As condições para a diversidade urbana de Jacobs: um teste em três cidades brasileiras

Renato Saboya. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
Gustavo Souza. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
Bruna Kronenberger. Universidade de Brasília, Brasilia, Brasil.
Letícia Barause. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

resumo | Apesar da incontestável importância da obra de Jane Jacobs, são relativamente poucos os estudos que testaram empiricamente suas proposições. Neste trabalho, investigamos a relação entre as ocorrências criminais, utilizadas como forma de medir o quanto locais da cidade podem ser considerados bem ou mal sucedidos, e as principais condições de vitalidade urbana defendidas por Jacobs em Morte e Vida de Grandes Cidades: diversidade de usos do solo, tamanho médio das quadras e densidade populacional. Utilizando como base setores censitários, realizamos uma investigação através de análises visuais e estatísticas para os conjuntos urbanos das três cidades mais populosas de Santa Catarina, Brasil: Joinville, Florianópolis (capital do estado) e Blumenau. Os resultados mostram que as áreas mais centrais e as mais periféricas possuem as maiores taxas de ocorrências criminais, assim como aquelas com maiores porcentagens de usos não residenciais. A alta densidade populacional, por outro lado, apresentou-se associada a maior segurança, e o tamanho médio de quadras não apareceu como fator relevante nos três conjuntos urbanos.

palavras-chave | morfologia urbana, urbanismo, violência.

abstract | *Despite the undeniable importance of Jane Jacobs' work, relatively few studies have empirically tested her claims. In this work, we investigate the relationship between criminal occurrences, to measure the degree in which an area can be considered successful or not, and the main conditions for successful neighborhoods put forth by Jacobs in The Death and Life of Great American Cities: land use diversity, block sizes and population density. Adopting census tracts as territorial units, we investigated the urban areas of the three largest municipalities of Santa Catarina, Brazil - Joinville, Florianópolis (state capital) and Blumenau, through visual and statistical analyzes. The results show that the most central and most peripheral areas have the highest rates of criminal occurrence, which is also true for those with higher percentages of non-residential uses. High population density, on the other hand, was associated with greater safety, and block sizes was not a relevant factor for crime rates.*

keywords | *urban morphology, urbanism, violence.*

Recebido em 19 de dezembro de 2018, aprovado em 14 de julho de 2019.
E-mails: R. Saboya, renato.saboya@ufsc.br | G. Souza, gustavopeters@univali.br | B. Kronenberger, brunakron@gmail.com | L. Barause, leticia.barause@faculdadecesusc.edu.br

doi: 10.7764/eure.47.140.12 | issn digital 0717-6236

Introdução

> *Espero que todos os leitores deste livro comparem constante e ceticamente o que digo com seu próprio conhecimento acerca das cidades e de seu funcionamento. Caso haja imprecisões nas observações ou erros nas inferências e conclusões a que cheguei, espero que tais falhas sejam rapidamente retificadas.*
> (Jacobs, 2009, p. 16).

Morte e Vida das Grandes Cidades (Jacobs, 2009) foi publicado um ano após a inauguração de Brasília, marco da arquitetura e do urbanismo Modernista, e é, sem dúvida, seu trabalho mais conhecido e influente. Teceu profundas críticas ao urbanismo modernista e expressou ideias divergentes da prática e teoria urbanas então vigentes, ideias essas que, hoje, são amplamente aceitas (Netto, 2016). Arquitetos como Jan Gehl (2013) reafirmam seu legado, propagando e perpetuando suas ideias sobre as características de vizinhanças bem-sucedidas, a necessidade de diversidade de usos e a importância de olhos na rua.

No entanto, como a própria Jacobs recomenda, suas ideias precisam ser constantemente testadas e desafiadas. Nesse sentido, são poucos os estudos que buscam validar ou refutar empiricamente suas proposições. Marshall (2012) nota que, apesar de dois desses estudos terem sido publicados ainda na década de 1970 (Schmidt, 1977; Weicher, 1973) e seus resultados não terem sido muito animadores, a imensa maioria dos trabalhos que revisaram a obra de Jacobs reafirmam suas ideias sem mencionar a existência de evidências que as suportem ou contradigam. A própria ideia da importância da diversidade de usos para a segurança e a vitalidade urbanas, cuidadosamente construída por Jacobs e amplamente difundida por urbanistas no mundo inteiro desde então (ver, por exemplo, Alexander, Ishikawa, & Silverstein, 1977; e Gehl, 2013), tem encontrado resultados contraditórios. Se, por um lado, há ampla evidência de que ela esteja efetivamente associada à vitalidade urbana e ao movimento de pedestres (Cervero & Kockelman, 1997; Netto, Vargas, & Saboya, 2012; Saboya, Netto, & Vargas, 2015; Sung, Lee, & Cheon, 2015), por outro também tem sido consistentemente associada à ocorrência de crimes (Greenberg & Rohe, 1984; Stucky & Ottensmann, 2009), inclusive no Brasil (Monteiro & Cavalcanti, 2017; Saboya, Banki, & Santana, 2016). Além disso, a operacionalização da medida de diversidade empregada nesses trabalhos também representa uma limitação importante, conforme explicaremos mais adiante.

Diante desse quadro, este artigo tem o objetivo de investigar a relação entre a ocorrência de crimes, utilizada como *proxy* de bairros mal-sucedidos, como fez Jacobs (2009), e as condições para a diversidade urbana defendidas por ela: diversidade de usos do solo, tamanho médio das quadras e densidade populacional.[1] O estudo empírico foi realizado para as três cidades catarinenses mais populosas

1 Jacobs (2009) também argumenta sobre a importância da diversidade de idades das edificações. Entretanto, devido à dificuldade de conseguir esse dado para as três cidades estudadas, não foi possível considerá-lo para o estudo empírico deste artigo.

– Blumenau, Florianópolis[2] e Joinville – utilizando a base de setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010b) e o registro de ocorrências criminais do Ministério Público de Santa Catarina (MPSC). Para reforçar a validade e a representatividade dos resultados alcançados, as seguintes providências foram tomadas: a) testamos as realidades de três conjuntos urbanos com características distintas, totalizando 1.650.883 pessoas;[3] b) usamos informações oficiais e relativas a contagens do universo (e não a amostras); c) adotamos uma unidade territorial relativamente desagregada, considerando a abrangência total do estudo, o que possibilitou boa discriminação dos resultados; d) utilizamos distintas medidas para a diversidade, com o intuito de obter uma descrição mais completa do fenômeno; e e) empregamos análises estatísticas para estimar a intensidade das relações estudadas.

As condições para a diversidade urbana: delineamento original e evidências empíricas

A visão de Jacobs (2009) sobre um espaço urbano bem-sucedido baseia-se em dois pilares principais, intimamente relacionados: o primeiro é a riqueza de experiências e estímulos proporcionados ao vivenciar a cidade, resultado de "espaços públicos vivos e bem utilizados" (p. 153) nos quais pessoas de diferentes perfis encontram-se e interagem, ainda que de maneira transitória e não profunda ou íntima; o segundo é a segurança desses espaços, que seria tanto uma consequência da intensa utilização quanto um incentivo para ela. Segundo ela, a segurança "É mantida fundamentalmente pela rede intricada, quase inconsciente, de controles e padrões de comportamento espontâneos presentes em meio ao próprio povo e por ele aplicados" (Jacobs, 2009, p. 32), o que chamou de "olhos da rua". Essa rede seria uma consequência do uso intenso do espaço público por pessoas diferentes em diferentes horários, o que, por sua vez, dependeria de quatro condições físico-espaciais que comporiam o que chamou de diversidade urbana e que, segundo ela, seriam indispensáveis para que as pessoas fossem estimuladas a andar nas ruas e criassem, espontaneamente, essa rede de controle informal: usos principais combinados, quadras curtas, prédios antigos e concentração de pessoas.

1. O distrito, e sem dúvida o maior número possível de segmentos que o compõem, deve atender a mais de uma função principal; de preferência, a mais de duas. Essas devem garantir a presença de pessoas que saiam de casa em horários diferentes e estejam nos lugares por motivos diferentes, mas que sejam capazes de utilizar boa parte da infraestrutura.
2. A maioria das quadras deve ser curta; ou seja, as ruas e as oportunidades de virar esquinas devem ser frequentes.

2 Para Florianópolis, consideramos sua área conurbada, que funciona como um único sistema urbano, e inclui, além da capital, São José, Palhoça e Biguaçu.

3 Dados do Censo IBGE de 2010.

3. O distrito deve ter uma combinação com idades e estados de conservação variados, e incluir boa porcentagem de prédios antigos.
4. O distrito precisa ter uma concentração suficientemente alta de pessoas, sejam quais forem seus propósitos. Isso inclui pessoas cujo propósito é morar lá (Jacobs, 2009, p. 165).

Diante dos argumentos de Jacobs (2009), alguns trabalhos têm sido desenvolvidos no sentido de testar suas hipóteses empiricamente, ainda que não tenham sido numerosos. Na década seguinte à publicação do livro, Weicher (1973) chegou a traduzir o conjunto de afirmações de Jacobs para a linguagem matemática e aplicou a fórmula para Chicago, considerando apenas a área urbana. Os resultados foram pouco significativos e deram pouco suporte aos argumentos de Jacobs, apontando, entre outros resultados, que a diversidade de uso do solo parece ter efeito negativo no sucesso da cidade (definido como baixas taxas de crime, doenças e mortes).

