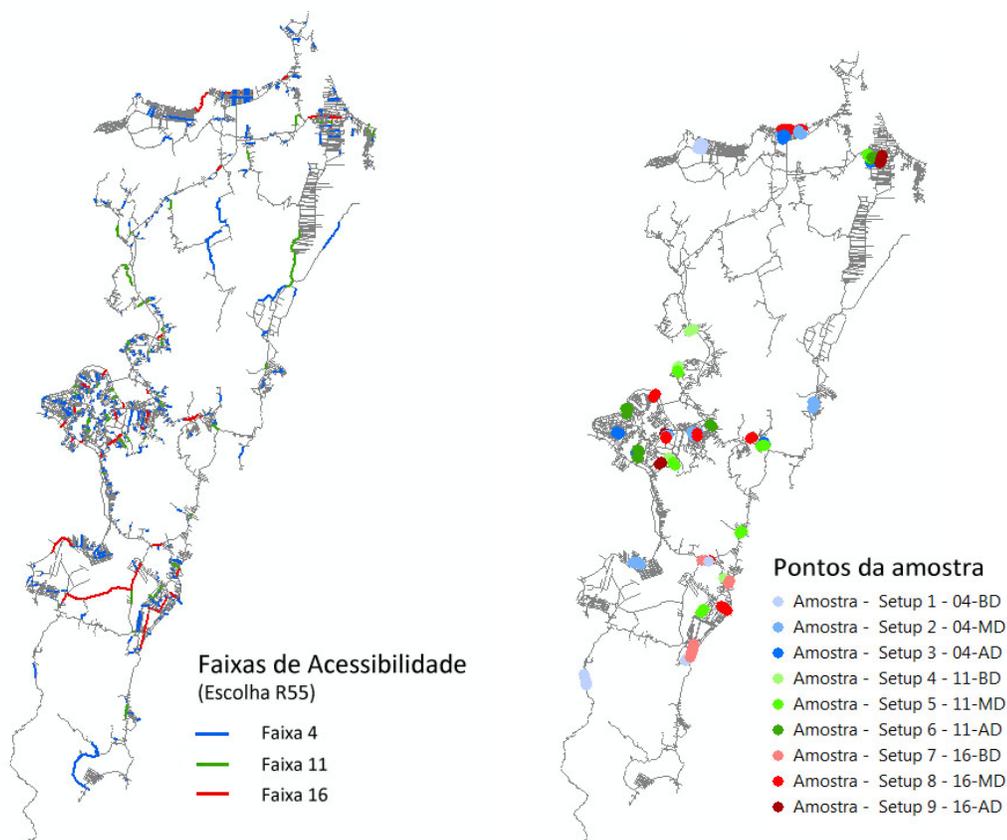


Figura 2: a) Faixas de acessibilidade proporcionada pelo sistema viário, representada pela medida de Escolha (Raio 55), com faixas 4, 11 e 16 destacadas; b) Pontos sorteados para a amostra.

4 Resultados

No total, foram levantados 169 trechos, distribuídos conforme a Tabela 2. A apresentação dos resultados concentra-se na relação entre as variáveis independentes selecionadas e o Movimento de Pedestres (MP) como principal variável dependente. Devido às baixas correlações encontradas para a Faixa 11 (conforme será visto nas seções a seguir), discutiremos com maior ênfase os resultados para as faixas 4 e 16.

Acessibilidade	Densidades			Total por acessibilidade
	BD	MD	AD	
Faixa 4	16	31	30	77
Faixa 11	12	19	9	40

Faixa 16	14	20	18	52
Total por Densidade	42	70	57	169

Tabela 2 - Distribuição da amostra final levantada, dividida por faixas de acessibilidade e densidade.

A apresentação dos resultados concentra-se na relação entre as variáveis independentes selecionadas e o Movimento de Pedestres (MP) como principal variável dependente. Devido às baixas correlações encontradas para a Faixa 11 (conforme será visto nas seções a seguir), discutiremos com maior ênfase os resultados para as faixas 4 e 16.

