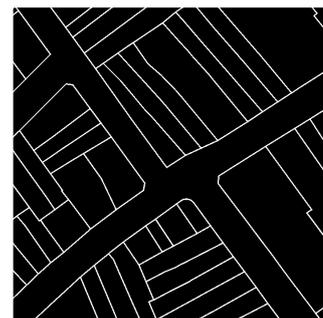
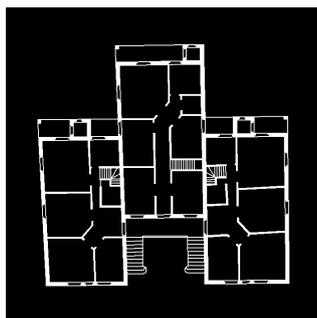


# REVISTA DE MORFOLOGIA URBANA

Revista da Rede Lusófona de Morfologia Urbana

2017  
Volume 5  
Número 2



- Editor: **Vítor Oliveira**, Universidade do Porto, Portugal, vitorm@fe.up.pt
- Editores Associados: **Frederico de Holanda**, Universidade de Brasília, Brasil  
**Paulo Pinho**, Universidade do Porto, Portugal
- Editores Assistentes: **Bruno Zaitter**, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil  
**Cláudia Monteiro**, Universidade do Porto, Portugal  
**Luísa Batista**, Universidade do Porto, Portugal
- Consultores: **Giancarlo Cataldi**, Università degli Studi di Firenze, Itália  
**Ian Morley**, Chinese University of Hong Kong, China  
**Jeremy Whitehand**, University of Birmingham, Reino Unido  
**Kai Gu**, University of Auckland, Nova Zelândia  
**Michael Conzen**, University of Chicago, EUA  
**Peter Larkham**, Birmingham City University, Reino Unido
- Quadro Editorial: **David Viana**, Nottingham Trent University, Reino Unido  
**Giuseppe Strappa**, Sapienza Università di Roma, Itália  
**Isabel Martins**, Universidade Agostinho Neto, Angola  
**Jorge Correia**, Universidade do Minho, Portugal  
**José Forjaz**, Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique  
**Judite Nascimento**, Universidade de Cabo Verde, Cabo Verde  
**Luiz Amorim**, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
**Manuel Teixeira**, Universidade de Lisboa, Portugal  
**Mário do Rosário**, ISCTEM, Moçambique  
**Renato Leão Rego**, Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
**Renato Saboya**, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil  
**Romulo Krafta**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
**Sandra Pinto**, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
**Sílvio Soares Macedo**, Universidade de São Paulo, Brasil  
**Stael de A. P. Costa**, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil  
**Teresa Calix**, Universidade do Porto, Portugal  
**Teresa Marat-Mendes**, Instituto Universitário de Lisboa, Portugal  
**Vicente C. Sendra**, Universitat Politècnica de València, Espanha  
**Vinicius Netto**, Universidade Federal Fluminense, Brasil  
**Xosé Lois Suarez**, Universidade da Coruña, Espanha

Os autores são os únicos responsáveis pelas opiniões expressas nos textos publicados na 'Revista de Morfologia Urbana'. Os Artigos (não deverão exceder as 6 000 palavras, devendo ainda incluir um resumo com um máximo de 200 palavras), as Perspetivas (não deverão exceder as 1 000 palavras), os Relatórios e as Notícias referentes a eventos futuros deverão ser enviados ao Editor. As normas para contributos encontram-se na página 2.

Desenho original da capa - Karl Kropf. Desenho das figuras - Vítor Oliveira

# REVISTA DE MORFOLOGIA URBANA

Revista da Rede Lusófona de Morfologia Urbana

Volume 5 Número 2 Dezembro 2017

- 63 Editorial
- 65 **Luiz Amorim e Mauro Barros Filho**  
Convergência de métodos de descrição da forma urbana: análise de textura de imagens de satélite e análise gráfica visual
- 85 **Vinicius Netto, João Vitor Meirelles, Maíra Pinheiro e Henrique Lorea**  
Uma geografia temporal do encontro
- 103 **Denio Benfatti e Vera Tângari**  
Processo de produção e transformação da forma urbana em cidades costeiras brasileiras

## Perspetivas

- 125 A análise morfológica urbana: achegas da escola Catalã *C. López e M. Carreiro*  
127 As cidades na história: as ideias e sua influência na forma urbana *D. Schirmer*

## Relatórios

- 82 Rede Lusófona de Morfologia Urbana (PNUM), 2016-2017 *T. Marat-Mendes*  
83 6ª Conferência da Rede Lusófona de Morfologia Urbana, Vitória, Brasil, 2017  
*J. Correia*  
84 3º PNUM *Workshop*, Setembro de 2017, Corunha *V. Oliveira*

## Notícias

- 64 *Urban Morphology*  
102 ISUF 2018: *Urban form and social context*  
130 PNUM 2018: A produção do território – formas, processos, desígnios  
130 ISUF-H 2018: *Ciudad y formas urbanas – perspectivas transversales*

## Normas para contributos para a *Revista de Morfologia Urbana*

Os textos a submeter à 'Revista de Morfologia Urbana' deverão ser originais, escritos em Português, e não deverão estar em apreciação em nenhuma outra revista científica. Os textos serão aceites para publicação depois da avaliação favorável de, pelo menos, dois revisores independentes. Os artigos não deverão exceder as 6.000 palavras, devendo ainda incluir um resumo com um máximo de 200 palavras e até cinco palavras-chave. O título do artigo, o resumo e as palavras-chave deverão ser bilingue, em Português e em Inglês. Como a autoria dos textos não é revelada aos revisores, o(s) nome(s) e o(s) endereço(s) do(s) autor(es) devem constar de uma folha em separado. As 'perspetivas' (também sujeitas a 'revisão por pares') e os *book reviews* não deverão exceder as 1.000 palavras. Os artigos e as 'perspetivas' devem ser formatados em *word* e enviados por *e-mail* para o Editor (vitorm@fe.up.pt). Os *book reviews* deverão ser endereçados ao Editor dos *Book Review* (marat.mendes@gmail.com). Os textos deverão ser submetidos em formato de coluna única com margens largas. Os autores não deverão tentar reproduzir o *layout* da revista. Todas as medições devem ser expressas no sistema métrico.

Os autores são os únicos responsáveis pelas opiniões expressas nos textos publicados na 'Revista de Morfologia Urbana'. São ainda responsáveis por assegurar eventuais permissões para reprodução de ilustrações, citações extensas, etc.

### Referências

Os autores deverão usar o sistema de referência *Harvard*, no qual o nome do autor (sem as iniciais) e a data são apresentados no corpo do texto – por exemplo (Whitehand e Larkham, 1992). As referências são apresentadas por ordem alfabética no final do texto, sob o título 'Referências', da seguinte forma:

- Conzen, M. P. (2012) 'Urban morphology, ISUF and a view forward', *18th International Seminar on Urban Form*, Montreal, 26 a 29 de Agosto.
- Conzen, M. R. G. (1968) 'The use of town plans in the study of urban history', em Dyos, H. J. (ed.) *The study of urban history* (Edward Arnold, Londres) 113-30.
- Hillier, B. (2008) *Space is the machine* (www.spacesyntax.com) consultado em 9 Setembro de 2013.
- Kropf, K. S. (1993) 'An inquiry into the definition of built form in urban morphology', Tese de Doutoramento não publicada, University of Birmingham, Reino Unido.
- Moudon, A. V. (1997) 'Urban morphology as an emerging interdisciplinary field', *Urban Morphology* 1, 3-10.

Whitehand, J. W. R. e Larkham, P. J. (eds.) (1992) *Urban landscapes, international perspectives* (Routledge, Londres).

No caso de publicações com múltiplos autores, todos os nomes devem ser incluídos na lista de referências. Apenas as referências citadas devem ser incluídas na lista.

### Ilustrações e tabelas

Os desenhos e as fotografias deverão ter a dimensão adequada à sua reprodução. Nesse sentido, a dimensão das páginas da revista deverá ser tida em consideração pelo autor ao desenhar as ilustrações. As ilustrações devem ser a preto e branco a menos que a cor seja essencial. Devem ser numeradas de forma consecutiva, referidas diretamente no texto e submetidas em formato JPEG ou TIFF. As ilustrações fotográficas deverão ter uma resolução de, pelo menos, 1200 dpi, e os desenhos de, pelo menos, 600 dpi. Todas as ilustrações devem ter uma designação. No final do texto, após a lista de referências, deve ser incluída uma lista das ilustrações, da seguinte forma:

#### Figura 1. Análise metrológica de Lower Broad Street, Ludlow

Deverá ser dedicada uma atenção especial ao *layout* das tabelas, devendo ser desenhada uma tabela por página. As tabelas deverão ser desenhadas com o mínimo recurso a normalizações quer na vertical quer na horizontal. Deverão ter margens largas em todos os lados.

### Página de título

Numa página em separado deverá ser indicado o título do artigo e o nome, a filiação académica (ou profissional) e o endereço completo (incluindo *e-mail*) do(s) autor(es).

### Títulos

Apenas na primeira letra e nos nomes próprios serão utilizadas maiúsculas. Os títulos deverão ser justificados à esquerda. Os títulos primários deverão ser a negrito e os secundários em itálico.

### Números

Deverão ser usados algarismos para todas as unidades de medida, à exceção de quantidades de objetos e pessoas, quando estas se referirem a valores compreendidos entre um e vinte. Nesse caso, os números deverão escritos por extenso. Por exemplo: 10 dias, 10 km, 24 habitantes, 6400 m; *mas* dez pessoas, cinco mapas.

### Provas

Durante o processo de publicação serão enviadas provas aos autores. Nesta fase, apenas serão corrigidos erros de impressão, não sendo aceitáveis alterações de fundo.

# O PNUM e as redes regionais do ISUF

O estudo das formas urbanas, e dos agentes e processos que moldam essas formas ao longo do tempo, tem vindo a ganhar um protagonismo crescente no debate sobre cidades. Se no contexto internacional é possível reconhecer um contributo sistemático do *International Seminar on Urban Form* (ISUF), desenvolvido ao longo de mais de duas décadas de atividade a partir da primeira reunião em Lausanne em 1994, no contexto luso-brasileiro é também possível identificar o contributo da ‘Rede Lusófona de Morfologia Urbana’ (PNUM).

A criação do PNUM foi oficializada na conferência do ISUF de 2010, realizada em Hamburgo. Originalmente pensada como uma rede portuguesa (a proposta oficial reunia cerca de catorze académicos portugueses, provenientes de sete universidades diferentes, e estruturava-se a partir do artigo ‘The study of urban form in Portugal’ de Oliveira *et al.*, 2011), rapidamente se percebeu as vantagens de construção de uma rede lusófona, com um claro enfoque na relação entre Brasil e Portugal.

Sete anos depois da sua criação, a atividade do PNUM assenta hoje em três elementos fundamentais. O primeiro destes elementos é a sua conferência anual, em língua Portuguesa, que se realiza alternadamente no Brasil e em Portugal. Desde a primeira conferência que teve lugar no Porto, coordenada por Mário Fernandes (Universidade do Porto), até à sexta conferência realizada em Vitória, organizada por Eneida Mendonça (Universidade Federal do Espírito Santo), verifica-se uma tendência geral de aumento do número de comunicações e do número de participantes (com e sem apresentação de uma comunicação), bem como do número de jovens investigadores presentes na conferência.

O segundo elemento é a ‘Revista de Morfologia Urbana’ (RMU), estruturada de um modo semelhante à *Urban Morphology* em artigos, ‘perspetivas’, relatórios e notícias. Passados cinco anos após o início da sua atividade, a RMU publicou já textos de mais de 100 autores abordando as dimensões fundamentais do estudo da forma física das cidades.

O terceiro elemento é o *workshop* anual. De um modo geral, este *workshop* estrutura-se em quatro ou cinco dias (sendo o primeiro dia dedicado à teoria e os restantes dias dedicados à prática), atrai entre 20 a 30 estudantes /

participantes maioritariamente do Brasil e de Portugal, e apresenta uma grande diversidade ao nível de faixa etária, formação de base e atividade profissional dos participantes. Pretende-se que o *workshop* complemente a conferência anual, estabelecendo-se como um palco para colocar em prática (tomando como suporte físico a cidade onde se realiza o *workshop*) as teorias, os conceitos e os métodos de descrição, explicação e prescrição morfológica que são debatidos na conferência anual (ver Oliveira e Monteiro, 2016, para os resultados do primeiro *workshop*).

A criação do PNUM, no início da presente década, respondeu a uma proposta apresentada em 2006 pelo então presidente do ISUF, Michael Conzen (*University of Chicago*), no sentido de se criarem redes regionais que, em articulação com o ISUF, promovessem o estudo da forma urbana nos seus contextos geográficos de proximidade. As primeiras redes a serem criadas foram a *Nordic Network of Urban Morphology* / NNUM (2006) e o *ISUF Italia* (2007). Se ambas têm em comum um período inicial pouco dinâmico, no caso do *ISUF Italia* esse processo começou a ser revertido em 2014 com uma ‘refundação’ da rede. Desde então, a rede, claramente centrada na *Sapienza Università di Roma*, tem vindo a promover conferências e a publicação da revista *U+D UrbanForm and Design* (em ambas, o Inglês é uma das línguas oficiais). Ao contrário das restantes redes, o *ISUF Italia* privilegia uma das escolas de pensamento morfológico presentes no ISUF, a abordagem tipológica projetual (Cataldi *et al.*, 2002; Marzot, 2017).

Após o estabelecimento do PNUM foram criadas a *Chinese Network of Urban Morphology* / CNUM (2013), a *Turkish Network of Urban Morphology* / TNUM (2014), o *Hispanic International Seminar on Urban Form* / ISUF-H (2015) e a *Cyprus Network of Urban Morphology* / CyNUM (2015). Todas estas redes têm vindo a promover conferências nacionais, sendo que o CNUM e o ISUF-H (bem como o PNUM e o *ISUF Italia*) organizaram já a conferência anual do ISUF de 2016 e 2017, em Nanjing e Valência respetivamente. Nos últimos anos têm vindo a emergir novas redes – ou ideias para novas redes – na Polónia, na Sérvia, na África do Sul e nas regiões da Australásia e do Golfo Árabe.

Recentemente, o papel crucial destas redes regionais foi sublinhado pelo *Advisory Committee on the Future Development of ISUF*. Percebendo

o papel destas 'estruturas intermédias', o *Advisory Committee* promoveu uma reflexão sobre o modo como poderiam ser reforçadas as relações entre as diferentes redes e entre cada uma delas e o ISUF. Essa reflexão levou à proposta de lançamento de um conjunto de projetos que juntem diferentes redes. A *Call* para o primeiro desses projetos, fechada no momento da escrita deste Editorial, centra-se num tema de investigação que é partilhado pela maioria das redes, a relação entre investigação e prática. A resposta a esta *Call*, pelo PNUM e por outras redes regionais, constituirá certamente um duplo contributo para o debate internacional. Por um lado, será um contributo para a discussão da relação entre investigação científica e prática profissional. Por outro lado, será um contributo para o efetivo fortalecimento das relações entre as diferentes redes regionais.

## Referências

- Cataldi, G., Maffei, G. L. e Vaccaro P. (2002) 'Saverio Muratori and the Italian school of planning typology', *Urban Morphology* 6, 3-14.
- Marzot, N. (2017) 'Recent developments in the Caniggian school', *Urban Morphology* 21, 182-4.
- Oliveira, V. e Monteiro, C. (eds.) (2016) *Diferentes abordagens no estudo da forma urbana* (FEUP Edições, Porto).
- Oliveira, V., Barbosa, M. e Pinho, P. (2011) 'The study of urban form in Portugal', *Urban Morphology* 15, 55-66.

Vítor Oliveira

## Urban Morphology

Foi publicado em outubro o segundo número do volume 21 da revista *Urban Morphology* ([http://www.urbanform.org/online\\_public/2017\\_2.shtml](http://www.urbanform.org/online_public/2017_2.shtml)). Este número inclui quatro artigos.

No primeiro artigo deste número, Tolga Ünlü e Yener Baş abordam as transformações das características da paisagem urbana (em particular das parcelas) em resultado dos diferentes processos morfológicos. É explorado o conceito de tipo morfogenético. Esta leitura é aplicada ao caso de estudo de Çalimbel, na cidade de Mersin, Turquia.

No âmbito da relação entre morfologia urbana e desenho urbano, Olgu Çalişkan e Bardia Mashhoodi exploram o conceito de 'coerência', procurando objetiva-lo num conjunto de indicadores morfológicos quantificáveis. O artigo propõe um modelo analítico (aplicado a três bairros planeados em Roterdão, Holanda) e sugere a 'proximidade espacial' e a 'consistência' como os dois indicadores chave para medir a coerência da paisagem urbana.

No terceiro artigo, Giancarlo Cataldi analisa a geometria da forma urbana de Florença, uma típica cidade de fundação Romana que atingiu o seu pico de desenvolvimento em 1300. Por essa altura, foi elaborado um ambicioso plano que propunha alojar dentro dos limites muralhados da cidade um elevado número de habitantes. Como

no caso de Roma, as estruturas preexistentes influenciaram fortemente o subsequente desenvolvimento de Florença.

Por fim, Adel Muhammad Remali e Sergio Porta apresentam os resultados de uma análise da forma urbana de Trípoli, Líbia. O artigo compara três casos de estudo construídos em diferentes períodos morfológicos: a 'cidade velha' (pré-moderna), o 'bairro Italiano' (colonial) e o 'subúrbio jardim' (modernista inicial). Dois conjuntos de índices descritivos, centrados na rede de ruas e na estrutura de quarteirões, são aplicados para medir de modo quantitativo os três casos de estudo.

A revista inclui ainda dois *Viewpoints*. No primeiro, recorrendo essencialmente ao espólio da *M. R. G. Conzen Collection* da *University of Birmingham*, Cláudia Monteiro reconstitui as principais fases do processo que levou à publicação do clássico livro *Alnwick, Northumberland: a study in town plan analysis* de M. R. G. Conzen em 1960. No segundo *Viewpoint*, Nicola Marzot descreve os principais desenvolvimentos da Escola Caniggiana ao longo das últimas duas décadas, tocando em temas fundamentais como o espaço antrópico como um organismo, a compreensão da modernidade, a crise financeira e a reciclagem urbana, e a disseminação da morfologia urbana.

# Convergência de métodos de descrição da forma urbana: análise de textura de imagens de satélite e análise gráfica visual

**Luiz Amorim**

Universidade Federal de Pernambuco, Avenida dos Reitores, s/n, Cidade Universitária, 50741-530 Recife PE, Brasil. E-mail: amorim@ufpe.br

**Mauro Barros Filho**

Universidade Federal de Campina Grande, Rua Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário, 58429-900 Campina Grande PB, Brasil.  
E-mail: mbarrosfilho@gmail.com

*Artigo revisto recebido a 30 de Setembro de 2017*

---

**Resumo.** *O artigo apresenta os resultados de uma investigação que visa integrar diferentes abordagens à análise da forma urbana. A metodologia proposta integra duas linhas de investigação: i) análise de textura de imagens de satélite de alta resolução com o uso de medidas fractais e de lacunaridade para descrever a distribuição espacial de pixels com níveis de cinza semelhantes; ii) Análise Gráfica Visual, do inglês Visual Graph Analysis (VGA), que descreve propriedades visuais de sistemas espaciais. Uma análise de segunda ordem é proposta para descrever a textura dos mapas VGA e investigar em que medida os padrões subjacentes de configuração e textura estão correlacionados. Os resultados apresentados demonstram a robustez dos procedimentos para identificar padrões sócio-espaciais distintos.*

*Palavras-chave: lacunaridade, sintaxe espacial, análise de textura, análise gráfica visual*

---

## Introdução

A forma urbana é resultante de uma complexa interação entre diversos fenómenos sociais, económicos e culturais, produzidos, reproduzidos e acumulados no tempo e no espaço. Sua descrição e análise a partir de uma única abordagem sempre será limitada e incompleta. Diferentes abordagens em morfologia urbana vêm sendo desenvolvidas nas últimas décadas. Apesar de suas fragilidades, há pontos que as conectam (Oliveira, 2016). A integração entre diferentes abordagens, com a aplicação de métodos de análise distintos e complementares, é um campo de investigação que deve ser ampliado para

produzir modelos analíticos que levem ao entendimento da forma urbana em suas múltiplas dimensões.

É neste contexto específico que o presente artigo está inserido: o interesse em integrar métodos desenvolvidos em duas abordagens analíticas da morfologia urbana. A primeira fundamenta-se na Teoria da Lógica Social do Espaço, também conhecida como Teoria da Sintaxe Espacial desenvolvida por Bill Hillier e Julienne Hanson (1984). A segunda, na Teoria dos Fractais proposta por Benoit Mandelbrot (1967, 1982), cujos princípios aplicados para a análise de cidades foram sintetizados em 1994, no livro *Fractal Cities*, de autoria de Michael Batty e Paul Longley. Ambas

apresentam natureza quantitativa e envolvem a aplicação de métodos que buscam descrever a forma urbana a partir da mensuração de suas propriedades geométricas e das suas relações espaciais. Dentre estes métodos, são de interesse os procedimentos descritivos que fazem uso de medidas configuracionais (Hillier e Hanson, 1984) e aqueles baseados em medidas fractais para a análise de textura de imagens digitais, particularmente aqueles que observam os padrões de lacunaridade (Gefen *et al.*, 1984). Suas principais características são descritas a seguir.

A análise de textura de imagens de satélite de favelas e não-favelas de cidades de vários continentes demonstrou, por meio de medidas de lacunaridade, uma correlação consistente entre os padrões sociais e espaciais, refletindo a dimensão e o aspecto material dos constituintes da forma urbana – edificação, rua, bloco, praça – bem como elementos naturais – rio, mar, vegetação, etc. (Barros Filho e Sobreira, 2005; Kit *et al.*, 2011; Owen, 2012). A relevância e a consistência desses achados levantam a questão se tais propriedades estariam subjacentes a mapas temáticos que descrevem propriedades urbanas diversas, notadamente aquelas relacionadas às propriedades configuracionais que descrevem assimetrias estruturais. Em outras palavras, se os aspectos relacionados à ordem (imagem do satélite) e à estrutura (propriedades configuracionais) dos elementos constituintes da forma urbana estariam de algum modo relacionados pela distribuição interna dos padrões de lacunas, conforme descrito pelos valores de lacunaridade.

### **Análise de textura de imagens digitais**

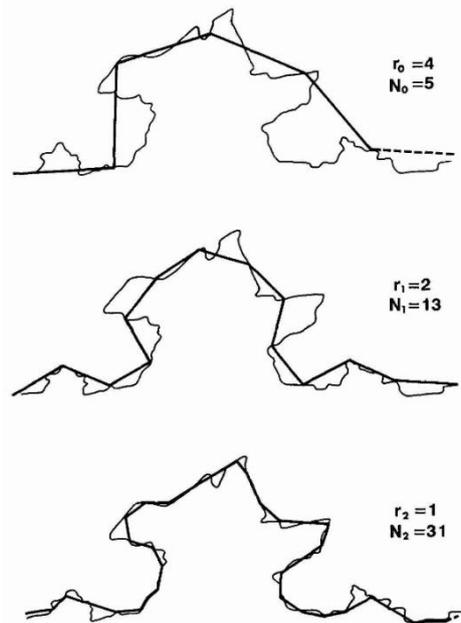
A análise de textura de imagens digitais tem por objetivo reconhecer e distinguir arranjos espaciais com base em métodos que medem a variabilidade dos valores de nível de cinza de seus pixels. Quanto maior a variabilidade, menor será a homogeneidade ou uniformidade da textura da imagem (Barros Filho e Sobreira, 2005).

Um padrão de textura é sempre dependente de fatores de escala. Pode variar

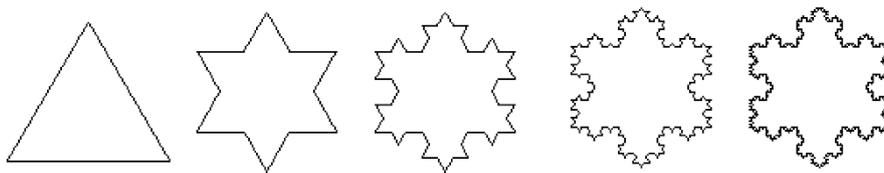
significativamente de acordo com o tamanho e a resolução espacial de uma imagem digital. Uma imagem muito pequena, por exemplo, pode conter parte de um padrão e, portanto, pode não ser capaz de caracterizá-lo, enquanto uma imagem grande pode ser composta por mais de um padrão singular e também não conseguir descrevê-los adequadamente. De forma semelhante, um pixel em uma imagem de baixa resolução espacial pode representar um sinal integrado de padrões ainda menores do que o tamanho do pixel. À medida que a resolução espacial aumenta, os pixels da imagem podem se tornar menores do que o padrão analisado, gerando ruídos espectrais que degradam a classificação da imagem (Mesev, 2003).

Não existe, portanto, uma escala única ou preferível para caracterizar um padrão de textura. Sua escala real depende de suas escalas de observação e de mensuração. Para Mandelbrot (1967), o comprimento de uma linha costeira em um mapa depende do instrumento utilizado na sua medição. Se a linha for medida com uma régua grande, muitos detalhes não serão computados. Se a mesma linha for medida com uma régua menor, maior será a quantidade de medições e maior será o seu comprimento (Figura 1). Com base nesta relação é possível generalizar que fenômenos espaciais estão regidos por uma lei de escala: quanto maior o seu tamanho, menor será a sua quantidade. Matematicamente, esta relação pode ser representada em um gráfico logarítmico do tamanho pela quantidade. A declividade da linha de regressão deste gráfico corresponde à dimensão fractal e expressa o grau de irregularidade ou o grau de eficiência do padrão na ocupação de um espaço (Mandelbrot, 1982).

A dimensão fractal está baseada na hipótese de que padrões espaciais são auto-similares, ou seja, se repetem em diversas escalas e quando são analisados simultaneamente em diferentes escalas exibem certa dependência hierárquica, que fornece informações úteis na sua caracterização (Figura 2). Diversas análises de textura em imagens têm sido realizadas com o intuito de diferenciar classes de usos do solo utilizando valores de dimensão fractal (Burrough, 1983; De Cola, 1989; Lam, 1990). A dimensão fractal, entretanto,



**Figura 1. Número  $n$  de segmentos gerados ao medir o comprimento de um perímetro irregular com três diferentes tamanhos de réguas:  $r_0$ ,  $r_1$  e  $r_2$  (fonte: Batty e Longley, 1984).**



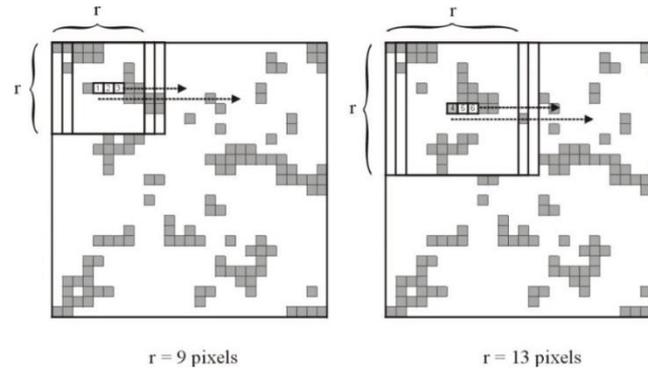
**Figura 2. Diferentes etapas do fractal conhecido como Flocos de Neve de Koch.**

não oferece uma completa descrição de padrões urbanos, porque tais padrões não são exatamente auto-similares e podem apresentar as mesmas dimensões fractais, mas diferentes texturas (Mandelbrot, 1982; Lin e Yang, 1986).

Uma das maneiras de superar tais dificuldades é a análise de padrões de lacunaridade. A lacunaridade pode ser definida como uma medida complementar da dimensão fractal ou o desvio de uma estrutura geométrica de sua invariância translacional (Gefen *et al.*, 1984). Permite distinguir padrões espaciais por meio da análise de distribuição de lacunas, entendidas como pixels com valores específicos em diferentes escalas (Plotnick *et al.*, 1996). Valores altos de lacunaridade

revelam grande variabilidade de lacunas em uma imagem e, portanto, maior heterogeneidade na sua textura. A lacunaridade é uma poderosa ferramenta de análise de textura de espaços urbanos registrados por imagens de satélite, pois é uma medida multi-escalar, isto é, permite uma análise de densidade, compactação ou dispersão através de escalas.

Existem diversos algoritmos para calcular a lacunaridade de uma imagem. Entre eles, dois algoritmos são comumente utilizados: 'caixas deslizantes' e 'caixas diferenciais'. O algoritmo de caixas deslizantes (Allain e Cloitre, 1991) considera uma caixa de tamanho  $r$  a deslizar sobre uma imagem e essa caixa aumenta progressivamente após cada rodada (Figura 3).



**Figura 3. Exemplo do algoritmo de caixas deslizantes em dois tamanhos  $r$  de caixa: 9 e 13 píxéis (fonte: Barros Filho e Sobreira, 2007).**

O número de caixas deslizantes com raio  $r$  e massa  $M$  é definido como  $n(M, r)$ . A distribuição de probabilidade  $Q(M, r)$  é obtida dividindo  $n(M, r)$  pelo número total de caixas. A lacunaridade na escala  $r$  é definida como o desvio do quadrado médio da variação da probabilidade de distribuição de massa  $Q(M, r)$  dividido pelo seu meio quadrado.

$$L(r) = \frac{\sum_M M^2 Q(M, r)}{\left[ \sum_M M Q(M, r) \right]^2} \quad (1)$$

onde  $L(r)$  = lacunaridade de tamanho de caixa  $r$

$M$  = massa ou píxéis de interesse

$Q(M, r)$  = probabilidade de  $M$  em tamanho de caixa  $r$

O algoritmo de caixas deslizantes é aplicado a imagens binárias com apenas 1 bit. Para superar essa limitação, o algoritmo de Caixas Diferenciais foi proposto por Dong (2000) para calcular a lacunaridade de imagens com 2 ou mais bits, ou seja, imagens cujos píxéis podem ter muitos tons de cinza. Por exemplo, em uma imagem de 8 bits cada pixel pode ter  $2^8$  tons de cinza. Neste caso, ele mede a intensidade média dos píxéis por caixa, que é a diferença entre os valores de intensidade máxima e mínima em cada caixa de tamanho  $r$  (Karperien, 2007).

De acordo com este algoritmo, uma caixa deslizante de tamanho  $r$  é colocada no canto superior de uma janela de imagem de

tamanho  $W \times W$ . O tamanho de janela  $W$  deve ser um número ímpar para permitir que o valor calculado seja atribuído a um pixel central, sendo  $r < W$ . Dependendo dos valores de pixel dentro da caixa deslizante  $r \times r$ , uma coluna com mais de um cubo pode ser necessária para cobrir o valor máximo de pixel por meio do empilhamento de caixas de cubo umas sobre as outras, se o pixel mínimo e máximo dos valores dentro de uma dada coluna caírem na caixa cúbica  $u$  e  $v$ , respectivamente. Então, a altura relativa da coluna será (Myint *et al.*, 2006):

$$n_r(i, j) = v - u + 1 \quad (2)$$

onde  $n_r(i, j)$  = altura relativa da coluna em  $i$  e  $j$

$V$  = caixa cúbica com valor máximo de píxéis

$U$  = caixa cúbica com valor mínimo de píxéis

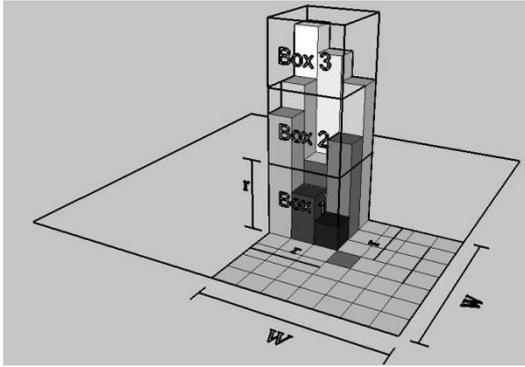
Quando a caixa deslizante desliza sobre a janela da imagem  $W \times W$ , a massa será:

$$M_r = \sum_{i,j} n_r(i, j) \quad (3)$$

onde  $M_r$  = massa da imagem em tons de cinza

$n_r(i, j)$  = altura relativa da coluna em  $i$  e  $j$

Então, a massa  $M$  na equação 2 é substituída por  $M_r$  na equação 3 para obter a lacunaridade na janela  $W \times W$ . O valor de lacunaridade é atribuído ao pixel central da janela, à medida que a janela  $W \times W$  desliza em toda a imagem (Figura 4).