Na mesma direção, Schmidt (1977) testou empiricamente o pensamento de Jacobs para a cidade de Denver. Os resultados também não contribuíram para validar os argumentos da autora. Ao contrário, mostraram que, assim como observado em Chicago, a diversidade de usos principais teve pouca influência nas variáveis utilizadas para mensurar o sucesso das áreas urbanas: diversidade de renda, estabilidade da população (percentual da população que mudou de residência no período de 1965-1970), crime, doenças e lotes vazios. Schmidt (1977) aponta para a importância de considerar o desempenho da área urbana ao longo do tempo, uma vez que o sucesso ou o fracasso são produtos de processos econômicos, sociais e políticos, o que poderia vir a dar maior suporte às ideias de Jacobs.

Mais recentemente, Sung, Lee e Cheon (2015) fizeram teste empírico semelhante para a vitalidade urbana de Seul. A partir das considerações sobre a importância do movimento de pedestres para a vitalidade urbana, o estudo buscou examinar como esse movimento, em comparação com o automóvel, pode ser influenciado pelo ambiente construído. Os resultados mostraram que, apesar de algumas variáveis não terem sido significativas para a vitalidade urbana, os argumentos de Jacobs se mostraram, na maioria das vezes, válidos. Apesar de a diversidade do uso do solo ter tido pouco impacto no movimento de pedestres, a proximidade a edifícios comerciais ou a equipamentos públicos, como estações ferroviárias, apresentou efeito positivo. Quanto ao tamanho das quadras, os resultados confirmaram que distâncias mais curtas de um edifício até uma esquina aumentam a probabilidade de caminhada. A densidade populacional não se mostrou significativa, ao contrário da densidade de empregos, que mostrou relação direta com o movimento de pedestres. Dessa forma, o teste empírico para Seul apresentou resultados mais favoráveis às ideias de Jacobs, ainda que não tenha verificado relação direta com todas as variáveis analisadas.

No Brasil, algumas pesquisas empíricas têm sido realizadas visando validar ou refutar alguns dos pontos defendidos por Jacobs. Netto, Vargas e Saboya (2012) mostraram que a diversidade de atividades que acontecem no pavimento térreo está diretamente relacionada ao movimento de pedestres e à presença de grupos estáticos no Rio de Janeiro. Saboya, Netto e Vargas (2015) investigaram essa influência na

cidade de Florianópolis, verificando uma relação inversa entre usos residenciais e o movimento de pedestres e, ao contrário, relação direta entre a diversidade de usos e o movimento de pedestres. Os resultados encontrados para as duas cidades quanto à diversidade de atividades dão suporte parcial ao sistema explicativo de Jacobs.

Vivan e Saboya (2017) investigaram a distribuição da ocorrência de crimes e a possível relação com fatores de visibilidade entre edificação e espaço público em Florianópolis, essenciais para que os olhos da rua efetivamente funcionem. Entre as variáveis consideradas pelo estudo, a diversidade de usos do solo não apresentou relação positiva com a segurança, enquanto áreas comerciais apresentaram maior incidência de crimes.

Barause e Saboya (2018) encontraram um efeito criminogênico moderado da presença de usos comerciais em trechos urbanos. Entretanto, seus resultados indicam também que, quando esses usos estão inseridos em edificações com usos residenciais, configurando edificações mistas, esse efeito não era estatisticamente significativo.

Uma limitação importante desses estudos é que adotam medidas de diversidade que enfatizam a distribuição igualitária entre os usos (Netto, Vargas, & Saboya, 2012; Schmidt, 1977; Sung, Lee, & Cheon, 2015; Vivan e Saboya, 2017; Weicher, 1973) ou a proporção entre usos residenciais e não residenciais (Sung, Lee, & Cheon, 2015), negligenciando a quantidade total de usos diferentes, que formava a base do conceito de Jacobs (2009, p. 167) sobre a diversidade: "O distrito, e sem dúvida o maior número possível de segmentos que o compõem, deve atender a mais de uma função principal; de preferência, a mais de duas". É importante notar que essa definição não faz menção a que as proporções de usos sejam similares, ou à proporção entre usos residenciais e não residenciais. Além disso, os estudos que testaram mais diretamente os argumentos de Jacobs referem-se a cidades com contextos socioeconômicos e de violência urbana muito diferentes daqueles encontrados nas cidades brasileiras. Por isso, fazer um estudo desse tipo no Brasil poderia auxiliar a detectar eventuais diferenças. O fato de abranger três cidades diferentes também contribui para uma maior capacidade de generalização dos resultados.

Esses fatores – aliados à enorme influência do trabalho de Jacobs no mundo inteiro, de um lado, e a críticas quanto à validação de seus argumentos, de outro – mostran a necessidade de continuarmos comparando constante e ceticamente suas ideias, como ela mesma nos incentivou. Esta pesquisa trabalha nessa direção.

Notas sobre a diversidade de usos do solo e sua mensuração

Um estudo rigoroso e sistemático sobre os efeitos da diversidade passa, necessariamente, por uma cuidadosa consideração sobre o modo como ela será operacionalizada, isto é, como ela será descrita, manipulada e medida. Em outras palavras, dados dois espaços quaisquer, como diferenciá-los quanto à diversidade de usos que possuem?

A literatura considera que a diversidade é expressa por dois conceitos complementares: riqueza e proporcionalidade (*richness* e *evenness*, em inglês) (Magurran, 1988). A riqueza indica a quantidade total de usos, enquanto a proporcionalidade

considera se esses usos estão igualmente distribuídos ou, ao contrário, se algum deles predomina sobre os demais. As medidas existentes costumam conciliar esses dois aspectos, atribuindo maiores valores às situações em que há maior riqueza e igual proporção entre os usos e, ao mesmo tempo, realizando diferentes ponderações entre a importância desses dois aspectos para a medida final.

A fórmula mais comum utilizada nos estudos urbanos é a Entropia de Shannon (Jost, 2006), importada dos estudos de comunicação e informação, dada pela equação abaixo:

$$IC = \frac{\sum_i 2\pi \sqrt{s_i \div \pi} \Big/ p_i}{N^2}$$

Onde:
D_S = Diversidade segundo a entropia de Shannon;
S = Número total de tipos de uso do solo;
i = tipo de uso do solo i;
p_i = proporção do uso do solo do tipo i.

Jost (2006) alerta para o fato de que esse índice apresenta problemas quando comparamos áreas com distintas quantidades de usos. Por exemplo, uma unidade territorial (um bairro ou setor censitário) com oito usos do solo igualmente distribuídos possuiria um DS equivalente a 2,08, enquanto outra com 16 usos também igualmente distribuídos teria uma diversidade igual a 2,77. Apesar de possuir igual homogeneidade na distribuição, mas o dobro da quantidade de espécies, a diversidade segundo a fórmula de Shannon para a segunda unidade territorial é apenas 33% superior à primeira. Isso acontece porque a fórmula não é uma função linear, o que não permite dizer que uma área com diversidade igual a quatro é duas vezes mais diversa que uma com diversidade igual a 2,0. Essa seria uma característica importante e desejável de um índice de diversidade para que sua interpretação fizesse sentido no contexto dos estudos urbanos, bem como para análises estatísticas que exijam essa linearidade de escala.

Outro índice comum, o de Gini-Simpson (Jost, 2006), é calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$D_{GS} = 1 - \sum_{i=1}^{S} {p_i}^2$$

Onde:
D_{GS} = Diversidade de Gini-Simpson, variando de 0 a 1, sendo 0 a mais baixa diversidade (apenas 1 uso do solo) e 1 a mais alta (uma grande quantidade de usos do solo, aproximando-se do infinito, igualmente distribuídos).
S = Número total de tipos de uso do solo;
i = tipo de uso do solo i;
p_i = proporção do uso do solo do tipo i.

Entretanto, esse índice também possui o mesmo problema de não linearidade do índice de entropia de Shannon. Jost (2006) sugere uma maneira de corrigi-lo, fazendo uma pequena transformação no resultado obtido na equação do índice de Gini-Simpson:

$$D_{TD} = \frac{1}{(1 - D_{GS})}$$

Onde:
D_{TD} = Diversidade Real (*True Diversity*), que representa o valor equivalente à quantidade total de usos (riqueza) que uma área teria caso todos os seus usos fossem igualmente distribuídos (proporcionalidade);
D_{GS} = Diversidade de Gini-Simpson.

Dessa forma, as unidades territoriais exemplificadas acima teriam índices 8 e 16, respectivamente, respeitando a proporcionalidade entre os resultados e diferenciando áreas mais diversas e menos diversas, superando a simples proporção igualitária dos usos. Proporções desiguais penalizam o valor máximo possível, que corresponde à quantidade total de usos do solo. Assim, um setor com quatro usos do solo distribuídos desigualmente – por exemplo, 50%, 20%, 20% e 10% – teria um índice de Diversidade Real menor que 4 (nesse caso, 2,94).