4.1 Tipos arquitetônicos

Com relação à classificação nominal dos tipos, todos os resultados das duas situações exemplares (tipo 1 e tipo 3) apresentaram sinais coerentes com os previstos pelas hipóteses, ou seja, tipo 1 com correlação negativa e tipo 3 com correlação positiva com movimento de pedestres. Entretanto, o nível de confiança apresentou variações importantes, com apenas 4 das 6 combinações possíveis possuindo nível de significância de 95% pelo menos.

A faixa 4 foi a que apresentou maior confiança para os três tipos, com correlação -0,66 para o tipo 1 isolado-torre, +0,45 para o tipo 2 híbrido e +0,58 para o tipo 3 compacto-contínuo. Ambos os tipos extremos mostram fortes correlações com o movimento de pedestres nessa faixa, negativa para o tipo 1 e positiva para o tipo 3. Chama a atenção também a alta correlação positiva do tipo 2 híbrido. Isso provavelmente deve-se ao fato de os edifícios híbridos nessa faixa de acessibilidade representarem edifícios verticais, em sua maioria com 8 andares ou mais, o que contribui para aumentar a densidade desses trechos.

		Faixa 4	Faixa 11	Faixa 16	Todas
Tipos arquitetônicos (classes nominais)	% Tipo 1 (isolado)	-0,66	-0,25	-0,14	-0,36
	% Tipo 2 (híbrido)	0,45	-0,02	0,29	0,35
	% Tipo 3 (contínuo)	0,58	0,26	0,07	0,28

Tabela 3 - Correlações dos tipos com o movimento de pedestres (valores em negrito possuem nível de confiança de no mínimo 95%).

Com relação ao desmembramento dos parâmetros tipológicos em variáveis independentes e análise de sua correlação como movimento de pedestres, a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** mostra os resultados obtidos.

Os afastamentos mostraram-se pouco capazes de explicar o movimento de pedestres, tanto os frontais quanto os laterais. Apesar de os sinais das correlações serem quase todos negativos, portanto compatíveis com as hipóteses, apenas o afastamento frontal na Faixa 4 obteve nível de confiança de 95% ($r=-0,33$). Portanto, os tamanhos absolutos médios dos afastamentos não se mostraram importantes para o MP neste estudo.

		Faixa 4	Faixa 11	Faixa 16	Todas
Afastamentos	Afast. Frontal	-0,33	-0,04	-0,23	-0,05
	Afast. Laterais	-0,13	-0,13	0,05	-0,07
Fachada	Tamanho Fachada	0,12	0,05	0,33	0,21
	Contin. Fachada	0,30	0,05	0,29	0,21
Permeabilidade	Dens. Portas	-0,10	0,04	0,83	0,08
	Dens. Jan. (até 4º)	-0,07	-0,10	0,90	0,01
	Dens. Janelas (total)	0,00	-0,10	0,90	0,00
	Dens. Abertur. (p+j)	-0,03	-0,08	0,91	0,00
Fechamento lote	% Muro	-0,20	-0,11	-0,33	-0,24
	% Grade	-0,18	-0,39	-0,29	-0,31
	% Aberto	0,30	0,59	0,48	0,44
Garagem	No térreo - frontal	-0,31	-0,32	-0,20	-0,27

Tabela 4 – Correlações dos parâmetros tipológicos com o movimento de pedestres (valores em negrito possuem nível de confiança de no mínimo 95%).

Com relação à fachada, o mesmo vale para o seu tamanho absoluto médio, que obteve nível de confiança apenas para a Faixa 16. Entretanto, o grau de continuidade das fachadas mostrou-se relevante tanto na Faixa 4 quanto na Faixa 16 ($r=+0,30$ e $+0,29$, respectivamente), com sinais positivos que confirmam a hipótese. Isso quer dizer que, apesar de o tamanho dos afastamentos em si não serem relevantes para o movimento de pedestres, a proporção entre o tamanho da fachada e os afastamentos laterais é relevante. Portanto, trechos com maior continuidade das fachadas, isto é, maior proporção de bordas edificadas em relação aos vazios intersticiais das edificações, tendem a ter maior vitalidade.