**Figura 4. Exemplo do algoritmo de caixas deslizantes (fonte: Barros Filho e Sobreira, 2008).**

### Sintaxe Espacial

A Teoria da Sintaxe Espacial (Hillier e Hanson, 1984) tem sua origem no campo da morfologia da arquitetura (Steadman, 1983) na década de 1970. Tem por interesse entender a relação descrita a partir de suas propriedades configuracionais, observada segundo formas de uso e ocupação em dois tipos de espaços: os abertos e contínuos – os espaços urbanos; e os fechados e descontínuos – as edificações. Seu argumento central sugere que a estrutura espacial subjacente a qualquer edifício ou cidade não é simplesmente um cenário para a vida social, mas sim seu componente integral.

Para descrever e compreender em que medida espaço e sociedade estão associados, três dimensões espaciais são consideradas: a) as linhas axiais, relacionadas ao movimento; b) os espaços convexos, relacionados ao uso e ocupação; e c) os campos visuais. O conjunto de unidades convexas e axiais constitui mapas que permitem sua descrição como sistemas topológicos, onde as respectivas unidades são representadas como nós em um grafo e a conexão entre elas, como arestas. A partir dos grafos, é possível inferir um conjunto de medidas. De maior relevância é o valor de integração, uma medida de centralidade que descreve a profundidade média de cada unidade espacial (axial ou convexa) para todas as demais. Ou seja, descreve em que medida determinadas porções de espaço são mais rasas – portanto de mais fácil acesso de todo e qualquer

espaço constituinte do sistema considerado – ou mais profundas. Estudos empíricos demonstram que espaços mais rasos tendem a concentrar maior movimento de usuários, bem como de atividades de destinação coletiva (Hillier, 1996) – Figura 5.

A propriedade de integração expressa a profundidade média de cada espaço, considerando todos os demais, e está associada à noção de assimetria distintiva das condições de acesso entre espaços. A relação entre assimetria e profundidade é descrita pela chamada relativa assimetria (RA), razão entre a profundidade do sistema espacial com seu grau de profundidade teórico (Hillier e Hanson, 1984), segundo a equação:

$$RA = \frac{2(MD-1)}{k} - 2 \quad \{4\}$$

onde

k = o número de espaços do sistema;

MD = a profundidade média do sistema, obtida pela razão entre a soma da profundidade de cada espaço para os demais – o número de espaços atravessados na passagem de um a outro, e o número de espaços menos 1 (o espaço original).

A profundidade média é obtida por meio da razão:

$$MD = \frac{\sum d}{k-1} \quad \{5\}$$

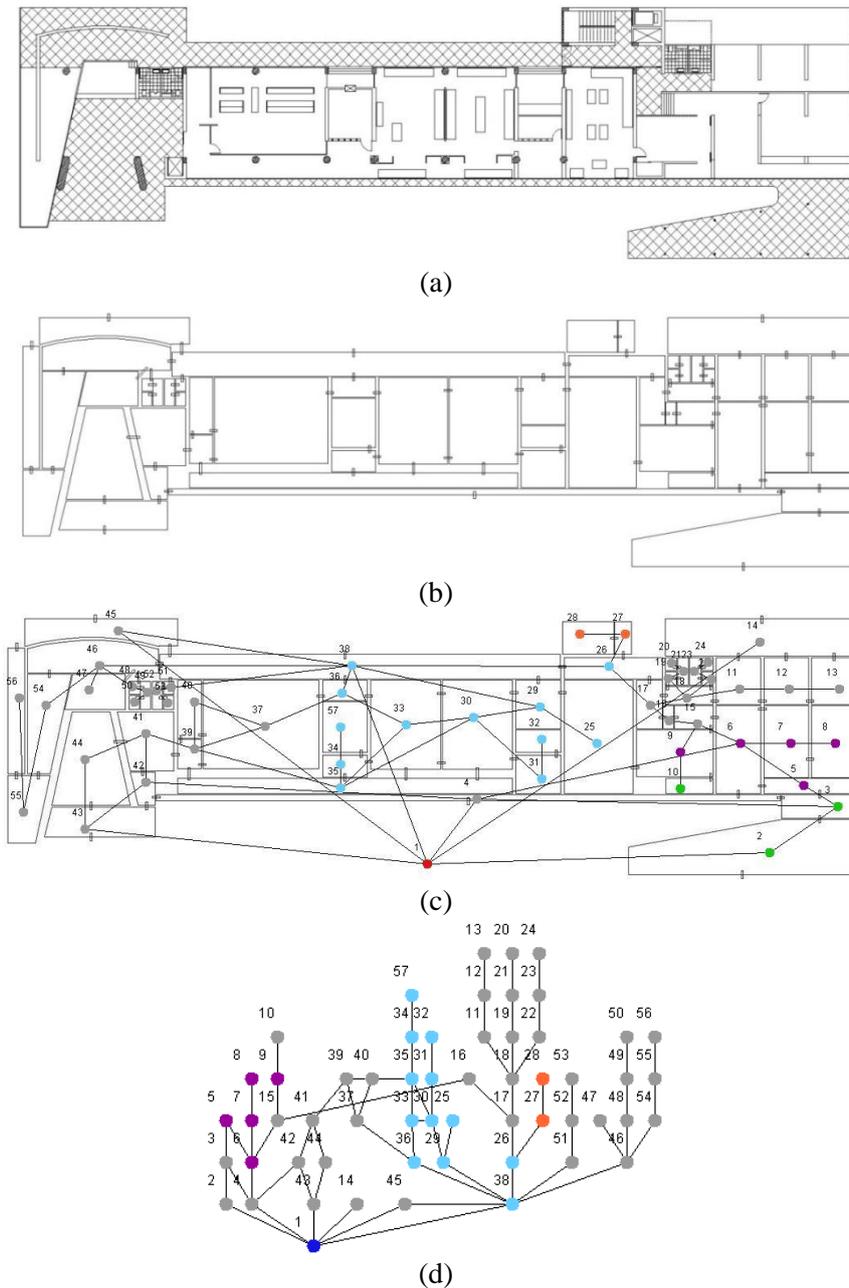
onde *d* é a profundidade de cada espaço em relação a cada um dos elementos constituintes do sistema

A medida de RA, porém, não permite a comparação entre sistemas de tamanhos distintos, pois, quanto maior o sistema for, menos é a probabilidade de conexão entre as unidades espaciais que o constituem. Faz-se necessário introduzir um procedimento de normalização da medida, relacionando-a ao valor que expressa a relativa assimetria de sistema espacial, cuja estrutura topológica tem uma forma de diamante, de valor D (Hillier e Hanson, 1984). Desta forma:

$$RRA = \frac{RA}{D} \quad \{6\}$$

onde,

RRA = relativa assimetria real do sistema, e  
D = valor teórico da relativa assimetria de sistema de mesmo número de espaços.

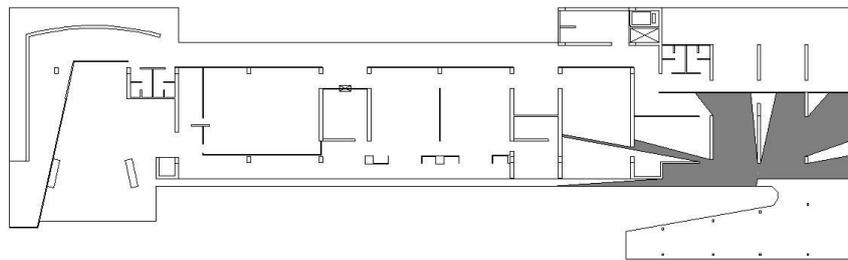


**Figura 5. Representação espacial, segundo a sintaxe espacial: (a) planta-baixa; (b) mapa convexo; (c) mapa de permeabilidade; (d) grafo justificado (fonte: Amorim *et al.*, 2009).**

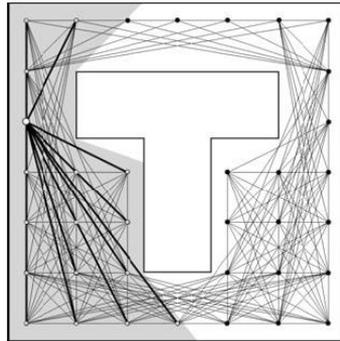
O valor de integração é obtido pelo inverso de valor de relativa assimetria real (1/RRA). Esta transformação vem sendo utilizada para permitir a associação entre valores mais altos a espaços centrais e integrados e valores baixos a espaços mais segregados.

A descrição dos campos visuais foi introduzida nos estudos do ambiente construído por Michael Benedickt (1979), no

clássico artigo *To take hold of space: isovists and isovist fields*. Define por *isovist*, ou isovista, a área visível de determinada posição no espaço, representada por um polígono delimitado por barreiras à visão – superfícies opacas e translúcidas – e linhas de oclusão geradas pelas barreiras (Figura 6) e, como tal, pode ser descrita segundo suas propriedades geométricas, como área, perímetro, compacidade (relação área x



(a)



(b)

**Figura 6. Campos visuais: (a) Isovista (Amorim *et al.*, 2009); (b) VGA (fonte: Turner, 2001).**

perímetro), etc.

Alasdair Turner (2000 / 2007, 2001), interessado em associar os procedimentos de análise configuracional já consolidados no contexto da sintaxe espacial àqueles desenvolvidos por Benedikt (1979), propôs um sistema de representação que descreve os campos visuais como um sistema relacional, conhecido como *Visual Graph Analysis* (VGA). O procedimento toma por princípio a definição de uma malha regular de posições no espaço, a partir das quais obtêm-se informações acerca do ambiente circundante. Neste procedimento, o interesse prioritário repousa na relação visual entre pontos no espaço representado como um grafo. Neste modelo, as barreiras e as linhas de oclusão são as responsáveis pela introdução de assimetrias visuais, como nas condições de permeabilidade descritas nos modelos convexo e axial (Figura 6).

A relação visual entre os diferentes pontos constituintes da malha pode ser descrita segundo as medidas correntemente utilizadas na análise sintática. Os valores obtidos são representados em forma de

malha contínua segundo uma escala de tons de cinza, variando de valores escuros – baixos – a valores claros – altos (ver figuras 8 e 9) – ou escala cromática – cores quentes representam valores mais altos e cores frias, mais baixos. Duas variáveis são de interesse: a conectividade visual e a integração visual. A primeira é função do número de pontos constituintes da malha visíveis de cada um deles e revela a dimensão dos campos visuais – quando maior o número de conexões, maior a área da isovista. A segunda é obtida por meio do mesmo procedimento descrito, com a distinção de levar em consideração a malha de posições no espaço como sistema topológico.

### **Seleção de fragmentos urbanos e definição de procedimentos analíticos**

O estudo comparativo tomou as imagens de quatro fragmentos urbanos do Recife, Brasil. Seus limites foram definidos para representar importantes processos de construção da cidade e apresentarem distintas estruturas

formais, diversidade em termos de uso do solo, classes sociais e dinâmica urbana. Suas posições relativas procuraram capturar as características predominantes de cada área selecionada. Foram selecionados a partir de uma imagem de satélite *Quickbird*, com uma resolução espacial de 0.70 m, tomada em 2001, o que significa que cada pixel corresponde a 0.70 x 0.70 m. Adotou-se a imagem datada de 2001 por ser compatível com a base cartográfica municipal das áreas de estudos. Portanto, cada fragmento de 500.00 x 500.00 m corresponde a 712 x 712 pixels. Os fragmentos urbanos são mostrados, lado a lado, na Figura 7, e a Tabela 1 apresenta as coordenadas 'Universal Transversa de Mercator' (UTM) de cada fragmento selecionado.

Os quatro fragmentos urbanos foram objeto de estudos anteriores, descritos de acordo com suas propriedades de lacunaridade (Barros Filho e Amorim, 2008, 2015) e comparadas às imagens de mapas de distribuição da interface público-privada e suas variáveis sociais e econômicas (Amorim *et al.*, 2014). Os resultados obtidos com a análise da textura de imagens dos mapas de constituição (interface entre espaços públicos e privados) não apenas estão correlacionados positivamente com as imagens de satélite, como também revelaram padrões associados às condições sociais da população residente e à dinâmica urbana local, definidos, principalmente, pela forma urbana, dimensão dos elementos urbanos e de uso do solo. Tais resultados vieram confirmar que padrões morfológicos e sócio-espaciais estão associados, como demonstrado (Barros Filho, 2007; Barros Filho e Amorim, 2008; Barros Filho e Sobreira, 2005, 2007).

Deve-se salientar que o procedimento adotado pelos autores para analisar a textura de imagens de mapas temáticos contendo informações urbanas de segunda ordem, particularmente associadas à sua forma, como mapas axiais, convexos, de segmentos, de constituição e VGA, vêm sendo aplicados por outros pesquisadores, o que demonstra seu potencial. Por exemplo, Ariza-Villaverde *et al.* (2013) associaram procedimento de identificação do valor de lacunaridade de mapas axiais de dois bairros de Córdoba, Espanha.

Os mesmos fragmentos são utilizados no presente estudo com o interesse de comparar seus resultados àqueles já obtidos em estudos anteriores (Barros Filho e Amorim, 2008, 2015; Amorim *et al.*, 2014) e definir um conjunto de procedimentos analíticos de leitura e análise de imagens de áreas urbanas fruto de diferentes fontes, sejam elas de primeira ordem, como imagens de satélite, ou de segunda ordem, que representam resultados de análises urbanas.

### *Os fragmentos urbanos*

O fragmento relativo ao Bairro de São José foi selecionado por fazer parte do núcleo histórico do Recife – a Ilha de Antônio Vaz, cuja ocupação inicial, em sua parte Norte, remonta ao último quartel do século XVI. Mapas do início do século XVII revelam ocupações incipientes ao Sul, onde se localiza a área selecionada. O sítio pode ser descrito como uma malha deformada (Hillier e Hanson, 1984), composta por quadras de forma irregular e de grandes dimensões, ruas estreitas e sinuosas, interrompidas por praças e adros (Loureiro e Amorim, 2000).

Os dados históricos confirmam que o bairro era densamente habitado até o primeiro quartel do século XX, quando uma forte atividade econômica associada ao comércio de varejo de importância regional se consolida e vem, lentamente, promover a mudança de uso e a transferência da população residente para outros bairros. O sítio permaneceu praticamente íntegro até a década de 1970, quando foi, finalmente, o plano de reformas urbana concebido e desenvolvido entre as décadas de 1920 e 1930 (Pontual, 2001), responsável por profundas transformações urbanas, com a demolição de uma parte considerável do sítio histórico.

O segundo fragmento representa os típicos assentamentos auto-gerados encontrados em diversas áreas da cidade, como de resto, em um grande número de cidades latino-americanas, seja nas proximidades dos seus centros históricos, seja nas suas periferias. O Bairro de Brasília Teimosa tem origem na década de 1950 e é fruto de aterros sucessivos, responsáveis pela

**Tabela 1. Coordenadas dos fragmentos selecionados**

Fragmento	Coordenada inferior esquerda	Coordenada superior direita
Boa Viagem	290750, 9102000	291250, 9102500
Brasília Teimosa	292500, 9105600	293000, 9106100
IPSEP	288.250, 9102250	288750, 9102750
São José	292750, 9107500	293250, 9108000



a) São José



b) Brasília Teimosa



c) IPSEP



d) Boa Viagem

**Figura 7. Fragmentos urbanos do Recife: imagem de 8 bits, 712 x 712 pixels.**

ampliação contínua de terra firme nas décadas subsequentes. Caracteriza-se pela composição de uma malha urbana densa e deformada no local original da sua formação e de malha regular composta por quadras longas e estreitas, resultante de um programa público de urbanização e de oferta de habitação social. Esta talvez seja a principal característica do fragmento: todos os seus elementos urbanos são de pequena dimensão – ruas estreitas, parcelas e edifícios

pequenos.

A origem do terceiro fragmento urbano, o bairro de Boa Viagem, está associada a uma vila de pescadores surgida ainda no século XVIII, que, mais tarde, tornou-se um importante destino de férias de verão da burguesia local. O tecido urbano, resultado de processos de urbanização pública e privada, é definido por malha regular composta por quadras de diferentes dimensões e disposição. É, hoje em dia, o

bairro mais populoso e denso do Recife e residência das famílias de mais alta renda da sociedade local.

O bairro do Instituto de Previdência dos Servidores do Estado de Pernambuco (IPSEP) é resultado de programa oferta de habitação subsidiada destinada aos funcionários públicos estaduais, idealizado e projetado pelo antigo instituto de habitação do Estado de Pernambuco. Sua concepção, do início dos anos de 1950, é devedora do urbanismo moderno associado aos princípios e recomendações formulados pelos *Congrès Internationaux d'Architecture Moderne* (CIAM). Construído em etapas sucessivas, expressas nas diferentes expressões arquitetônicas das unidades habitacionais, individuais ou coletivas, o conjunto apresenta hoje mudanças substanciais introduzidas por seus habitantes ao longo dos anos, tanto na esfera pública (privatização de espaços abertos públicos), quanto privada (ampliação das habitações), fenômeno recorrente em diversos conjuntos habitacionais brasileiros (Amorim e Loureiro, 2009; Rigatti, 2000).

#### *Procedimentos metodológicos*

A Análise Gráfica Visual (VGA) foi desenvolvida a partir de mapa georreferenciado elaborado pela municipalidade, devidamente simplificado para representar unicamente os elementos urbanos responsáveis por obstruir o movimento e os campos visuais nos espaços urbanos. A dimensão da malha foi definida para permitir uma compatibilidade com o tamanho do pixel da imagem de satélite e, conseqüentemente, permitir a comparação dos resultados obtidos. Cuidado foi tomado para garantir que a malha preenchesse todos os espaços dos fragmentos urbanos selecionados, em particular os becos estreitos e tortuosos encontrados em Brasília Teimosa. A malha adotada foi de 2.80 x 2.80m.

As imagens resultantes (figuras 8 e 9) são caracterizadas por uma tesselação em tons de cinza sobre um fundo preto que representa as quadras e as edificações existentes. O arquivo gerado, originalmente vetorial, foi transformado em um arquivo *tiff*, base para a

análise de textura. Este processo altera a estrutura da malha, para ser constituída por unidades de pixéis de 1.14 m. Isso é cerca de 1.62 vezes maior do que o tamanho de pixel da imagem de satélite, como será visto na Tabela 2.

Para permitir uma análise comparativa entre as imagens de satélite e VGA, foi necessário considerar que o número de pixéis em cada imagem é diferente. Para proceder à análise de lacunaridade, utilizou-se o algoritmo de contagem de caixa diferencial aplicado às imagens VGA de escala de cinza, com fundo preto. Foram definidos sete tamanhos de caixa (2, 4, 8, 16, 32, 64 e 128) e o tamanho mínimo da caixa corresponde a 1 pixel e o máximo corresponde a 45% do tamanho da imagem. As caixas deslizam em cada pixel nos eixos horizontal e vertical. Para as imagens de satélite, o tamanho da caixa mínima foi alterado para 2 pixéis e a caixa deslizando a cada 2 pixéis. Essas alterações permitiram que o número de pixéis de cada imagem considerada na análise de lacunaridade fosse próximo um do outro.

Finalmente, os valores de lacunaridade de cada imagem foram correlacionados em relação a cada tamanho de caixa, e uma curva foi gerada, mostrando o comportamento de lacunaridade da imagem ao longo das escalas espaciais selecionadas. Também foi considerada a média dos valores de lacunaridade ( $L_m$ ) em todos os tamanhos de caixa para permitir uma comparação direta entre as imagens (Tabela 3).

#### **Resultados de dados VGA**

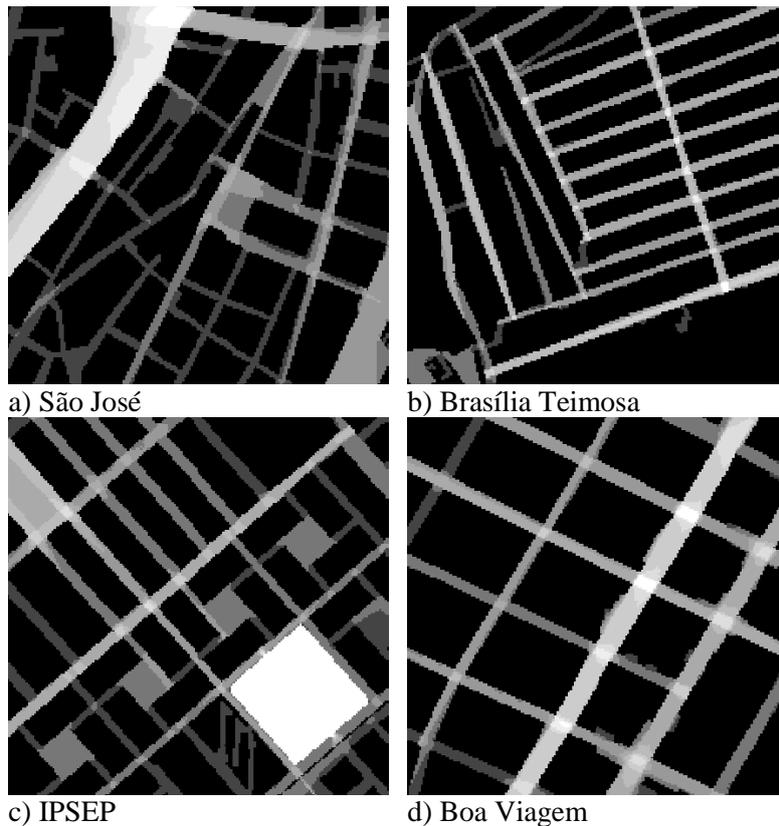
As malhas urbanas mais regulares, como Boa Viagem, partes de Brasília Teimosa e do IPSEP, como esperado, destacam os pontos da malha situados nos cruzamentos entre as ruas como sendo os mais conectados e integrados visualmente, onde os campos visuais estendem-se em diferentes direções (ver figuras 8 e 9). A distinção entre os diferentes cruzamentos nos fragmentos analisados é função do tamanho dos espaços abertos – quanto mais larga a rua ou avenida, ou quanto maior a praça, maiores são os valores obtidos.

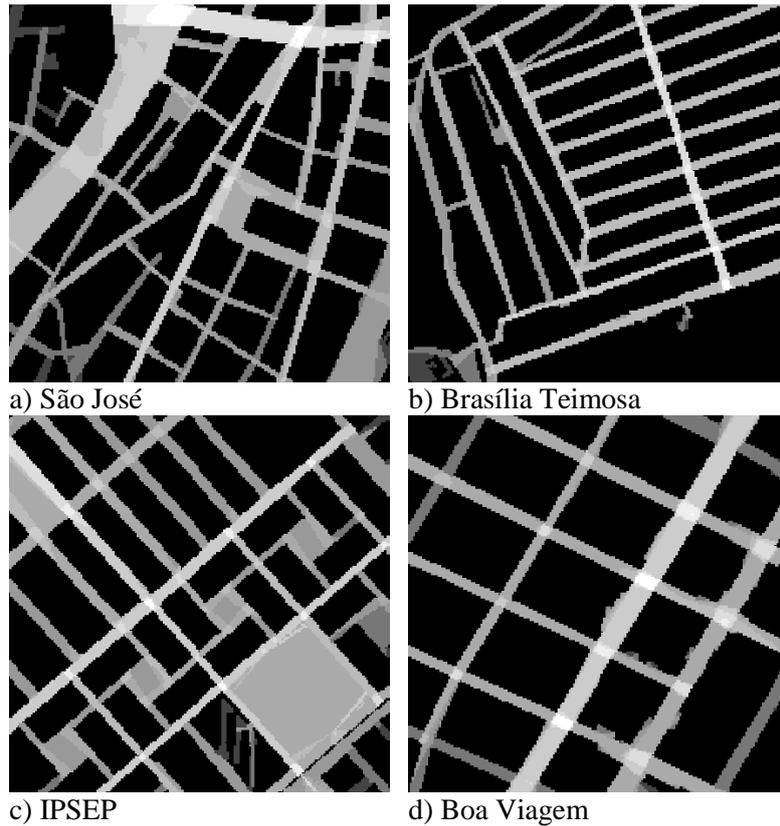
**Tabela 2. Síntese das características das imagens analisadas.**

Imagem	Dimensão da imagem	Dimensão do pixel	Bits
Satélite	712x712	0.70	8
VGA	436x436	1.14	8

**Tabela 3. Síntese dos parâmetros adotados.**

Algoritmo	<i>Differential Box Counting</i>
Tipo de imagem	Escala de cinza (8 bits)
Cor de fundo	Preto
Tamanho mínimo de caixa	1 pixel para imagem VGA 2 pixéis para imagem de satélite
Tamanho máximo de caixa	45% do tamanho da imagem
N.º de pixéis por caixa deslizante (X)	1 pixel para imagem VGA 2 pixéis para imagem de satélite
N.º de pixéis por caixa deslizante (Y)	1 pixel para imagem VGA 2 pixéis para imagem de satélite
Tamanho das caixas	2x2, 4x4, 8x8, 16x16, 32x32, 64x64, 128x128 pixeis

**Figura 8. Conectividade visual: tons de cinza mais claros correspondem aos pontos mais conectados.**



**Figura 9. Integração visual: tons de cinza mais claros correspondem aos pontos mais integrados.**

É importante ressaltar que algumas áreas estão altamente conectadas localmente, mas mal integradas, como é visto nos campos de futebol no fragmento do IPSEP. Isto ocorre porque a área, apesar da dimensão, está dissociada das demais áreas do sistema, diferentemente do Pátio do Carmo, no fragmento de São José, que está altamente conectado e integrado às áreas urbanas adjacentes e circundantes.

Os valores médios obtidos são relevantes (ver Tabela 4). O fragmento de Boa Viagem apresenta o maior valor, devido à estrutura da malha urbana e ao tamanho de suas avenidas e ruas. Brasília Teimosa, por outro lado, é a mais baixa, como consequência da estreiteza dos espaços urbanos e da falta de conectividade visual entre partes constituintes da malha. Tal condição também é observada no fragmento do IPSEP, onde a interrupção constante da malha estabelece uma hierarquia entre as praças residenciais de caráter local e as ruas mais integradas. Já no fragmento de São José ocorre o oposto,

onde pátios e praças constituem polaridades urbanas, enquanto as ruas estreitas estão situadas na parte mais isolada do sistema visual global.

A distinção dos fragmentos também é descrita pela propriedade da inteligibilidade visual, função da correlação entre valores de conectividade e de integração visual, expressos numericamente pelo valor de  $r^2$  da linha de regressão. A inteligibilidade revela, de acordo com Hillier (1996), em que medida é possível inferir localmente aspectos globais da forma urbana. Portanto, quanto mais inteligível for um sistema espacial, mais fácil será a navegação em seu interior.

O fragmento relativo ao Bairro de Boa Viagem é o mais visualmente inteligível, uma vez que a estrutura em forma de malha regular facilita a apreensão visual do todo, enquanto o fragmento do Bairro do IPSEP é o menos inteligível, como resultado de sua configuração de ruas interrompidas e praças isoladas.

**Tabela 4. Dados VGA.**

Fragmento	Conectividade (média)	Integração (média)	Inteligibilidade
Boa Viagem	1167,32	8,13	0.85
IPSEP	851.38	5.00	0,39
São José	1045.58	4.97	0.45
Brasília Teimosa	328.90	4.23	0.43

### **Análise de lacunaridade em imagens de satélite**

Os resultados da análise de textura das imagens estão relacionados à disposição espacial dos tons de cinza dos pixels nos respectivos fragmentos (Figura 10). Quanto mais concentrados os pixels com um mesmo tom em uma imagem, maior será a lacunaridade. Quanto mais dispersos os valores de escala de cinza estiverem, menor será sua lacunaridade.

Os resultados mostram que o fragmento relativo ao Bairro de Boa Viagem apresenta valores de lacunaridade superiores aos fragmentos remanescentes em quase todas as escalas de análise, isto é, nos distintos tamanhos de caixa, mas as diferenças são mais relevantes entre as caixas menores. Por outro lado, o fragmento correspondente ao bairro de Brasília Teimosa apresenta valores predominantemente mais baixos, particularmente em caixas maiores. Já os fragmentos de São José e IPSEP apresentam valores intermediários e similares, mas os de São José são, em geral, ligeiramente superiores.

O valor de lacunaridade média (Lm) de Boa Viagem sugere que seus elementos morfológicos representados nas imagens de satélite, como edifícios, lotes, quadras, ruas, praças, etc., são maiores do que aqueles que compõem os demais fragmentos urbanos selecionados. Os materiais de construção dos telhados, ruas e avenidas são mais homogêneos ou apresentam dimensões maiores que em outros lugares. No caso de Brasília Teimosa, a presença de um grande número de pequenos espaços ou superfícies espalham os diversos tons de cinza, gerando, comparativamente, valores de Lm inferiores.

O gráfico da Figura 11 que sintetiza o valor médio da lacunaridade (Lm) dos

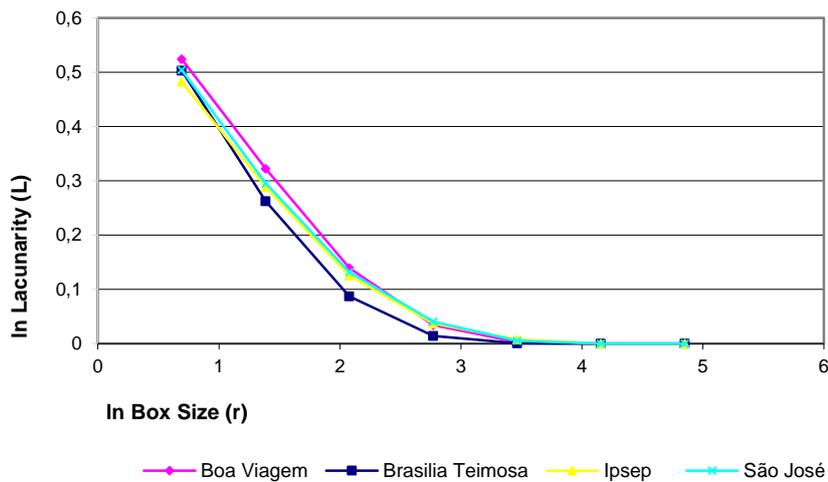
fragmentos referidos, obtidos nos sete tamanhos de caixa considerados, revela esta ordem hierárquica: Boa Viagem > São José > IPSEP > Brasília Teimosa.

Em suma, pode-se dizer que as imagens de Brasília Teimosa e Boa Viagem são mais homogêneas do que IPSEP e São José. Apesar da sua homogeneidade, o tamanho dos elementos morfológicos é bastante diferente. Mesmo que as imagens estejam na mesma escala, parece que elas são vistas através de diferentes escalas: Boa Viagem em uma escala mais fina que Brasília Teimosa.

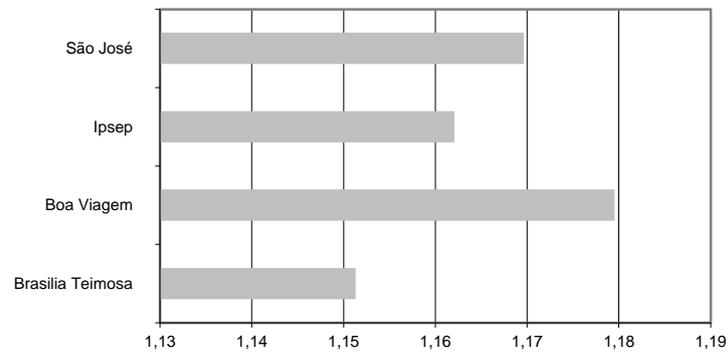
### **Análise de lacunaridade em imagens VGA**

É interessante observar que os valores de lacunaridade obtidos com as medidas sintáticas estão positivamente correlacionados, expressando a influência da malha urbana na definição de padrões de visibilidade, como destacado acima. As figuras 12 e 13 revelam que os espaços visualmente mais integrados e conectados estão mais concentrados em Boa Viagem, do que os espaços com propriedades semelhantes observados nos demais fragmentos analisados. A estrutura da malha regular de Boa Viagem contribui para a distribuição regular de tons de cinza na imagem. Em Brasília Teimosa, no entanto, o padrão é oposto, pois os tons de cinza estão mais dispersos ou espacialmente mais bem distribuídos.