Entretanto, no caso dos usos do solo, em que um deles é tão predominante nas cidades (na Área Conurbada de Florianópolis, ACF, por exemplo, o uso residencial corresponde a 91,12% do total de endereços), há dúvidas sobre a adequação de valorizar excessivamente a proporcionalidade de usos em detrimento da riqueza simples, isto é, da quantidade total de usos diferentes presentes em uma determinada unidade territorial.

A figura 1 a seguir ilustra diferentes combinações de usos e suas respectivas medidas de diversidade segundo a riqueza de usos e os índices de *Shannon* e *Gini-Simpson True Diversity*. Além disso, incluímos também a porcentagem não residencial que, apesar de não ser a rigor uma medida de diversidade, é comumente usada para estimá-la.

Por esses motivos, trabalhamos com quatro medidas diferentes de diversidade, de modo a confrontar os resultados obtidos. Se os resultados alcançados com cada uma delas convergirem, teremos maior convicção sobre sua correção; em caso de discrepâncias, elas poderão ser analisadas em mais detalhes, considerando as propriedades de cada medida e o que, exatamente, elas estão capturando do fenômeno.

Cenários	Usos	Proporção	Riqueza de usos	Porcentagem Não Residencial	Entropia de Shannon	Gini-Simpson True Diversity
	Residencial	100%	1	0%	0,000	1
	Comercial	0%				
	Serviços	0%				
	Institucional	0%				
	Lazer	0%				
	Residencial	85%	3	15%	0,518	1
	Comercial	10%				
	Serviços	5%				
	Institucional	0%				
	Lazer	0%				
	Residencial	50%	3	50%	0,943	2
	Comercial	40%				
	Serviços	10%				
	Institucional	0%				
	Lazer	0%				
	Residencial	33%	3	67%	1,099	3
	Comercial	33%				
	Serviços	33%				
	Institucional	0%				
	Lazer	0%				
	Residencial	25%	4	75%	1,386	4
	Comercial	25%				
	Serviços	25%				
	Institucional	25%				
	Lazer	0%				
	Residencial	20%	5	80%	1,609	5
	Comercial	20%				
	Serviços	20%				
	Institucional	20%				
	Lazer	20%				

figura 1 | Explicação para a diversidade usando os índices de Shannon, Gini-Simpson e True Diversity

fonte: elaborado por renato saboya e letícia barause

Método

A intenção inicial da pesquisa foi investigar as três cidades mais populosas de Santa Catarina: Joinville, Florianópolis (capital) e Blumenau, nessa ordem. No entanto, considerando a intensa relação socioespacial entre Florianópolis e suas cidades vizinhas, este estudo considerou as quatro cidades que compõem a Área Conurbada de Florianópolis (acf): São José, Palhoça e Biguaçu, além da capital. Portanto, foram analisadas 6 cidades, sendo que aquelas que compõem a acf foram consideradas um único sistema urbano.

Essa abrangência, se por um lado permite uma boa capacidade de generalização dos resultados, por outro impõe algumas dificuldades operacionais, especialmente no que diz respeito à disponibilidade de dados, que devem abarcar todas as cidades.

Nesse sentido, procuramos variáveis disponíveis para os três conjuntos urbanos, o que nos levou a utilizar os dados provenientes do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010b) e do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE) 2010 (IBGE, 2010a), além das informações referentes à ocorrência de crimes, disponibilizadas pela Polícia Militar de Santa Catarina (PMSC) e compilados pelo Ministério Público de Santa Catarina (MPSC, 2016), o que nos garantiu a uniformidade da coleta dos dados.

A estratégia metodológica foi estruturada de modo a: i) agregar as informações sobre os fenômenos de interesse por setores censitários, considerando as variáveis dependentes (duas taxas de ocorrências criminais), de controle (renda) e independentes (densidade populacional, tamanho médio das quadras e diferentes medidas de diversidade de usos do solo); ii) analisar visualmente a distribuição dessas variáveis no território das três cidades através de mapas temáticos, em busca de padrões discerníveis e relações entre elas; iii) analisar estatisticamente as correlações entre as variáveis dependentes e independentes, monitorando também a correlação com a variável de controle; e iv) comparar as correlações entre si, identificando como se relacionam e o que conseguem explicar, bem como possíveis limitações. Alguns aspectos metodológicos de interesse estão explicados em mais detalhes a seguir.

Unidade de análise

A opção pelo Censo e pelo CNEFE como fonte de dados nos levou a utilizar as unidades territoriais de coleta do IBGE. Para este estudo, optamos pelo setor censitário, definido pelo IBGE como "a unidade de controle cadastral formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, cuja dimensão, número de domicílios e de estabelecimentos permitam ao recenseador cumprir suas atividades em um prazo determinado" (IBGE, 2010c). Essa unidade territorial parece adequada também de um ponto de vista teórico, uma vez que possui escala maior que trechos ou ruas, que poderiam não captar a diversidade proporcionada por usos dentro de uma distância facilmente caminhável, e menor do que bairros inteiros, que poderiam prejudicar a resolução da análise, misturando partes da cidade muito diferentes.

Além disso, considerando que Jacobs (2009) desenvolve seus argumentos pensando na cidade, optamos por excluir os setores rurais, considerando para este estudo apenas os setores urbanos, entendidos pelo IBGE como aqueles dentro do perímetro urbano, categorizados em área urbanizada de vila ou cidade, área não urbanizada de vila ou cidade e área urbana isolada (IBGE, 2010b).

Variáveis

A lista completa de variáveis dependentes, independentes e de controle usadas no trabalho pode ser vista no tablela 1.

VARIÁVEIS	TIPO	MEDIDA	FONTE DOS DADOS
Crimes por habitante	Dependente	Quantidade de crimes ocorridos no setor por mil habitantes	MPSC + Censo IBGE
Crimes por endereço	Dependente	Quantidade de crimes ocorridos no setor por mil endereços	MPSC + CNEFE IBGE
Renda	Controle	Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (R$)	Censo IBGE
Gini-Simpson True Diversity	Independente	Índice de Gini-Simpson transformado para a True Diversity, usando classificação geral. O número equivale ao total de usos diferentes em um setor caso esses usos tivessem proporções iguais. Proporções desiguais diminuem o índice.	CNEFE IBGE
Proporção não residencial	Independente	Porcentagem de endereços não residenciais em relação ao total de endereços no setor (%)	CNEFE IBGE
Riqueza de usos 1	Independente	Quantidade de usos diferentes considerando a classificação geral	CNEFE IBGE
Riqueza de usos 2	Independente	Quantidade de usos diferentes considerando a classificação detalhada	CNEFE IBGE
Densidade populacional	Independente	Quantidade de moradores por hectare (hab/ha)	Censo IBGE
Tamanho das quadras	Independente	Tamanho médio das quadras (segmentos de ruas entre duas intersecções) (em metros)	FLO: PMF JOI: PMJ BLU: Open Street Map

TABELA 1 | Variáveis empregadas na pesquisa

OBS.: PMF: PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS; PMJ: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE

FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES

Como já mencionamos, para Jacobs (2009), a ocorrência de crimes está diretamente relacionada ao sucesso, ou não, de bairros urbanos: "O principal atributo de um distrito urbano próspero é que as pessoas se sintam seguras e protegidas na rua em meio a tantos desconhecidos" (Jacobs, 2009, p. 30). Nesse sentido, consideramos, para esta pesquisa, duas variáveis referentes à criminalidade para testar empiricamente os argumentos de Jacobs: taxa de ocorrência de crimes por habitantes e por endereços. No primeiro caso utilizamos a população total de cada setor censitário levantada pelo Censo Demográfico 2010, enquanto no segundo utilizamos o total de endereços identificados no Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), não sendo considerados os lotes vagos nem as edificações em ruínas sem morador.

Esse procedimento visou gerar duas variáveis complementares, uma vez que nenhuma das duas consegue captar completamente todas as nuances da taxa de crimes. Por um lado, a população residente não considera a quantidade de estabelecimentos não residenciais, que podem modificar bastante o movimento de pedestres e veículos de uma área. Os endereços incluem esses estabelecimentos, mas, por outro lado, não possuem informações sobre a quantidade de pessoas residentes em cada endereço. As análises consideraram ambas as medidas para verificar se havia coincidência nos resultados encontrados para uma e para outra. É importante ressaltar, ainda, que para as ocorrências de crimes foram considerados todos os tipos levantados pela PMSC.[4]

As informações georreferenciadas do Censo, do CNEFE e de ocorrência de crimes foram agrupadas por setor censitário, através de operações de geoprocessamento. Com esses valores em mãos, foi possível calcular as taxas de criminalidade por 1.000 habitantes e por 1.000 endereços. Esse procedimento permitiu também calcular as correlações entre as variáveis dependentes e independentes, descritas acima.

Como variável de controle utilizamos o rendimento mensal médio por domicílio, disponível no Censo 2010. Isso foi feito porque o aspecto socioeconômico pode interferir diretamente no sucesso de bairros urbanos, além do fato de a não consideração desses aspectos ser uma das críticas feitas ao trabalho de Jacobs (Bratishenko, 2016). Outras variáveis relacionadas a questões socioeconômicas, como diversidade cultural, oferta de moradia, valor da terra etc., também interferem na dinâmica urbana e podem ser consideradas em desdobramentos futuros. Neste artigo, no entanto, utilizamos apenas a renda, por ser um indicador socioeconômico representativo e também pela disponibilidade da informação no Censo, essencial para um estudo com essa abrangência.