4.2 Densidade

As correlações obtidas com a densidade, via de regra, não mostraram surpresas em relação ao que foi adotado como premissa. Tanto na faixa 4 quanto na faixa 16, praticamente todas as variáveis mostraram alta correlação com MP, com exceção da área do pavimento tipo para a Faixa 4 ($r=+0,16$), apesar de a correlação possuir confiança estatística a 95%.

4.3 Uso do solo

Os usos do solo mostraram comportamentos diferenciados nas diferentes faixas de acessibilidade. Dois aspectos, entretanto, apresentaram comportamento semelhante em todas elas: o primeiro é a alta correlação negativa entre usos residenciais e MP. Quanto maior a proporção de usos residenciais em um trecho, menor a quantidade de movimento de pedestres.

		Faixa 4	Faixa 11	Faixa 16	Todas
Densidade	Núm. Economias	0,24	-0,04	0,70	0,50
	Densid. Construída	0,68	0,00	0,45	0,35
	Média Pavtos.	0,68	0,07	0,52	0,39
	Área do pavto. térreo	0,56	0,04	0,42	0,42
	Área do pavto. tipo	0,16	-0,15	0,60	0,33
	Dens. Populacional	0,68	0,06	0,71	0,49

Tabela 5 – Correlações das densidades com o movimento de pedestres (valores em negrito possuem nível de confiança de no mínimo 95%).

O segundo aspecto é a alta correlação positiva entre diversidade de usos e MP. Apesar de baixa na Faixa 4 (sem confiança estatística), o sinal é claramente positivo e vai aumentando à medida que consideramos as faixas 11 e 16. Nesta última, a correlação é bastante alta, chegando a +0,68. Os dados, portanto, corroboram uma das hipóteses básicas de Jacobs (2000[1961]), segundo a qual a mistura de usos é um dos componentes principais de áreas urbanas “bem-sucedidas”. Cabe notar, entretanto, que parece haver uma diferença na intensidade da influência desse fator na vitalidade, pelo menos quando esta é entendida como movimento de pedestres, sendo que em faixas de maior acessibilidade esse efeito parece ser maior do que em faixas de baixa acessibilidade.

Nesse sentido, na Faixa 4 o que parece importar mais são os usos não residenciais, que apresentaram correlações de moderadas a altas com o MP. Os usos comerciais ($r=+0,23$) e de serviços ($r=+0,33$) apresentaram correlações moderadas; já os usos institucionais apresentaram alta correlação com movimento de pedestres ($r=+0,73$), um fenômeno que talvez possa ser explicado pelos fluxos gerados por escolas e equipamentos comunitários de saúde.

		Faixa 4	Faixa 11	Faixa 16	Todas
Uso do solo	% Residencial	-0,57	-0,56	-0,51	-0,57
	% Comercial	0,23	0,49	-0,13	0,15

% Serviços	0,33	0,80	0,04	0,33
% Institucional	0,73	-0,07	-0,06	0,22
% Bares e restaur.	0,16	-0,02	0,12	0,05
Divers. Usos	0,17	0,34	0,68	0,44

Tabela 6 – Correlações dos usos do solo com o movimento de pedestres (valores em negrito possuem nível de confiança de no mínimo 95%).

4.4 Parcelamento do solo

Os parâmetros do parcelamento do solo revelaram-se pouco significativos para o movimento de pedestres, com nenhum dos coeficientes de correlação nas três faixas apresentando significância estatística.

		Faixa 4	Faixa 11	Faixa 16	Todas
Parcelamento do solo	Testada lote	-0,09	-0,05	0,02	-0,01
	Tamanho do trecho	-0,21	-0,17	-0,11	-0,10
	Núm. de lotes	-0,19	-0,27	-0,09	-0,18

Tabela 7 – Correlações de características do parcelamento do solo com o movimento de pedestres (valores em negrito possuem nível de confiança de no mínimo 95%).