O gráfico resultante dos resultados da análise de lacunaridade do mapa de integração visual mostra que Boa Viagem difere dos fragmentos remanescentes, que são próximos uns dos outros, reproduzindo, como seria de esperar, os valores médios de integração visual (ver Tabela 4). Nos mapas



**Figura 10. Lacunaridade das imagens de satélite.**



**Figura 11. Valores médios de lacunaridade ( $L_m$ ).**

de conectividade visual, no entanto, o fragmento de São José altera seu padrão de comportamento, aumentando significativamente seus valores de lacunaridade, distinguindo-se dos fragmentos de IPSEP e Brasília Teimosa.

Apesar dessas variações, a hierarquia entre os valores de  $L_m$  dos fragmentos permanece exatamente a mesma observada nas imagens de satélite: Boa Viagem > São José > IPSEP > Brasília Teimosa (Figura 13).

## Conclusões

Dois resultados obtidos são relevantes. Primeiro, os mapas VGA dos fragmentos urbanos apresentam valores de lacunaridade consistentemente correlacionados. Em outras

palavras, a hierarquia de  $L_m$  é a mesma: Boa Viagem > São José > IPSEP > Brasília Teimosa. Em segundo lugar, os valores de lacunaridade para as imagens dos mapas VGA de integração e conectividade visual apresentam uma forte correlação com as imagens de satélite.

A análise comparativa das imagens que representam cada fragmento – imagem de satélite e mapas de VGA – revelam uma distinção consistente: os mapas que representam o fragmento relativo ao bairro de Boa Viagem apresentam os valores mais altos, Brasília Teimosa apresenta os valores mais baixos, e as dos bairros do IPSEP e de São José apresentam valores intermediários e similares, sendo São José ligeiramente superior ao IPSEP. Como visto anteriormente, existe um padrão consistente de distribuição de lacunas em ambos os tipos

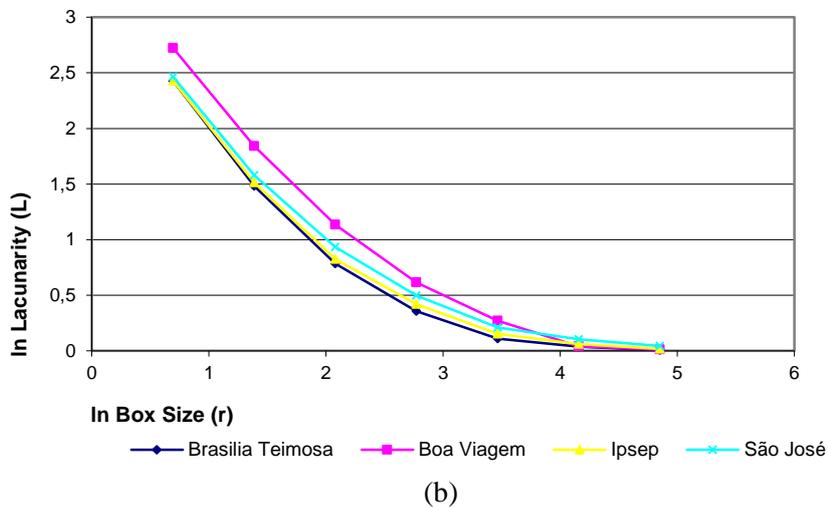
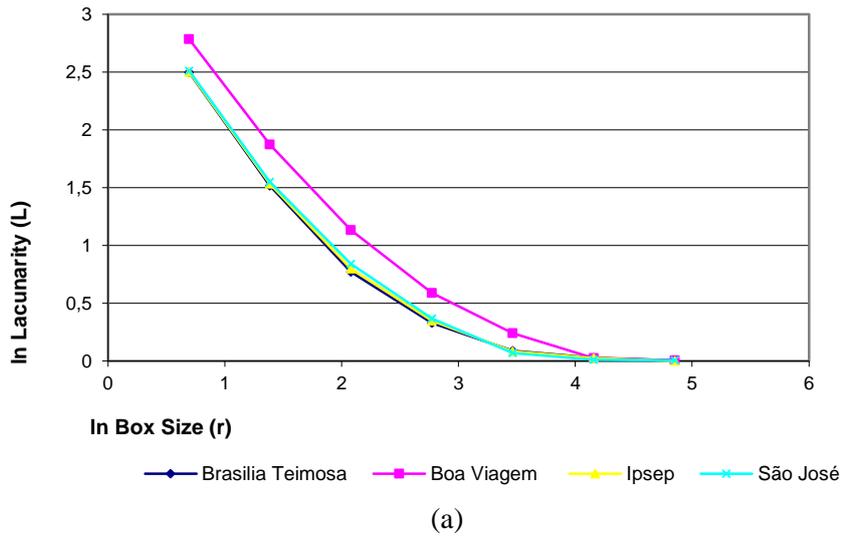


Figura 12. Valores de lacunaridade: (a) integração; (b) conectividade.

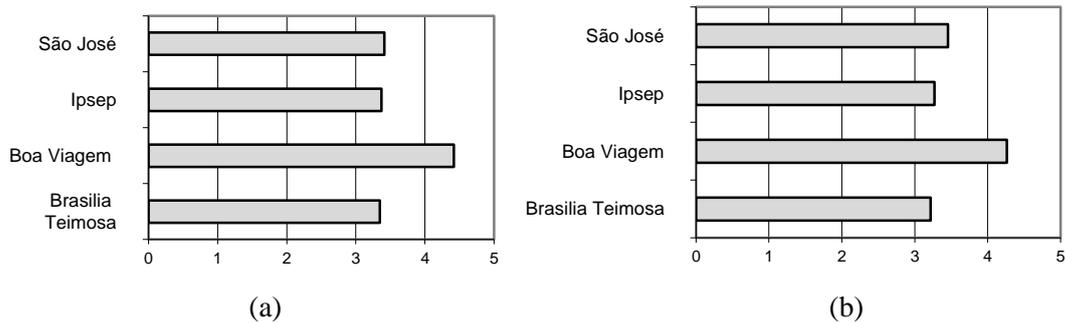


Figure 13. Valores médios de lacunaridade ( $L_m$ ): (a) integração; (b) conectividade.

de imagem.

Esses resultados demonstram, portanto, que, a partir da combinação de duas abordagens morfológicas distintas e complementares, é possível melhor correlacionar e distinguir padrões espaciais em fragmentos urbanos bastante

heterogêneos entre si. Tais resultados são consistentes com outros estudos que vêm sendo realizados pelos autores e por outros pesquisadores, como o que observa os valores de lacunaridade de mapas axiais de dois bairros de Córdoba, Espanha, realizado por Ariza-Villaverde *et al.* (2013).

Apesar dos resultados promissores, é necessário explorar uma gama mais ampla de variáveis configuracionais para certificar se tais propriedades estruturais da malha urbana também apresentam padrões de textura que se correlacionam positivamente com as imagens de satélite. Além disso, a exploração de outras escalas de tons de cinza para gerar os mapas VGA, observando maior ou menor número de tonalidades, pode levar a resultados mais relevantes, convergentes com as variações de tons encontrados nas imagens de satélite.

É preciso também ressaltar que os valores de  $L_m$  das imagens de satélite são mais baixos (entre 1.15 e 1.17) do que os encontrados nas imagens VGA (entre 3.21 e 4.41). A variação dos valores de  $L_m$  das imagens de satélite é muito superior àquelas mostradas pelas imagens VGA dos mesmos fragmentos, revelando mais claramente as distinções morfológicas das áreas urbanas selecionadas.

Vale destacar ainda que as áreas foram mapeadas de acordo com as barreiras visuais existentes, no entanto, não considerou que algumas áreas oferecem um certo grau de transparência, estendendo os campos visuais ao interior das propriedades privadas, como por exemplo, quanto à existência de muros baixos ou gradis que permitem a visualização do interior dos lotes. Como consequência, os mapas VGA reproduzem, em certa escala, a geometria dos espaços públicos, que, aliás, parece ser refletida na imagem de satélite, tendo em vista a homogeneidade do material que a reveste – asfalto e concreto armado. Em outras palavras, as ruas, avenidas e largos apresentam padrões de textura relevantes que, combinados com o tamanho dos elementos urbanos, contribuem para aproximar a distribuição da lacunaridade dos mapas de VGA e da imagem de satélite. Futuros estudos tentarão superar essas limitações.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) por apoiarem esta investigação e à Carolina

Brasileiro pela coleta dos dados utilizados neste trabalho.

### Referências

- Ariza-Villaverde, A. B., Jiménez-Hornero, F. J. e Gutiérrez de Ravé, E. (2013) 'Multifractal analysis of axial maps applied to the study of urban morphology', *Computers, Environment and Urban Systems* 38, 1-10.
- Allain, C. e Cloitre, M. (1991) 'Characterizing lacunarity of random and deterministic fractal sets', *Physics Review A* 44, 3552-8.
- Amorim, L. e Loureiro, C. (2009) 'Can fig trees bud roses?' em Lara, F. (ed.) *Global apartments: studies in housing homogeneity* (Studio Toró-University of Michigan/Lulu.com, Ann Arbor) 42-60.
- Amorim, L., Barros Filho, M. e Cruz, D. (2014) 'Urban texture and space configuration: an essay on integrating socio-spatial analytical techniques', *Cities* 39, 58-67.
- Amorim, L., Brasileiro, C. e Ludermir, R. (2009) 'Da conservação do espaço da arquitetura: o Instituto de Antibióticos', *8º Seminário Docomomo Brasil*, Rio de Janeiro, 1 a 5 de Setembro.
- Barros Filho, M. (2007) 'A morfologia da habitabilidade intra-urbana: O uso de imagem CBERS-2 na análise de padrões morfológicos no Recife', *XIII Brazilian symposium of remote sensing*, Florianópolis, 21 a 26 de Abril.
- Barros Filho, M. e Amorim, L. (2008) 'Texturas urbanas e diferenciações morfológicas', *II Brazilian Symposium of Geodesic Sciences and Geoinformation Technologies*, Recife, 8 a 11 de Setembro.
- Barros Filho, M. e Amorim, L. (2015) 'Fragmentos urbanos: procedimento analítico para a identificação de padrões morfológicos a partir de texturas de imagens de satélite', *RBC – Revista Brasileira de Cartografia* 67, 655-68.
- Barros Filho, M. e Sobreira, F. (2005) 'Assessing texture pattern in slum across scales. An unsupervised approach' *CASA Working Papers* 87, 1-12 ([http://www.casa.ucl.ac.uk/working\\_papers/paper87.pdf](http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers/paper87.pdf)) consultado em 25 de Julho de 2017.
- Barros Filho, M. e Sobreira, F. (2007) 'Urban textures: A multi-scale analysis of sociospatial patterns', *X Computer in urban planning and urban management*, Foz do Iguaçu, 11 a 13 de Julho.
- Batty, M. e Longley, P. (1994) *Fractal Cities* (Academic Press, Londres)
- Benedikt, M. (1979) 'To take hold of space: isovists and isovist field', *Environment and Planning B: Planning and Design* 6, 47-65.

- Burrough, P. A. (1983) 'Multiscale sources of spatial variation in soil: the application of fractal concepts to nested levels of soil variation', *Journal of Soil Science* 34, 577-97.
- De Cola, L. (1989) 'Fractal analysis of a classified Landsat scene', *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 55, 601-10.
- Dong, P. (2000) 'Test of a new lacunarity estimation method for image texture analysis', *International Journal of Remote Sensing* 2, 3369-73.
- Gefen, Y., Aharoni, A. e Mandelbrot, B. (1984) 'Phase transitions on fractals: III infinitely ramified lattices', *Journal of Physics A* 17, 1277-89.
- Hillier, B. (1996) *Space is the machine* (Cambridge University Press, Cambridge).
- Hillier, B. e Hanson, J. (1984) *The Social logic of space* (Cambridge University Press, Cambridge).
- Karperien, A. (2007) *User's guide for FracLac v.2.5*. (Charles Sturt University, Austrália) (<http://rsb.info.nih.gov/ij/plugins/fractal/FLHelp/Introduction.htm>) consultado em 25 de Julho de 2017.
- Kit, O., Lüdeke, M. e Reckien, D. (2011) 'Assessment of climate change-induced vulnerability to floods in Hyderabad, India, using Remote Sensing Data', em Zimmermann, K. (ed.) *Resilient cities and adaptation to climate change: proceeding of the Global Forum 2010* (Springer, Dordrecht) 35-44.
- Lam, N. (1990) 'Description and measurement of Landsat TM images using fractals', *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 56, 187-95.
- Lin, B. e Yang, Z. R. (1986) 'A suggested lacunarity expression for Sierpinski carpets', *Journal of Physics A* 19, L49-52.
- Loureiro, C. e Amorim, L. (2000) 'O mascate, o juiz, o bispo e os outros: sobre a gênese morfológica do Recife', *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais* 3, 19-38.
- Mandelbrot, B. B. (1967) 'How long is the coast of Britain? Statistical self-similarity and fractional dimension', *Science* 156, 636-8.
- Mandelbrot, B. B. (1982) *The fractal geometry of nature* (Freeman, Nova Iorque).
- Mesev, V. (2003) 'Remotely sensed cities: an introduction', em Mesev, V. (ed) *Remotely sensed cities* (Taylor and Francis, Londres) 1-13.
- Myint, S., Mesev, V. e Lam, N. (2006) 'Urban textural analysis from remote sensor data: lacunarity measurements based on the differential box counting method', *Geographical Analysis* 38, 371-90.
- Oliveira, V. (2016) 'Morfologia urbana: diferentes abordagens', *Revista de Morfologia Urbana* 4, 65-84.
- Owen, K. (2012) 'Geospatial and Remote Sensing-based indicators of settlement types: differentiating informal and formal settlements in Guatemala City', Tese de Doutorado não publicada, George Mason University, EUA.
- Plotnick, R., Gardner, R., Hargrove, W., Prestegard, K. e Perlmutter, M. (1996) 'Lacunarity analysis: a general technique for the analysis of spatial patterns', *Physical Review* 55, 5461-8.
- Pontual, V. (2001) *Uma cidade e dois prefeitos: narrativas do Recife das décadas de 1930 e 1950* (Editora Universitária, Recife).
- Rigatti, D. (2000) 'Order and structure, design and use in housing estates', *Urban Design International* 5, 161-76.
- Steadman, P. (1983) *Architectural morphology* (Pion, Londres).
- Turner, A. (2000 / 2007) *DepthMap v.7.12.00d*.
- Turner, A. (2001) 'Depthmap: a program to perform visibility graph analysis', em Peponis, J, Wineman, J e Bafna, S. (eds.) *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Space Syntax Symposium* (Georgia Institute Technology, Atlanta) 34.1-9.

### Tradução do título, resumo e palavras-chave

*Convergence of methods of urban form description: analysis of satellite images texture and visual graphical analysis*

**Abstract.** *The paper presents the results of an investigation that aims at integrating different approaches to the analysis of the urban form. The proposed methodology integrates two lines of investigation: i) texture analysis of high resolution satellite images using fractal and lacunarity measures to describe the spatial distribution of pixels with similar grey levels; ii) Visual Graph Analysis (VGA) describing visual properties of spatial systems. A second order analysis is proposed to describe the texture of VGA maps and to investigate to what extent the underlying configurational and texture patterns are correlated. The results reveal how robust the procedures are, particularly in identifying distinct socio-spatial patterns*

*Keywords: lacunarity, space syntax, texture analysis, visual graph analysis*

---

## Rede Lusófona de Morfologia Urbana (PNUM), 2016-2017

O presente relatório identifica as principais atividades desenvolvidas pela Rede Lusófona de Morfologia Urbana (PNUM) durante o segundo semestre de 2016 e o primeiro semestre de 2017.

Desde a sua fundação que o PNUM se tem dedicado a um conjunto de iniciativas e atividades, que incluem conferências, *workshops* e publicações. Para o período de tempo atrás referido, destacam-se aqui um conjunto de atividades. Nomeadamente, a sexta edição de conferências promovidas pelo PNUM, o PNUM 2017, com o título de 'Morfologia Urbana: Território, Paisagem e Planeamento'. Coordenado pela Professora Eneida Maria Souza Mendonça e pelo Professor Milton Esteves Júnior, da Universidade Federal do Espírito Santo, o PNUM 2017 teve lugar em Vitória, no Brasil, entre os dias 24 e 25 de Agosto e contou com uma grande afluência de participantes. Saliente-se ainda que o PNUM 2017 registou pela primeira vez em conferências do PNUM, uma elevada frequência de estudantes e jovens investigadores não oradores. Porém, este facto permite-nos confirmar o interesse que o PNUM está manifestando junto da comunidade Lusófona, e em particular junto das novas gerações de estudiosos da forma urbana.

Imediatamente após o PNUM 2017 teve lugar entre os dias 4 e 7 de Setembro de 2017, na Corunha, Espanha, o terceiro *workshop* promovido pelo PNUM, com o título de *Obradoiros de Morfoloxia Urbana*. Entusiasticamente coordenado pelo colega Xosé Lois Martínez, da Escola Técnica Superior de Arquitetura da *Universidade da Coruña*, este *workshop* contou com a colaboração de vários colegas da Galiza, Portugal, Itália e ainda uma série de convidados. Tal como nas anteriores edições de *workshops* do PNUM, o *Obradoiros de Morfoloxia Urbana* constituiu uma oportunidade de reflexão sobre forma urbana e as suas implicações na cidade contemporânea.

Um conjunto de conferências teóricas e um exercício prático de análise morfológica, aplicado numa área específica da Corunha, forneceu a este *workshop* uma atmosfera crítica e reflexiva sobre as diversas ferramentas de morfologia urbana disponíveis para a leitura e a interpretação do tecido urbano contemporâneo. Além disto, apoiado por uma perspetiva comparativa das várias escolas de pensamento de morfologia urbana, debatidas por especialistas nas várias apresentações teóricas, e que incluíram as abordagens histórico-geográficas e tipomorfológicas de diferentes origens, como a alemã, a francesa, a catalã e a romana, mas

também apoiada pela agilidade promovida pelas novas ferramentas como a sintaxe espacial, os participantes tiveram a oportunidade de testar durante o *workshop* uma série de análises e compará-las num território em concreto da Corunha.

Relativamente à atividade editorial do PNUM, a Revista de Morfologia Urbana, editada por Vítor Oliveira, encontra-se já na sua 9ª edição e continua o seu importante papel de divulgação e publicação de artigos e perspetivas no âmbito da morfologia urbana em língua portuguesa. Várias traduções portuguesas de obras seminais, originalmente publicadas em inglês na revista *Urban Morphology*, continuam a ser disponibilizados na Revista de Morfologia Urbana.

Durante os últimos seis anos de existência do PNUM é perceptível o crescimento desta organização, quer em: i) número dos seus membros; ii) variedade das atividades promovidas; iii) extensão do contexto geográfico em que estas atividades tiveram lugar; e iv) número de linhas de abordagem ao estudo da forma urbana partilhadas no PNUM. Relativamente a este último ponto, em particular, é possível constatar os vários contributos publicados nas várias atas das conferências PNUM e *workshops* PNUM, que se encontram disponibilizadas *online*, na Revista de Morfologia Urbana e no livro 'O estudo da forma urbana em Portugal' (Oliveira *et al.*, 2015), que no seu conjunto nos oferecem uma ideia da variedade do legado morfológico que integra hoje o PNUM.

No entanto, são vários os riscos enfrentados por qualquer organização em crescimento, e o mesmo se aplica ao PNUM. E por isso mesmo, estes requerem a nossa melhor atenção.

Uma possível forma de garantir um futuro saudável e frutífero ao PNUM é garantir que este continue o seu trabalho, através do seu amadurecimento, sem no entanto deixar de garantir também o desenvolvimento dos seus vários contributos e linhas de abordagem, que asseguraram até hoje a sua existência. Esta é, porém, uma tarefa exigente que deve contar com a participação de todos os membros da Rede Lusófona de Morfologia Urbana.

### Referências

- Oliveira, V., Marat-Mendes, T. e Pinho, P. (eds.) (2015) *O estudo da forma urbana em Portugal* (U. Porto Edições, Porto).
-

---

Teresa Marat-Mendes, Instituto Universitário de Lisboa ISCTE-IUL, DINÂMIA'CET-IUL, Departamento de Arquitectura e Urbanismo,

Av. das Forças Armadas, 1649-026 Lisboa, Portugal. E-mail: [teresa.marat-mendes@iscte-iul.pt](mailto:teresa.marat-mendes@iscte-iul.pt)

---

## 6ª Conferência da Rede Lusófona de Morfologia Urbana, Vitória, Brasil, 2017

A 6ª Conferência da Rede Lusófona de Morfologia Urbana realizou-se em Vitória, estado do Espírito Santo, no Brasil, entre os dias 24 e 25 de Agosto de 2017. Após cinco edições destas conferências anuais da Rede Lusófona de Morfologia Urbana / *Portuguese-language Network of Urban Morphology*, esta constituiu um marco de participação e nível de organização.

Excepcionalmente bem coordenada por Eneida de Souza Mendonça, com a colaboração de Milton Esteves Júnior e de uma vasta equipa organizativa e de voluntários entusiastas, o PNUM 2017 registou mais de trezentos participantes que compareceram nos dois locais do evento: a Universidade Federal do Espírito Santo e o Hotel Golden Tulip Porto Vitória.

Buscando possibilidades e alcances do estudo da forma urbana na configuração e no planeamento / projeto do território e da paisagem e sob o tema geral 'Morfologia urbana: território, paisagem e planeamento', a conferência estruturou-se em sete eixos temáticos, a saber: i) regimes de interação com a forma urbana: metodologias de abordagem, procedimentos analíticos, metanarrativas descritivas; ii) configuração, forma e reforma urbanas: aproximações epistemológicas, estratégias projetuais, devir urbano; iii) história urbana e património material / imaterial: legados, permanências, transformações; iv) configuração territorial e urbana: escalas de abrangência, modelos de desenvolvimento, local vs global; v) sistemas urbanos e condição suburbana: cidade formal, assentamentos aformais, ocupações ilegais; vi) padrões morfológicos e sistemas de espaços livres urbanos: modos de apropriação, instrumentos legais, atores e agentes envolvidos; vii) ambiente construído e sustentabilidade: inquietações projetuais, métodos construtivos, interações tecnológicas.

Os diversos eixos foram alimentados por 331 submissões de resumos, dos quais mais de dois terços foram aprovados, resultando na efetiva inscrição no programa de cerca de 140 comunicações, maioritariamente proferida por jovens investigadores apresentando resultados preliminares ou finais das suas investigações de mestrado e doutoramento. Devido a um esforço sério e comprometido da organização, a taxa de não-comparecimento foi residual, fator que muito veio contribuir para o debate e partilha de

experiências que foi ocorrendo ao longo das 28 sessões paralelas nos dois dias de encontro.

As sessões temáticas foram balizadas por duas conferências principais e plenárias na sessão de abertura e encerramento do PNUM 2017. No dia 24 de Agosto, a Professora Maria Elaine Kohlsdorf, da Universidade de Brasília, apresentou a palestra intitulada 'Apreensão da forma urbana e desempenho morfológico dos lugares'. Prestando uma reflexão atenta e pertinente em torno dos conceitos de arquitetura e projeto, a sua exposição estimulou relações binómicas entre apreensão e explicação da forma urbana, entre expectativas sociais ante atributos morfológicos, ou ainda, sobre percepção visual versus representação projetual. Esta metodologia permitiu uma excelente introdução aos termos, metodologias e estratégias urbanas que as comunicações trariam nas atividades seguintes. A encerrar a conferência, a intervenção do Professor Vítor Oliveira, da Universidade do Porto, conduziu os participantes pela história do ISUF e do PNUM, salientando as atividades que mostram o dinamismo da rede lusófona no quadro internacional. Com o título 'Da teoria à prática: morfologia urbana, planeamento e arquitetura', a palestra ensaiou uma ponte entre o discurso teórico marcado pelas escolas de pensamento da morfologia urbana, nomeadamente a italiana e a britânica, e a sua própria experiência prática de arquiteto no contexto da intervenção em lotes na cidade consolidada do Porto.

Pelo meio, esta 6ª conferência do PNUM levou ainda os participantes mais noctívagos pelo centro histórico de Vitória. Os guias, Flávia Botechia, Heraldo Borges e Patrícia Bragatto, conduziram a visita desde a Praça Costa Pereira até a uma *happy hour* na Rua Gama Rosa, zona de animação social, assinalando os principais marcos arquitetónicos e urbanos da génese, formação e transformação do centro da cidade capital do Espírito Santo. O percurso foi atento à história na sua relação com a morfologia urbana, numa perspectiva de palimpsesto sob fortes pressões da contemporaneidade.

Apesar da fraca participação de investigadores portugueses, tanto a organização impecável, como a boa qualidade dos trabalhos apresentados, contribuíram para um encontro que constata a maturidade das conferências PNUM, num ambiente particularmente agradável

---

em Vitória. O rigor dos horários compatibilizou-se com a informalidade dos períodos de pausa, proporcionando a todos os que se deslocaram a esta conferência momentos de aprendizagem, oportunidades de partilha e tempos de descontração. A moqueca capixaba

deixará, certamente, saudades.

*Jorge Correia, Escola de Arquitetura da Universidade do Minho, Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães, Portugal. E-mail: jorge.correia@arquitetura.uminho.pt*

### 3º PNUM Workshop, Setembro de 2017, Corunha

O 3º *workshop* do PNUM realizou-se de 4 a 7 de Setembro de 2017, na Corunha, Espanha, sendo coordenado por Xosé Lois Suarez (*Universidade da Coruña*) e contando com a participação de 30 estudantes, provenientes maioritariamente de Espanha (com um predomínio da região da Galiza), mas também do Brasil, Portugal e Turquia.

O primeiro dia dividiu-se em duas partes distintas: a manhã foi ocupada com apresentações de palestrantes, enquanto que a tarde foi dedicada a visitas às áreas de análise e desenho. Logo após a sessão de abertura, foram apresentadas as quatro abordagens morfológicas a desenvolver no *workshop*: a abordagem histórico-geográfica promovida pela Escola Conzeniana (por Vítor Oliveira, da Universidade do Porto), diferentes abordagens no contexto francês (por Teresa Marat-Mendes, do Instituto Universitário de Lisboa), sintaxe espacial (por David Viana, da *Nottingham Trent University*) e Escola Catalã (por Cándido López, da *Universidade da Coruña*) – a propósito desta última ver López e Carreiro, 2017. A tarde desse primeiro dia foi dedicada a visitas guiadas às três áreas de análise e desenho na cidade da Corunha: o *Ensanche da Estación – os Castros*, um tecido complexo do século XX (visita guiada por Alfonso Revilla e Valerio González); a *Peixería – San Andrés, o arrabal do gremio dos mareantes* (visita guiada por Xurxo Souto e Xose Lois Suarez); e, por fim, a *Praza da Fariña – o Parrote*, um tecido histórico de origem medieval (visita guiada por Xose Lois Suarez). As visitas guiadas, e o *workshop* de um modo geral, receberam a atenção de uma reportagem da televisão local, a *Televisión de Galicia*, disponível em <http://www.crtvg.es/tvg/a-carta/a-revista-fds-3291545>.

O segundo dia começou com uma apresentação, por Xosé Lois Suarez, sobre a evolução urbana da cidade da Corunha, com um claro enfoque sobre as três áreas de estudo e com olhar atento para o modo como as diferentes ruas, quarteirões, parcelas e edifícios (comuns e excepcionais) destas três partes da cidade se foram formando e desenvolvendo ao longo dos séculos. A manhã continuou com uma apresentação, de Armando Fernandes (Escola Superior Galaecia), sobre a abordagem processual tipológica

promovida pela Escola Muratoriana. A parte final da manhã foi dedicada à formação de nove grupos de trabalho – três grupos para cada uma das três áreas de estudo; e dentro de cada uma das três áreas três grupos com três abordagens morfológicas diferentes. A tarde foi maioritariamente dedicada ao trabalho de grupo acompanhado pelos diversos professores. No final da tarde, Alfonso Revilla fez uma apresentação sobre o plano especial que desenhou para a Corunha e em particular para a cidade velha e a *pescaderia*.

A apresentação ‘Método de análise morfológico-processual da Escola Italiana’, de Giuseppe Strappa (*Sapienza Università di Roma*), deu continuidade à comunicação do dia anterior, de Armando Fernandes, no sentido de detalhar todo um conjunto de aspetos teóricos, conceptuais e metodológicos desenvolvidos pela Escola Italiana. A apresentação estruturou-se em quatro partes: i) edifícios básicos, ii) edifícios especiais, iii) projeto, e iv) materialidade. O resto do dia foi dedicado ao desenvolvimento dos trabalhos de grupo.

Se a manhã do quarto dia foi dedicada ao desenvolvimento dos trabalhos de grupo, a tarde foi essencialmente dedicada à apresentação de cada um destes trabalhos aos colegas e aos professores. Cada uma das apresentações e o debate que se seguiu, com base nos resultados obtidos para a cidade da Corunha, tentou perceber as potencialidades e as fragilidades de cada uma destas abordagens na descrição, explicação e prescrição das formas urbanas. Esta leitura permitiu ainda apontar caminhos para possíveis combinações de diferentes abordagens morfológicas.

#### Referências

López, C. e Carreiro, M. (2017) ‘A análise morfológica urbana: achegas da escola Catalã’, *Revista de Morfologia Urbana* 5, 125-7.

*Vítor Oliveira, CITTA – Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente, Universidade do Porto, Rua Roberto Frias s/n, 4200-465 Porto, Portugal. E-mail: vitorm@fe.up.pt*

# Uma geografia temporal do encontro

**Vinicius Netto**

Universidade Federal Fluminense, Rua Miguel de Frias 9, 24220-900 Niterói, RJ,  
Brasil. E-mail: vmnetto@id.uff.br

**João Vitor Meirelles**

Laboratory on Human-Environment Relations in Urban Systems, Ecole Polytechnique  
Federale de Lausanne, GR C1 455 (Bâtiment GR) - Station 2, CH-1015 Lausanne,  
Suíça. E-mail: joao.meirelles@epfl.ch

**Maíra Pinheiro**

Escola Nacional de Ciência Estatística, Rua André Cavalcanti 106, Bairro de Fátima,  
20231-050 Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: mairasoares.arq@hotmail.com

**Henrique Lorea**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Paulo Gama 110, Bairro  
Farroupilha, 90040-060 Porto Alegre, RS, Brasil.  
E-mail: henriquelorealeite@gmail.com

*Artigo revisto recebido a 7 de Novembro de 2017*

---

**Resumo.** *A integração de redes sociais e espaciais é fundamental para novas abordagens a cidades como sistemas de interação. Neste artigo, propomos uma maneira de analisar as condições espaciais e temporais do encontro como condição da formação de redes sociais. Reunindo abordagens clássicas como a geografia temporal de Hägerstrand e o conceito de segregação como 'restrição de contato' de Freeman, e explorações recentes de dados de localização via mídia digital, analisamos a estrutura espaço-temporal de encontros potenciais nas trajetórias urbanas de usuários do Twitter diferenciados por níveis de renda no Rio de Janeiro. Esta abordagem permite estimar as posições dos usuários, visualizar grupos de renda e suas trajetórias no espaço urbano, identificar espaços de encontro potencial e os níveis de diversidade e segregação nos espaços públicos. O artigo conclui com uma discussão dos achados empíricos e a utilidade desta 'geografia temporal dos encontros' potenciais na cidade, possível a partir da introdução de novas tecnologias de comunicação digital móvel.*

*Palavras-chave: redes sociais, encontro, segregação, mobilidade, dados de localização*

---

## **Introdução: ligando a cidade social à cidade física**

‘Ligar a cidade física à cidade social é o desafio de nossos tempos’ (Batty, 2017, p. 1; traduções dos autores).

‘Como Glaeser e Jacobs antes dele argumentaram tão persuasivamente, cidades

existem para gerar ‘conexões’... Os vários processos que ocorrem nas cidades e aproximam as pessoas para produzir e trocar bens e ideias, definem uma multiplicidade de redes que permitem que as populações produzam materiais e informações para apoiar tal esforço’ (Batty, 2013).