4 Abigeato (furto de gado), abigeato (tentado), furto, furto (tentado), furto de coisa comum, furto de coisa comum (tentado), furto qualificado, homicídio, homicídio (tentado), homicídio culposo, homicídio culposo na direção de veículo automotor, latrocínio, perturbação do trabalho ou sossego alheio abusando de instrumentos sonoros ou sinais acústicos, perturbação do trabalho ou sossego alheio, perturbação do trabalho ou sossego alheio (tentado), posse de drogas, posse de drogas (tentado), roubo, roubo (tentado), roubo (sequestro relâmpago), tráfico de drogas, tráfico de drogas (tentado), violação de domicílio, violação de domicílio (tentado), violação de domicílio durante a noite ou em lugar ermo ou com emprego de violência/arma ou em 2 ou mais pessoas.

Quanto às variáveis para mensurar as condições para a diversidade urbana defendidas por Jacobs (2009), não foi possível levantar informações referentes à idade dos edifícios para os três conjuntos urbanos considerados. Portanto, essa condição não foi alvo de análise nesta pesquisa. Para as outras três condições, foram definidas as variáveis descritas na sequência.

Para quantificar a diversidade de usos do solo, optamos por utilizar quatro variáveis distintas, como forma não apenas de cobrir diferentes aspectos do fenômeno, mas também de checar se as relações encontradas se mantêm estáveis para todos eles. A primeira é o índice de *Gini-Simpson True Diversity* (Jost, 2006), descrito acima, calculado com base na classificação geral de usos. A segunda é o percentual de usos não residenciais que, embora não seja, a rigor, uma medida de diversidade, tem sido considerado em diversas pesquisas como tal (ver, por exemplo, Hoek, 2008 e Sung, Lee, & Cheon, 2015) e, por isso, foi incluído neste estudo. Além disso, o fato de o uso residencial ser tão predominante nas cidades (91,12% para a ACF, 89,33% para Blumenau e 89,76% para Joinville, para os casos tratados neste estudo) faz com que aumentos nas porcentagens não residenciais quase sempre correspondam a aumentos na diversidade de usos do solo.

A terceira e a quarta medidas são indicadores simples da riqueza de usos, isto é, da quantidade total de usos diferentes presentes no setor censitário, independentemente das proporções de cada um deles. De acordo com Magurran (1988), medidas desse tipo são especialmente úteis quando se trata de contagens completas (em oposições a amostras), como é o caso do Censo IBGE. A primeira dessas duas últimas medidas, chamada "usos diferentes 1", quantifica a riqueza de usos considerando a classificação geral fornecida pelo CNEFE: residencial, educação, saúde, ensino e outros (incluindo comércios e serviços). Portanto, tem valores de 1 a 5.

A segunda (usos diferentes 2) considera um campo da tabela CNEFE que fornece uma descrição do uso contido no respectivo endereço, tais como "posto de gasolina", "mercearia" e "padaria". Portanto, ela dá uma ideia diferenciada da riqueza de usos, porque capta mais nuances desse aspecto do que a classificação geral, que acaba reduzindo uma grande quantidade de diferentes usos comerciais, por exemplo, a uma única classe. Além disso, como alguns usos do mesmo tipo aparecem nesse campo com seus respectivos nomes, e por isso acabam sendo contabilizados como um uso diferente, essa medida também captura um pouco dos aspectos quantitativos da diversidade, no sentido de que ter uma padaria é menos diverso do que ter muitas padarias, ainda que todas possam ser classificadas como um mesmo tipo. Por outro lado, essa inconsistência implica que essa descrição não é sistemática e rigorosa e, portanto, deve ser interpretada com cautela. Neste estudo, isso foi feito através da comparação com os resultados obtidos pelas demais medidas, para verificar se os mesmos são corroborados por ela ou não.

Para o cálculo da densidade populacional, utilizamos a informação do Censo 2010. O cálculo foi realizado no software QGIS, considerando a população total de cada setor pela sua área (hab/ha). Por fim, o tamanho médio das quadras foi obtido a partir de um mapa base de logradouros dos três espaços urbanos. No QGIS foi possível calcular o tamanho de cada segmento e, em seguida, a partir dos dados georreferenciados, calcular o tamanho médio dos segmentos dentro de cada setor censitário.

Portanto, quando nos referimos ao tamanho da quadra estamos, na verdade, nos referindo ao tamanho dos trechos de logradouro entre duas intersecções, e não à sua área. Isso reflete mais adequadamente a preocupação de Jacobs (2009, p. 197) de que "as ruas e oportunidades de virar esquinas devem ser frequentes". O valor considerado foi a média dos tamanhos de trechos de logradouro, em metros, no setor censitário.

Análise visual e estatística

Com base nas variáveis listadas acima, agregadas por setor censitário, elaboramos mapas temáticos para as três áreas urbanas. A partir disso, buscamos identificar padrões na distribuição dessas variáveis que nos ajudassem a entender o comportamento dos fenômenos, bem como possíveis relações com os demais aspectos. Em alguns casos, situações que chamaram a atenção por se destacar do restante do sistema foram analisadas com maior cuidado.

Além disso, fizemos análises de correlação entre as variáveis dependentes (taxas de crimes por habitantes e por endereços) e as demais variáveis, em busca não apenas de uma maior precisão nos resultados, mas também de regularidades nos casos em que a mesma variável foi representada por mais de uma medida. Adotamos a correlação de Spearman, que é mais apropriada nos casos em que a distribuição das variáveis não é normal, como é o caso daquelas adotadas neste estudo. Ao todo, foram analisados 2.348 setores, 677.017 endereços e 134.014 ocorrências criminais, distribuídos entre os três conjuntos urbanos.

Breve caracterização dos conjuntos urbanos estudados

Área Conurbada de Florianópolis (ACF)

A cidade de Florianópolis, localizada no litoral de Santa Catarina, é a atual capital do estado e localiza-se em uma ilha (Ilha de Santa Catarina) e em uma pequena faixa continental. As demais cidades localizam-se em sua totalidade no continente. Juntos, totalizam uma população de 826.584 habitantes, dos quais 421.240 são residentes na capital, fazendo dela a segunda cidade mais populosa do estado, ficando atrás apenas de Joinville (IBGE, 2018). A densidade demográfica bruta da ACF gira em torno de 5,17 hab/ha, e essa concentração de pessoas está principalmente na faixa central da ilha e do continente, ressaltando que o continente abriga a maior porcentagem desses habitantes. Vale destacar também que grande parte da Ilha de Santa Catarina é composta por uma área densa de vegetação protegida pelo patrimônio ambiental, que não é habitada, além de lagoas, mangues e dunas.

Blumenau

Localizada no Vale do Itajaí, Blumenau é a terceira cidade mais populosa do estado de Santa Catarina. Seus 352.460 habitantes (IBGE, 2018) estão distribuídos em quase 52 mil hectares (ha), resultando em uma densidade populacional bruta de 6,77 hab/ha. A uma distância de aproximadamente 130 km da capital catarinense, a cidade destaca-se nacionalmente nos setores da informática e da indústria têxtil. Sua ocupação urbana concentra-se nas planícies centrais, com a expansão ocorrendo no

sentido norte-sul a partir das margens do Rio Itajaí-açu, que cruza a cidade. A sul e a norte, o relevo caracteriza-se pela presença de áreas montanhosas.

Joinville

Joinville é a maior cidade do estado, com 112.611 hectares, população de 515.288 habitantes (IBGE, 2018) e densidade de 4,58 hab/ha. A cidade é sede da Região Metropolitana do Norte/Nordeste Catarinense, que possui aproximadamente 1,34 milhão de habitantes, caracterizando-se como uma das mais populosas regiões metropolitanas de Santa Catarina. O Rio Cachoeira, que percorre o centro da cidade, direciona as principais vias no sentido norte-sul, e aflui à Baía da Babitonga, configurando um território predominantemente plano, com extensas áreas de manguezais. A área central urbanizada se distribui no sentido norte-sul, enquanto porções residenciais unifamiliares significativas se encontram no leste da cidade, voltados para a baía, e porções industriais e de serviços de grande porte nas regiões norte e próximas à rodovia BR-101.

Resultados

Os resultados visuais estão materializados através de mapas comparativos por variáveis, enquanto os resultados estatísticos, na forma de correlações de Spearman entre todas as variáveis independentes e as duas variáveis dependentes, estão sintetizados na tabela 1. Ambos os tipos de resultados são discutidos e interpretados nas seções correspondentes a cada uma das variáveis.