4.5 Acessibilidade proporcionada pela configuração do sistema viário

A análise da correlação de variáveis descritivas da acessibilidade proporcionada pela configuração do sistema viário (Tabela 8) foi feita apenas com o intuito de monitorar sua influência sobre o movimento de pedestres, uma vez que não é o interesse principal deste estudo e, conforme dito acima, seus efeitos sobre MP são múltiplos e atuam sob diferentes escalas e raios de abrangência, o que os torna difíceis de serem perfeitamente controlados em um estudo empírico.

		Faixa 4	Faixa 11	Faixa 16	Todas
Configuração viária	Integração Rn	0,37	-0,29	0,50	-0,06
	Integração RR (55)	0,22	-0,57	0,70	0,23
	Integração R3	-0,10	-0,35	0,13	0,12
	Escolha Rn	-0,15	0,76	-0,26	0,21
	Escolha R3	0,09	-0,27	0,06	0,22
	Escolha R55	0,09	0,39	0,32	0,30

Tabela 8 – Correlações de medidas sintáticas com o movimento de pedestres (valores em negrito possuem nível de confiança de no mínimo 95%).

Este aspecto revelou-se o de interpretação mais difícil, tendo em vista a grande variabilidade dos índices de correlação, incluindo aí sinais positivos e negativos.

A faixa 16 foi a que obteve maiores correlações com medidas configuracionais. Isso pode ser explicado pelo fato de a Faixa 16 possuir a maior amplitude de valores em relação à amplitude geral do sistema (4,06%). Isso permitiu uma variação mais significativa dos valores das medidas sintáticas dentro da faixa, favorecendo a emergência das correlações. Seguindo a mesma lógica, os trechos de baixa acessibilidade possuem correlações mais frágeis com MP, uma vez que essa faixa mostrou a menor amplitude em relação à amplitude total dos valores de escolha R55 do sistema (apenas 0,193%), mantendo os valores de Escolha R55 praticamente constantes. Portanto, as variações de MP não são explicadas por essa medida, o que indica sucesso no controle da variável, como era o objetivo da metodologia adotada.

5 Conclusões

5.1 Discussão sobre a validade dos resultados

Em um contexto em que há tantos aspectos atuando simultaneamente e estabelecendo relações de influência mútua, como é o caso dos sistemas urbanos, é necessário colocar à prova não apenas as hipóteses mas também a validade do método utilizado para testá-las. Mais especificamente, é importante considerar:

- a eficácia do mecanismo de controle de variáveis extrínsecas, isto é, que não são objeto de interesse direto da pesquisa;
- a possibilidade de relações causais unidirecionais estarem sendo inferidas a partir de relações que são, na realidade, de interação entre variáveis – isto é, causalidade em duas direções (NETTO; VARGAS; SABOYA, 2012);

5.1.1 Variáveis de controle

A primeira preocupação em relação à validade dos resultados diz respeito à acessibilidade proporcionada pela configuração do sistema viário que, conforme já mencionado, pode influenciar fortemente na distribuição do movimento de pedestres e, portanto, prejudicar a aferição das relações entre este e os tipos arquitetônicos. A Faixa 16 apresentou maior amplitude (4,058%) em relação à amplitude total dos valores de Escolha R55 do sistema e maiores correlações com o MP, o que coloca dúvidas sobre a eficácia do controle da variável acessibilidade para essa faixa. Entretanto, há dois aspectos que merecem ser destacados para essa faixa:

- Os valores de correlação das medidas sintáticas foram quase todos (com exceção da Integração R55) menores do que o encontrado na literatura, indicando que houve sim

uma certa neutralização, ou pelo menos uma modulação, da influência dessa variável sobre o MP.

- Ainda que as correlações entre acessibilidade e MP possam ser consideradas significativas, é importante notar que ainda assim são menores que as encontradas entre diversas variáveis independentes e MP, tais como a porcentagem de tipo 3, densidade de janelas, densidade de portas, ausência de muros e grades e diversidade de usos. Portanto, mesmo que o fator acessibilidade esteja atuando nos dados levantados (isto é, não tenha sido completamente neutralizado), podemos concluir que os parâmetros tipológicos também estão exercendo influência própria ou, no mínimo, estão atuando como amplificadores das condições de acessibilidade proporcionadas pela malha viária.