Cidades são redes sociais de pessoas e

instituições cuja organização física permite a troca de artefatos e informações. Se ligar a ‘cidade social’ à ‘cidade física’ é um grande desafio nos estudos urbanos, como afirmam Batty (2013) e Hillier e Vaughan (2007), o problema de relacionar ‘redes sociais’ com o ambiente construído enquanto ‘redes espaciais’ está no seu centro. Em outras palavras, se quisermos avançar nossa compreensão da relação entre cidade e sociedade, precisamos nos aproximar dos elementos fundamentais dessa relação: a cidade como ‘conjuntos de ações, interações e transações... padrões de fluxos, de redes de relações, pertencentes tanto a material físico, bem como os movimentos elusivos’ (Batty, 2013, p. 9). Sabemos que redes sociais são formadas através de oportunidades de contato, encontro e interação (Freeman, 1978) como eventos sociais no tempo e no espaço. A cidade teve historicamente o papel de produzir tais eventos. Propomos abordar neste artigo quais são exatamente as condições materiais para a ‘formação’ dessas redes: as oportunidades do encontro no espaço e tempo.

Para tanto, vamos examinar as trajetórias no espaço urbano de pessoas diferenciadas por renda. Próxima a uma tendência recente em estudos focados no posicionamento dos agentes no espaço, nossa abordagem explora formas em que os encontros potenciais são moldados pelas trajetórias dos corpos no espaço urbano. Em outras palavras, vemos um grande potencial na análise do papel das trajetórias de diferentes agentes em uma cidade como meio para compreender os padrões de encontro como as circunstâncias que permitem a formação das redes sociais. É claro que esse objetivo envolve entrar em um tecido bastante elusivo dos nossos movimentos e encontros. Nossa abordagem inclui um método para capturar esse tecido, derivando ideias desde Hunt e Walker (1974) e Freeman (1978) sobre a segregação como ‘restrições sobre contatos’ à geografia temporal dos trajetos, de Hägerstrand (1970), à ideia de ‘segregação em tempo real’ e redes segregadas atuando na cidade (Netto *et al.*, 2015; Netto e Krafta, 1999, 2001). Temos como objetivos:

i) explorar o papel das ‘trajetórias’ urbanas na criação de oportunidades de encontro, o papel do ‘encontro’ na formação

das redes sociais – e seu oposto, na disjunção dos encontros na segregação;

ii) explorar o uso metodológico dos dados de localização das redes sociais digitais para compreender as trajetórias de usuários e inferir encontros potenciais entre eles;

iii) aplicar esta estrutura em um estudo empírico de redes de trajetórias e encontros de pessoas com diferentes níveis de renda no Rio de Janeiro, a fim de avaliar níveis de segregação em ‘tempo real’ e de diversidade social nas ruas; e

iv) avaliar como os encontros são produzidos entre pessoas com diferentes níveis de renda, através de uma análise de redes de proximidade baseada em encontros potenciais.

Começamos por propor um conceito de redes socioespaciais capaz de representar trajetórias e encontros no tempo e no espaço.

### **O papel dos encontros na formação de redes sociais**

Como as cidades podem ser parte do modo como conhecemos outras pessoas e formamos redes sociais? Uma visão recente estabelece com rigor essa leitura ao reconhecer cidades como uma espécie de equilíbrio flutuante entre a ‘densidade’ de pessoas e sua ‘conectividade’ (Bettencourt, 2013). A comunicação e a conectividade entre as pessoas são altamente dependentes dos encontros, que por sua vez são uma função da ‘distância’ (Allen, 1977) e da ‘mobilidade’ dos atores. Encontros podem ser dispersos nas ruas ou polarizados em locais de trabalho, lazer ou consumo, em pontos de ônibus, estações de metrô, edifícios institucionais e assim por diante. Todos esses fatores podem ter impacto sobre nossos encontros, como faíscas de uma densa rede de movimentos a partir de locais residenciais.

Naturalmente, copresença e encontro podem implicar coisas diferentes em diferentes contextos – desde possibilidades abertas de interação até rejeição e medo. Seguindo o trabalho de Goffman (1961), Giddens (1984) e Hillier e Hanson (1984), entendemos a ‘copresença’ como corpos posicionados dentro de um campo onde podemos perceber a presença de outra pessoa (através da visão ou outros sentidos). Por sua

vez, o ‘encontro’ pode ser definido como estarmos copresentes dentro de uma distância onde a interação se torna possível. Por sua vez, ‘interação’ significa envolver-se em troca comunicativa por gesto ou comunicação verbal. Como matéria-prima da vida social, a importância do encontro dificilmente pode ser exagerada. No entanto, não desejamos abordar a passagem do ‘encontro’ à ‘interação’, dado que isso exigiria observações de pessoas em suas trocas reais, algo que está fora do nosso interesse substantivo neste artigo.

Se o movimento deixasse traços visíveis, sua trama poderia revelar oportunidades de encontros que se desdobram no tempo e no espaço. Mapear essa trama é um dos objetivos deste artigo. Isso soa ambicioso, e só vem se tornando possível graças a novas tecnologias da informação e comunicação móvel, como veremos. Mas a ideia de mapear as trajetórias das pessoas no espaço e no tempo está longe de ser nova. O trabalho do geógrafo sueco Torsten Hägerstrand foi a primeira tentativa sistemática de captar trajetórias e entender as restrições que afetam nossas ações, no que ele chamou ‘geografia temporal’. A abordagem de Hägerstrand (1970), popular no início dos anos 1980, vem ganhado novamente atenção com o novo foco em abordagens espaciais e temporais (Kwan, 2013; Lee e Kwan, 2011; Netto e Krafta, 1999, 2001; Park e Kwan, 2017), fazendo uso de tecnologias capazes de registrar o movimento de atores (González *et al.*, 2008). Propomos neste artigo adicionar novas camadas a esta ideia, avaliando ‘como as trajetórias das pessoas moldam suas oportunidades de encontro’. Essas trajetórias são traços elusivos de nossa presença no espaço. Se pudéssemos capturar pelo menos parte dessa trama, poderíamos ter uma ideia dos lugares e momentos do encontro – como as pessoas e grupos sociais materializam seus potenciais de interação.

Para reconhecer o potencial social do encontro, gostaríamos de explorar uma definição alternativa de ‘redes sociais’. O termo apareceu no cotidiano nos anos 2000, associado com mídias de comunicação digital – mas é muito anterior a isso. Ele é usado desde os anos 1950 em uma área chamada *Social Network Analysis* (SNA), focada na formação de grupos sociais a partir de tipos

de vinculação – digamos, por compartilharem interesses. A tradição em SNA se concentra na análise de redes variando de relações de poder à difusão de informação, epidemias em larga escala e a conectividade em *small worlds* ou pequenos mundos. Ela usa a teoria dos grafos para criar representações livres de espaço e tempo – um espaço abstrato, sem dimensões físicas, de pura topologia. Atores são representados por nós ou vértices e relacionamentos por ligações (Figura 1).

Não utilizaremos nesta etapa o conceito usual em SNA da rede como arranjo de atores e suas ligações. Ao invés dela, utilizaremos uma definição de rede social como um conjunto aberto de pessoas com contatos criados em circunstâncias de tempo-espaço. Graficamente, não representamos atores por vértices e relacionamentos por ligações, como na Figura 1. Em vez disso, invertamos esta representação, vendo os atores como ‘linhas de vida’. Assim, poderemos incluir o fator elementar do tempo. O encontro entre duas pessoas é representado pela ‘intersecção’ das suas linhas de vida. Os encontros são os nós. Esta representação não usual oferece a possibilidade de ‘homologia’ com a dimensão espacial do fenômeno, na qual as ‘linhas de vida correspondem a trajetórias urbanas’, e as circunstâncias do encontro correspondem às posições espaciais das convergências das linhas. Lugares de convergência de trajetórias são lugares de potencial encontro e conexão. Esta ideia busca agregar a dimensão temporal à espacial, ambas como ‘inerentes’ à rede social, algo que simplesmente não ocorre na representação usual de redes sociais. Esta representação torna a espacialidade e a temporalidade da rede social intuitivas, permitindo explorar o encontro como um fator-chave na formação de redes sociais (Figura 2).

Uma vez que tenhamos um mapa das linhas de vida dos atores como trajetórias urbanas, abandonaremos a representação estática e exclusivamente social das redes. Estamos tratando de redes sociais e espaciotemporais. Esta abordagem pode ser especialmente útil para detectar diferentes potenciais de encontro que possam conduzir a uma maior interação entre pessoas ou a uma falta sistemática de contato – uma forma

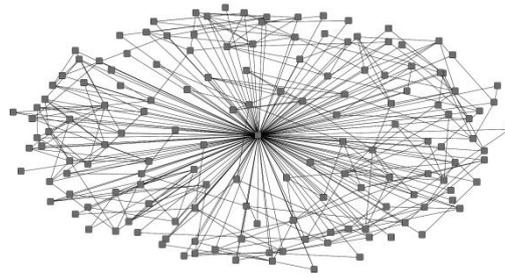


Figura 1. Rede social de relações pessoais centrada no 'ego' (fonte: Mirella Furtado).



Figura 2. A homologia entre redes sociais no tempo (esquerda) e sua tradução no espaço (centro). À direita, temos a representação das redes sociais no espaço-tempo.

sutil e penetrante de 'segregação em tempo real' na vida urbana. Vejamos como esse poderia ser o caso.

### Trajatórias e contato potencial entre grupos socialmente diferentes

Uma visão inovadora do papel social dos encontros foi proposta pelo teórico de redes sociais Linton Freeman: 'Todas as restrições à interação, envolvendo o espaço físico ou não, são formas de segregação – no espaço social' (Freeman, 1978, p. 413). O conceito de Freeman sugere que a ausência de encontros entre pessoas pode gerar uma forma sutil mas eficaz de segregação, especialmente entre pessoas socialmente diferentes.

Este foco na segregação baseada em pessoas e não em lugares é uma tendência recente nos estudos de segregação (Kwan, 2013; Lee e Kwan, 2011; Netto e Krafta, 1999, 2001; Netto *et al.*, 2015; Park e Kwan, 2017; Schnell e Yoav, 2001, 2005; Selim,

2015; Wissinsk *et al.*, 2016). Essa possibilidade oferece uma perspectiva nova sobre o delicado tecido de encontros que mantém os sistemas sociais locais integrados. As condições de encontro e interação são moldadas pela 'diferença social', incluindo, entre outras coisas, estilos de vida influenciados pelas possibilidades comportamentais e pelos interesses oferecidos por diferentes níveis de renda. As diferenças sociais determinam compatibilidades e incompatibilidades, proximidades e distâncias e moldam a probabilidade de as pessoas se constituírem como grupos práticos (Bourdieu, 1985). Inversamente, as diferenças podem dificultar a aproximação entre os agentes. As características dos agentes desempenham um papel ativo na geração de situações de encontro.

Qual é a chance de conhecer alguém de um grupo social diferente? O mapeamento do movimento pode nos ajudar a entender o surgimento de situações de encontro entre grupos sociais. Por exemplo, certas áreas de

uma cidade (uma rua movimentada, o centro ou uma centralidade local), bem servidas por transporte, podem atrair pessoas com diferentes níveis de renda. Lugares de atividade podem aumentar o potencial de encontros entre aqueles que compartilham interesses e mobilidades semelhantes. A renda tem um papel neste processo. Pessoas com orçamentos menores enfrentam mais restrições na mobilidade. Os dados empíricos sobre despesas de transporte no Brasil mostram que os grupos de maior renda não só gastam mais do que grupos de baixa renda, eles o fazem mais do que proporcionalmente (POF, 2009). Por sua vez, as limitações na mobilidade aumentam o ‘localismo’, a dependência da proximidade para produzir relações sociais estáveis (Fischer e Shavit, 1995). Nesses casos, as pessoas tendem a usar lugares na vizinhança para criar e manter relacionamentos. Outros estudos empíricos mostraram que a segregação residencial, níveis mais elevados de homofilia (similaridade nas redes sociais) e diferentes graus de conectividade nas redes pessoais têm correlações consistentes com diferenças de renda (Marques, 2012).

Por sua vez, as semelhanças nos ‘padrões de mobilidade e apropriação do espaço’ podem levar ao aumento da densidade de encontros entre pessoas socialmente similares. A renda, a localização residencial e os trajetos das pessoas podem estar associados em um círculo que leva a aumentos ou diminuições sistemáticas no potencial para criar, manter e expandir redes sociais. Mas como podemos verificar se esse é ou não o caso? Como ver onde o potencial de encontro entre os diferentes se materializa?

Para responder a estas perguntas, precisamos examinar as trajetórias de pessoas socialmente diferentes e onde se sobrepõem. Estes lugares de sobreposição gerariam as oportunidades do encontro. Mesmo que não pensemos nisso, nossas trajetórias diárias constituem a espinha dorsal dos nossos encontros e vida social. Por um lado, pobres e ricos podem viver distantes entre si, especialmente segregados, mas eles se movem e podem até mesmo compartilhar espaços públicos. Por outro lado, a distância, associada a diferenças de renda, mobilidade e

estilo de vida, pode trazer desigualdades na capacidade de acesso a determinados lugares e dificuldades para participarmos de situações sociais. Diferenças e incompatibilidades em padrões de movimento são formas de ‘disjunção de encontros’ (Netto, 2014) – uma maneira de diluir a possibilidade de contatos que de outra forma poderiam acontecer. A disjunção dos encontros pode ser mais ativa entre pessoas socialmente diferentes. Simplificando, haveria uma maior chance de encontrar e criar redes entre pessoas que compartilham níveis de renda semelhantes.

Em estudos anteriores (Netto *et al.*, 2015; Netto e Furtado, 2017), propusemos uma medida de mobilidade individual. Consideramos a dimensão fractal dos caminhos percorridos por centenas de entrevistados e o número de atividades realizadas por eles ao longo do dia, ambos sujeitos a formas de transporte e níveis de renda. A medida foi capaz de detectar diferenças significativas: quanto maior a renda, maior a mobilidade. Entretanto, essa mobilidade seria capturada de modo frágil em um estudo utilizando dados do *Twitter*, que acaba se limitando a colher trajetos apenas entre as localizações dos *tweets* postados, como veremos. O recurso ao *Twitter* permite acessar trajetos parciais de milhares de pessoas, mas sem acesso a modos de transporte e outras informações. Mas se não temos condição de avaliar a mobilidade, ainda temos condição de verificar as trajetórias parciais de atores socialmente diferentes. Podemos examinar portanto os graus de ‘segregação’ nesses trajetos, e as ‘possibilidades de encontro’ entre pessoas socialmente distintas.

Uma hipótese surge dessa leitura: a probabilidade de encontros inclui, mas vai ‘além’ da localização e segregação residencial. Ela seria moldada pela renda, pela distribuição de atividades ao longo das ruas como canais de acessibilidade, e pelos diferentes caminhos das pessoas. Essas ideias começam a retratar o tecido elusivo dos encontros em uma cidade, uma trama impregnada de formas sutis de ‘segregação em tempo real’ expressas em trajetórias diárias. Mas como podemos chegar a uma ‘geografia dos encontros’ no tempo?

### O uso de dados de localização do *Twitter*

A ideia de visualizar os fluxos tremendamente complexos da população de uma cidade soava, até recentemente, quase impossível. Essa dificuldade começou a mudar com a introdução das redes digitais e tecnologias de comunicação pessoal capazes de registrar o movimento de um grande número de pessoas. A partir daí, uma série de novos trabalhos vêm utilizando dados de localização de usuários de mídia social, a fim de extrair informações de padrões humanos de movimento. Por exemplo, Lee *et al.* (2011) verificaram como a utilização dos canais de comunicação móveis de informação afeta opções de consumo *just in time* no comportamento de viagem. Li *et al.* (2011) e Ribeiro *et al.* (2012) desenvolveram formas para inferir a localização de *geotags* do *Twitter*, enquanto Veloso e Ferraz (2011) e Takhteyev *et al.* (2012) inferiram informações através de modelos de regressão correlacionando frequências dos *tweets* com eventos do mundo real, enquanto Boettcher e Lee (2012) aplicaram técnicas de aglomeração espacial (*clustering*) baseadas em densidade.

No espírito desses trabalhos, realizamos um estudo empírico na cidade do Rio de Janeiro fazendo uso de metadados do *Twitter*, rede digital de troca de informações. O *Twitter* oferece possibilidades particularmente atraentes, por tornar seu banco público seguindo um princípio de anonimato. O conjunto de variáveis fornecidas pelo *Twitter API* inclui IDs de usuário, juntamente com uma ‘assinatura’ espaço-temporal: o momento e as coordenadas geográficas (*geostamp*) de cada *tweet* postado por usuários que optam por ter a localização GPS em seus celulares ligados. Isso gera a possibilidade de inferir características do comportamento espacial a nível individual, envolvendo grandes amostras. Naturalmente, riscos de generalização do comportamento a partir de usuários individuais devem ser cuidadosamente tidos em conta (Longley *et al.*, 2015). Este estudo é intencionado como uma *proxy* do cenário real de trajetórias de atores socialmente diferenciados. Abordamos o problema em uma sequência de passos.

No primeiro passo, coletamos metadados de *tweets* com posições espaço-temporais postados no Rio através do *streaming API* oficial do *Twitter* entre 12 de novembro (00:07:13) e 14 (02:36:45) de 2014, durante um período de 56 horas, usando um *script* criado na linguagem *python*, gerando um banco de dados de 20.192 usuários e 333.407 *tweets*. Devido a limites computacionais considerando novos procedimentos, como a geração de caminhos mais curtos entre as posições de *tweet*, optamos por trabalhar com esta amostra. Em seguida, verificamos se a amostra tinha representatividade quanto ao comportamento e localização de usuários em um banco de dados de 241 horas, com 70.403 usuários e 2.252.348 *tweets* registrados ao longo de 18 dias. Encontramos uma correlação linear de Pearson de 0,976 ( $p$ -valor =  $2,2e-16$ ) entre os conjuntos de dados quanto a distribuição espacial do *tweets* de acordo com setores censitários (Censo 2010, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / IBGE). Ou seja, o período de 56 horas de registros tem grande representatividade em relação à distribuição espacial dos *tweets* produzidos no Rio de Janeiro. Setores censitários foram adotados como a fonte de dados mais detalhada e estatisticamente significativa disponível no contexto brasileiro em relação aos dados de renda que necessitaríamos adiante.

O segundo passo focou no reconhecimento de usuários do *Twitter* úteis para nosso estudo. Antes de tudo, buscamos diferenciar usuários humanos de usuários automatizados (*twitter bots*), que postam um alto número de *tweets* por razões comerciais. Os usuários com um número alto de *tweets* de uma mesma posição foram avaliados caso a caso. Dada a distribuição da cauda longa do número de *tweets* por usuário, esses são um pequeno número. Usuários identificados como *bots* foram excluídos do banco de dados. Em seguida, precisávamos manter apenas os usuários que postassem *tweets* de diferentes posições no espaço, de modo a fornecer informações para a análise de trajetórias no espaço urbano. Mantivemos apenas os usuários que *tweetaram* pelo menos três vezes de diferentes setores censitários no período. Dos 20.192 usuários iniciais, esse procedimento levou a 2.543

usuários, cujos 20.029 *tweets* poderiam gerar trajetórias espaciais dentro da rede urbana.

O passo 3 identificou a localização residencial provável dos usuários. Essencialmente, precisávamos inferir a localização residencial para inferir suas trajetórias prováveis. Avaliamos a repetição da localização do primeiro *tweet* da manhã (a partir das 5am) durante o período de observação. Optamos pelo primeiro *tweet* da manhã, porque *tweets* produzidos durante a noite trazem limitações para a amostra quanto ao comportamento dos usuários (Longley *et al.*, 2015). Como a amostra já havia passado por filtros anteriores, a localização residencial pôde ser inferida para todos os 2.543 usuários.

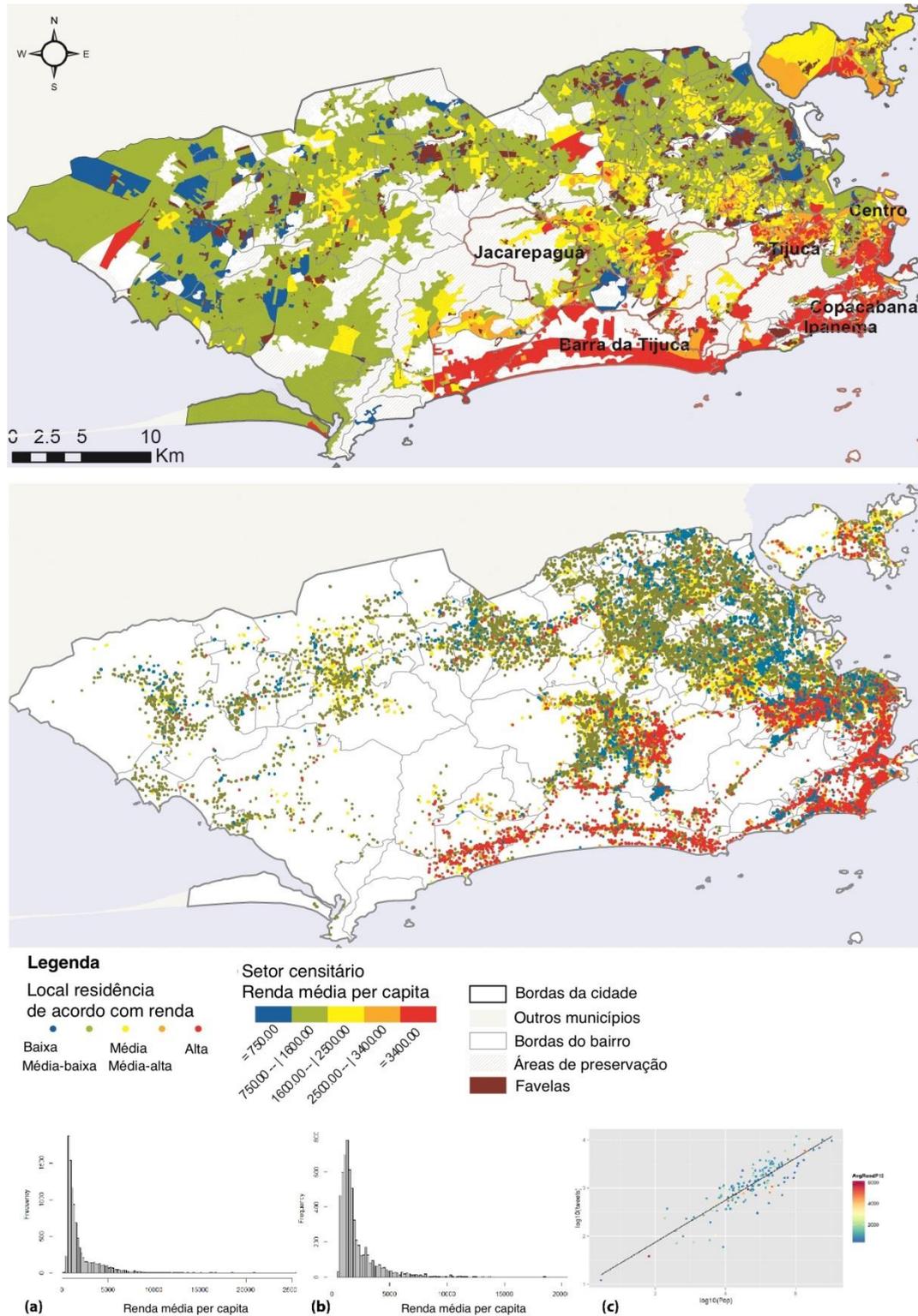
O passo 4 identificou os caminhos mais curtos entre as posições dos *tweets* dos usuários dentro da rede de ruas do Rio de Janeiro. A geração dos caminhos entre localizações dos *tweets* é baseada na medida topológica de *betweenness centrality* (intermediação), também de autoria de Freeman (1978). Considerando a relação entre a localização do *tweet* (*geostamp*) e a rede real de ruas, nosso método fez uso de *software Geographic Information System* (GIS) para georeferenciar cada *tweet* dentro de uma precisão de 10 m. Atribuímos uma sequência numérica para os *tweets* de cada usuário, de acordo com o *timestamp* dos *tweets*. Os primeiros *tweets* identificados foram tomados como origem das trajetórias. Conectamos as posições dos *tweets* postados sequencialmente durante o período sobre o sistema viário do Rio de Janeiro. A geração de caminhos mais curtos é amplamente utilizada como preditora de rotas reais (veja Bovy, 2009; Hillier *et al.*, 1993). Os caminhos foram gerados via algoritmo de Dijkstra (1959) e o *Open Street Maps* (OSM).

No passo 5, diferenciamos os usuários do *Twitter* de acordo com a renda *per capita*. Para tanto, analisamos a distribuição da renda *per capita* e atribuímos níveis de renda aos usuários através de um procedimento que exigiu o cruzamento de suas localizações residenciais com dados econômicos coletados naqueles setores. Uma vez que inferimos a localização residencial, atribuímos a renda média daquele setor aos usuários. O

procedimento de inferir a renda dos usuários individuais a partir da média de residentes de cada setor requer atenção especial, já que envolve riscos de falácia ecológica envolvidos. Foi necessária uma análise de sensibilidade sobre a heterogeneidade da renda dentro dos blocos do censo. Avaliamos estatisticamente esse risco verificando o Coeficiente de Variação da renda (CV) dentro de cada setor. Dentro da cidade do Rio de Janeiro, a unidade do setor tem um número médio de 210 famílias e 616 habitantes e uma área média de 33.017 m<sup>2</sup> (uma variação considerável é encontrada na área). A unidade do setor censitário foi a menor disponível. Vimos que a variação média da renda dentro de cada setor censitário no Rio é baixa, cerca de 9,3 %. Portanto, podemos dizer que há homogeneidade suficiente dos valores de renda dos residentes no mesmo setor para usarmos a renda média no setor como uma *proxy* da renda individual dos usuários do *Twitter*.

O resultado foi termos 2.543 usuários divididos em cinco grupos de renda. Analisamos a distribuição de renda aplicando uma classificação padrão de renda no Brasil proposta por Neri (2010) com base no potencial de consumo, gerando os seguintes níveis: até R\$ 750; de R\$ 750,01 a R\$ 1600; de R\$ 1600,01 a R\$ 2500; de R\$ 2500,01 a R\$ 3400; e R\$ 3400,01 acima. Estes valores foram identificados como faixas baixa, média-baixa, média, média-alta e alta renda (diferenciadas por cores na Figura 3).

Usamos um teste estatístico para avaliar o quão representativos são os usuários do *Twitter* em relação à população real do Rio de Janeiro. De fato, os dados dos rendimentos reais coletados da população em geral estão contidos nos níveis de renda atribuídos aos usuários através do nosso procedimento. No entanto, o principal risco neste estágio era a possibilidade de usuários do *Twitter* tenderem a ter rendas mais altas do que a população geral e a viver em setores censitários mais ricos. Isso implicaria uma amostra com menor proporção de pessoas de baixa renda, levando a uma distribuição de renda completamente diferente, longe de uma imagem razoável do cenário de renda do Rio. Assim, comparamos o histograma de renda



**Figura 3.** Níveis de renda nos setores censitários (azul ao vermelho, acima) e localizações estimadas dos usuários do *Twitter* (abaixo). Nos gráficos mais abaixo, temos os histogramas da renda média per capita na população do Rio (a) e dos usuários do *Twitter* (b). Já o gráfico (c) mostra a regressão entre as distribuições dos usuários (Y) e da população (X) nos setores censitários. As cores dos pontos nesse gráfico se referem à variação da renda média nos setores, de baixa (azul) à alta (vermelho).

estimada em nossa amostra com o histograma de renda da população do Rio. Como esperado, o histograma da renda da população (na Figura 3, canto inferior esquerdo) mostra uma distribuição exponencial, com uma longa cauda para valores de renda mais alta (mais de R\$ 10.000 por mês). O mesmo limiar foi observado para a distribuição de renda estimada para a distribuição de renda dos usuários do *Twitter*. A regressão linear entre as duas distribuições é de 0,67 ( $R^2$  ajustado), mostrando que a distribuição de renda dos usuários tem um grau razoável de semelhança à distribuição de renda da população em geral (parte inferior da Figura 3, à direita). Isto sugere que o uso do *Twitter* não está associado a níveis de renda mais altos, confirmando achados anteriores sobre a alta taxa de penetração do *Twitter* no Brasil (Graham e Stephens, 2012). A análise geográfica na Figura 3 mostra a localização residencial da população com diferentes níveis de renda (no alto) e a localização dos usuários (abaixo).

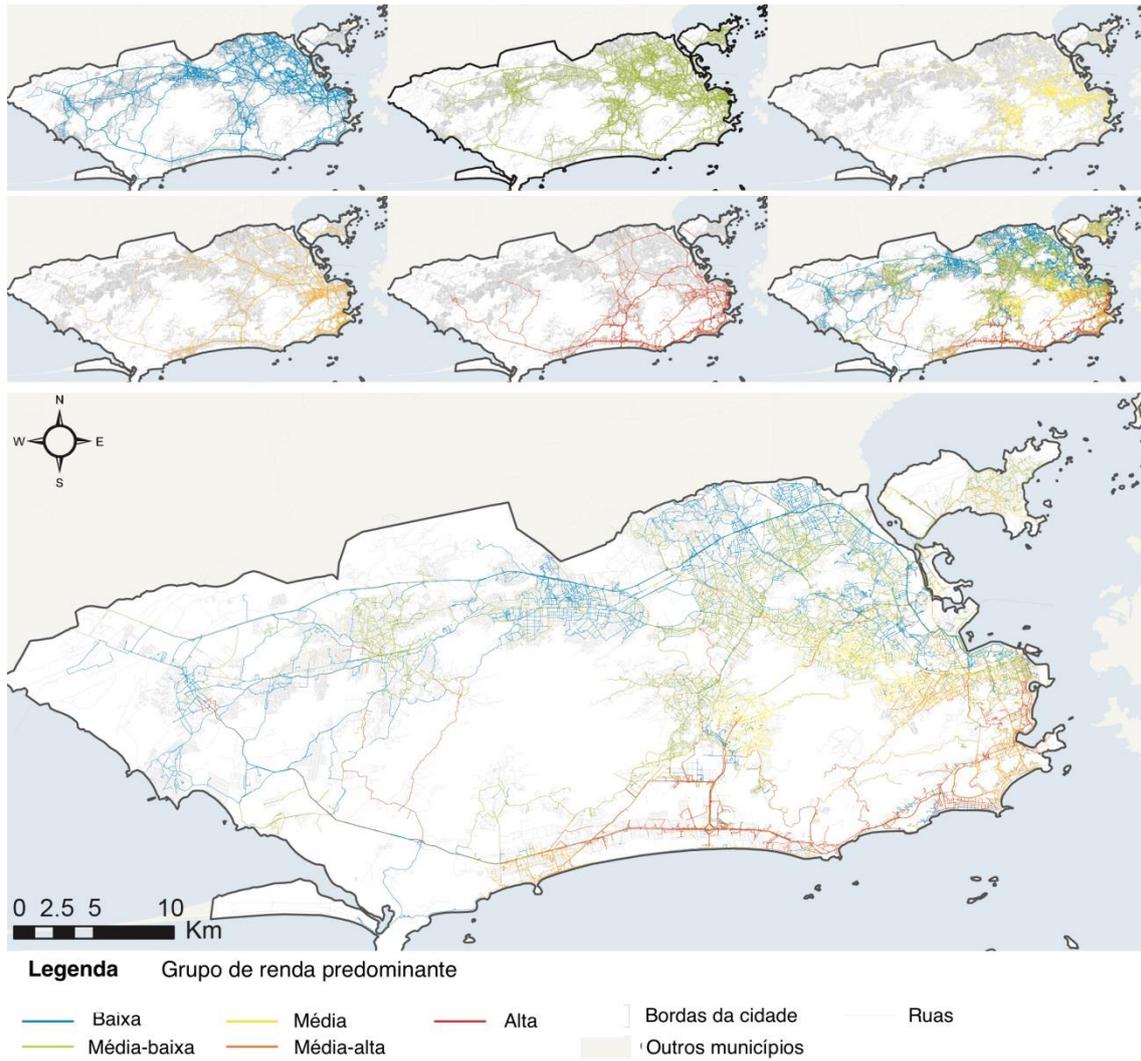
### **Encontros no espaço e no tempo: um experimento digital**

O que este experimento digital mostra sobre a dinâmica do encontro potencial entre os socialmente diferentes? Contamos o número e extensão dos trajetos dos usuários do *Twitter* classificados pelo nível de renda em cada segmento de rua onde houve passagem de usuários. Esta informação foi registrada para cada usuário e acumulado em sua respectiva faixa de renda. Em seguida, calculamos a sobreposição de trajetos dos grupos de renda, usando o número de atores de cada grupo passando por cada segmento de rua. Os mapas na Figura 4 mostram o grupo de renda dominante nas ruas que compõem suas trajetórias. O critério para determinar visualmente a presença dominante de um grupo ao longo de um segmento de rua é 'o grupo com proporcionalmente o maior número de caminhos sobrepostos em um segmento de rua determina a cor para esse segmento'. Uma vez que consideramos a proporção de grupos de renda em números reais, quando um grupo tem um ou mais usuários acima desse percentual, tem presença dominante.