VARIÁVEL		CRIMES /ENDEREÇO			CRIMES/HABITANTE		
		ACF (N=1131)	BLUMENAU (N=497)	JOINVILLE (N=720)	ACF (N=1131)	BLUMENAU (N=497)	JOINVILLE (N=720)
Renda per capita	renda	-0,23	-0,06	-0,17	-0,02	0,07	0,03
Porcentagem não-residenciais	porcNResid	0,34	0,19	0,20	0,28	0,29	0,37
Diversidade de usos	divGiniTD	0,32	0,18	0,20	0,30	0,30	0,37
Diversidade de usos	Usos 1	0,17	0,17	0,11	0,24	0,21	0,19
Diversidade de usos	Usos 2	0,32	0,18	0,15	0,33	0,29	0,29
Densidade de habitantes	densHabHa	-0,21	-0,16	-0,16	-0,31	-0,13	-0,20
Tamanho médio das quadras	tamQuadras	0,00	0,03	-0,05	0,01	-0,01	0,00

TABELA 1 | Correlações para as variáveis dependentes e independentes
FONTE: ELABORAÇAO PRÓPRIA

Ocorrência de crimes

De maneira geral, os mapas das duas variáveis dependentes são muito similares (figura 2), sem grandes diferenças entre os padrões de crimes observados. De fato, as correlações entre as duas variáveis são de 0,84 para a ACF, 0,96 para Blumenau e 0,95 para Joinville, confirmando as impressões obtidas com a análise visual. As maiores diferenças, como seria de se imaginar, acontecem nas áreas centrais, nas quais há maior discrepância entre a quantidade total de endereços e a população residente, modificando as taxas de crimes. Mesmo assim, apenas em Joinville essa diferença pode ser percebida nos mapas, com as áreas mais centrais visivelmente com maiores taxas de crimes por habitantes.

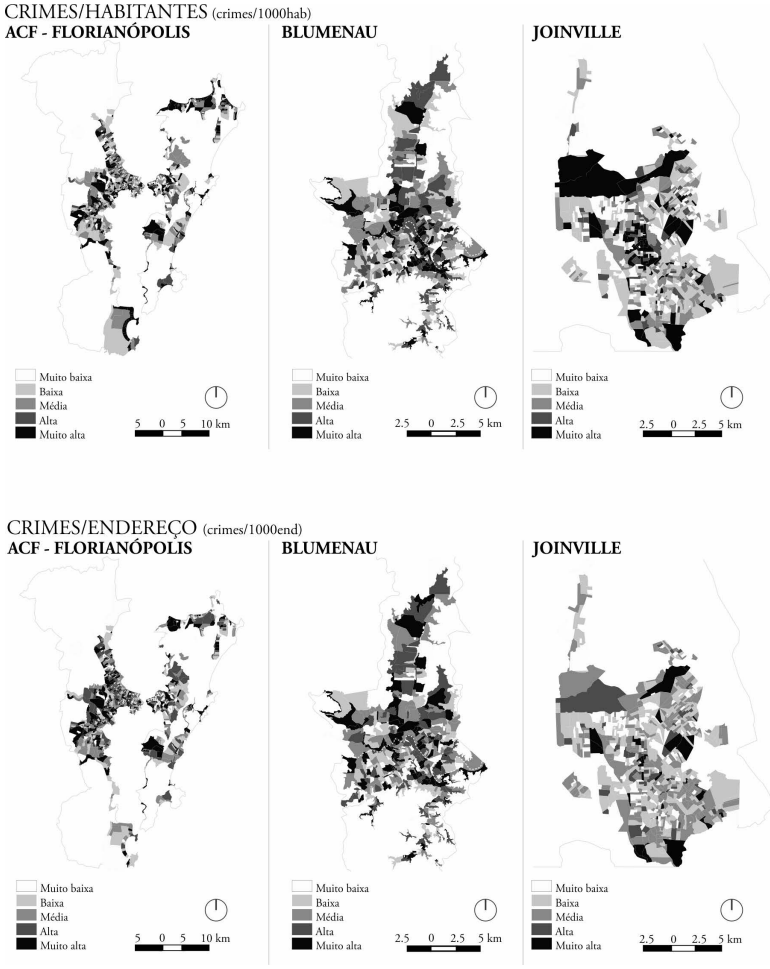


FIGURA 2 | Mapa de taxa de crimes por 1000 habitantes para as três áreas urbanas e Mapa de taxa de crimes por 1000 endereços para as três áreas urbanas

FONTE: ELABORAÇAO PRÓPRIA SOBRE DADOS DO CNEFE (IBGE, 2010A) CENSO IBGE (IBGE, 2010B) E MPSC (2016)

Os mapas não mostram um padrão claro e recorrente para os três conjuntos urbanos. No entanto, é possível indicar uma tendência, ainda que não muito acentuada, das maiores taxas de crimes se concentrarem nas áreas mais centrais e nas mais periféricas. Esse padrão é mais claro em Joinville, mas é possível observá-lo também, com menor força, na ACF e em Blumenau. Neste último ele é menos visível, mas ainda assim parece se manifestar em todas as regiões da cidade, com exceção da porção sudeste, onde há uma região inteira de maiores taxas criminais se estendendo do centro à periferia, sem essa área de menor taxa de criminalidade entre elas.

Ao fazermos uma análise geral desses setores com alta taxa de criminalidade, observamos que parte deles possui uma área de vegetação extensa, o que pode influenciar para cima a taxa de crimes pela baixa quantidade de população e endereços. Por outro lado, alguns desses setores se destacam, principalmente, por se tratarem de áreas reconhecidas como mais perigosas e sujeitas a maior criminalidade, principalmente por estarem relacionadas com o tráfico de drogas, que abre portas para outros tipos de crimes (roubo, furto, homicídio, latrocínio...), como é o caso de alguns assentamentos informais.

Chama a atenção também a taxa de 112.800 crimes por mil habitantes e 5.198 crimes por mil endereços do setor correspondente ao aterro da baía sul, na região central de Florianópolis. Essa área abriga equipamentos urbanos importantes, tais como a rodoviária municipal, a estação de tratamento de esgoto da Companhia Catarinense de Águas e Esgoto (CASAN) e o principal terminal de ônibus urbano da cidade, além de amplas avenidas, canteiros e o remanescente de um parque projetado por Roberto Burle Marx que, entretanto, nunca chegou a ser completamente apropriado pela população. Pela figura 3 é possível perceber que a área é de baixíssima densidade e composta por edificações isoladas, com pouca permeabilidade com o espaço público e separada por avenidas largas e de intenso movimento. Além disso, separa-se do centro mais consolidado, ainda que esteja fisicamente unido a ele. Tanto a pequena quantidade de habitantes e de endereços, como a alta quantidade de fluxos de passagem (o que fornece alvos para os criminosos), contribuem para as altas taxas de crimes observadas. Entretanto, basta uma observação simples da forma construída dessa área para perceber o porquê: baixíssima apropriação em comparação com o tamanho da área, grandes distâncias entre os (poucos) atratores e concentradores de pessoas, dificuldade de vigilância natural e abundância de espaços propícios a servirem como esconderijos. Esse espaço completamente antiurbano parece, portanto, corroborar os argumentos de Jacobs de que espaços com vitalidade e diversidade de usos são os mais seguros.

Um exame mais cuidadoso da distribuição de roubos e furtos nessa área mostra que a maior parte deles está concentrada junto aos equipamentos, que é realmente onde acontecem os maiores fluxos de pessoas. Com os dados disponíveis, é impossível afirmar com certeza se as taxas de crimes por pessoa também seriam maiores nesses locais; entretanto, considerando-se a enorme diferença no tráfego de pedestres, é muito provável que as taxas nesses locais sejam menores do que nas porções menos movimentadas do aterro. Outro local que chama a atenção, apesar de não possuir nenhum equipamento imediatamente ao lado, é o ponto de início das pontes, em que essas funcionam como um viaduto que passa sobre outra avenida.

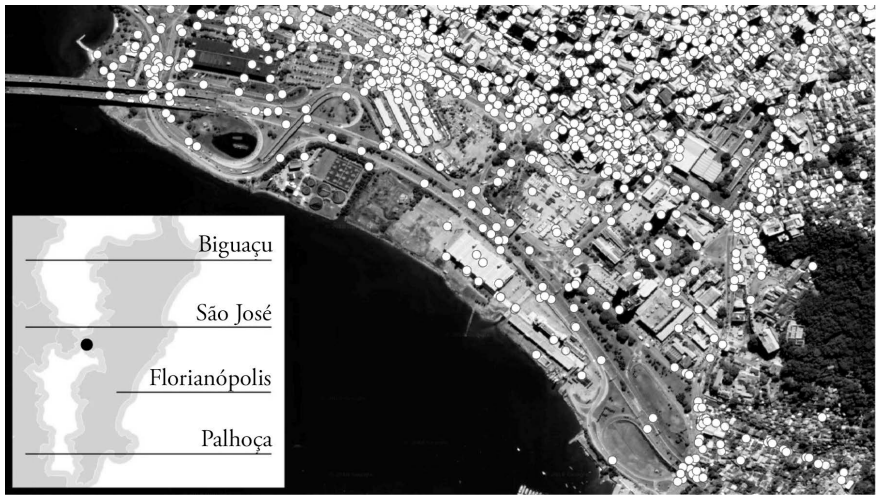


FIGURA 3 | Aterro da Baía Sul e localização aproximada dos crimes de furto e roubo

FONTE: ELABORAÇAO PRÓPRIA SOBRE IMAGEM DO GOOGLE EARTH E DADOS DO MPSC

Outro setor da ACF que chamou a atenção é aquele em que está localizado o Aeroporto Internacional Hercílio Luz. Ele aparece como altamente criminogênico nas análises de crimes/endereço e crimes/habitantes, porém se destaca por ser um setor de alta renda, com alta diversidade de usos e baixa densidade populacional.