5.1.2 Interação entre variáveis dependentes e independentes

O segundo aspecto a ser considerado na verificação da validade dos resultados diz respeito à direção das relações causais que estão sendo investigadas. As hipóteses possuíam um caráter claramente unidirecional, no sentido de que características associadas aos diferentes tipos arquitetônicos exerceriam influência sobre a vitalidade dos espaços públicos. A possibilidade de haver relação causal no sentido inverso não foi aprofundada.

Entretanto, é possível que ela exista: nunca é demais lembrar que correlação não significa necessariamente causalidade e, mesmo que exista causalidade, ela pode ser a) unidirecional, em qualquer dos dois sentidos; e b) interativa, de forma que as variáveis se influenciem mutuamente. Portanto, qual das relações mostradas na Figura 3 pode ser considerada a mais correta?

A Figura 3a representa a hipótese adotada neste trabalho. A Figura 3b representa uma inversão na direção da causalidade, segundo a qual o tipo 3 apareceria em função do movimento de pedestres; pelas correlações encontradas, esse tipo apareceria em maior proporção em áreas com maior movimento de pedestres (correlação positiva). Isso poderia acontecer porque, tendo em vista que o tipo 3 maximiza e aproxima a superfície de contato da edificação com o espaço público, ele emergiria “naturalmente” nas áreas mais movimentadas como forma de abrigar atividades comerciais e de serviços que buscam aproveitar-se do fluxo de pedestres.

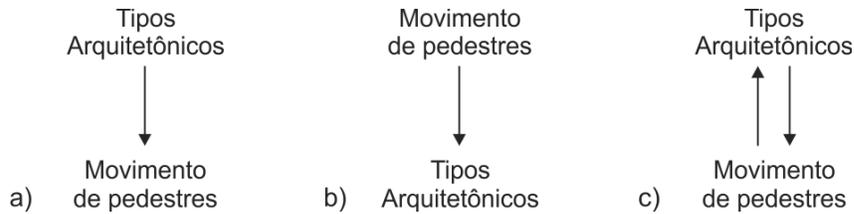


Figura 3 – a) Tipos arquitetônicos como variável independente; b) Movimento de pedestres como variável independente; c) Tipos arquitetônicos e movimento de pedestres como variáveis interativas.

A Figura 3c mostra uma relação interativa entre as duas variáveis, que são ao mesmo tempo causa e efeito uma da outra. Nesse ponto, parece ser a explicação mais acurada, uma vez que existem argumentos teóricos coerentes para explicar tanto uma quanto outra direções de causalidade. Sendo assim, se considerarmos a recursividade da dinâmica urbana, seria possível uma sequência do tipo: maior MP > mais tipo 3 > maior MP > mais tipo 3 > ...

Entretanto, se isso for correto poderíamos esperar maior proporção de tipo 3 nas faixas de maior acessibilidade, uma vez que estas correspondem a maior movimento de pedestres, o que não se confirma quando analisamos a quantidade média desse tipo nas três faixas (Tabela 9).

Uma análise de variância (ANOVA) mostra que não há diferenças estatisticamente significativas entre a proporção do tipo 3 em cada uma das faixas de acessibilidade ($p=0.773$), o que indica que há uma certa independência entre tipos arquitetônicos e níveis de acessibilidade. Portanto, temos razões para rejeitar as hipóteses da Figura 3b e da Figura 3c, ou seja, aceitamos a hipótese da Figura 3a de que a relação entre tipos arquitetônicos e movimento de pedestres é predominantemente unidirecional, sendo a primeira a variável independente e a segunda, a dependente.

	Faixa 4	Faixa 11	Faixa 16	Todas
Tipo 1	81%	80%	78%	80%
Tipo 2	4%	2%	6%	4%
Tipo 3	15%	18%	16%	16%

Tabela 9 - Quantidade média de tipo 3 nas três faixas de acessibilidade.