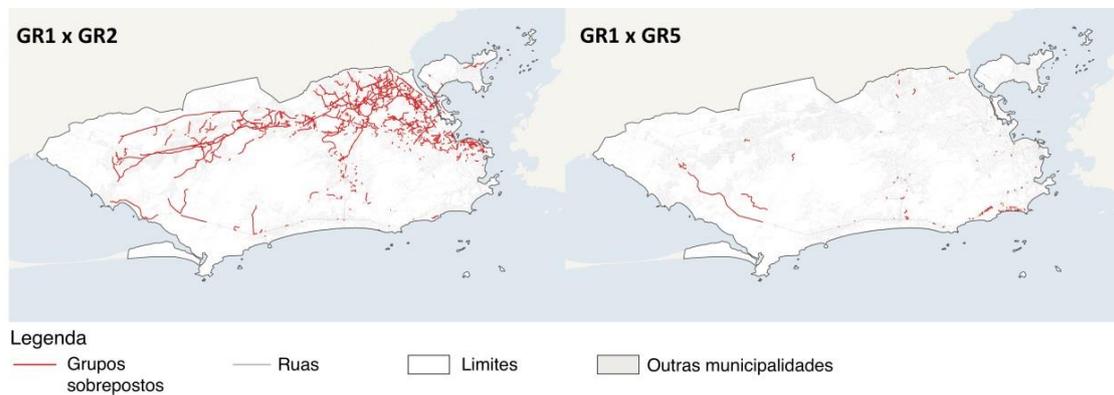
A primeira coisa que podemos perceber é a forte influência da 'segregação residencial' relacionada com a renda. Os mais pobres tendem a morar mais ao norte e oeste da cidade, e se espalham mais amplamente sobre a paisagem urbana. Grupos de renda baixa e média-baixa mostram mais sobreposição. As amenidades paisagísticas relacionadas com a proximidade ao mar, a sul, são um fator na definição de valores da terra e localização de pessoas de maior renda no Rio. O relevo aumenta consideravelmente a complexidade dos padrões de localização residencial no Rio, ao incluir habitação em áreas não originalmente destinadas para esse fim. As favelas espalhadas no território permitem que pessoas de menor renda também vivam perto do mar e do centro de empregos no extremo leste (*Central Business District* / CBD). Essa paisagem urbana incomum enreda as trajetórias, como vemos em áreas da zona sul do Rio, aumentando o potencial de encontros entre os diferentes. Em segundo lugar, os resultados da análise mostram vestígios de uma segregação 'dinâmica' na forma de caminhos apropriados exclusivamente por grupos de renda específicos. Complexidades consideradas, temos um padrão geral, com os usuários de renda mais alta movimentando-se sobretudo na zona sul e sudoeste, perto do mar. Uma mudança gradual nos níveis de renda dos usuários é visível nos trajetos que se distribuem para norte e oeste.

Mas onde estão os espaços compartilhados pelos diferentes grupos sociais? Grupos de menor renda (GR1 x GR2) compartilham muito mais espaços entre si, principalmente no norte e oeste do Rio (Figura 5, à esquerda). Já a sobreposição entre os mais pobres e os ricos (GR1 x GR5) mostra baixíssimo potencial de contato (Figura 5, à direita).

Essas sobreposições visuais entre grupos de renda podem também ser avaliadas quantitativamente, assim como o quão isolada é a presença de um único grupo nas ruas e a proporção dos grupos de renda nos caminhos compartilhados (Tabela 1). Os grupos de renda menor (GR1 e GR2) são mais segregados em seus movimentos na cidade, respectivamente com 19,2 % e 29,9 % de suas trajetórias ocorrendo em ruas não compartilhadas. Seus trajetos também



**Figura 4. Redes segregadas: grupos azul (renda baixa), verde (média-baixa), amarelo (média), laranja (média-alta) e vermelho (alta). O mapa maior mostra a rede de classe dominante.**



**Figura 5. Potencial contato entre grupos de renda baixa (GR1xGR2) e grupos de baixa e alta rendas (GR1xGR5).**

**Tabela 1. Matriz de proporção de ruas (em relação ao total de ruas) apropriadas exclusivamente por um grupo de renda individual (itálico), e a proporção de ruas compartilhadas por diferentes grupos de renda.**

	GR1	GR2	GR3	GR4	GR5
GR1	<i>19.2%</i>	10.4%	0.5%	0.5%	0.8%
GR2		<i>29.9%</i>	1.5%	1.7%	1.2%
GR3			<i>4.3%</i>	0.2%	0.3%
GR4				<i>4.3%</i>	0.7%
GR5					<i>4.6%</i>

mostram menos diversidade social: eles são facilmente o grupo dominante (isto é, sua presença está acima da sua proporção no número total de atores). Eles compartilham mais espaços entre si que outros pares de grupos (10,4 %). O GR2 mostra um comportamento espacial menos segregado – mas também tem uma participação maior de usuários (46,7 %). O fato de que o GR1 consiste em 23,6 % do total dos usuários e são dominantes em 30,5 % das ruas por onde passam sugere que eles são mais segregados do que os outros grupos em seus movimentos. Finalmente, os mais pobres e os mais ricos (GR1 e GR5) compartilham apenas 0,8 % dos seus caminhos.

Considerando agora a relação entre segregação ‘residencial’ e segregação ‘dinâmica’, aquela que se manifesta sobre as pessoas e suas trajetórias (Netto e Krafta, 1999; Netto *et al.*, 2015), o quanto diferentes grupos de renda passam por áreas residenciais segregadas? Avaliamos essa relação cruzando a renda média nos setores censitários com a renda média do grupo dominante passando nessas áreas (Tabela 2). Mesmo que possam estar presentes em setores mais ricos, os grupos mais pobres (GR1 e GR2) são fortemente concentrados nas áreas mais pobres: 72,1 % das trajetórias GR1 acontecem em setores de renda baixa-média (S2). Os usuários mais ricos (GR4 e GR5) tendem a se mover mais nos seus próprios setores de origem (S5): 58,58 % dos trajetos do GR5 acontecem em áreas S5. Por sua vez, os setores de renda média e média-alta (S3 e S4) estão abertos a grupos de renda mais diversos. O grupo de

renda média (GR3) se mostra o mais distribuído em diferentes setores ao longo de seus movimentos na cidade.

Onde os diferentes grupos de renda convergem mais intensamente? Quais são as ruas com mais diversidade social? Mensuramos a diversidade social nas ruas, examinando o nível de sobreposição de trajetórias. Para tanto, usamos a fórmula da entropia da informação de Shannon (1948) para calcular a participação de cada classe sobre o número total de atores em cada segmento de rua. Os espaços com a presença de todos os grupos de renda em proporções iguais contêm a diversidade mais alta. Associamos os níveis de diversidade com cores diferentes de cinza para vermelho (Figura 6). A diversidade foi calculada para cada segmento de rua. Intervalos de proporção entre rendas foram definidos estatisticamente através de *natural breaks*.

$$Diversidade = - \sum_i P_i \log_2(P_i/P_t)$$

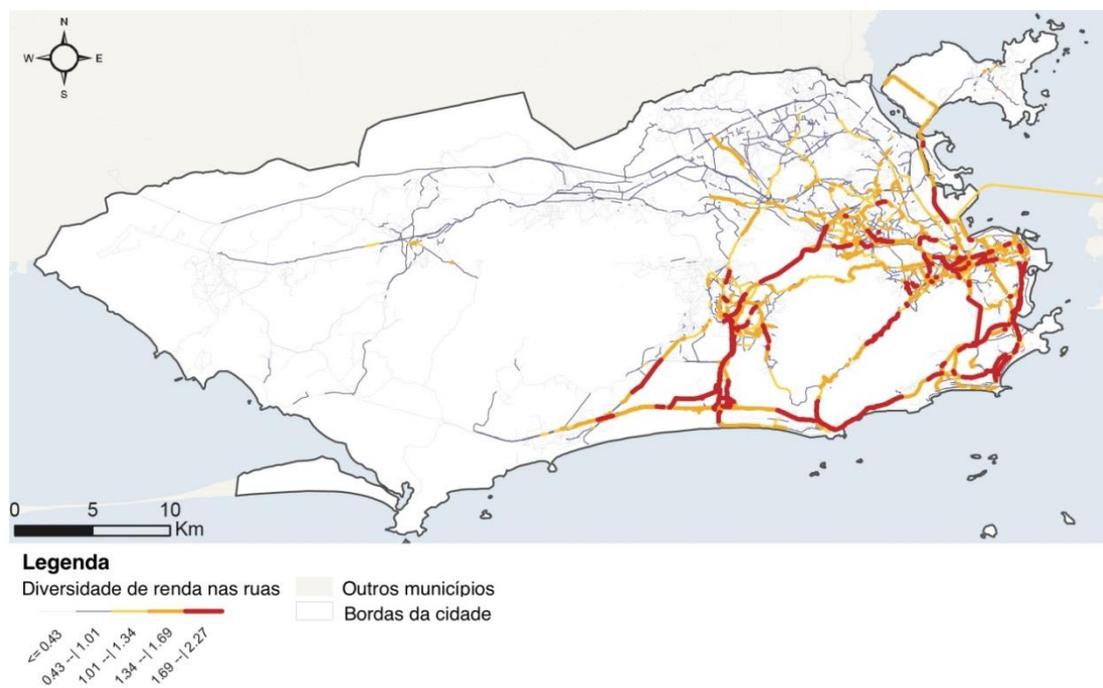
onde  $P_i$  é o número total de usuários com renda e  $P_t$  é o número total de usuários passando em cada um dos segmentos da rua

A Figura 6 mostra uma rede de ruas de alta acessibilidade capazes de convergir diferentes grupos de renda – uma sobreposição de trajetos ao redor da zona sul (Copacabana e Ipanema) e do centro de empregos (mais a leste). Espaços de convergência social são mais encontrados nessas áreas, ou em centralidades como a Tijuca e Jacarepaguá, um pouco mais ao norte.

A configuração urbana é ativa nesses trajetos convergentes. Isso é inerente à própria modelagem do problema. A geração dos caminhos entre as localizações dos *tweets* é baseada na acessibilidade interna ao sistema viário a partir dos caminhos mais curtos entre segmentos de rua, apresentada no passo 4 do método. Dado que a seleção de usuários do *Twitter* foi aleatória, sua distribuição residencial é representativa da distribuição da população do Rio e seus *tweets* tendem a se distribuir pela estrutura urbana, os trajetos entre *tweets* emergem da

**Tabela 2. Proporção de presença de grupos de renda (GR) em setores residenciais (S), considerando o rendimento médio nos setores. Os números indicam o grupo de renda, da mais baixa (1) à mais alta (5).**

	Presença dominante do Grupo de Renda (GR)				
	GR1	GR2	GR3	GR4	GR5
S1	9,1%	3,9%	3,6%	1,7%	5,2%
S2	72,1%	52,4%	28,0%	18,2%	17,2%
S3	13,5%	30,1%	29,3%	15,9%	7,4%
S4	2,0%	8,4%	20,5%	17,5%	11,4%
S5	3,3%	5,2%	18,7%	46,7%	58,8%
	100%	100%	100%	100%	100%



**Figura 6. O mapa mostra em vermelho os espaços com maior diversidade social.**

relação entre partes que constitui essa estrutura. O padrão de ruas com mais diversidade social que emerge na Figura 6 se sobrepõe largamente aos caminhos mais curtos entre todas as ruas da cidade.

Podemos chegar agora à condição ‘temporal’ dos encontros potenciais entre os usuários do Twitter. Usando a rede OSM de ruas e os *tweets* com tempo e geolocalização para reconstruir os caminhos mais curtos entre *tweets*, nós temporalizamos essas trajetórias, calculando a velocidade média dos usuários entre os lugares a partir da indicação de tempo de cada *tweet*.

Consideramos os caminhos que levaram às localizações dos *tweets*. Por isso, mesmo que os usuários tenham postado *tweets* de dentro de edifícios, os caminhos entre essas localizações é que foram considerados como campo de visibilidade e encontro potencial. Por simplicidade, este campo foi definido como o segmento de rua, próximo à definição de isovistas (Benedikt, 1979). Edifícios contêm partições que não permitem campos de visibilidade longos como os segmentos de rua enquanto unidades de espaço público. Inferimos o encontro potencial como o cruzamento de trajetos dentro de um

segmento de rua e dentro de uma janela temporal de cinco minutos. Esta janela temporal é uma definição arbitrária, capaz de incluir a quantidade de tempo para que uma pessoa apareça no campo visual de outra enquanto se desloca no espaço público. É ampla o bastante para absorver incertezas inerentes ao método em relação às trajetórias e velocidades estimadas dos usuários. Em suma, computamos as situações de encontro potencial em que usuários passaram por um mesmo segmento de rua dentro de um intervalo de cinco minutos.

Finalmente, temos condição de avaliar a sequência ‘espaço-temporal dos encontros potenciais’ usando uma forma de representação gráfica inspirada na geografia temporal de Hägerstrand (Figura 7). A análise mostra que o número de encontros potenciais tem um pico no início da manhã, outro por volta das 12h, e outro por volta das 17h, caindo à noite, quando os atores tendem a se encontrar em localizações residenciais (Figura 7, gráfico no canto inferior esquerdo). Concentram-se especialmente em torno dos principais canais de acessibilidade entre as áreas predominantemente residenciais e o centro do Rio, o principal polo de empregos, a leste, junto à baía de Guanabara. Ainda se distribuem no entorno dessas vias, em centralidades locais, bastante visíveis em Jacarepaguá e Zona Norte. Os pontos no mapa variando de azul para vermelho indicam agrupamentos de encontros potenciais (o número de encontros é normalizado entre 0 e 1, este para posições de maior concentração). A fim de entender o padrão espacial dos encontros potenciais, aplicamos a função K de Ripley para resumir as dependências espaciais de forma interativa, como agrupamento ou dispersão de encontros sobre uma gama de distâncias selecionadas aleatoriamente. Como em Getis e Ord (1992), a função-K foi calculada como:

$$L(d) = \sqrt{\frac{A \sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n k_{i,j}}{\pi \times n(n-1)}}$$

onde

d = distância entre os locais de encontros potenciais

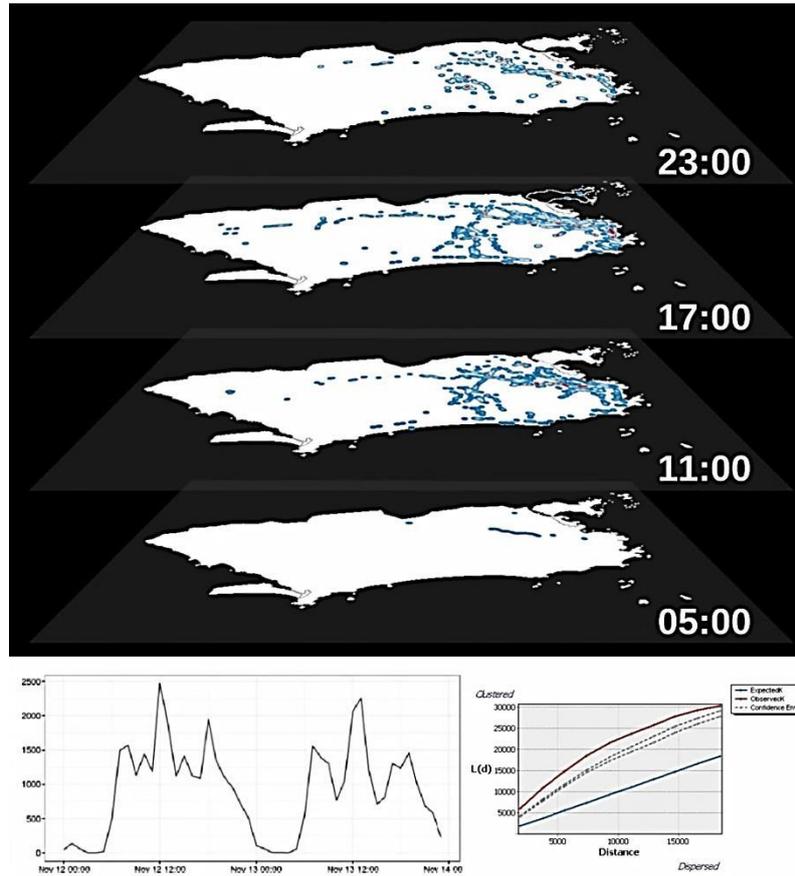
n = número total de locais de encontros potenciais

A = área total compreendida por encontros potenciais

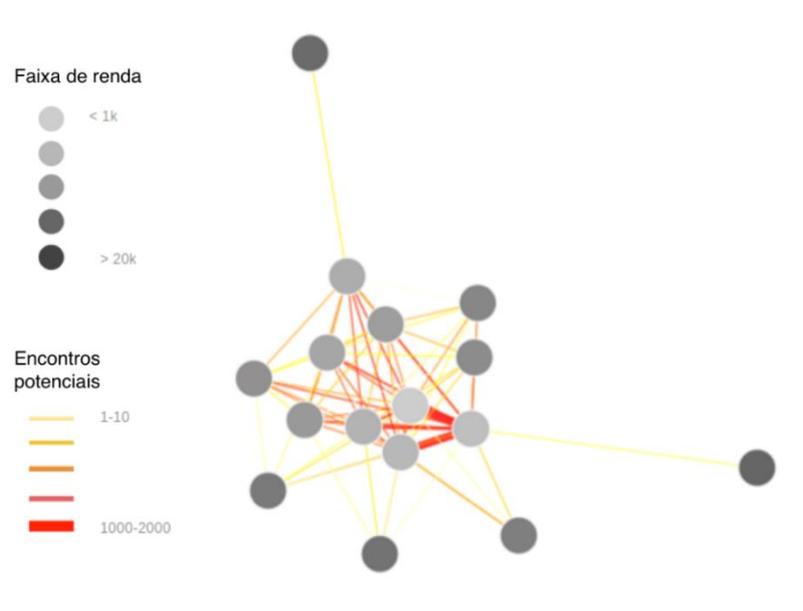
$k_{i,j}$  = peso (número de encontros potenciais em cada lugar).

O total de encontros estimados entre usuários do *Twitter* selecionados no Rio de Janeiro é mostrado na linha vermelha, no gráfico à direita na Figura 7 (canto inferior direito). A linha azul no gráfico mostra a função K, indicando a distância média entre lugares de encontro selecionados aleatoriamente entre os milhares de encontros analisados. O eixo X representa a distância entre os lugares de encontro. O eixo Y representa a distância média entre os lugares de encontro ponderada pelo número de encontros. A diferença entre as linhas indica que os encontros potenciais observados estão agrupados. Como a curva do K observado está acima do chamado ‘envelope de confiança’, ela é estatisticamente significativa.

O que este padrão de sobreposição implica quanto aos ‘encontros potenciais’ entre usuários de diferentes níveis de renda? Como avaliar mais precisamente os efeitos de diferentes rendas e trajetos espaço-temporais sobre as oportunidades de encontro? Para avaliar esses efeitos, primeiro exploramos uma distribuição de renda com mais níveis (os círculos em tons de cinza na Figura 8) e calculamos o número total de encontros potenciais entre grupos de diferentes níveis de renda. Então geramos uma análise mais convencional de redes sociais entre os usuários agrupados de acordo com sua renda. Usamos o algoritmo *ForceAtlas2* (Jacomy *et al.*, 2014) para calcular relacionamentos como um grafo. O grafo resultante é uma ‘rede de proximidade’ que relaciona grupos de renda com base em encontros potenciais. Nesta representação, os vértices representam grupos de usuários dentro de um mesmo nível de renda. As ligações mostram o número de encontros potenciais entre grupos de usuários de mesma renda (vértices na Figura 8). Quanto maior o número de encontros potenciais entre grupos, mais curta e espessa a ligação. A Figura 8 mostra que grupos de usuários mais pobres têm maior probabilidade de ter contato entre si; da mesma forma, os usuários com maior renda são menos propensos a ter contato com



**Figura 7.** Prisma espaço-temporal para a intensidade dos encontros inferidos entre usuários do *Twitter* no Rio (acima). Número de possíveis encontros no tempo (gráfico inferior à esquerda) e uma análise do seu agrupamento no espaço (função K, gráfico inferior à direita).



**Figura 8.** Redes de proximidade baseada na intensidade de encontros entre grupos de usuários de diferentes níveis de renda.

usuários mais pobres. Os encontros mais prováveis ficam evidenciados como sendo entre pessoas socialmente ‘semelhantes’.

### **Conclusão: espaço, tempo e segregação na geografia do encontro**

Neste trabalho, exploramos o papel das trajetórias urbanas na criação de oportunidades de encontro – e seu oposto, na disjunção de encontros em uma forma de ‘segregação em tempo real’. Fizemos isso explorando dados de localização das redes sociais para compreender as trajetórias dos usuários do *Twitter* e inferir encontros potenciais entre eles. Aplicamos essa abordagem em um estudo empírico incluindo pessoas com diferentes níveis de renda no Rio de Janeiro. Avaliamos níveis de segregação e diversidade social nas ruas e desenvolvemos uma análise de ‘redes de proximidade’ baseadas em encontros potenciais.

Nossa abordagem oferece uma mudança do foco das redes sociais centradas em atores para as redes de proximidade geradas a partir de uma ‘geografia temporal do encontro’. Nossa hipótese foi que a probabilidade de encontros entre grupos em larga escala inclui, mas vai além da localização residencial e da segregação espacial. Seria moldado pela renda, pela distribuição de atividades, padrões de acessibilidade e pelas trajetórias das pessoas. Nossa análise das sequências espaciais e temporais de encontros potenciais nos permitiu trazer à tona uma face sutil de segregação como ‘disjunção de encontros’, perto da definição seminal de Freeman (1978) de segregação como ‘restrições do contato’. Nesse estudo, os caminhos inferidos dos usuários do *Twitter* mostram maior superposição entre aqueles socialmente similares.

Naturalmente, uma série de perguntas podem ser feitas: trajetórias pouco sobrepostas podem ser interpretadas como segregadas? Seria ‘compartilhar espaço’ o suficiente para produzir integração social? Ao contrário da maioria dos trabalhos disponíveis na literatura, nossa abordagem é voltada para rastrear o movimento das pessoas, relacioná-lo com padrões de diferenciação social (neste caso, baseada na

renda), e avaliar o seu papel nas trajetórias inferidas de pessoas no espaço urbano. Ela mostra que padrões de localização residencial e de trajetórias divergentes levam a menos oportunidades de encontro, como vimos entre os usuários mais ricos e os mais pobres do *Twitter*. Se Freeman (1978) tem razão ao afirmar que a segregação opera através de restrições do contato, a falta de espaços públicos compartilhados é uma parte essencial da ‘experiência’ e da ‘reprodução’ da segregação.

Um estudo baseado em dados do *Twitter* seria suficiente para chegarmos a esse cenário? Este experimento não está sujeito à validação dos achados, uma vez que isso exigiria acesso pessoal aos usuários para obter informações sobre seus níveis reais de renda, seus modos de transporte e suas trajetórias reais na cidade, itens que não podem ser incluídos devido ao anonimato dos usuários do *Twitter* e por envolverem outros recursos de pesquisa – muito mais custosos. Devido à dificuldade de generalizar conclusões a partir de amostras de usuários, procedimentos de atribuição de localização e de renda aos usuários devem ser vistos como uma aproximação em vez de um cenário real, como insistimos. Como uma *proxy* para o cenário de encontro e segregação potenciais, este experimento com base em dados de localização do *Twitter* pode mostrar apenas ‘tendências’ nas trajetórias de um grande número de atores. Ainda assim, os resultados encontrados encontram fortes convergências com estudos empíricos conduzidos no Rio de Janeiro a partir de entrevistas com 240 pessoas (Netto e Furtado, 2017), e em Niterói, com 121 pessoas (Netto *et al.*, 2015) de rendas distintas. É interessante perceber que, mesmo que forneçam confiabilidade na medida em que entrevistados forneçam corretamente suas rendas e trajetórias, estes dois estudos não oferecem uma ‘geografia temporal dos encontros’, pela imprecisão do dado de tempo associado às atividades e percursos dos entrevistados.

Por sua vez, o presente estudo sugere que os dados oferecidos pelo *Twitter* são um meio para identificar padrões de movimentação de atores, abrindo fortes possibilidades para a compreensão de condições de reprodução da integração e segregação social. Os dados do *Twitter* não

permitem inferir trajetos completamente – mas as análises gráficas e quantitativas da sobreposição dos trajetos que inferimos oferecem possibilidades de compreensão da segregação para além dos mapas estáticos de localização residencial ou de atividade. Este é um dos propósitos da nossa abordagem: nos aproximarmos de uma leitura das redes segregadas de movimentação – assim como dos espaços públicos com diferentes potenciais de sobreposição. Esses movimentos segregados e o potencial para a sobreposição de redes sociais não podem ser inferidos somente a partir da renda, atividade ou distribuição residencial.

As mídias digitais oferecem uma possibilidade extraordinária de pesquisa: são uma fonte para entendermos a geografia elusiva dos encontros de milhares de pessoas, aqui introduzida, no melhor do nosso conhecimento, pela primeira vez na literatura. Isso parecia praticamente impossível antes dos dados locais oferecidos em tempo real por usuários de redes digitais e dispositivos móveis de comunicação. Nossa abordagem sugere que a probabilidade de encontro está impregnada de espacialidade, interagindo ativamente com a configuração urbana para gerar potenciais de convergência e copresença de grupos sociais. As chances de encontrar ‘o outro’ se mostram distribuídas de acordo com essa estrutura espacial e temporal da ação dentro na cidade.

## Referências

- Allen, T. (1977) *Managing the flow of technology* (MIT Press, Cambridge).
- Batty, M. (2013) *The new science of cities* (The MIT Press, Cambridge).
- Batty, M. (2017) ‘Endorsement’, em Netto, V. *The social fabric of cities* (Routledge, Londres).
- Benedikt, M. L. (1979) ‘To take hold of space: isovists and isovist fields’, *Environment and Planning B: Planning and Design* 6, 47-65.
- Bettencourt, L. M. A. (2013) ‘The origins of scaling in cities’, *Science* 340, 1348-441.
- Boettcher, A. e Lee D. (2012) ‘EventRadar: a real-time local event detection scheme using Twitter stream’, *Proceedings of the IEEE International Conference on Green Computing and Communications*, 358-67.
- Bourdieu, P. (1985) ‘The social space and the genesis of groups’, *Theory and Society* 14, 723-44.
- Bovy, P. H. L. (2009) ‘On modelling route choice sets in transportation networks: a synthesis’, *Transport Reviews* 1, 43-68.
- Dijkstra, E. W. (1959) ‘A note on two problems of connexion with graphs’, *Numerische Mathematik* 1, 269-71.
- Fischer C. e Shavit Y. (1995) ‘National differences in network density: Israel and the United States’, *Social Networks* 17, 129-45.
- Freeman, L. (1978) ‘Segregation in social networks’, *Sociological Methods and Research* 6, 411-29.
- Getis, A. e Ord, J. K. (1992) ‘The analysis of spatial association by use of distance statistics’, *Geographical Analysis* 24, 189-206.
- Giddens, A. (1984) *The constitution of society* (Polity Press, Cambridge).
- Goffman, E. (1961) *Encounters* (Bobbs-Merrill, Indianapolis).
- Gonzales, M., Hidalgo, C. e Barabási, A-L (2008) ‘Understanding individual human mobility patterns’, *Nature* 453, 479-82.
- Graham, M, Stephens, M. (2012) ‘A geography of Twitter’ ([www.oii.ox.ac.uk/vis/?id=4fe09570](http://www.oii.ox.ac.uk/vis/?id=4fe09570)) consultado em 9 de Setembro de 2017.
- Hägerstrand, T. (1970) ‘What about people in regional science?’, *Papers of the Regional Science Association* 24, 6-21.
- Hillier, B. e Hanson, J. (1984) *The social logic of space* (Cambridge University Press, Cambridge).
- Hillier, B. e Vaughan, L. (2007) ‘The city as one thing’, *Progress in Planning* 67, 205-30.
- Hillier, B., Penn, A., Hanson, J., Grajewski, T. e Xu, J. (1993) ‘Natural movement: or configuration and attraction in urban pedestrian movement’, *Environment and Planning B: Planning and Design* 19, 38-54.
- Hunt, C. L. e Walker, L. (1974) *Ethnic dynamics: patterns of inter-group relations in various societies* (Dorsey, Homewood).
- Jacomy, M., Venturini, T., Heymann, S. e Bastian, M. (2014) ‘ForceAtlas2, a continuous graph layout algorithm for handy network visualization designed for the gephi software’, *PLoS ONE* 9, e98679.
- Kwan, M-P. (2013) ‘Beyond space (as we knew it): toward temporally integrated geographies of segregation, health, and accessibility’, *Annals of the Association of American Geographers* 103, 1078-86.
- Lee, J. e Kwan, M. P. (2011) ‘Visualisation of socio-spatial isolation based on human activity patterns and social networks in space-time’, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 102, 468-85.
- Lee, K. H., Lippman, A. e Pentland, A. (2011)

- 'The impacts of just-in-time social networks on people's choices in the real world', *3<sup>rd</sup> International Conference on Social Computing*, Boston, 9 a 11 de Outubro.
- Li, W., Serdyukov, P., Vries, A., Eickhoff, C. e Larson, M. (2011) 'The where in the tweet', *20<sup>th</sup> ACM International Conference on Information and Knowledge Management*, Glasgow, 24 a 28 de Outubro.
- Longley, P., Adnan, M. e Lansley, G. (2015) 'The geotemporal demographics of Twitter usage', *Environment and Planning A* 47, 465-84.
- Marques, E. C. (2012) 'Social networks, segregation and poverty in São Paulo', *International Journal of Urban and Regional Research* 36, 958-79.
- Neri, M. C. (2010) *A nova classe média: o lado brilhante dos pobres* (FGV, Rio de Janeiro).
- Netto, V. M. (2014) *Cidade & sociedade: as tramas da prática e seus espaços* (Editora Sulina, Porto Alegre).
- Netto, V. M. e Furtado, M. (2017) 'Configuration, location, mobility: effects on spatial and social behaviour for residents in social housing complexes in Rio de Janeiro, Brazil', *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Space Syntax Symposium*, (Instituto Superior Técnico, Lisboa) 96.1-14.
- Netto, V. M. e Krafta, R. (1999) 'Segregação dinâmica urbana: modelagem e mensuração', *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais* 1, 133-52.
- Netto, V. M. e Krafta, R. (2001) 'Socio-spatial networks: social segregation as a real-time phenomenon', em Peponis, J, Wineman, J e Bafna, S. (eds.) *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Space Syntax Symposium* (Georgia Institute of Technology, Atlanta) 34.1-10.
- Netto, V. M., Pinheiro, M. e Paschoalino, R. (2015) 'Segregated networks in the city', *International Journal of Urban and Regional Research* 39, 1084-102.
- Park, Y.M. e Kwan, M-P. (2017) 'Multi-contextual segregation and environmental justice research: toward fine-scale spatiotemporal approaches', *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14, 1205.
- Ribeiro, S., Davis, C., Oliveira, D., Meira, W., Gonçalves, T. e Pappa, G. (2012) 'Traffic observatory: a system to detect and locate traffic events and conditions using Twitter', *5<sup>th</sup> International Workshop on Location-Based Social Networks*, Redondo Beach, 7 a 9 de Novembro.
- Schnell, I. e Yoav, B (2001) 'The socio-spatial isolation of agents in everyday life spaces as an aspect of segregation', *Annals of the Association of American Geographers* 91, 622-33.
- Schnell I. e Yoav B. (2005) 'Globalisation and the structure of urban social space: the lesson from Tel Aviv', *Urban Studies* 42, 2489-510.
- Selim G. (2015) 'The landscape of differences: contact and segregation in the everyday encounters', *Cities* 46, 16-25.
- Shannon, C. E. (1948) 'A mathematical theory of communication', *Bell System Technical Journal* 27, 379-423.
- Takhteyev, Y., Gruzd, A. e Wellman, B. (2012) 'Geography of Twitter networks', *Social Networks* 34, 73-81.
- Veloso, A. e Ferraz, F. (2011) 'Dengue surveillance based on a computational model of spatio-temporal locality of Twitter', *3<sup>rd</sup> International Conference on Web Science*, Koblenz, 15 a 17 de Junho.
- Wissink, B., Schwanenb, T., e Van Kempen, R. (2016) 'Beyond residential segregation: introduction', *Cities* 59, 126-30.