Em Joinville, ambos os mapas de crimes mostram padrões parecidos. Alguns setores se destacam visualmente por sua extensa área territorial, como é o caso das áreas ao norte da cidade, apesar de representarem pouco, relativamente, da área construída. Quando analisadas pela concentração de áreas censitárias diferentes que mais se destacam, evidenciam-se a área central da cidade e duas porções para o leste da cidade, superior e inferior ao centro. Ambas possuem áreas intercaladas de taxas altas e médias de crimes, com predominância de uso residencial unifamiliar.

Renda

A distribuição das camadas de renda em Blumenau e Joinville obedecem de maneira clara à clássica relação centro-periferia, segundo a qual as camadas mais ricas localizam-se próximas ao centro, e as mais pobres na periferia, embora com algumas poucas exceções. Em Florianópolis esse padrão é parcialmente quebrado: ainda que boa parte dos setores de alta renda esteja localizada na porção central do mapa, que corresponde à área continental e ao centro fundador de Florianópolis, também podemos observar que existem setores com a mesma característica em porções extremas da ACF, como por exemplo, Jurerê Internacional, ao Norte da Ilha, Lagoa da Conceição e Campeche, ao Leste, Bosque das Mansões, em São José, e a Pedra Branca, em Palhoça, ambos a Oeste do mapa. Por outro lado, fica clara a concentração de população de baixa renda na parte oeste da ACF, abrangendo São José, Palhoça e Biguaçu. De maneira geral, esses setores habitados pela população de alta

renda não coincidem com os setores destacados como os mais criminogênicos, que acontecem, prioritariamente, nas áreas de baixa renda (figura 4).

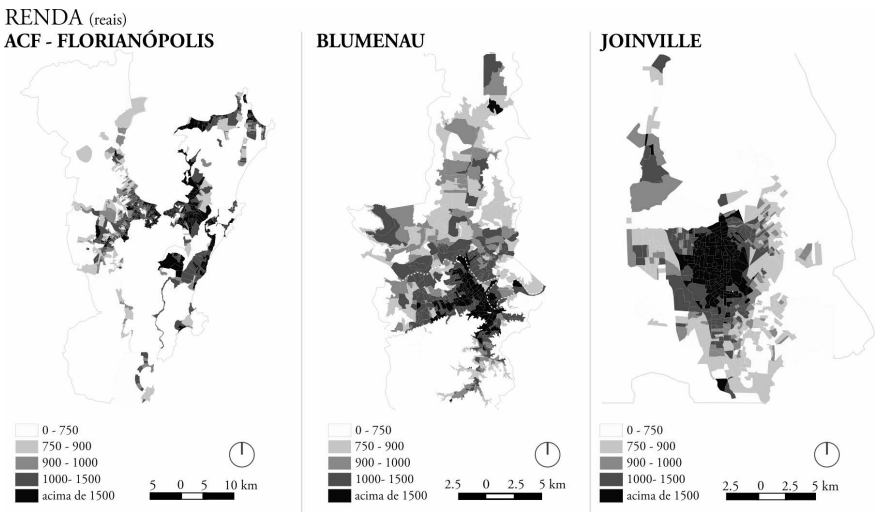


figura 4 | Mapa de renda per capita média para as três áreas urbanas
fonte: elaboraçao própria sobre dados do ibge (2010b)

Em Blumenau, observamos uma forte concentração de setores com maiores rendimentos localizados a sudeste do rio, com ramificações a sul e a sudoeste. Tal situação confirma a tendência das classes sociais de maior renda se concentrarem em uma mesma região do espaço urbano, mantendo o acesso direto ao centro, como defende Villaça (2001; 2012), o que permitiria, segundo ele, uma maior concentração dos investimentos, por parte das classes dominantes, em uma região específica da cidade.

As correlações entre as taxas de crimes por habitantes e por endereços e a renda per capita da população foram pouco representativas. Portanto, embora muitas críticas feitas ao trabalho de Jacobs estejam relacionadas à não consideração dessa variável, esse resultado indica que, no caso de Blumenau, a renda da população não está exercendo influência no sucesso ou não de seus bairros.

Diferentemente das demais cidades, que possuem ramificações a partir do centro, a concentração de alta renda em Joinville é nuclear e espacialmente bem delimitada. Também diferentemente da ACF e de Blumenau, os crimes ocorrem com maior intensidade nas áreas centrais, portanto com maior renda, ou nas áreas bem periféricas, onde se concentram as menores rendas, próximas ao limite da cidade. Essas áreas correspondem às margens de rodovias, setores industriais (pontualmente também próximas ao aeroporto) ou áreas ambientalmente frágeis, como encostas de morros e córregos.

As correlações (tabela 1) reforçam a noção de que a renda não é relevante para explicar as taxas de crimes, ao menos nessa escala de análise, com valores, no geral, muito próximos de zero.

Diversidade de usos do solo

Nos mapas de diversidade do uso do solo, mostramos apenas a porcentagem de usos não residenciais (figura 5) e o índice GiniTD (figura 6). A medida de riqueza simples utilizando apenas as 6 classes de usos gerais fornecidas pelo CNEFE mostrou-se incapaz de captar adequadamente a diversidade, enquanto que a medida de riqueza considerando a descrição detalhada dos usos, além (ou apesar) dos problemas já antevistos, mostrou-se altamente correlacionada com o índice GiniTD (correlações de 0,88, 0,74 e 0,82) e, portanto, não tem muito a acrescentar à análise. De qualquer forma, ambas foram mantidas na tabela 1 para facilitar e reforçar a leitura de padrões gerais de comportamento da relação da diversidade de uso do solo com as taxas de crimes.

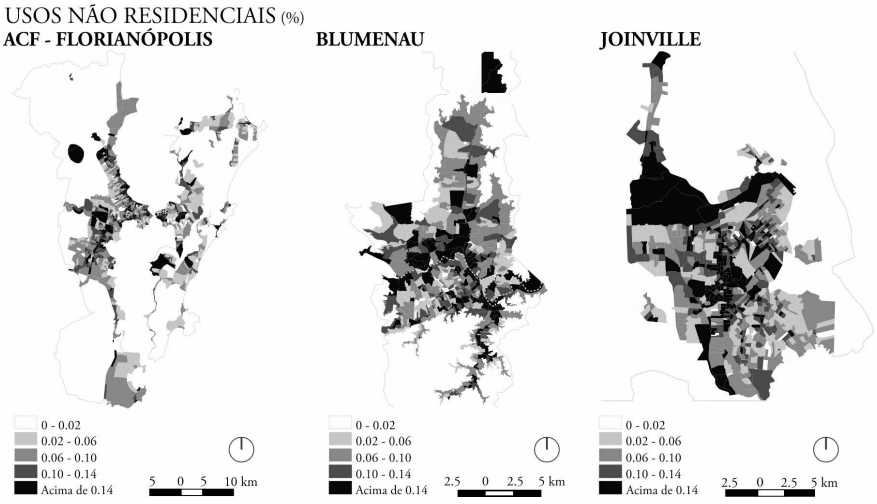


FIGURA 5 | Mapa de diversidade de usos (porcentagem de endereços não residenciais) para as três áreas urbanas

FONTE: ELABORAÇAO PRÓPRIA SOBRE DADOS DO IBGE (2010B) E CNEFE (IBGE, 2010A)

Para a ACF, a correlação mais forte encontrada foi entre a taxa de crimes por endereço e a porcentagem de endereços não-residenciais (0,34). Ainda que seja considerada estatisticamente uma correlação positiva moderada, indica que há uma tendência em haver maior número de ocorrências criminais em um setor censitário que possui alta proporção de usos não-residenciais. Vale ressaltar que não é o fator diversidade de usos, mas sim a incidência de usos comerciais, serviços e industriais que aparecem associados à criminalidade neste caso. Isso poderia estar atrelado à questão da atratividade de diferentes usuários para esses locais, pois usos não-residenciais facilitam o anonimato de um potencial criminoso em meio aos diferentes transeuntes. Isso contradiz, em parte, a visão propagada por Jacobs (2009), segundo a qual essa intensa utilização do espaço público traria, eminentemente, maior segurança.