5.2 Conclusões sobre as hipóteses da pesquisa

Retomando as hipóteses delineadas no item 1.1, vejamos quais foram e quais não foram corroboradas pelos dados, ressaltando que a ênfase permanece nas Faixas 4 e 16.

Hipótese 1 – Tipos x vitalidade.

Essa hipótese, testada pela utilização da classificação nominal dos tipos arquitetônicos, foi corroborada apenas na Faixa 4, de baixa acessibilidade (Tabela 3). Tanto na Faixa 11 como na 16 os resultados foram inconclusivos, apesar de possuírem os sinais da correlação no sentido previsto pela hipótese.

Hipótese 2 – Recuos frontais

Mais uma vez, apenas na Faixa 4 essa hipótese foi corroborada. Nas demais faixas, os valores de correlação, apesar de possuírem o sinal negativo previsto na hipótese, não foram estatisticamente significativos.

Hipótese 3 – Continuidade das fachadas

Das hipóteses relacionadas às características desagregadas das edificações, esse aspecto foi o que apresentou maior consistência em corroborar a hipótese. Tanto para a Faixa 4 quanto para a Faixa 16 as correlações obtidas foram significativas.

Hipótese 4 – Permeabilidade entre público e privado ao nível térreo.

Esse aspecto mostrou comportamentos diferentes nas faixas de baixa e alta acessibilidade. Enquanto na Faixa 4 a correlação foi próxima de zero, na Faixa 16 obteve o valor de +0,83 ($p < 0,05$). Ao contrário das aberturas visuais (janelas), discutidas a seguir, a densidade de portas não apresenta correlação direta com a densidade populacional e, portanto, a interpretação dos resultados é direta, sem os mesmos riscos de distorção.

Nesse sentido, a densidade de portas parece importar mais em áreas com alta acessibilidade, provavelmente para aproveitar e viabilizar o potencial para usos comerciais. Essa conclusão é apoiada por análises de variâncias que mostram existir diferenças significativas entre a quantidade de movimento de pedestres e de usos comerciais entre as Faixas 4 e 16, enquanto que a densidade populacional não possui diferenças significativas entre essas duas faixas. Por esse motivo, a diferença do efeito da densidade de portas no movimento de pedestres parece mais ligado ao nível de acessibilidade do local e à sua vocação para usos comerciais do que à densidade populacional.

Hipótese 5 – "Olhos da rua".

Assim como a densidade de portas, esse aspecto mostrou comportamentos diferentes nas faixas de baixa e alta acessibilidade. Enquanto na Faixa 4 as correlações foram próximas de zero (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), na Faixa 16 foram bastante altas, em torno de +0,90 ($p < 0,05$). As conclusões indicam que para a Faixa 16, a densidade de

aberturas atua como um complemento ou amplificador dos efeitos da densidade populacional.

5.3 Considerações finais

Os resultados alcançados nesta pesquisa reforçam a necessidade de uma revisão dos instrumentos de planejamento que orientam e controlam o uso e a ocupação urbanos. Nossos planos diretores e zoneamentos têm, via de regra, incentivado justamente aquelas tipologias mais nocivas à vitalidade dos espaços públicos. O estudo empírico mostrou que os tipos compactos e contínuos estão mais associados à vitalidade urbana do que tipos isolados. Mais importante que isso, mostrou que há fortes indícios de uma relação causal unidirecional entre tipos e vitalidade urbana. Esse argumento carecia de comprovação empírica sólida e, talvez por esse motivo, é muito superficialmente tratado em discussões sobre mecanismos para a orientação da forma edificada, ao menos no Brasil².

Obviamente, isso não significa que devemos súbita e acriticamente adotar legislações que impeçam a adoção de tipos isolados e prescrevam a obrigatoriedade de tipos compactos e contínuos. Essa questão é complexa e envolve outras variáveis que não foram contempladas neste estudo, devendo portanto ser objeto de discussão aberta e cuidadosa, com participação de todos os setores da sociedade interessados no tema. Os *tradeoffs* a serem feitos, inevitavelmente, deverão ser objeto de negociação democrática caso a caso.