## Tradução do título, resumo e palavras-chave

### *A temporal geography of encounters*

**Abstract.** *The integration between spatial and social networks is fundamental to new approaches on cities as systems of interaction. In this paper, we focus on the spatial and temporal conditions of encounters as a key condition for the formation of social networks. Drawing on classic approaches such as Freeman's concept of segregation as 'restriction on contact', Hägerstrand's time-geography, and recent explorations of social media locational data, we analysed the space-time structure of potential encounters latent in the urban trajectories of people with different income levels in Rio de Janeiro, Brazil. This approach allows us to estimate trajectories examining spatiotemporal positions in tweets, and assess spaces of potential encounter and levels of social diversity on the streets. Finally, we discuss the utility and limitations of an approach developed to grasp how clusters of encounters between groups with different income levels are produced.*

*Keywords: social networks, encounter, segregation, mobility, Twitter locational data*

## ISUF 2018: *Urban form and social context*

O 25º *International Seminar on Urban Form* (ISUF) terá lugar na *Siberian Federal University* em Krasnoyarsk, Rússia, de 5 a 9 de Julho de 2018.

O tema da conferência é 'Forma urbana e contexto social'. Os tópicos mais específicos que enquadram a submissão de propostas são os seguintes: i) teoria em morfologia urbana; ii) métodos e técnicas em morfologia urbana; iii) evolução da forma urbana e influências sociais; iv) forma urbana e tecnologia; v) cinturões periféricos (e influências atuais); vi) tecidos urbanos históricos; vii) paisagem urbana: história e transformações socioculturais; viii) tipologia arquitetónica: história, desenvolvimento e tendências; ix) identidade urbana; e, por fim, x) regeneração urbana, desenho urbano, novas formas urbanas.

A elaboração de resumos deve tomar o seguinte formato: título, nome do(s) autor(es), filiação académica, morada, email, telefone, palavras-chave e um resumo com o limite máximo de 250 palavras. O resumo deverá ser

submetido para [isuf2018@sfu-kras.ru](mailto:isuf2018@sfu-kras.ru) até 31 de Janeiro de 2018.

A notificação da eventual aceitação do resumo será feita até 15 de Março de 2018. Os autores cujos resumos forem aceites deverão realizar a inscrição na conferência até 15 de Abril de 2018, de modo a verem os seus trabalhos incluídos no programa. Para além do usufruto dos almoços da conferência, o pagamento da inscrição confere ao autor a condição de membro do ISUF durante um ano, bem como a receção da revista *Urban Morphology*.

A língua oficial da conferência será o Inglês. Durante a conferência, terá lugar o *New Researchers' Forum*, para o qual se convidam desde já os novos investigadores nesta área do conhecimento. A manifestação de interesse em participar neste fórum deverá ser feita no momento de submissão do resumo. A conferência incluirá um conjunto de excursões na cidade e na região.

Perguntas e sugestões relativas à conferência devem ser enviadas para [isuf2018@sfu-kras.ru](mailto:isuf2018@sfu-kras.ru).



Figura 1. Krasnoyarsk.

# Processo de produção e transformação da forma urbana em cidades costeiras brasileiras

**Denio Benfatti**

Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Pq. das Universidades Campinas, 13086-900 Curitiba SP. E-mail: deniobenfatti@puc-campinas.edu.br

**Vera Tângari**

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Pedro Calmon 550 4º andar, Cidade Universitária, 21941-901 Rio de Janeiro RJ. E-mail: vtangari@uol.com.br

*Artigo revisto recebido a 7 de Novembro de 2017*

---

**Resumo.** *O universo da pesquisa nacional, objeto do Projeto Temático FAPESP 'Espaços livres e forma urbana', coordenada pelo laboratório QUAPÁ-SEL da FAUUSP, engloba 35 cidades, dentre capitais e cidades de porte médio no Brasil, e se pauta em procedimentos que incluem: pesquisas em rede, individuais e em grupo; oficinas de trabalho nas cidades estudadas; colóquios de pesquisa anuais; divulgação em eventos científicos nacionais e internacionais. Neste artigo são enfocadas cidades localizadas na costa litorânea brasileira onde já ocorreram oficinas e que possibilitaram a sistematização de alguns resultados e uma aproximação de cunho comparativo: Vitória, Salvador, Maceió, Santos e Recife. O texto inclui reflexões sobre o objeto pesquisado e comparações entre as cidades e conclui por indicar para debate possíveis critérios de intervenção para as cidades estudadas que gerem qualidade urbana, resguardadas as situações socioambientais particulares a cada uma. Nesta reflexão, ao invés de discorrer sobre todas as linhas de investigação propostas para as oficinas realizadas pela rede QUAPÁ-SEL, resolvemos traçar um recorte parcial sobre uma pesquisa em andamento, e esta reflexão selecionou apenas parte delas que tem em comum o fato de se situarem na costa brasileira. A reflexão se ateve basicamente aos resultados das oficinas, o que traz para esta análise uma simplificação e ao mesmo tempo uma dificuldade. As oficinas e os respectivos relatos apresentam-se de forma bastante heterogênea e desigual. Entretanto, as discussões foram sempre pautadas em função das mesmas linhas de investigação, assegurando, por outro lado, uma homogeneidade na abordagem.*

*Palavras-chave: forma urbana, espaços livres, litoral, QUAPÁ-SEL, Brasil*

---

## **Introdução**

Passados alguns anos de desenvolvimento de pesquisa sobre 'espaços livres e forma urbana nas cidades brasileiras', consideramos sobremaneira importante trazer ao debate alguns casos específicos, como forma de aprofundar a análise. As

cidades costeiras de Santos, Vitória, Salvador, Recife e Maceió são os objetos específicos deste aprofundamento.

A análise proposta permitirá revisitar e comparar situações e etapas distintas que cada uma destas cidades apresenta atualmente com relação ao tema tratado. Estas cidades, apesar de algumas

semelhanças, apresentam um desenvolvimento desigual umas em relação às outras. Tanto os tempos, como as intensidades, os efeitos e as respostas das administrações públicas têm sido muito distintas. Portanto as comparações aqui realizadas devem ser consideradas como segmentos de realidades complexas e que se aplicam apenas parcialmente.

Procuramos combinar uma abordagem mais ampla e ao mesmo tempo restrita dos resultados das oficinas realizadas nestas cidades e das linhas de investigação propostas pelo coletivo de pesquisadores do QUAPÁ-SEL. A pesquisa propõe quatro linhas de investigação, observadas pelos pesquisadores e pelos demais participantes das oficinas realizadas nas cidades analisadas: i) sistemas de espaços livres e sua relação com a forma urbana e elementos estruturais (praças, parques, espaços de convívio, lazer e conservação ambiental); ii) padrões morfológicos (fisiografia de quadras, lotes, edificações); iii) processo de produção das formas urbanas (principais agentes e produtos); e iv) legislação urbanística, parcelamento e uso e ocupação do solo (modelagem de situações típicas).

A nossa reflexão enfocou os resultados das oficinas, o que traz uma simplificação e ao mesmo tempo uma dificuldade. As oficinas e os respectivos relatos sobrepuseram várias camadas de heterogeneidade: tiveram dinâmicas e resultados desiguais; e os relatos dessas experiências foram realizados por pesquisadores diversos, apresentando relativa heterogeneidade. O que assegura alguma homogeneidade, e nos permite estabelecer uma análise comparativa, é o fato das oficinas terem sido realizadas e relatadas a partir das quatro linhas de investigação descritas.

Apesar desta aparente e óbvia dificuldade, parece-nos que a tentativa de comparar e refletir sobre situações urbanas distintas, com processos históricos e dimensões distintas e submetidas a processos igualmente distintos de expansão nestas últimas décadas, poderá nos permitir vislumbrar indícios novos de adequação metodológica e de critérios tanto para a leitura quanto para possíveis ações sobre o

território.

Para o esforço de comparar as situações urbanas analisadas, iniciamos por montar um quadro analítico com dados objetivos.

### **A montagem de um quadro analítico homogêneo**

A partir dos resultados das oficinas procuramos complementar algumas informações para obter uma base de dados comum. A primeira informação, de caráter geral, diz respeito à localização das cidades nos biomas brasileiros. Para esta caracterização utilizamos como fonte o mapa de biomas construído por Aziz Ab'Saber (2003). As cinco cidades litorâneas – Recife, Maceió, Salvador, Vitória e Santos – encontram-se no bioma Mata Atlântica (Figura 1).

A complementação da análise a partir da consideração da inserção no bioma mostrou-se de extrema importância em função das características de processo de urbanização, principalmente o que passou a ocorrer a partir dos anos 1970, cujas características predominam atualmente em termos de área urbanizada. Grande parte desta expansão urbana, de baixa densidade e consumidora de solo, tornou mais aguda a tensão entre os processos de urbanização e o ambiente natural, ou, de modo mais preciso, os espaços urbanos não construídos (espaços dedicados à agricultura, reminiscências florestais, áreas de mangue, etc.).

Nas cidades de Santos e Vitória o bioma é mais amplo, adentrando o interior com incidência de morros mais altos. Já nas demais cidades o bioma Mata Atlântica ocupa apenas uma estreita faixa litorânea, na transição para a caatinga. Nestas cidades a topografia dos morros é mais arredondada, com a presença de tabuleiros, grotas e dunas.

Nas cinco cidades, verifica-se a presença de mangues e áreas alagadas. Apesar de diversos, estes elementos são fortes condicionadores da urbanização, da existência de espaços livres de ocupação e da ocorrência de ocupação em áreas impróprias (mangues e alto dos morros). Outros itens acrescentados a essa análise incluíram: localização, população, dimensão e suporte



**Figura 1. Biomas brasileiros – localização das cidades estudadas – 1. Recife, 2. Maceió, 3. Salvador, 4. Vitória, 5. Santos (fonte: Jonathas Magalhães Pereira da Silva a partir de Ab’Saber, 2003).**

físico. Quanto aos demais, usamos dados e informações presentes nas oficinas: Sistema de espaços livres / Padrões morfológicos / Processos de produção / Legislação urbanística.

### As cidades analisadas

Nesse item sistematizamos dados gerais sobre cada cidade, para termos um panorama das informações demográficas, econômicas, político-administrativas e dos aspectos do suporte geo-biofísico. As cidades apresentam relevo distinto entre a localização na região sudeste (Santos e Vitória), relevos mais acidentados, e na região nordeste (Salvador, Recife e Maceió), relevos mais suaves e com a formação de tabuleiros e escarpas. A vegetação original se compunha de espécies de Mata Atlântica com incidência de ecossistemas de restingas, no sudeste, e grotas, lagoas, dunas e praias, alagadiços e restingas, no nordeste. Todas são sede de regiões metropolitanas. A seguir são

apresentadas as informações coletadas durante as oficinas e complementadas pelos autores.

#### Recife

Recife é capital do Estado de Pernambuco e se localiza na Região Nordeste. Apresentava em 2014: população de 1.608.488 habitantes; área de 218.435 km<sup>2</sup>; densidade: 7.363,69 Hab. / km<sup>2</sup>; IDH: 0,772. O PIB / per capita em 2012 era de R\$ 23.679,08 / US\$ 11.587,51 / € 8.785,00. Em relação ao suporte físico, apresenta altitude de 4 m. O seu território, de uma forma geral, compreende 67 % de morros, 23 % de planícies, 9 % de áreas aquáticas, 6 % Zonas Especiais de Preservação Ambiental, com incidências de grotas, lagoas, praias e alagados. O município é cortado pelos rios Beberibe e Capibaribe, articulado por pontes, formando ilhas - Santo Antônio, São José e Bairro do Recife. A vegetação apresenta cobertura original em Mata Atlântica (Figura 2).



**Figura 2. Recife – localização e imagem aérea** (fonte: IBGE, 2010 e Acervo QUAPÁ-SEL, 2014).

### *Maceió*

Maceió é capital do Estado de Alagoas e se localiza na Região Nordeste (Figura 3). Em 2014, a população era de 1.005.319 habitantes, ocupando uma área de 510,655 km<sup>2</sup>, com densidade de 1.968,69 hab / km<sup>2</sup> e IDH: 0,735. Em 2011, o PIB / per capita era de R\$ 14.572,42 / US\$ 7.768,64 / € 5.986,53. Em relação ao suporte físico, sua altitude varia entre 7 a 120 m. O território é composto por tabuleiros, grotas, lagoas, dunas e praias, alagados e restingas, marcado pela presença dos Rios Mundaú e Paraíba do Meio. A vegetação apresenta a cobertura original de Mata Atlântica.

### *Salvador*

Salvador é capital do Estado da Bahia e também se localiza na Região Nordeste (Figura 4). Em 2014, a população era de 2.902.927 habitantes, ocupando uma área de 693,276 km<sup>2</sup> com densidade de 4.187,26 hab. / km<sup>2</sup> e IDH: 0,759. Em 2012, o PIB / per capita era de R\$ 14.705,51 / US\$ 7.196,24 / € 5.455,78. Em relação ao suporte físico, a

altitude média é de 8,30 m. O território é composto por planícies (cidade baixa); vales, escarpas e tabuleiros (cidade alta); alagados, lagoas e praias; dunas e restingas. A cobertura vegetal original era composta por Mata Atlântica.

### *Vitória*

Vitória é capital do Estado do Espírito Santo e se situa na Região Sudeste (Figura 5). Em 2014, a população era de 352.104 habitantes, com área de 98,194 km<sup>2</sup>, densidade de 3.585,8 hab. / km<sup>2</sup> e IDH de 0,845. Em 2010, o PIB / per capita era de R\$ 76.721,66 / US\$ 46.045,89 / € 34.435,21. Quanto ao suporte físico, a altitude média é de 12 m. O território é composto por planície costeira, alagados, mangue, afloramento de morros isolados; parte insular e parte continental. O Maciço Central é um dos principais elementos estruturadores da paisagem e da ocupação, com morros de menor altura em seu entorno. A cobertura vegetal original era composta por Mata Atlântica.

### *Santos*

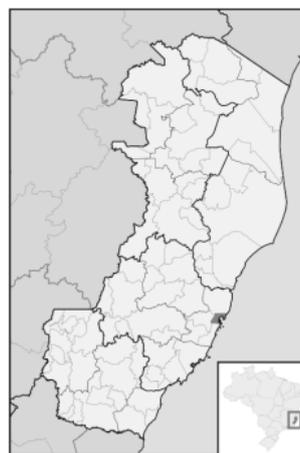
A cidade de Santos se situa na Baixada Santista, na Região Sudeste (Figura 6). A Baixada Santista integra o complexo metropolitano expandido (megalópole do Sudeste), com cerca de 30 milhões de habitantes. Em 2014, a população era de 433.565 habitantes, com uma taxa de urbanização de 99,93 %, ocupando uma área de 280,674 km<sup>2</sup>, com densidade de 1.544,73 hab. / km<sup>2</sup> e IDH de 0,840. Em 2012, o PIB / per capita era de R\$ 89.898,17 / US\$ 43.992,25 / € 33.352,44. O suporte físico apresenta altitude de 2 m, com território composto por planície costeira, alagados e manguezais com afloramento de morros isolados, apresentando parte insular e parte continental. A cobertura vegetal original era composta por Mata Atlântica.

## **Padrões morfológicos e processo de produção das formas urbanas**

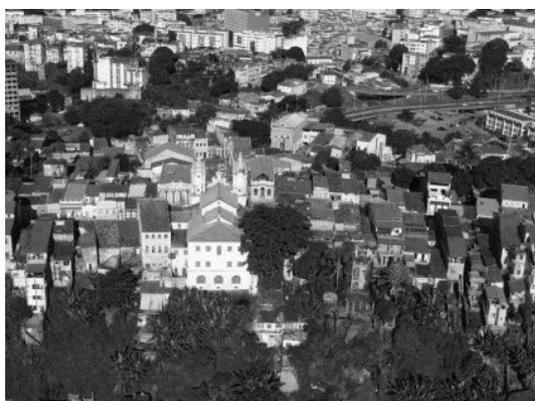
Os padrões morfológicos são neste artigo



**Figura 3. Maceió – localização e imagem aérea (fonte: IBGE, 2010 e Acervo QUAPÁ-SEL, 2014).**



**Figura 5. Vitória – localização e imagem aérea (fonte: IBGE, 2010 e Acervo QUAPÁ-SEL, 2014).**



**Figura 4. Salvador – localização e imagem aérea (fonte: IBGE, 2010 e Acervo QUAPÁ-SEL, 2014).**



**Figura 6. Santos – localização e imagem aérea (fonte: IBGE, 2010 e Acervo QUAPÁ-SEL, 2014).**

definidos como variações acerca de modelos constituídos, ditados por culturas e épocas diferentes e os tipos são manifestações incidentes que reúnem características distintas para um mesmo padrão (Tângari, 1999). Neste sentido, o estudo tipológico expressa a evolução da constituição da forma urbana e da paisagem construída e aponta as contradições dos processos de produção. Interessa-nos diferenciar, em particular, os distintos padrões morfológicos atualmente legíveis na realidade urbana das cidades analisadas. De um lado temos os padrões derivados das formas urbanas clássicas, cujas características podem, grosso modo, ser resumidas pela expressão da regularidade dos lotes e dos alinhamentos e pela clara definição entre espaço privado e espaço público, responsáveis pelas formas e funções urbanas ainda encontradas nos núcleos urbanos formados até meados do século XX (Figura 7).

De outro lado temos os padrões encontrados tanto nas transformações intra-urbanas recentes, como também aqueles que observamos quando deixamos as áreas de urbanização consolidada e secular e adentramos os territórios de urbanização recente, dispersa com tecidos urbanos fragmentados. Nestas áreas a clareza em relação aos espaços livres privados e aos espaços livres públicos perde muito de seu sentido original (Figura 8).

Os elementos urbanos tradicionais, em especial a rua, são transformados em vias de acesso, perdem sua diversidade funcional e deixam de reunir o conjunto de características às quais estamos acostumados a associá-los. Neste novo ambiente as vias expressas tornaram-se a expressão máxima dessa nova especialização urbana: estabelecem conexões, garantem acessos e, mais do que isso, condicionam a ocupação do entorno e a utilização do espaço envolvente (Portas *et al.*, 2011).

Trata-se de um ambiente polimórfico onde os padrões derivados desta urbanização recente, ocorrida nos últimos 40 anos, têm recebido por parte de diferentes autores, denominações distintas que respondem a um esforço de compreensão deste fenômeno (Portas *et al.*, 2011). Para efeito desta análise reteremos para esta forma de urbanização

recente a denominação urbano alargado (Secchi, 2009[2005]). Nas cidades analisadas, essas duas formas ou representações de cidade, até certo ponto antagônicas, ocorrem de forma associada, onde o sistema de espaços livres se apresenta através de formas, escalas e funções distintas (Figura 9).

O urbano alargado é uma realidade atual talvez de maiores dimensões do que a cidade tradicional quando se trata da quantidade de solo ocupado. Apesar disso, Carvalho (2003), num trabalho sobre forma urbana, afirma que tanto as representações quanto as ferramentas mais frequentes utilizadas para reduzir a complexidade urbana atual ainda carregam como referência os padrões encontrados na formação da cidade tradicional, utilizando-os mesmo quando se trata da cidade dispersa.

Se, como dissemos, na cidade consolidada e secular o sistema de espaços livres públicos é totalmente legível e passível de ser percorrido no sentido proposto por Certeau (2011[1984]), no urbano alargado das áreas de expansão recente outros elementos ganham importância e visibilidade. Além das grandes infraestruturas viárias, os espaços livres pertencentes ou associados à estrutura ecológica se expressam em outra escala, uma escala que se refere ao território e não apenas à cidade (Portas *et al.*, 2011). Apesar da pouca importância relativa conferida a estas estruturas ambientais na organização do território, atualmente elas representam um dos elementos de maior expressividade quando se trata de espaços e de potencial estruturador da organização urbana. Isto é particularmente significativo nas cidades de Salvador e Recife (figuras 8 e 9).

Nesta análise, mesmo tendo como restrição os elementos fornecidos pelas oficinas realizadas, buscamos, através de um amplo levantamento fotográfico sobre todas as cidades analisadas, ir um pouco além das terminologias tradicionais e intencionalmente valorizar outros elementos mais característicos e representativos da urbanização contemporânea.

Faz-se necessário, portanto, entrar na descrição e diferenciação das formas concretas do tecido urbano e como ele se



**Figura 7. Salvador - área central: traçado regular com definição entre espaço privado e espaço público (fonte: QUAPÁ-SEL, 2014).**



**Figura 8. Salvador - área de expansão: estruturas viárias, reservas ambientais e novas ocupações (fonte: QUAPÁ-SEL, 2014).**



**Figura 9. Recife: (a) tecido consolidado, estruturas ambientais; (b) tipos mistos com verticalização e grandes superfícies de comércio e serviços (fonte: QUAPÁ-SEL, 2014).**

apresenta de modo específico em cada uma das cidades. Mais do que isso, é importante qualificar e diferenciar como cada uma das cidades responde a esse universo de forças que estão induzindo à dinâmica urbana atual. Para isso, buscamos destacar a fisiografia do tecido urbano e de seus componentes como quadras, lotes, edifícios e vegetação (Lamas, 1992; Tângari, 2013a) e os agentes e processos de produção da forma urbana, conforme discutidos em Silva e Lima (2014) e Parahyba (2014).

Descrevemos a seguir os padrões de tecido, os tipos morfológicos e os processos de produção da forma urbana identificados, onde observamos situações bastante heterogêneas, reunindo ocupações uni e multifamiliares com predominância de volumetria horizontal, à exceção de Santos, que apresenta historicamente um predomínio de volumetria verticalizada.

Alguns desses tipos se apresentam respeitando uma fisiografia mais tradicional de lote, quadra e continuidade urbana. Outros, mais comumente em situações de periferia ou mesmo dispersos no território induzidos pela dinâmica de expansão territorial associada às novas estruturas de mobilidade, se apresentam como conjuntos autônomos, seja de unidades unifamiliares ou multifamiliares, seja de superfícies concentradoras de comércio e serviços que se constituem em *contenedores* descritos por Solà-Morales (2002), procurando os locais de fácil acesso ao automóvel, e onde a cidade não segue modelo algum.

#### Recife

Quanto aos padrões morfológicos, trata-se de um tecido predominantemente horizontal e compacto nas áreas de ocupação mais tradicional da cidade. Em áreas ainda centrais, sujeitas às transformações recentes, verificam-se intensa verticalização e a ocorrência progressiva de conjuntos de edifícios e não apenas de edifícios isolados. Nota-se também a ocorrência de verticalização associada a grandes superfícies concentradoras de comércio e serviços, que se apresentam na paisagem como estruturas fechadas (*contenedores*). Nas áreas de expansão urbana observam-se tanto conjuntos isolados de residências

unifamiliares, como também de multifamiliares verticalizados, ambos associados a novas estruturas de mobilidade (Figura 10). As ocupações de baixa renda estão localizadas, mais comumente, próximas a grotas, lagoas, restingas, e em conjuntos habitacionais situados no fundo do território e descolados da 'cidade', ou do direito à cidade.

Quanto aos tipos elencados: i) quadras com volumetria horizontal com e sem recuo, conjuntos habitacionais e condomínios horizontais de tipos variados; ii) quadras com volumetria vertical com e sem recuo, nas faixas de orla junto ao centro e no entorno, e tipos de quadra mistos; e iii) quadras fechadas de volumetria vertical com conjuntos de edifícios situados em áreas próximas às estruturas de mobilidade, tanto no centro como na periferia de alta renda; e iv) destacam-se a dimensão da ocupação informal como também a verticalização recente tanto na área central quanto a tendência de verticalização de áreas mais periféricas ligadas à alta renda.

Quanto ao processo de produção: i) vetores de desenvolvimento metropolitano em três direções – norte, sul e oeste, com intervenções localizadas, em sua maioria, fora da cidade; ii) densificação por verticalização ocorrendo preferencialmente ao longo dos eixos preferenciais de mobilidade; este adensamento ocorre também em situações de aparente indiferença quanto à localização, desde que garantida sua proximidade à rede que estrutura o contemporâneo das relações urbanas; iii) destacam-se as áreas de transformação do edificado – intra-urbanas – com conjuntos de edifícios localizados em proximidade com as redes de mobilidade diferenciada, também visíveis nas áreas de expansão urbana, acessadas por um novo sistema viário arterial e eventualmente associadas a grandes estruturas de comércio e serviços; em função do significado e da arquitetura desses empreendimentos periféricos, depreende-se que não se trata de expulsão da classe média das áreas centrais e sim de estratos de renda e emprego em condições de escolher novas formas e lugares para se posicionar na cidade; iv) verticalização recente associada ao aumento do coeficiente de aproveitamento

definido pelos parâmetros da legislação; v) estruturas ambientais – sofrendo pressão de ocupação seja por parte dos setores associados ao capital imobiliário, seja por parte daqueles que procuram a qualquer custo se manter na cidade; estas estruturas (ou parte delas) não estão sendo minimamente consideradas para atuarem de forma ativa e estrutural na organização e qualificação do território; entretanto, as estruturas ambientais ainda se mostram com grande expressividade em escala regional; são atualmente os maiores espaços livres da paisagem urbanizada e ainda aparecem como fortes elementos de (con)tenção da urbanização; e vi) empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida / MCMV na periferia; as áreas de ocupação informal e sua influência sobre espaços livres e forma urbana.

#### *Maceió*

Quanto aos padrões morfológicos trata-se de um tecido predominantemente horizontal e descontínuo; compacto nas áreas de ocupação tradicional, com edificações no alinhamento e verticalização moderada mais próxima à orla. Nas áreas de expansão urbana ocorrem tanto a incidência de conjuntos habitacionais verticalizados de médio padrão, situados nos tabuleiros em continuidade à ocupação, como também conjuntos de habitações unifamiliares situados no fundo do território e de urbanização descontínua. Habitações informais se localizam nos interstícios e nas grotas abaixo dos tabuleiros (Figura 11).

Quanto aos tipos elencados: i) quadras com volumetria vertical, sobre tabuleiros e na orla marítima, com e sem recuo; ii) quadras com volumetria horizontal e ocupação informal; iii) quadras e empreendimentos fechados com conjuntos de edifícios de médio padrão; iv) empreendimentos do MCMV nas áreas de expansão urbana; e v) processo de verticalização recente devido ao aumento do coeficiente de aproveitamento pelos novos parâmetros da legislação, incidente nas áreas próximas à orla e dentro dos limites da cidade tradicional.



**Figura 10. Recife:**

**a) grotas ocupadas junto a áreas centrais; b) contenedores em áreas de expansão urbana; c) ocupação em grotas (a), contenedores em áreas de expansão (b)**  
**(fonte: QUAPÁ-SEL, 2014; elaborado pelos autores sobre base do Google Earth, 2017).**

Quanto ao processo de produção: i) novos empreendimentos viários viabilizando a expansão urbana e pouca contrapartida na expansão do transporte público; ii) adensamento promovido pelo setor imobiliário com verticalização moderada quando comparado a outras capitais (Recife, Salvador, Vitória); iii) interesses do mercado imobiliário conduzindo novas áreas e formas de expansão; iv) investimentos do governo federal em empreendimentos do Programa MCMV; v) pressão sobre as estruturas ambientais, mais visíveis quando associadas aos diversos tipos de empreendimentos MCMV do que ligados ao mercado imobiliário; vi) o sistema ecológico, também de significativa expressividade no que tem de contínuo e estrutural, não tem sido observado na expansão e ordenamento do

território; e vii) ocupação informal nos grotões.

### Salvador

Quanto aos padrões morfológicos trata-se de um tecido predominantemente horizontal e descontínuo; compacto e com construções definindo alinhamentos em toda área central e mais tradicional da cidade; intensa transformação e verticalização nas áreas centrais mais próximas à orla e nas áreas no entorno das novas infraestruturas viárias de fundo de vale. É visível a ocorrência de grandes superfícies de comércio e serviços em vazios remanescentes ou transformações de uso original.

Tanto nas áreas intra-urbanas em



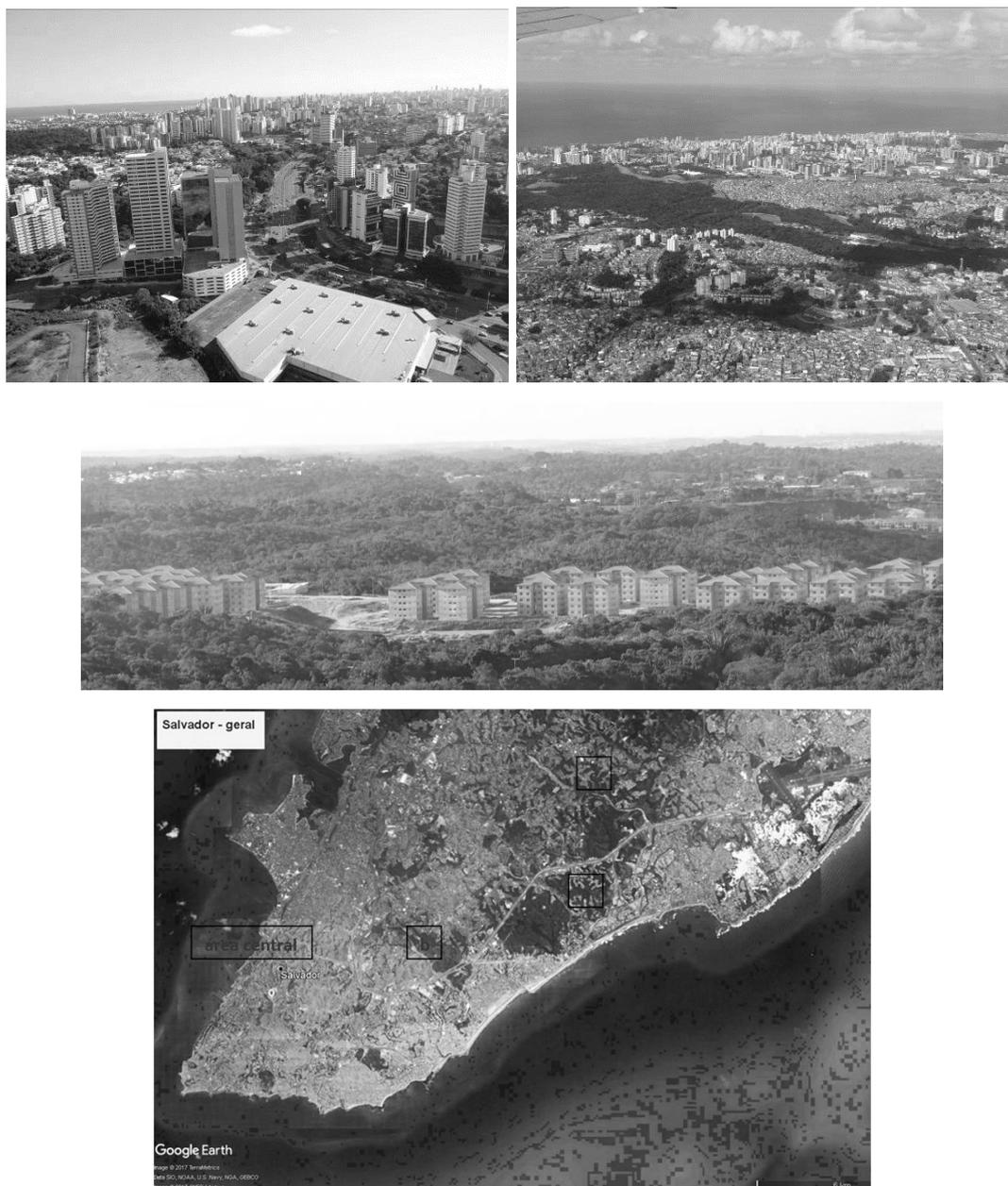
**Figura 11. Maceió:**

- a) tecido horizontal junto a conjuntos habitacionais verticalizados de médio padrão;**
  - b) habitações unifamiliares situadas no fundo do território;**
  - c) tecido predominantemente horizontal e descontínuo;**
  - d) tecido horizontal junto a conjuntos habitacionais (a), habitações unifamiliares no fundo do território (b), tecido predominantemente horizontal e descontínuo (c)**
- (fonte: QUAPÁ-SEL, 2014; elaborado pelos autores sobre base do *Google Earth*, 2017).

transformação como nas áreas de expansão urbana observa-se a verticalização a partir de edificações isoladas, entretanto, é cada vez mais visível a presença de conjuntos de edifícios com 25 andares ou mais associados às novas estruturas de mobilidade. As ocupações de baixa renda ocuparam tradicionalmente as partes mais altas dos

morros em áreas mais distantes do centro e da orla. Os novos conjuntos habitacionais uni e multifamiliares aparecem aumentando a pressão sobre as áreas de preservação e descolados da continuidade urbana (Figura 12).