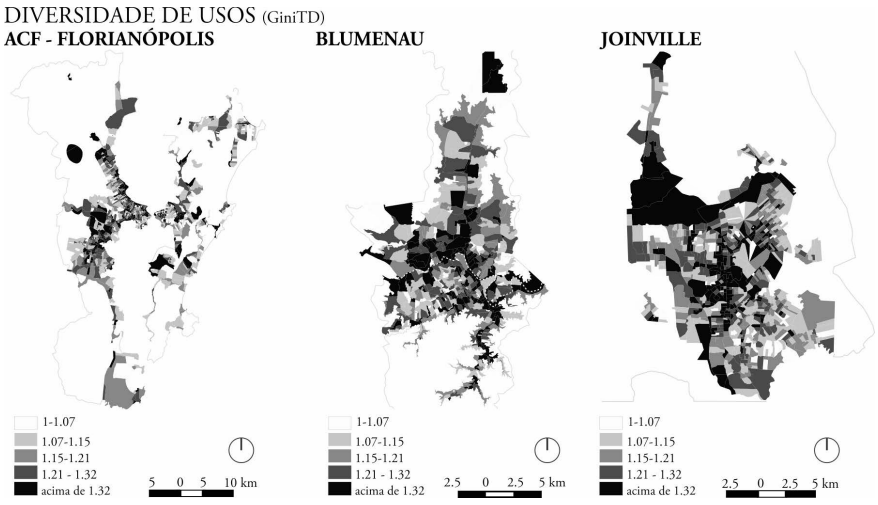


figura 6 | Mapa de diversidade de usos (Gini-Simpson True Diversity) para as três áreas urbanas

fonte: elaboraçao própria sobre dados do ibge (2010b) e cnefe (ibge, 2010a)

Em Blumenau, verificamos que os setores com maiores taxas, tanto de crimes por habitantes quanto de crimes por endereços, estão bastante dispersos. No entanto, quando comparamos com os mapas de usos não residenciais e com o índice GiniTD, observamos uma leve concentração de setores com altos valores para essas quatro variáveis (porcentagem de usos não residenciais, índice GiniTD, taxas de crimes por habitantes e por endereços) ao longo do rio, o que pode ser confirmado, em parte, pela análise estatística, que chegou a valores de correlação próximos a 0,18 para crimes por endereço e entre 0,21 a 0,30 para crimes por habitantes (em ambos os casos com significância estatística em nível de confiança de 95%, apesar de valores baixos a moderados).

Para Joinville, ambos os mapas de diversidade de usos (*Gini True Diversity*) e proporção de usos não residenciais mostram correspondências claras com os mapas de taxas de crimes. Temos a área central e suas ramificações, que representam as porções mais diversificadas, com acréscimo dos setores ao norte. Essas áreas ao norte são pouco ocupadas e nelas predominam os serviços de grande porte, como empresas e centros comerciais, que possuem escoamento pela BR 101 e pequenas áreas com residências unifamiliares.

As correlações confirmam essa impressão visual: locais com maiores proporções de usos não residenciais e com maior diversidade de usos (*Gini TD*) possuem maior potencial de ocorrências de crimes, tanto nas taxas por endereços (r=0,20 para ambas as medidas de usos do solo) quanto por habitantes (r=0,37, também para ambas as medidas).

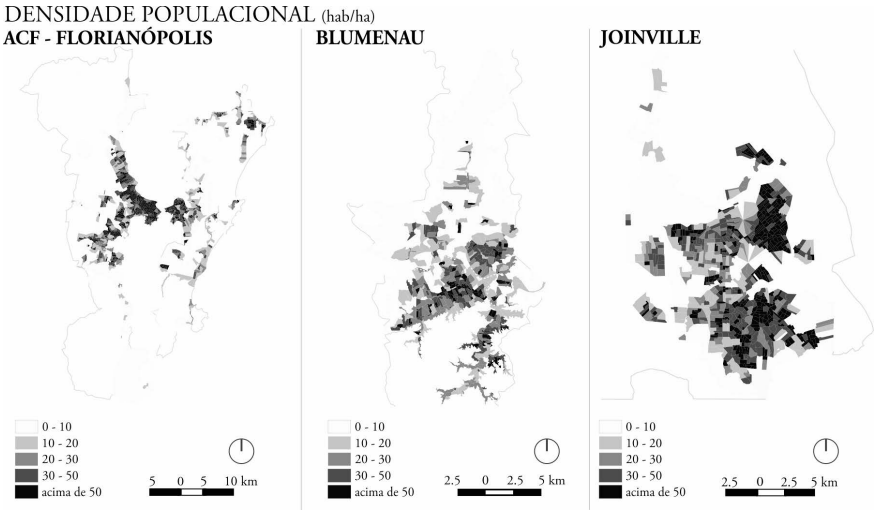
Analisando as correlações obtidas para os três conjuntos urbanos, vemos que, em geral, setores com maior diversidade de usos e menor incidência de uso residencial estão associados a taxas de crimes maiores, ou seja, setores com presença mais

acentuada de estabelecimentos comerciais, de prestação de serviços, industriais, institucionais etc. tendem a apresentar maior quantidade de crimes por endereço e por habitante. A intensidade dessa relação, entretanto, é pequena, com as correlações permanecendo entre r=0,11 e r=0,37, no máximo).

Densidade populacional

Os mapas de distribuição da densidade populacional mostram padrões ligeiramente diferentes para os três conjuntos urbanos (figura 7). A ACF mostra um padrão radial mais claro, apesar do caráter disperso da ocupação, com concentração nas áreas centrais, abrangendo tanto a parte insular quanto a continental. A exceção é uma área mais densa localizada a nordeste, correspondente ao Balneário dos Ingleses, e outra no sudoeste da Ilha, correspondente ao Bairro da Tapera. Em Blumenau, as maiores densidades populacionais estão localizadas próximas ao Rio Itajaí-açu, principalmente ao sul, em setores mais centrais. Em contraposição, os setores mais periféricos, principalmente ao norte da cidade, abrangem quadras maiores, resultado do relevo montanhoso e, consequentemente, da ocupação mais rarefeita. Em Joinville a maior concentração populacional localiza-se em uma parte periférica, com o centro principal com baixa densidade, e outra área de densidade média a sudeste.

FIGURA 7 | Densidade populacional para os três conjuntos urbanos



FONTE: ELABORAÇAO PRÓPRIA COM BASE NOS DADOS DO IBGE (2010B)

Quanto às correlações encontradas, os valores negativos sugerem uma tendência, ainda que leve, de maior criminalidade em setores com menores densidades, o que significa que a ocorrência de crimes tende a aumentar em regiões com menos moradores. Os valores mantêm-se entre r=-0,16 e r=-0,31, revelando certa variação, mas, ao mesmo tempo, grande concordância quanto a uma associação negativa de intensidade baixa a moderada com as taxas de crimes nos três conjuntos urbanos. De fato, os mapas das taxas de crimes mostram diversas áreas periféricas e pouco densas

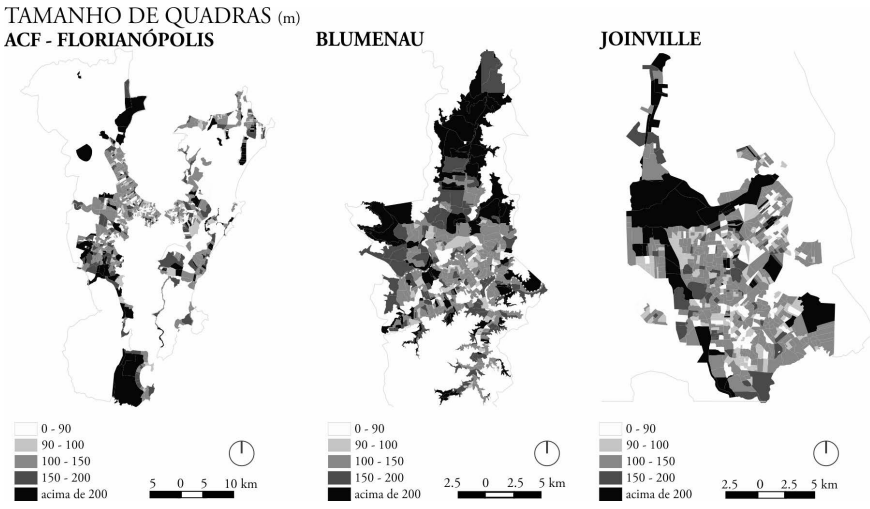
com grandes taxas de crimes. Muitos desses setores correspondem a áreas pouco urbanizadas, com casas isoladas e grandes empresas, indústrias e galpões, como já comentado acima, que se destacam visualmente pelo tamanho de seus setores e quadras.

Esse achado contradiz uma crença de parte da população e, até mesmo, de estudiosos do tema (ver, por exemplo, Acioly e Davidson, 1998) de que maiores densidades estariam associadas a maiores taxas de crimes, e de que áreas menos densas, com grandes parques, áreas vazias e casas isoladas estariam associadas a maior segurança. Por outro lado, corroboram os argumentos de Jacobs (2009).

Tamanho médio das quadras e permeabilidade local

Os padrões de tamanhos de quadras são claramente discerníveis nos três conjuntos urbanos analisados: uma distribuição radial, com quadras menores nas áreas centrais e quadras maiores nas periferias (figura 8).

figura 8 | Tamanho médio das quadras dos três conjuntos urbanos



fonte: elaboraçao própria sobre dados das prefeituras municipais de florianópolis e joinville, e do open street map

De maneira geral, vemos que o tamanho médio das quadras da ACF possui uma relação inversa aos outros pontos citados anteriormente, em especial a densidade populacional, ou seja, quanto maior é esta, menores são as quadras desses locais. Tanto a análise visual quanto as correlações encontradas (variando de r=-0,05 a r=0,03) mostram que não há relação direta entre o tamanho médio das quadras nos setores censitários e as taxas de crimes por endereços ou por habitantes.