Entretanto, o que foi revelado nesta pesquisa significa que o debate vem sendo feito de forma incompleta e superficial, e por isso merece ser revisto, sob pena de continuarmos a reproduzir modelos que desvitalizam e esvaziam nossas cidades, com consequências como o aumento da violência, a alienação de grupos sociais e a rarefação das relações sociais.

Agradecimentos

Aos alunos e professores da graduação e pós-graduação envolvidos no levantamento de campo em Florianópolis:

- Prof. Dra. Alina Santiago (docente do
- Márcia Escoterganha (doutoranda

² Em outros países os instrumentos são muito mais sensíveis a esses efeitos, bastando verificar os *form-based codes* americanos e outros zoneamentos europeus, que se preocupam de forma muito mais cuidadosa com as características tipológicas das edificações.

- | | |
|--------------------------------------|---|
| PósARQ); | Pós-ARQ / GDUP); |
| ▪ Beatriz Menegon (acad. CAU-UFSC); | ▪ Mariana Vivian (mestranda Pós-ARQ / GDUP); |
| ▪ Camila Zobot (mestranda Pós-ARQ); | ▪ Nathália Braga (mestranda Pós-ARQ / GDUP); |
| ▪ Débora Bohrer (acad. CAU-UFSC); | ▪ Renato Niero (acad. CAU-UFSC); |
| ▪ Eduarda Garcia (acad. CAU-UFSC); | ▪ Vanessa Casarin (doutoranda Pós-ARQ / GDUP); |
| ▪ Gabriel Pedrotti (acad. CAU-UFSC); | ▪ Virgínia de Luca (doutoranda Pós-ARQ / GDUP); |
| ▪ Larissa Souza (acad. CAU-UFSC); | |
| ▪ Lucas Souza (acad. CAU-UFSC); | |
| ▪ Marcelo Monteiro (acad. CAU-UFSC); | |

Agradecemos também ao CNPq (Edital Ciência Sociais), pelo auxílio financeiro que viabilizou a execução deste trabalho.

6 Referências

- ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M. A pattern language. New York: Oxford University Press, 1977.
- ALEXANDER, C. *et al.* **A New theory of urban design**. New York: Oxford University Press, 1987.
- GEHL, J. **Life between buildings : using public space**. Washington, DC: Island Press, 2011.
- GREGOTTI, V. **Território da Arquitetura**. São Paulo: Perspectiva, 1975.
- HILLIER, B.; IIDA, S. Network effects and psychological effects: a theory of urban movement. Delft: TU Delft, Faculty of Architecture, Section of Urban Renewal and Management, 2005
- HILLIER, B. et al. Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 20, n. 1, p. 29 -66, 1993.
- HOLANDA, F. **O espaço de exceção**. Brasília: Editora da UNB, 2002.
- JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2000. [publicado originalmente em 1961]
- NETTO, V. et al. The convergence of patterns in the city: (Isolating) the effects of architectural morphology on movement and activity. In: 8th Space Syntax Symposium. **Proceedings...** Santiago: Universidad Católica Chile, 2012
- NETTO, V.; VARGAS, J. C.; SABOYA, R. (Buscando) Os efeitos sociais da morfologia arquitetônica. **Urbe: Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 4, n. 2, 2012.

KAHNEMAN, D. **Thinking, fast and slow**. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.

MEHTA, V. Look Closely and You Will See, Listen Carefully and You Will Hear: Urban Design and Social Interaction on Streets. **Journal of Urban Design**, v. 14, n. 1, p. 29-64, 2009.

PENN, Alan et al. Configurational modelling of urban movement networks. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 25, n. 1, p. 59 -84, 1998.

VIVAN, M.; SABOYA, R. Arquitetura, espaço urbano e criminalidade: relações entre espaço construído e segurança, com foco na visibilidade. In: II Encontro Nacional da Anparq. **Anais....** Natal, Brasil: 2012