Quanto aos tipos elencados: i) quadras com ocupação e forma urbana vertical



**Figura 12. Salvador:**

- a) verticalização junto a novas estruturas viárias;**
  - b) estruturas ambientais e ocupação tradicional dos morros distantes da orla;**
  - c) conjuntos habitacionais junto a áreas de preservação;**
  - d) verticalização junto a novas estruturas viárias (a), estruturas ambientais e ocupação tradicional de morros (b), conjuntos habitacionais junto a áreas de preservação (c)**
- (fonte: QUAPÁ-SEL, 2014; elaborado pelos autores sobre base do Google Earth, 2017).**

heterogênea com e sem recuo; prédios mais antigos situados na parte de formação tradicional da cidade, variando entre cinco e dez andares, em geral sem recuos e definindo alinhamentos contínuos e regulares;

verticalização mais recente, em geral, com edifícios implantados com recuos, isolados ou em conjuntos, com mais de 25 andares; ii) grandes superfícies de uso comercial e de serviços, *contenedores*; iii) quadras com

ocupação horizontal: casas sem recuos nas escarpas, vales e tabuleiros; iv) quadras com ocupação informal nas encostas longe da infraestrutura e nas áreas intersticiais de interesse ambiental; v) extensas estruturas viárias determinando a ocupação por setores autônomos sem unidade e continuidade visível; e vi) conjuntos habitacionais, unifamiliares e multifamiliares, implantados predominantemente nas áreas de expansão urbana.

Quanto ao processo de produção: i) Salvador traz um exemplo bastante característico da importância fundamental da associação entre os diferentes agentes públicos e privados, e de como estes investimentos são decisivos na condução/indução dos processos de transformação e expansão da forma urbana; ii) os investimentos dos Governos Estadual e Municipal para ampliação das redes de infraestrutura e transporte, nos interstícios do tecido urbanizado e fundos de vale, podem ser considerados como os grandes indutores das transformações atuais do tecido urbano; iii) densificação e verticalização ocorrem predominantemente ao longo dos eixos preferenciais de mobilidade: são bastante visíveis e legíveis as avenidas de fundo de vale e principalmente a Avenida Paralela, construída na primeira metade dos anos 1970, ligando a parte tradicional de Salvador ao aeroporto; iv) estruturas ambientais – excetuando a parte histórica da cidade e a orla, mais densamente ocupada e sem vazios significativos –, observam-se na escala regional áreas expressivas de preservação, compostas por uma ampla paisagem vegetada, lagoas, dunas e restingas; v) nas áreas onde foram implantadas vias estruturais de mobilidade é grande a pressão de ocupação, por parte do setor imobiliário formal e por aqueles que procuram um lugar na cidade a qualquer custo; vi) na relação do urbano com as estruturas ambientais, verifica-se uma ausência quase total da associação destas a qualquer forma de organização territorial; vii) verticalização recente e aumento do coeficiente de aproveitamento devido a mudanças na legislação urbanística; e viii) investimentos da Prefeitura e do Governo Federal com Programa MCMV.

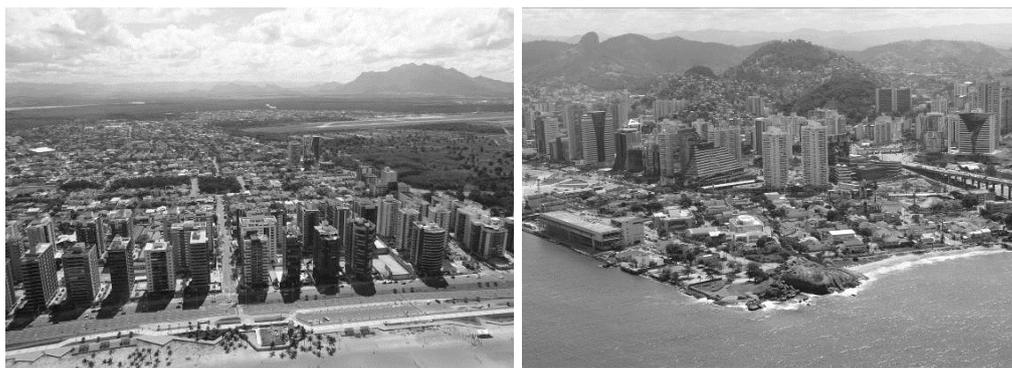
### Vitória

Quanto aos padrões morfológicos trata-se de um tecido predominantemente horizontal e descontínuo, fortemente condicionado pelo caráter insular e pelas estruturas ambientais. Tecido compacto nas áreas mais centrais, seguindo a forma da cidade tradicional de lotes, quadras e as construções definindo alinhamentos precisos. Verticalização de baixo gabarito (cinco andares) na área do Plano do Arrabalde. Verticalização homogênea e de médio gabarito na faixa litorânea das praias.

Nas áreas próximas ao centro, os processos de transformação intra-urbana mostram-se mais intensos, produzindo forte substituição do edificado e verticalização associada às novas acessibilidades. Tipologia heterogênea onde é visível tanto o edifício isolado com 25 andares ou mais, como conjuntos de edifícios em um mesmo lote / quadra, incidindo também ocorrência de grandes superfícies autônomas de comércio e serviços (Figura 13).

Quanto aos tipos elencados: i) quadras oriundas do Plano do Novo Arrabalde, de Saturnino de Brito, 1896, com edifícios de cinco a seis andares; ii) quadras horizontais e verticais com espaços edificados em forma contínua; iii) quadras com heterogeneidade na forma urbana vertical: prédios com cinco e com mais de 25 andares; iv) quadras com áreas significativas de padrões horizontais; v) quadras em processo de verticalização da orla para o interior da área urbanizada e na base das encostas dos morros; vi) quadras com ocupação informal nas encostas dos morros; e vii) empreendimentos do MCMV sem visibilidade na paisagem.

Quanto ao processo de produção: i) investimentos do Governo Estadual e Governo Municipal para ampliação das redes de infraestrutura e de transporte; ii) investimentos do Governo Federal e de grandes indústrias com extensas glebas reservadas a portos, ferrovias e instalações industriais (Figura 14); iii) verticalização e adensamento em áreas de interesses do mercado, viabilizadas pelos sistemas de infraestruturas de mobilidade diferenciada e associadas a novas estruturas de comércio e



**Figura 13. Vitória:**

- a) verticalização na orla em Camburi;
- b) ocupação dos morros que entremeiam o tecido urbano;
- c) verticalização na orla em Camburi (a), ocupação dos morros (b), infraestrutura ferroviária e portuária (c)

(fonte: QUAPÁ-SEL, 2014; elaborado pelos autores sobre base do *Google Earth*, 2017).



**Figura 14. Vitória, infraestrutura ferroviária e portuária mesclada a áreas de preservação (fonte: QUAPÁ-SEL, 2014).**

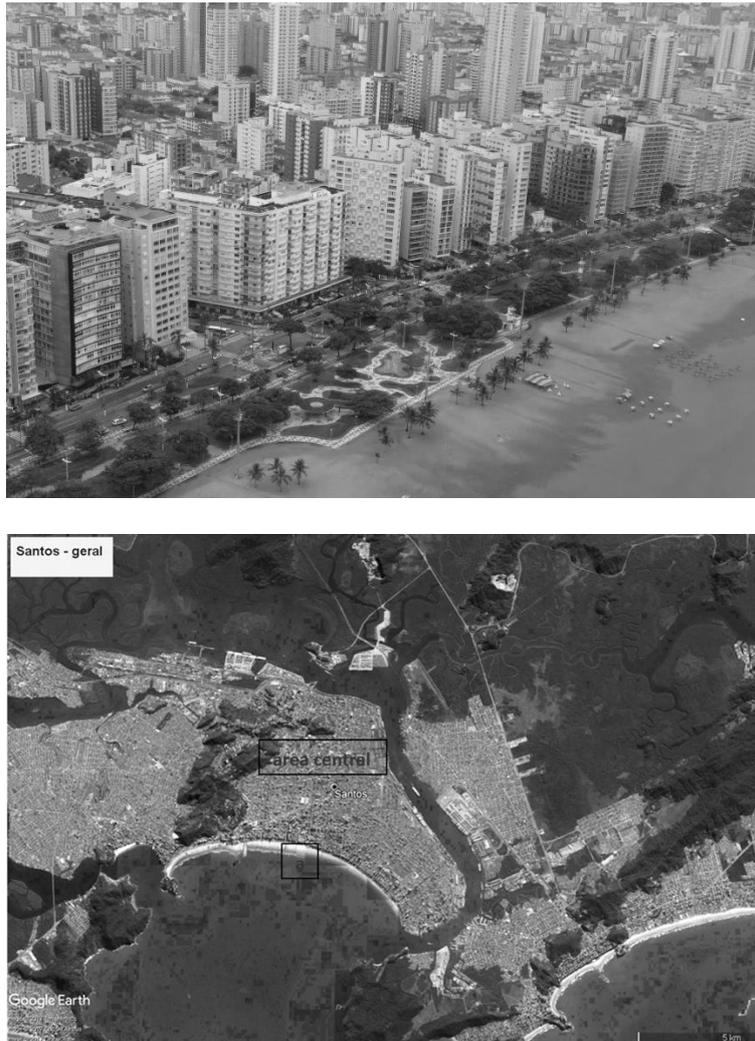
serviços; iv) terra urbana de oferta restrita em função das características do sítio – insular / continental e áreas protegidas – e alta valorização do solo urbano; v) estruturas ambientais – a característica insular / continental é forte condicionadora da ocupação urbana, pois o afloramento de morros isolados e mais especificamente o maciço central despontam como um dos principais elementos estruturadores da paisagem e da ocupação; vi) observa-se forte pressão sobre as estruturas ambientais, seja por parte do mercado formal, seja por parte do mercado informal; vii) quanto aos morros isolados, um elemento forte na paisagem local, alguns foram parcialmente destruídos e utilizados para aterramento de outras áreas, outros estão em processo de envelopamento pelas edificações verticais em seu entorno; viii) a cidade sobe os morros tanto com edificações do setor imobiliário formal, quanto com ocupações informais; ix) as planícies inundáveis, apesar de em boa parte protegidas pela legislação, também estão sob pressão de ocupação; x) ocorre baixa incidência de Habitação de Interesse Social (MCMV) com população de baixa renda deslocada para os morros e outras cidades da região metropolitana; e xi) verticalização recente e aumento do coeficiente de aproveitamento devido a mudanças na legislação urbanística.

### Santos

Quanto aos padrões morfológicos, trata-se de um tecido densamente ocupado, verticalizado e contínuo, definido pelo seu caráter insular e pelas estruturas ambientais (mangue e morros): i) quadras oriundas do Plano de Saturnino de Brito, de 1914, a partir de traçado com canais de drenagem e definição de quadras e lotes; ii) quadras da orla marítima, ocupação tradicional, homogêneas em sua verticalização – doze a quinze andares; iii) quadras nas partes internas da ilha: verticalização recente e heterogênea, prédios com cinco, doze a quinze e com mais de 25 andares; iv)

quadras com residências horizontais e recuos; e v) ocupação da orla tradicional da cidade como um bom exemplo de espaço público e verticalização (Figura 15).

Quanto ao processo de produção: i) terra urbana de oferta restrita devido à ocupação consolidada e às características do sítio (ilha, mangues e morros), impondo elevados valores para o solo urbano; ii) investimentos do Governo Estadual e Governo Municipal para ampliação das redes de infraestrutura e de transporte; iii) articulação viária metropolitana com dois túneis: Túnel Maciço Central – Santos / São Vicente (Governo Estadual) – e Túnel Submerso – Santos / Guarujá / Vicente de Carvalho (Governo Estadual) – que transforma a acessibilidade de várias áreas da cidade situadas na área de influência dessa nova infraestrutura; iv) implantação do sistema de trem VLT (Governo do Estado) traz, do ponto de vista da acessibilidade peatonal, possibilidades bastante concretas de se trabalhar com o adensamento das áreas do entorno; v) investimentos em gás e petróleo geram nova dinâmica urbana e novas demandas de área construída para habitação e comércio; vi) estruturas ambientais – em função da ocupação quase total da ilha e de sua parte continental, além da orla e dos morros isolados – são de pouca expressividade quando comparadas a outras cidades costeiras; vii) a pressão de ocupação foi em parte exportada para outras cidades da região metropolitana e, em parte, está se expandindo para algumas áreas de *terrain vague* e transformando o edificado original com edifícios de maior altura e maior coeficiente de aproveitamento em áreas onde a legislação tornou essa mudança possível; viii) decorrente da restrição de terras e do alto valor do solo, praticamente inexistem ações concretas construídas ou previstas destinadas à Habitação de Interesse Social (MCMV) e a população de baixa renda se desloca para os morros e outras cidades da região metropolitana; ix) verticalização e adensamento em áreas de interesse do mercado; e x) aumento do coeficiente de aproveitamento aprovado em 2005.



**Figura 15. Santos:**  
**a) ocupação da orla tradicional com espaço público;**  
**b) ocupação verticalizada na orla**  
**(fonte: QUAPÁ-SEL, 2014, elaborado pelos autores sobre base do Google Earth, 2017).**

### **Espaços livres e forma urbana: transformações no urbano consolidado e no urbano alargado**

Um dos objetivos deste artigo nos coloca no propósito de atualizar a discussão sobre as relações entre o sistema de espaços livres e a forma urbana. Uma de nossas hipóteses estabelece que as novas infraestruturas, os novos sistemas de mobilidade e as estruturas ambientais constituem as principais forças definidoras das novas cartografias urbanas (Portas *et al.*, 2007). Neste ambiente, seja ele de transformações intra-urbanas no tecido urbano consolidado, seja de conformação do

tecido urbano alargado, ganham importância os diferentes agentes e processos de produção que ocorrem associados aos investimentos públicos e privados, em planos, projetos e obras. Marcam de forma decisiva os processos de mudanças no tecido existente e na indução de diferentes formas de expansão urbana.

As novas infraestruturas que asseguram a mobilidade e o funcionamento do território têm sido, em boa parte dos casos tratados neste trabalho, definidas por autoridades situadas em níveis superiores ao do município (Governo Federal, Governo Estadual e Grandes Empresas que de alguma

forma estão associadas à provisão de infraestrutura – setores de transporte, energia, mineração, etc.). Esses atores tem grande autonomia decisória em relação ao município e são regidos por lógicas e interesses próprios. Isto faz com que parte das infraestruturas, que atualmente asseguram a ocupação de partes amplas do território, esteja em grande medida, descoladas ou pouco articuladas com a administração local (Portas *et al.*, 2007). Estes fatos são mais facilmente perceptíveis quando se analisam as várias categorias de obras viárias e de transporte, mas ocorrem igualmente em outras situações em aparência distantes, mas cujas atividades e decisões afetam diretamente os interesses locais. É o caso, entre outros, da localização de novas atividades portuárias e da implantação de atividades ligadas a petróleo e energia.

As decisões de implantação do transporte urbano na cidade de Salvador, por exemplo, tanto no que concerne a mobilidade ‘quase exclusiva’ para automóveis (as muitas avenidas expressas de fundo de vale e, muito especialmente, a Avenida Paralela, responsável pela expansão urbana em direção ao aeroporto), como no que diz respeito ao transporte de passageiros (o metrô de Salvador), remetem a obras cuja decisão e implantação se condiciona a estratégias setoriais ligadas ao governo estadual, ao governo federal, à indústria automobilística, etc. Ainda com relação à Av Paralela, o Governo do Estado não responde apenas pela construção da infraestrutura, mas colabora também transferindo toda sua administração para áreas ao longo desta avenida, contribuindo tanto para o desenvolvimento desta parte nova da cidade como para o esvaziamento da área central, onde originalmente estavam localizadas as funções de administração e representação.

No caso de Santos, uma cidade mais compacta, densamente ocupada e com poucos terrenos ainda disponíveis para urbanização ou para (re)ocupação, esta mesma forma de intervenção ocorre a partir da implantação de túneis e do transporte de passageiros de média capacidade – VLT. Essas obras são definidas pelo Governo do Estado e que tem viabilizado a (re)urbanização de áreas centrais ou mesmo

periféricas. Ainda no caso de Santos, as decisões das grandes empresas de gás e petróleo demandam, por um lado, novas infraestruturas e, por outro lado, propulsionam a dinâmica urbana. Quando atuam no sentido da relocação de atividades, algumas dessas empresas produzem no espaço urbano o vazio, o *terrain vague* (Solà-Morales, 2002) ou a *tiers paysage* (Clément, 2003), que correspondem a áreas de ocupação industrial ou de grandes equipamentos que se tornaram obsoletas. Atualmente algumas dessas áreas estão sendo objeto de transformação do edificado e de verticalização, utilizando os novos coeficientes de aproveitamento aprovados pela legislação urbanística.

Este descolamento entre o nível local e os níveis decisórios superiores também é perceptível quando se observam as grandes urbanizações de caráter popular, promovidas pelo governo federal através do programa MCMV e encontradas em praticamente todas as cidades analisadas. Estas operações, via de regra, têm sua localização em flagrante descontinuidade com a cidade existente, promovendo o alargamento da ocupação para áreas descontinuas e dispersas. Apesar de muitos desses empreendimentos serem formalmente abertos, a exemplo dos loteamentos fechados, esses conjuntos habitacionais também se inserem como peças autônomas no fundo do território, como pode ser especialmente observado em Maceió e Salvador.

Portanto, a forma do urbano alargado está associada tanto à ação de atores privados como de atores públicos, vale tanto para a urbanização promovida pelos setores hegemônicos do capital imobiliário, como para as intervenções de caráter e promoção pública, seja na implantação de infraestruturas, seja nas implantações de habitação de interesse social do programa MCMV.

Numa abordagem inicial, a partir de considerações genéricas que nos traz a literatura sobre urbanização contemporânea, os efeitos desta sobre o que denominamos urbano alargado estariam, em grande parte, restritos a operações urbanas situadas na periferia. Isto em parte pode ser explicado pelo fato de a literatura sobre o tema,

principalmente a de origem europeia, tratar de cidades mais consolidadas e sujeitas a legislações mais rígidas e seculares. Difícil imaginar, por exemplo, Paris com a permissividade da legislação urbana de Recife dos anos 2000 em relação aos novos 'arranha-céus'. Isto já ocorreu muito timidamente em Paris por um curto período, no final dos anos 1960 e nos anos 1970 e, mais recentemente, com um ou outro fato episódico. Um pouco mais podemos verificar na cidade de Londres dos anos 1980, mas é muito difícil encontrar essa liberalidade generalizada que percebemos na cidade de Recife.

Na análise das cidades em questão, respeitadas as diferenças entre elas, percebemos outra complexidade de transformações e de lugares que não se restringem às situações de baixa densidade, descontinuidade e dispersão urbana. Nessas cidades, especificamente, as transformações não ocorrem apenas no urbano alargado, nas periferias, mas igualmente nas áreas intra-urbanas influenciadas pelos novos eixos preferenciais de mobilidade. Não ocorrem apenas de forma extensiva e de baixa densidade, nas situações onde a infraestrutura homogeneiza o território, mas igualmente de forma intensiva e de alta densidade, principalmente nas áreas já urbanizadas em que se observa transformação com adensamento e verticalização do edificado.

O adensamento e a verticalização ocorrem também em situações de aparente indiferença quanto à localização desde que preservadas mínimas condições de acessibilidades às redes relacionais contemporâneas (Ascher, 2010 [2001]). A potência deste conjunto de situações, sejam elas no tecido intra-urbano consolidado ou no urbano alargado, apresenta maior visibilidade e incide particularmente nas cidades de Recife (Figura 16), Salvador, Vitória e, em menor escala, na cidade de Santos. Na cidade de Maceió, a menor das cidades analisadas, a verticalização é menos intensa e sua relação (ou não) com as redes relacionais ocorre apenas ocasionalmente.

Em termos tipológicos, encontramos a ocorrência de verticalização a partir de edifícios isolados, mas é cada vez mais

frequente a verticalização a partir de conjuntos de edifícios em um mesmo lote / quadra. Nota-se também a ocorrência de verticalização associada à existência de grandes estruturas polarizadoras de comércio e serviços que se apresentam na paisagem como unidades autônomas, *contenedores* (Solà-Morales, 2002).

Entretanto, o tecido urbano alargado que encontramos nessas cidades não deve ser apressadamente associado apenas à baixa densidade. Este ambiente periférico é também povoado por conjuntos autônomos verticalizados e de densidade elevada, sempre associados a estruturas preferenciais de mobilidade. O modo como essas operações se implantam e desenham este território urbanizado mais amplo caracteriza-se por uma adição de fragmentos separados uns dos outros e, em seu entremeio, um conjunto de espaços livres tanto expressivos quanto imprecisos, composto por áreas de infraestruturas, reserva ambiental ou de mercado.

As situações descritas acima são particularmente visíveis nas cidades atualmente submetidas a fortes processos de transformação interna e também nos processos denominados aqui de 'urbanização alargada'. As cidades de Recife, Maceió e Salvador, em função das características geofísicas do território, exemplificam de modo claro essas transformações da forma urbana, tanto nas áreas mais centrais quanto no tecido urbano alargado.

Em Salvador, por conta da ocupação anterior ocorrida até os anos 1970, parte significativa dos fundos de vale foi preservada de ocupação. Nessa cidade, observa-se que nas partes altas das áreas mais estruturadas situam-se as faixas de população com renda média e média alta, nas encostas e nos tabuleiros mais distantes do centro e da orla, localiza-se a população de menor poder aquisitivo. Nos últimos 40 anos a cidade vem passando por transformações profundas com relação às infraestruturas de mobilidade, ocupando os fundos de vale com vias e avenidas expressas. Ao longo desses novos sistemas de mobilidade, tanto nas áreas intra-urbanas de ocupação mais antiga, como nas áreas de expansão urbana, incidem conjuntos de edifícios com 25 pavimentos ou



**Figura 16. Recife – ocupação informal e verticalização descolada das principais estruturas de mobilidade (fonte: QUAPÁ-SEL, 2014).**

mais, sendo que várias destas operações recentes estão associadas aos *contenedores* comerciais e de serviços.

Recife, a seu modo, responde a essas transformações associadas aos sistemas de mobilidade com uma das verticalizações mais extravagantes do Brasil, seja de edifícios isolados, seja de conjuntos de edifícios associados aos *contenedores* comerciais e de serviços (Figura 17). Também no tecido urbano alargado, Recife oferece exemplos tanto de expansão horizontal, como de verticalização periférica.

Maceió, em menor escala, também vem promovendo uma ocupação nos topos dos tabuleiros e estendendo a área urbanizada nas partes menos acidentadas. Neste caso, até mesmo em função da escala da cidade, os empreendimentos do MCMV são mais visíveis, e sua localização é autônoma até mesmo em relação às infraestruturas.

A avaliação deste programa realizado pela Rede Cidade e Moradia afirma que ‘se o programa passou a atingir camada da população historicamente não atendida na área habitacional, não interferiu no seu lugar histórico nas cidades, reproduzindo o padrão periférico’ (Jornal Valor Econômico, 10/02/15). Esta avaliação do programa reforça a ideia de que o padrão periférico do

tecido urbano alargado é reproduzido e ampliado tanto pelas ações do Estado como pelo setor imobiliário formal. Fora do programa MCMV a população de baixa renda vem ocupando as grotas deixadas pela urbanização como vazios de interesse ambiental.

As cidades de Santos e Vitória, por estarem em parte contidas em ilhas ou envolvidas por mangues e áreas de interesse portuário, apresentam oferta de terras bastante restrita para novas ocupações. Devido a esse fato têm exportado sua população mais pobre para os morros e para as outras cidades de suas respectivas regiões metropolitanas.

Nestas duas cidades, mesmo os empreendimentos do programa MCMV tem influência muito restrita em função do valor do solo e da dimensão dos terrenos disponíveis. Por ser a mais densa e verticalizada das cidades analisadas, em Santos as transformações intra-urbanas são de menor incidência e visibilidade (Figura 18). Já em Vitória a dinâmica de transformação é mais forte e a pressão sobre as estruturas ambientais é bem mais visível. A cidade sobe os morros tanto através de edificações do mercado formal quanto das ocupações informais (Figura 19).



**Figura 17. Recife - verticalização junto à orla**  
(fonte: QUAPÁ-SEL, 2014).

No caso das cidades analisadas, cada uma a seu modo, as estruturas ambientais são fortes condicionadores da ocupação urbana. Uma grande diferença quando passamos da cidade secular, formada até meados do século XX, para o urbano alargado dos anos 2000, é que as estruturas ambientais ganham uma importância e uma expressividade nunca vistas. A esse respeito Ignasi Solà-Morales, tratando da representação da cidade e da forma urbana, afirma que a *sustitución de las vistas y perspectivas de la gran ciudad por imágenes aéreas está ligada directamente a su condition fragmentária, extendida por um território solo abarcable desde unos puntos de vista situados fuera de la mirada convencional* (Solà-Morales, 2002, p. 67). Da mesma forma, quando adentramos esse universo amplo e fragmentado, a clareza com que definimos e trabalhamos os espaços livres e espaços públicos da cidade tradicional é substituída por uma nova relação entre espaços, surgindo um universo de indeterminações, o

semi-público (ou semi-privado), as novas articulações dentro e fora. Temos as estruturas viárias, as áreas urbanizadas, às vezes contínuas e às vezes representadas por unidades autônomas, os vazios indefinidos entre elas e, marcando especialmente a paisagem, as massas contínuas representando as estruturas ambientais, às vezes bem definidas, às vezes desconfiguradas na relação tensa com a urbanização.

As cidades estudadas são profundamente marcadas pela incidência e distribuição das estruturas ambientais. As imagens aéreas mostram uma impressionante expressividade de sua inserção nos tecidos urbanos. Entretanto, se na cidade tradicional os espaços livres públicos mostram-se legíveis e passíveis de serem percorridos, no tecido urbano alargado esta relação, na maior parte das vezes, se degrada ou é simplesmente ignorada ou desqualificada. As praias são um exemplo que comporta vários tipos de relação entre cidade e estruturas ambientais. A cidade de Santos tem uma das relações mais generosas e amigáveis com um grande passeio ajardinado entre o edificado e a praia propriamente dita. Esta relação se repete com diferentes graus de generosidade e publicidade nas diferentes cidades analisadas. A relação entre cidade e estruturas ambientais realmente se degrada nas urbanizações mais recentes, reconhecíveis apenas na escala territorial. Variam de situações onde a legibilidade ocorre apenas como borda de vias expressas, para outras de bordas indefinidas e ocupadas onde a visibilidade fica comprometida, passando por situações onde a relação se dá através de sua negação, de uma separação murada.

Enfim, é possível afirmar ainda que as estruturas ambientais têm o poder de condicionar a urbanização do território e isso é bastante visível nas cidades analisadas. Além disso, do ponto de vista legal as restrições ambientais se tornaram mandatórias. Portanto, mesmo com dificuldades em diferentes níveis, sua influência sobre a ocupação do território é cada vez mais visível e, como contraponto, ficaram também mais visíveis as situações de tensão e de degradação a que estão submetidas estas estruturas.



**Figura 18. Santos – Tecido compacto predominantemente vertical (fonte: QUAPÁ-SEL, 2014).**

### Considerações finais

Ao debatermos sobre as análises e relatórios, mapas e imagens das cidades estudadas, pudemos tecer algumas considerações que se referem a tendências de ocupação futura, possíveis indicadores de generalização e aspectos singulares que particularizam as cidades.

Em Recife, observam-se vetores potenciais de desenvolvimento e de mudança da forma urbana. Inexiste a predominância de um tipo de processo: são iniciativas neoliberais (privadas e públicas, federais, estaduais e municipais), que congregam verticalização, renovação viária e implantação de parques, com pequenos projetos do programa MCMV.

Em Maceió, consolidam-se as ocupações segundo a ordem de segregação imposta: na planície litorânea central e norte, observa-se a concentração de ocupações por populações de alta renda; na planície lagunar, incidem as ocupações por populações com baixa renda.

Essa segregação é condicionada pelo suporte físico, pois nos tabuleiros de ocupação recente situam-se os conjuntos habitacionais de interesse social, tornando esses espaços mais adensados. O tabuleiro consolidado apresenta ilhas de condomínios de alta renda, e a periferia concentra os condomínios do programa MCMV.

Em Salvador e Vitória, são previstos a diminuição dos espaços livres e os processos intensos de verticalização e adensamento junto às novas vias e corredores de transporte, com aumento da ocupação dos morros, mesclando-se ocupações de populações de alta e baixa renda.

Em Santos, devido ao valor do solo, a área continental é o único setor com áreas disponíveis para os investimentos do mercado, pois concentram terrenos maiores. Ocorre também um processo de (re)ocupação de terrenos que foram objeto da relocação de indústrias ou de equipamentos obsoletos e de expulsão da população de baixa renda para outras cidades da Região Metropolitana da Baixada Santista.

Concluindo nossa análise, podemos ressaltar alguns aspectos que singularizam cada cidade e que apontam contrastes significativos nos aspectos levantados durante as Oficinas.

O primeiro se refere ao território e à região onde se inserem as cidades, pois é nítida a diferença entre aquelas situadas na região Nordeste e aquelas localizadas no Sudeste. As condições que pautam a economia dessas regiões são elementos que historicamente e culturalmente as diferenciam seja através de índices como Índice de Desenvolvimento Humano e Produto Interno Bruto *per capita*, seja



**Figura 19. Vitória: (a) ocupação de encostas em padrão de renda alta; (b) pressão sobre as estruturas ambientais (fonte: QUAPÁ-SEL, 2014).**

através das paisagens sociais que nelas se observam (Tângari, 2013b).

O segundo se relaciona ao suporte geobiofísico. Mesmo localizadas em setores onde o bioma original é a Mata Atlântica, as cidades do Nordeste situam-se nas faixas de transição para o bioma de caatinga, onde solo e clima não favoreceram as principais culturas econômicas que impulsionaram a urbanização litorânea no Brasil, como extração de madeira, mineração, cultivos de cana de açúcar e café. As condições geobiofísicas encontradas nas cidades de Sudeste foram definitivas para seu desenvolvimento por possibilitar, em graus distintos, as culturas descritas.

O terceiro se refere à gênese, à história política e à função administrativa de cada cidade: aquelas que exerceram funções de sedes de governo no período colonial, como Santos, Salvador e Recife; aquelas que permaneceram como capitais de estado, onde

disputam ações de governos estaduais e municipais, como Recife, Maceió, Salvador, Vitória; e aquelas que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, exercem maior protagonismo como metrópoles, tais como Salvador e Recife (IBGE, 2007).

O quarto relaciona as condições descritas às funções econômicas exercidas nas cidades e nas suas regiões de influência. Nesse sentido, atuam como diferenciais as instalações portuárias associadas a complexos de atividades extrativistas, com polos petroquímicos ou de mineração. Nesse caso se enquadram as cidades de Salvador e Vitória, e principalmente Santos. Na outra ponta, se inserem as cidades que funcionam como centros mistos de serviços e polos turísticos, como Recife e Maceió.