Conclusões

Este estudo testou três dos quatro geradores de diversidade defendidos por Jacobs (2009) que, segundo ela, seriam em grande parte responsáveis por vizinhanças bem-sucedidas, nos três conjuntos urbanos mais populosos de Santa Catarina, totalizando seis cidades. A unidade territorial adotada foi a mais desagregada para a qual todos os dados estavam disponíveis, os setores censitários do IBGE.

Com relação às diferentes medidas de diversidade de usos do solo, encontramos alta correlação entre a porcentagem de usos não residenciais e o índice de *Gini True Diversity* (aproximadamente 0,98), bem como entre este e a riqueza de usos detalhada (usos 2; correlação aproximadamente igual a 0,8). Portanto, essas três medidas são altamente correlacionadas entre si, e a riqueza de usos com 6 classes é a que menos se correlaciona com as demais (na faixa de 0,42). Ao mesmo tempo, a tabela 1 mostra que esta última é a que possui menor correlação com a ocorrência de crimes, indo de r=0,11 a r=0,24. Sendo assim, os resultados indicam que a diversidade de usos gerais expressa pela simples quantidade de usos (análoga ao conceito de diversidade primária de Jacobs, que se baseia na riqueza de usos) possui influência fraca na ocorrência de crimes e, mesmo assim, em sentido inverso ao que Jacobs (2009) argumentou existir.

Cabe destacar que as correlações entre criminalidade e diversidade de usos, ainda que moderadas, são bastante significativas quando estamos lidando com um objeto de estudo tão complexo como o espaço urbano. Padrões espaciais e relações sociais são resultados de contingências, de valores culturais, de aspectos ambientais etc., além da atuação ininterrupta de agentes produtores desse espaço. Entretanto, as análises mais pormenorizadas sugerem que, em escalas mais ampliadas, as preocupações de Jacobs (2009) sobre a relação das edificações com os espaços públicos parecem fazer sentido.

Por outro lado, os resultados encontrados para a densidade populacional corroboram os argumentos de Jacobs (2009) de que esse fator está associado a maior segurança. Isso foi observado para os três conjuntos urbanos, com relativa estabilidade entre eles. Já o fator tamanho médio de quadras não parece ser tão decisivo na manutenção de áreas mais vitais.

Um aspecto importante, que pode ser visto como uma limitação do presente estudo, é a não consideração, por absoluta inexistência de dados nessa escala de abrangência, sobre os fluxos de pessoas nas diferentes áreas da cidade, que não são diretamente captados nem pela quantidade de endereços nem pela quantidade de residentes, apesar de ambas as variáveis fornecerem uma aproximação. Esse fator poderia compor uma terceira taxa de crimes a ser confrontada como as outras duas com as variáveis independentes. É possível que gerasse resultados diferentes, no sentido de que áreas com maior fluxo de pedestres, apesar de ter altas quantidades absolutas de crimes (pela maior quantidade de alvos), tenham menores taxas quando esse número de crimes é dividido pela quantidade de pedestres, por exemplo. Entretanto, essa consideração não teria influência sobre os crimes cometidos contra edificações residenciais e não residenciais. Outra limitação foi a não consideração sobre a sazonalidade na ocupação ocasionada pelo turismo, especialmente na ACF, que aumenta bastante sua população nos meses do verão. Para pesquisas futuras uma suposta influência dessa flutuação sobre a ocorrência de crimes poderia ser

investigada. Parece especialmente promissor, também, investir em análises mais desagregadas. Estudos que adotem uma maior resolução no estudo da diversidade, inclusive analisando-a ao nível da edificação, como fizeram Barause e Saboya (2018), bem como na aquisição de dados sobre fluxos, viagens e outras formas de descrever a intensidade e o tipo de apropriação de espaços públicos, provavelmente trarão novos entendimentos sobre essa relação, potencialmente com implicações agregadas em escalas de abrangência maior.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), cujas bolsas de mestrado financiaram parcialmente o estudo aqui desenvolvido, e ao Ministério Público de Santa Catarina (MPSC), pela disponibilização dos dados espacializados de ocorrências criminais, e aos avaliadores anônimos que auxiliaram no aprimoramento deste trabalho.

Referências bibliográficas

Acioly, C. & Davidson, F. (1998). *Densidade urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana*. Rio de Janeiro: Mauad.

Alexander, C., Ishikawa, S., & Silverstein, M. (1977). *A pattern language: towns, buildings, construction*. New York: Oxford University Press.

Barause, L. & Saboya, R. T. de (2018). Forma arquitetônica e usos do solo: um estudo sobre seus efeitos na ocorrência de crimes. *Ambiente Construído, 18*(4), 427-444. https://doi.org/10.1590/s1678-86212018000400314

Bratishenko, L. (2016, October). Jane Jacobs tunnel vision. *Literary Review of Canada*. https://reviewcanada.ca/magazine/2016/10/jane-jacobss-tunnel-vision/

Cervero, R. & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 2*(3), 199-219. https://doi.org/10.1016/S1361-9209(97)00009-6

Gehl, J. (2013). *Cidades para pessoas* (2.ª ed). São Paulo: Perspectiva.

Greenberg, S. W. & Rohe, W. M. (1984). Neighborhood design and crime. A test of two perspectives. *Journal of the American Planning Association, 50*(1), 48-61. https://doi.org/10.1080/01944368408976581

Hoek, J. van den (2008). *The MXI (Mixed-use Index) as tool for urban planning and analysis*. Delft. http://bk.home.tudelft.nl/fileadmin/Faculteit/BK/Actueel/Symposia_en_congressen/CRE_2008/ Papers/doc/Paper03_vandenHoek.pdf

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2010a). *Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos*. Brasil. https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/ cnefe/default_cnefe.shtm

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2010b). *Censo 2010*. Brasil. https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html. Acesso em 15 de novembro de 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2010c). *Guia do Censo – operação censitária*. Brasil. https://censo2010.ibge.gov.br/materiais/guia-do-censo/operacao-censitaria.html

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2018). *IBGE Cidades*. Brasil. https://cidades.ibge.gov.br/

Jacobs, J. (2009). *Morte e vida de grandes cidades* (2.ª ed.). São Paulo: Editora WMF Martins Fontes.

Jost, L. (2006). Entropy and diversity. *Oikos, 113*(2), 363-375. https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x

Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement.* Princeton, NJ: Princeton University Press.

Marshall, S. (2012). Science, pseudo-science and urban design. *Urban Design International, 17*(4), 257-271. https://doi.org/10.1057/udi.2012.22

Ministério Público de Santa Catarina (MPSC). (2016). Dados de ocorrências criminais em Santa Catarina – anos 2014 e 2015. Obtidos diretamente pelos autores com a instituição.

Monteiro, C. & Cavalcanti, R. (2017). Perfis espaciais urbanos para avaliação de lugares vulneráveis ao crime. Em *Efeitos da Arquitetura: Os impactos da urbanização contemporânea no Brasil* (pp. 137-161). Brasília: FRBH.

Netto, V. M. (2016). Jane Jacobs. *Políticas Públicas & Cidades, 4*(2), 8-41. http://periodico.revistappc.com/index.php/RPPC/article/view/136

Netto, V. M., Vargas, J. C., & Saboya, R., 2012. (Buscando) Os efeitos sociais da morfologia arquitetônica. *Urbe: Revista Brasileira de Gestão Urbana, 4*(2), 261-282. https://doi.org/10.7213/urbe.7400

Saboya, R., Banki, G. H., & Santana, J. M. A. de (2016). Uso do solo, visibilidade e ocorrência de crimes: um estudo de caso em Florianópolis, Santa Catarina. *Oculum Ensaios, 13*(2). https://doi.org/10.24220/2318-0919v13n2a2990

Saboya, R., Netto, V. M., & Vargas, J. C. (2015). Fatores morfológicos da vitalidade urbana: uma investigação sobre o tipo arquitetônico e seus efeitos. *Arquitextos - Vitruvius*, *180.02*. http://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/15.180/5554

Schmidt, C. G. (1977). Influence of land use diversity upon neighborhood success: An analysis of Jacobs' theory. *The Annals of Regional Science, 11*(1), 53-65. https://doi.org/10.1007/BF01287248

Stucky, T. D. & Ottensmann, J. R. (2009). Land use and violent crime. *Criminology, 47*(4), 1223-1264. https://doi.org/10.1111/j.1745-9125.2009.00174.x

Sung, H., Lee, S., & Cheon, S. (2015). Operationalizing Jane Jacobs's urban design. Theory empirical verification from the great city of Seoul, Korea. *Journal of Planning Education and Research, 35*(2), 117-130. https://doi.org/10.1177/0739456X14568021

Villaça, F. (2001). *Espaço intraurbano no Brasil.* São Paulo: Studio Nobel, FAPESP, Lincoln Institute.

Villaça, F. (2012). *Reflexões sobre as cidades brasileiras.* São Paulo: Studio Nobel.

Vivan, M. & Saboya, R. (2017). Arquitetura, espaço urbano e criminalidade: efeitos da visibilidade na distribuição da ocorrência de crimes. Em *Efeitos da Arquitetura: os impactos da urbanização contemporânea no Brasil* (pp. 163-182). Brasília: FRBH.

Weicher, J. (1973). A test of Jane Jacobs' theory of successful neighborhoods. *Journal of Regional Science, 13*(1), 29-40. https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.1973.tb00375.x