Acrescentamos que as considerações feitas não esgotam as amplas possibilidades de entendimentos sobre forma urbana e espaços livres expressas pelas paisagens das cidades estudadas e relatadas nos relatórios, cartografias e iconografias produzidos pelo Laboratório QUAPA-SEL da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Sinalizam apenas que devemos prosseguir e tentar aprofundar nossos debates, alimentados pelo importante acervo que a rede de pesquisadores tem a seu alcance, e dispostos a enfrentar as novas realidades urbanas das nossas cidades que as informações reunidas e cruzadas a todos descortinam.

### Nota

Esse artigo foi elaborado com base nos relatórios das oficinas QUAPA-SEL realizadas nas cidades de Recife, Maceió, Salvador, Vitória e Santos, com autoria dos pesquisadores e colaboradores das equipes responsáveis por projeto temático a cargo da FAUUSP (coordenação), PUCCampinas e IAU-USP.

### Agradecimentos

Agradecemos aos auxílios concedidos pelo CNPq, FAPERJ, FAPESP, CAPES, UFRJ e PUC-Campinas para o desenvolvimento da pesquisa e elaboração desse artigo.

## Referências

- Ab'Sáber, A. N. (2003) *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas* (Ateliê Editorial, São Paulo).
- Ascher, F. (2010 [2001]) *Novos Princípios do urbanismo* (Livros Horizonte, Lisboa).
- Carvalho, J. (2003) *Formas urbanas* (Ed. Minerva, Coimbra).
- Certeau, M. de (2011[1984]) *A invenção do cotidiano* (Ed. Vozes, Petrópolis).
- Clément, G. (2003) *Le Manifeste du Tiers-Paysage* (Editions Sujet / Objet, Paris).
- IBGE (2007) *Regiões de influência das cidades* (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília).
- Lamas, J. (1992) *Morfologia urbana e desenho da cidade* (Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa).
- Parahyba, N. (2014) *Urbanização contemporânea em Campinas: a dinâmica dos espaços livres*, Tese de Mestrado não publicada, PUC-Campinas, Brasil.
- Portas, N., Domingues, A. e Cabral, J. (2007) *Políticas urbanas: tendências, estratégias e oportunidades* (Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa).
- Portas, N., Domingues, A. e Cabral, J. (2011) *Políticas urbanas II: transformações, regulação e projetos* (Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa).
- Secchi, B. (2009[2005]) *A cidade do século vinte* (Ed. Perspectiva, São Paulo).
- Silva, J. e Lima, F. (2014) 'Urban form and land value: morphological types and patterns from spatial segregation in Campinas, SP, Brazil', em Oliveira, V., Pinho, P., Mendes, L., Patatas, T. e Monteiro, C. (eds.) *Our common future in urban morphology* (FEUP, Porto) 1269-80.
- Solà-Morales, I. (2002) *Territórios* (Ed. Gustavo Gilli, Barcelona).
- Tângari, V. (1999) *Um outro lado do Rio*, Tese de Doutorado não publicada, Universidade de São Paulo, Brasil.
- Tângari, V. (2013a) 'A configuração da paisagem urbana no Rio de Janeiro: identificando os tipos morfológicos dos subúrbios ferroviários da zona norte', em Pinto, N. e Almeida, A. (eds.) *Annual Conference of Portuguese Network of Urban Morphology* (Universidade de Coimbra, Coimbra) 1135-47.
- Tângari, V. (2013b) 'A construção social das paisagens no Brasil: um debate conceitual e metodológico', *XV ENAMPUR*, Recife, 20 a 24 de Maio.
- Valor Econômico, 10/02/15, 'Programa Minha Casa, Minha Vida reforça isolamento de mais pobres nas periferias'.

## Tradução do título, resumo e palavras-chave

*The process of production and transformation of urban form in Brazilian coastal cities*

**Abstract.** *The universe of the national research, sponsored by FAPESP through the thematic project 'Open spaces and urban form' coordinated by QUAPÁ-SEL laboratory, in FAUUSP, encompasses 35 cities, among state capitals and medium-sized cities in Brazil. It is based on procedures that include: individual and group network surveys; workshops held in the cities studied; annual research colloquiums; presentations in national and international scientific events. This paper focuses on five cities located on the coast of Brazil where workshops have already taken place in 2014 and 2015, and have made possible the analysis of some results through comparative approach: Vitória, Salvador, Maceió, Santos and Recife. The text includes reflections and comparisons between cities and concludes by indicating for discussion some criteria of intervention in the studied cities that could generate urban quality, safeguarding the particular socio-environmental situations. In this paper, instead of discussing all the research issues, proposed for the workshops carried out by the QUAPÁ-SEL network, we have decided to focus only in some of them that have in common the fact they relate to the location along the Brazilian coast. The reflection was based basically on the results of the workshops, which brings to this analysis a simplification and, at the same time, a difficulty. The workshops and their reports are presented in a very heterogeneous and uneven manner. However, the discussions were always based on the same lines of research, ensuring, on the other hand, homogeneity in our approach.*

*Keywords: urban form, open spaces, coastal line, QUAPÁ-SEL, Brazil*

# PERSPETIVAS

Debate sobre temas fundamentais  
em morfologia urbana

## A análise morfológica urbana: chegadas da escola Catalã

**Cándido López e María Carreiro**, Escola Técnica Superior de Arquitectura, Campus da Zapateira, 15071 - A Coruña, Espanha. E-mail: candido.lopez@udc.es

A definição dos elementos constituintes dos tecidos urbanos adquire na época contemporânea uma lógica autónoma de estudo (Norberg-Schulz, 1979), cuja complexidade está presente no reconhecimento das diferentes estruturas morfológicas (Panerai *et al.*, 1983). Esta singularidade implica identificar em sucessivas aproximações as características que possuem. O processo de análise, desenvolvido sistematicamente, permite esta aproximação, ao exteriorizar os componentes básicos que os configuram.

Dos diversos métodos analíticos existentes que explicam a forma urbana, reconhece-se um método, ‘desdobrado’ do campo da arquitetura, centrado na cidade real e nas estratégias para a sua construção. Este método, devedor da figura do arquiteto Manuel de Solà-Morales i Rubió, é identificado como ‘Escola Catalã’, porque como explica Nuno Portas (1997, p. 7): *A transmisión do saber, no caso de Manuel de Solà-Morales, fixose continuamente nun ambiente de Escola – e non tanto por manualística ou proxectos individuais de excepción –; quizais por iso poidase falar hoxe dunha ‘segunda escola de Barcelona’.*

**O personagem central e o território de Barcelona**

Manuel Solà-Morales i Rubió (Vitoria-Gasteiz, 1939 – Barcelona, 2012), arquiteto e licenciado em Ciências Económicas, foi professor catedrático na Escola Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB), desde 1968. Fundou e dirigiu o Laboratório de Urbanismo de Barcelona (LUB), grupo de investigação sobre morfologia urbana e formas de crescimento.

Filho e neto de arquitetos, Solà-Morales tomou conhecimento do valor das artes plásticas desde os primeiros passos. Arquitetura, escultura e pintura estavam presentes na casa da família Solà-Morales em Olot (Garrotxa), um edifício inventariado como bem cultural de interesse nacional. Depois de terminar os estudos de arquitetura em Barcelona, completou a sua formação com duas estadias no exterior entre 1963 e 1965. Em setembro de 1963, Solà-Morales começou a trabalhar no estúdio de Ludovico Quaroni em Roma. De Quaroni tomou ‘emprestadas’ duas ideias para intervir na cidade: a transferência das formas da arquitetura para a forma urbana, e a utilização da escala intermédia. Posteriormente, entre 1964 e 1965, completou o curso de projeto urbana na escola de desenho da *Harvard University*. A relação com Josep Lluís Sert, decano desta escola, levou-o a internalizar o conceito de ‘desenho urbano’ como uma síntese entre arquitetura e planeamento.

Estas influências, juntamente com o

compromisso com os problemas concretos de um território, levaram-no a realizar estudos empíricos sobre Barcelona e sobre os municípios vizinhos. Nos primeiros anos da década de 1970, Solà-Morales realizou uma primeira formulação das formas de crescimento urbano, que iria aprofundar nos anos seguintes. O texto *Las formas de crecimiento urbano* tornou-se uma referência nas escolas de arquitetura espanholas (Suárez *et al.*, 2015) e ibero-americanas. Nesse texto preparou um modelo teórico referente à evolução de Barcelona.

### Fundamentos teóricos

O interesse pelo modo como se construía o espaço urbano e pela análise das forças concomitantes, estão patentes no estudo do papel do planeamento, das relações entre o processo e a tipologia morfológica, da regulamentação urbana e das normas legais como expressão do modelo de cidade que se deseja construir, e da teoria do planeamento urbano. Solà-Morales (1987) promoveu investigações empíricas centradas no estudo da morfologia urbana e das formas de crescimento da cidade, na teoria e prática do projeto urbano, e estabeleceu uma análise baseada nos pontos que se seguem:

i) O conhecimento metodológico da profissão de arquiteto: observação e avaliação das estruturas formais, capacidade de relacionar imagem e funcionamento, e atitude formal projetiva. Além disso, considera-se que o estudo histórico do desenvolvimento da cidade, através dos aspetos morfo-tipológicos, revela diversas relações entre as diferentes formas de crescimento desencadeadas pelas forças sociais. A interação entre morfologia e conteúdo social coloca as técnicas de ordenamento físico nos processos do crescimento de construção e de gestão (Solà-Morales, 1974).

ii) A oposição à interdisciplinaridade. Ainda que se reconheçam as dimensões sociais, económicas, geográficas, culturais e históricas no urbanismo dos anos 70 e início dos anos 80, para os arquitetos era necessário o desenvolvimento de uma análise urbana específica da própria disciplina, que visasse um objetivo claro, a projeção urbana.

iii) O reconhecimento do facto urbano. Procura sustentar uma certa autonomia do processo de urbanização, vinculando-o a ideias formais de iniciativa local não especificamente geográficas, económicas e sociais, desconfiando da cadeia clássica industrialização-migração-urbanização.

iv) O discernimento entre as formas das infraestruturas e as formas do parcelamento, para completar e aprofundar na dualidade morfológica-

tipologia explorada por Aymonino (1966). A independência das formas infraestruturais reconhece-se, pelo menos, nos traçados viários, nas redes de serviços urbanos e nos nós de comunicação.

v) O estudo do fenómeno urbano por partes, considerando a análise como uma parte essencial da projeção urbana. Arquitetura e planeamento urbanístico convergem numa prática baseada na realidade.

### Ferramentas e processos das formas urbanas

Propõe-se a explicação do artefacto urbano através das chamadas unidades de forma, que proporcionam uma interpretação ‘física’ da sua estrutura formal. Identificam-se seis unidades de forma: parcelas, quarteirões, vias, espaços livres e zonas verdes, equipamentos e tipos residenciais. Cada uma é abordada através de uma série de descritores: cinco para cada unidade. Assim, são 30 os descritores que devem ser desenvolvidos no processo analítico que leva ao projeto urbano.

Relativamente às parcelas temos o número e as dimensões das frentes, a magnitude da profundidade, a relação geométrica entre frente e profundidade, a superfície e a utilização. Os quarteirões explicam-se pelo número e dimensões dos seus lados face ao espaço público, a superfície, a forma geométrica, o modelo de parcelamento e a utilização. O viário descreve-se através da pertença ao sistema geral ou local, a relação geométrica e os componentes da sua seção transversal, os tipos de vias, o modelo de traçado e da sua construção. Do mesmo modo, os espaços livres e zonas verdes confrontam-se com a distinção entre sistema geral ou local, a interconectividade em rede, a inclusão em praças ou em áreas verdes, os usos e a construção. Os equipamentos, elementos catalizadores ‘primários’ segundo Rossi (1982[1966]), concretizam-se mediante a sua classificação como um sistema geral ou local, a superfície da sua parcela, o índice de ocupação, os usos e os modos de posição ou ocupação. Por seu lado, os tipos residenciais concretizam-se na classificação básica de habitação unifamiliar ou multifamiliar, o plano de conexão com a rua, os componentes da sua fachada, as peças de comunicação e as peças de iluminação e ventilação.

Esta série analítica de descritores das unidades de forma constitui as três formas estruturais urbanas básicas: a morfologia do solo, a infraestrutura da rede viária e da distribuição de serviços, e a tipologia na construção de edifícios. Cada uma associa-se, respetivamente, aos três principais processos de construção e gestão da forma urbana: parcelamento, urbanização e

edificação (Solà-Morales, 1997). Em tudo isto, por outro lado, deve ser incorporada a topografia, a acessibilidade, propriedade, a coexistência de diferentes formas e o tempo, o principal material de construção da cidade.

### Conclusões

Em síntese, as contribuições que a escola Catalã incorpora no processo analítico do facto urbano concretizam-se nos seguintes aspetos: i) considera a intervenção do arquiteto urbanista face ao planeador técnico; ii) opta pela autonomia dos ramos do conhecimento, com especialização e profundidade em cada campo de modo singular, face à interdisciplinaridade; iii) propõe uma explicação do micro (económico e urbanística da realidade local), face a uma explicação macro (cadeia industrialização-migração-crescimento); iv) distingue as formas do parcelamento e as formas infraestruturais na morfologia, e incorpora no parcelamento e na edificação uma categoria adicional, que completa a compreensão da cidade: a urbanização, face à dualidade morfo-tipológica, como explicação do fenómeno urbano; v) incorpora a variável tempo no processo de gestão da urbanização, face à omissão da gestão temporal; vi) aborda as três categorias ou níveis das formas urbanas, parcelamento, urbanização e edificação, mediante seis unidades de forma, através de uma série de descritores, face à informação urbanística de 'dados'; e, por fim, vii) propõe a ideia do projeto urbano como a solução mais apropriada, relacionando a construção

do edificado com os traçados urbanos, face às respostas que mantêm a dicotomia plano-projeto.

### Referências

- Aymonino, C. (1966) 'La formazione di un moderno concetto di tipologia edilizia' em Fabbri, G. (ed.) *Rapporti tra la morfologia urbana e la tipologia edilizia: Documenti del corso di caratteri distributivi degli edifici. Anno accademico 1965-1966* (CLUVA, Veneza).
- Norberg-Schulz, C. (1979) *Intenciones en Arquitectura* (Gustavo Gili, Barcelona).
- Panerai, P., Depaule, J. C., Demorgón e M., Veyrenche, (1983) *Elementos de análisis urbano* (IEAL, Madrid).
- Portas, N. (1997) 'Presentación a la edición en castellano', em Solá-Morales i Rubió, M. *Las formas de crecimiento urbano* (Edicions UPC, Barcelona).
- Rossi, A. (1982[1966]) *La arquitectura de la ciudad* (Gustavo Gili, Barcelona).
- Solá-Morales i Rubió, M. (1974) *Las formas del crecimiento urbano. Programa de Urbanística I*, Laboratorio de Urbanismo, Monografía nº 6. 17 (ETSAB, Barcelona).
- Solá-Morales i Rubió, M. (1987) 'La segunda historia del proyecto urbano', *Revista UR*, 5, 21-7.
- Solá-Morales i Rubió, M. (1997) *Las formas del crecimiento urbano* (Edicions UPC, Barcelona).
- Suárez, X. L., Lopez, C., Mosquera, V., Revilla, A. e Fontan, C. (2015) 'Análise urbana na ETSA da Coruña', *Revista de Morfologia Urbana* 3, 80-2.

## As cidades na história: as ideias e sua influência na forma urbana

**Deborah Schirmer**, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Rua Imaculada Conceição 1155, Prado Velho, 80215-901 Curitiba PR, Brasil. E-mail: dhschirmer@gmail.com

As cidades, ao longo da história, foram adquirindo singularidades no que diz respeito ao perfil de conformação da forma urbana de cada local. Esse processo pode ocorrer de modo planejado ou espontâneo, onde o dinamismo do desenvolvimento e do crescimento são constantes. Reflexos da experiência de determinadas cidades frequentemente servem de influência para outras, sendo esse fenómeno denominado circulação de ideias.

A circulação de ideias é um dos aspectos centrais no estabelecimento da comunicação,

podendo ser considerada um dos traços mais importantes da história cultural, intelectual, científica e tecnológica (Scazzieri e Simili, 2008), destacando-se também na história das cidades.

As ideias, no contexto da gestão e planejamento urbanos, viajam por meio de culturas, tempo e espaço. Fluem de um local para outro e com isso carregam conceitos, técnicas e instrumentos (Healey, 2011) ora mantendo a sua integridade original, sendo apenas replicadas em outros espaços, ora adaptando-se às novas áreas de destino (Healey e Upton, 2010), em

consequência, aumentando ou diminuindo o plano, usabilidade, confiabilidade, entre outros aspectos (Howlett e Morgan, 2001). Essa característica está diretamente relacionada com a forma que as cidades adquirem.

Há vários séculos, muito antes do surgimento da internet, livros e ideias já circulavam por todo o mundo (Morais, 2014). Concepções e ideias sobre desenvolvimento e planejamento, formulados em contextos específicos, sempre ultrapassaram as fronteiras nacionais (Chiquito, 2016).

A cidade de Palmira, localizada na Síria, no século II d.C, adaptou as ideias e práticas romanas de como seria uma grande cidade em seu centro comercial. Pedro, o Grande, no século XVIII, utilizou-se dos modelos da Europa Ocidental para projetar e fundar São Petersburgo. Em meados do século XIX os regimes coloniais, da era dos impérios, promoveram ideias enérgicas do modo que as cidades deveriam ser estabelecidas e como os direitos de propriedade e as terras urbanas deveriam ser organizados, deixando o legado para muitos países que ainda se utilizam dessas práticas. Esses fluxos transnacionais, nos dias de hoje, podem seguir diversos padrões (Stone, 2004; Ward, 2002).

Muitas das ideias relacionadas ao planejamento, inicialmente, originam-se e são documentadas no hemisfério Norte e, posteriormente, são transferidas para outras partes do mundo, através de publicações, especialistas internacionais e acadêmicos. Todavia, os pressupostos, os quais encontram-se ocultos, geralmente não são transferidos juntamente (Watson, 2002). Em decorrência disso, os países, principalmente os localizados no hemisfério Sul, frequentemente têm acesso e conhecimento incompleto das ferramentas utilizadas para coordenação, necessárias para a compreensão de maneira mais abrangente das políticas urbanas. Isso faz com que o intercâmbio de conhecimentos e melhores práticas entre diferentes contextos seja incompleto e imprevisível (Harris e Moore, 2013).

O planejamento, expansão urbana e consolidação da arquitetura moderna do século XX na América Latina, são concebidos a partir desse vínculo com as teorias e realizações formuladas e desenvolvidas principalmente na Europa. Contudo, as realidades entre estes continentes são distintas por uma série de fatores como, por exemplo, históricos, políticos, sociais, climáticos e topográficos. Há entendimento de que esse processo é resultado de uma condição de submissão determinada nas relações de influência cultural, artística e arquitetônica (Morais, 2014).

Devido ao valor atribuído à cultura europeia, ao final do século XIX, a França, Inglaterra e

Alemanha estavam entre os principais exportadores de ideias relacionadas às cidades em nível global (Choay, 2013 [1965]). Diversos urbanistas, principalmente franceses, foram convidados a desenvolver projetos para cidades da América Latina. Essa prática teve sua primeira experiência no ano de 1818, onde, oito anos após a transferência da coroa portuguesa para o Brasil, com o propósito de auxiliar a corte real portuguesa a 'dignificar' a cidade do Rio de Janeiro, então sede do império, recebeu-se o francês Grandjean de Montigny (Morais, 2014).

As teorias urbanísticas do final do século XIX e início do século XX estão refletidas na forma das grandes metrópoles latino-americanas, como São Paulo, Belo Horizonte, Caracas, Bogotá, Havana, Buenos Aires, Cidade do México e Santiago, onde os traçados das áreas centrais acomodam e evidenciam essas concepções, caracterizando fortemente essa imagem urbana. Em contrapartida, significativa parte do restante desse território padeceu com massivas expansões posteriores (Morais, 2014).

Para o caso específico brasileiro, destaca-se o aporte de figuras internacionais como Alfred Agache no Rio de Janeiro, com o plano de extensão, embelezamento e remodelação, além de conferências sobre urbanismo, elaborando também planos e atuando como consultor para outras cidades (Carolo, 2002) e contribuições de Le Corbusier, com base no racionalismo funcional (Oliveira, 2002), o qual considerava que a arquitetura e urbanismo são indissociáveis, dispondo de sentido apenas se empregados de maneira integrada (Choay, 2013 [1965]), que teve sua passagem pelo Brasil em 1929 e em 1936, quando fez 'explodir' a arquitetura moderna brasileira (Harris, 1987).

A expressão embelezamento urbano, até à década de 40, foi a mais utilizada quando se tratava de administração municipal, planejamento este que enfatizava a beleza monumental e que influenciou todo o mundo, refletindo na imposição de novos valores estéticos, criando uma nova fisionomia arquitetônica para a cidade (Deák e Schiffer, 2004 [1999]).

Entre os anos de 1930 e 1960, destacaram-se temas relacionados ao rápido desenvolvimento da urbanização, movimentos favoráveis da economia, expansão da industrialização e presença marcante do Estado através de grandes investimentos públicos de caráter social (Gomes, 2009).

Nos anos 60 a América Latina começou a ganhar notabilidade internacional. Os estudos preocupavam-se mais com os aspectos sociais relacionados à urbanização, pois pesquisadores de várias origens focam a discussão e procura de soluções para os desafios resultantes da

urbanização acelerada, como migrações, pobreza e desenvolvimento. Ao contrário do período colonial, mais semelhanças puderam ser observadas dentro do continente, o que justifica o fato da busca de soluções comuns para esse território (Gomes, 2009). Também nessa década começou a ocorrer a verdadeira explosão urbana, sendo consequência da especulação imobiliária, sem um planejamento que atendesse a todos os problemas e com pouco controle estatal (Morais, 2014).

Nas últimas décadas, os efeitos decorrentes dessa rápida expansão e da desigualdade social tornam ainda mais complexos o enfrentamento desses problemas, instigando aos urbanistas atuais a refletir sobre novas alternativas de planejamento, controle e intervenção urbanas que atendam a essa nova dinâmica urbana (Oliveira, 2002).

Atualmente, a velocidade e facilidade com que as ideias fluem parece ter aumentado devido às características de globalização e interconexões entre os países. Essas ideias estão relacionadas com o modo que os lugares poderiam e deveriam ser e o modo de desenvolvê-los e gerenciá-los. Todavia, há importância de atentar-se ao significado das resistências, contingências e adaptações, as quais dão aceções e impacto a essas ideias quando elas se assomam em determinado local (Stone, 2004; Ward, 2002).

Healey (2013) sugere que há algo distinto sobre o fluxo de ideias e práticas de planejamento no período atual. Ressalta que essa facilidade possa acarretar a replicação e intensificar o turbilhão de políticas rápidas, o qual estará buscando incessantemente a próxima tendência inovadora, sendo necessário um maior envolvimento reflexivo com a forma que o conhecimento urbano é construído, circula e é analisado.

Cabe ressaltar a importância de cada cidade ser percebida em sua história e compreender suas especificidades, cultura e necessidades, para assim, aplicar técnicas e soluções adequadas para cada realidade. Porém, o auxílio que a circulação de ideias proporciona na implantação de boas práticas não deve ser esquecido. Essa conduta é essencial para o desenvolvimento estratégico de cada cidade de modo a adiantar percepções de possíveis acertos e erros, além de identificar e apropriar-se de tendências. Todos esses aspectos em conjunto influenciarão e definirão a forma urbana de cada local.

## Referências

- Carolo, B. (2002) 'Alfred Agache em Curitiba e sua visão de urbanismo', Tese de Mestrado não publicada, U. F. do Rio Grande do Sul, Brasil.
- Chiquito, E. A. A. (2016) 'John Friedmann: um expert em planejamento regional na América Latina', *XIV Seminário de História da Cidade e do Urbanismo*, São Carlos, 13 a 15 de Setembro.
- Choay, F. (2013[1965]) *O urbanismo, utopias e realidades, uma antologia* (Editora Perspectiva, São Paulo).
- Deák, C. e Schiffer, S. T. R. (eds.) (2004 [1999]) *O processo de urbanização no Brasil*. (Editora da Universidade de São Paulo, Fundação para a Pesquisa em Arquitetura e Ambiente, São Paulo).
- Gomes, M. A. F. (ed.) (2009) *Urbanismo na América do Sul: circulação de ideias e constituição do campo 1920-1960* (EDUFBA, Salvador).
- Harris, E. D. (1987) *Le Corbusier: riscos brasileiros* (Nobel, São Paulo).
- Harris, A. e Moore, S. (2013) 'Planning Histories and Practices of Circulating Urban Knowledge'. *International Journal of Urban and Regional Research* 37, 1499-509.
- Healey, P. (2011) 'The universal and the contingent: some reflections on the transnational flow of planning ideas and practices', *Planning Theory* 11, 188-207.
- Healey, P. (2013) 'Circuits of knowledge and techniques: the transnational flow of planning ideas and practices' *International Journal of Urban and Regional Research* 37, 1510-26.
- Healey, P. e Upton, R. (2010) *Crossing Borders: International exchange and planning practices* (Routledge, Londres).
- Howlett, P. e Morgan, M. S. (2001) *How well do facts travel? The dissemination of reliable knowledge* (Cambridge University Press, Cambridge).
- Morais, P. H. A. (2014) *Cidade e arquitetura na América Latina em três tempos e alguns corolários norte-americanos: 1492, 1880, 1929*, Tese de Mestrado não publicada, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil.
- Oliveira, L. L. (ed.) (2002) *Cidade: história e desafios* (Editora da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro).
- Scazzieri, R. e Simili, R. (2008) 'Preface and acknowledgments' em Scazzieri, R. e Simili, R. (eds.) *The migration of ideas* (Science History Publications, Sagamore Beach) vii – ix.
- Stone, D. (2004) 'Transfer agents and global networks in the transnationalisation of policies', *Journal of European Public Policy* 11, 545-66.
- Ward, S. V. (2002) *Planning the twentieth-century city: the advanced capitalist world* (John Wiley & Sons, Chichester).
- Watson, V. (2002) 'The usefulness of normative planning theories in the context of sub-Saharan Africa', *Planning Theory* 1, 27-52.

## PNUM 2018: A produção do território – formas, processos, desígnios

A 7ª conferência da Rede Lusófona de Morfologia Urbana (PNUM), ‘A produção do território: formas, processos, desígnios’, terá lugar na Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto / FAUP entre 18 e 20 de Julho de 2018.

Os oradores convidados são: Álvaro Domingues, Helena Roseta (a confirmar), Humberto Kzure-Cerquera e Luis Lage. A comissão organizadora é composta por Teresa Calix (coordenação), Ana Fernandes, Bruno Moreira, Daniel Casas Valle e Nuno Travasso.

A comissão científica inclui a presença de Álvaro Domingues, Ana Fernandes, David Viana, Eneida Mendonça, Frederico de Holanda, Jorge Correia, Karin Schwabe Meneguetti, Rodrigo Coelho, Stael Pereira da Costa, Teresa Calix, Teresa Marat-Mendes e Vítor Oliveira.

O sítio da conferência, em <https://pnum.arq.up.pt/>, inclui todas as informações relativas ao processo de submissão de resumos, avaliação e submissão de artigos completos.



Figura 1. Porto.

## ISUF-H 2018: *Ciudad y formas urbanas – perspectivas transversales*

A 2ª conferência do *Hispanic International Seminar on Urban Form* (ISUF-H), ‘Cidade e formas urbanas – perspectivas transversais’, terá lugar na *Escuela de Ingeniería y Arquitectura da Universidad de Zaragoza* a 14 e 15 de Setembro de 2018. Os tópicos específicos que devem enquadrar a submissão de resumos são os seguintes: i) teorias, história urbana e metodologias urbanísticas; ii) formas urbanas, paisagem urbana histórica, património; iii) formas urbanas e regeneração urbana; iv)

formas urbanas, espaços públicos, atividades; v) formas urbanas, planeamento, projeto urbano; vi) formas urbanas e território; vii) formas urbanas, paisagem, eco-urbanismo; viii) formas urbanas e *mapping*; e, finalmente, ix) formas urbanas e habitação em cidades da América Latina. Mais detalhes poderão ser obtidos no sítio da conferência em <https://eventos.unizar.es/11844/detail/ii-congreso-internacional-isuf-h.-ciudad-y-formas-urbanas.-perspectivas-transversales.html>.

# REDE LUSÓFONA DE MORFOLOGIA URBANA

A Rede Lusófona de Morfologia Urbana (PNUM) foi criada em 2010, em Hamburgo, como um grupo regional do *International Seminar on Urban Form*. Os objectivos do grupo são: promover e desenvolver o estudo da forma urbana; consolidar uma verdadeira rede de investigação no domínio da morfologia urbana, através da organização de reuniões e conferências, e da publicação da presente Revista; e, por fim, estabelecer uma relação privilegiada com o *International Seminar on Urban Form*, através da colaboração com iniciativas de debate e divulgação do ISUF. Para mais informações consultar o sítio do PNUM em: [pnum.fe.up.pt/pt](http://pnum.fe.up.pt/pt).

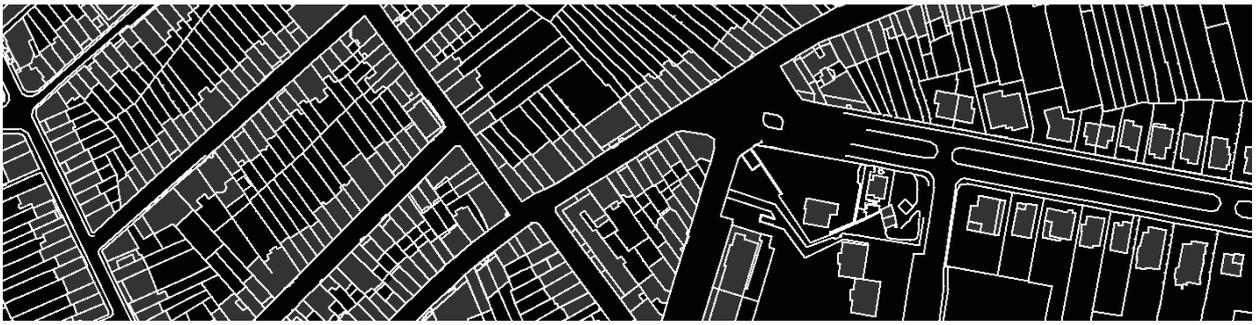
## Conselho Científico

Presidente: **Vítor Oliveira**, Universidade do Porto, Portugal (2020)

Vice-Presidente: **Stael de Alvarenga Pereira Costa**, U. F. de Minas Gerais, Brasil (2020)

Membros: **David Viana**, Nottingham Trent University, Reino Unido (2020)  
**Eneida Mendonça**, Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil (2020)  
**Frederico de Holanda**, Universidade de Brasília, Brasil (2018)  
**Jorge Correia**, Universidade do Minho, Portugal (2018)  
**Karin Schwabe**, Universidade Estadual de Maringá, Brasil (2020)  
**Teresa Marat-Mendes**, Instituto Universitário de Lisboa, Portugal (2019)

(As datas entre parentesis indicam o final do mandato)



63 Editorial

65 *L. Amorim e M. B. Filho*

Convergência de métodos de descrição da forma urbana: análise de textura de imagens de satélite e análise gráfica visual

85 *V. Netto, J. V. Meirelles, M. Pinheiro e H. Lorea*

Uma geografia temporal do encontro

103 *D. Benfatti e V. Tângari*

Processo de produção e transformação da forma urbana em cidades costeiras brasileiras

#### Perspetivas

125 A análise morfológica urbana: achegas da escola Catalã

*C. López e M. Carreiro*

127 As cidades na história: as ideias e sua influência na forma urbana

*D. Schirmer*

#### Relatórios

82 Rede Lusófona de Morfologia Urbana (PNUM), 2016-2017

*T. Marat-Mendes*

83 6º Conferência da Rede Lusófona de Morfologia Urbana, Vitória, Brasil, 2017

*J. Correia*

84 3º PNUM Workshop, Setembro de 2017, Corunha

*V. Oliveira*

#### Notícias

64 *Urban Morphology*

102 ISUF 2018: *Urban form and social context*

130 PNUM 2018: A produção do território - formas, processos, desígnios

130 ISUF-H 2018: *Ciudad y formas urbanas - perspectivas transversales*

