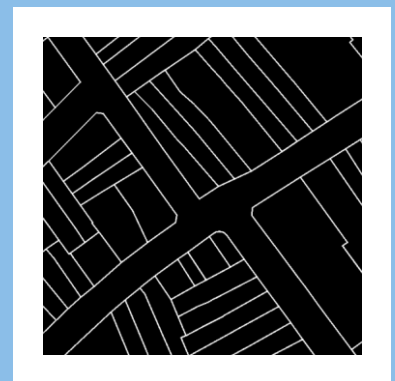
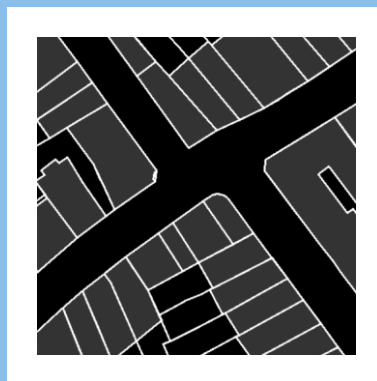
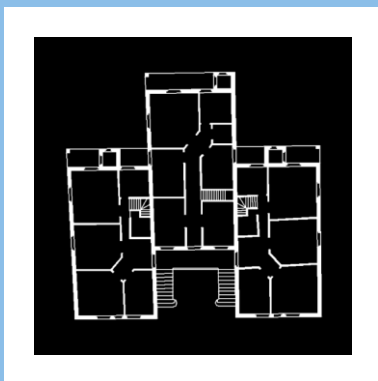


REVISTA DE MORFOLOGIA URBANA

Revista da Rede Lusófona de Morfologia Urbana

2022
Volume 10
Número 2



Equipe editorial

Editores-chefes: **Renato Leão Rego**, Universidade Estadual de Maringá, Brasil
Gislaine Elizete Beloto, Universidade Estadual de Maringá, Brasil
Karin Schwabe Meneguetti, Universidade Estadual de Maringá, Brasil

Editor Associado: **Vítor Oliveira**, Universidade do Porto, Portugal

Consultores: **Giancarlo Cataldi**, Università degli Studi di Firenze, Itália
Ian Morley, Chinese University of Hong Kong, China
Kai Gu, University of Auckland, Nova Zelândia
Michael Conzen, University of Chicago, EUA
Peter Larkham, Birmingham City University, Reino Unido

Conselho Editorial: **Ana Cláudia Duarte Cardoso**, Universidade Federal do Pará, Brasil
Bruno Zaitter, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil
Cláudia Monteiro, Universidade do Porto, Portugal
David Viana, Nottingham Trent University, Reino Unido
Frederico de Holanda, Universidade de Brasília, Brasil
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
José Júlio Ferreira Lima, Universidade Federal do Pará, Brasil
Judite Nascimento, Universidade de Cabo Verde, Cabo Verde
Luísa Batista, Universidade do Porto, Portugal
Luiz Amorim, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
Manuel Teixeira, Universidade de Lisboa, Portugal
Mário do Rosário, ISCTEM, Moçambique
Paulo Pinho, Universidade do Porto, Portugal
Romulo Krafta, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
Staël 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
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 (que não deverão exceder as 8.000 palavras, devendo ainda incluir um resumo com um máximo de 200 palavras), as Perspectivas (que não deverão exceder as 1.000 palavras), os Relatórios e as Notícias referentes a eventos futuros deverão ser submetidos pelo sistema da Revista, mediante cadastro do autor correspondente e *login* na plataforma. As normas para contributos encontram-se nas [diretrizes para autores](#).

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

REVISTA DE MORFOLOGIA URBANA

Revista da Rede Lusófona de Morfologia Urbana

Volume 10 Número 2 2022

EDITORIAL

- e00283 **Karin Schwabe Meneguetti, Gislaine Elizete Beloto e Renato Leão Rego**
A morfologia urbana em língua portuguesa

SEÇÃO ABERTA

- e00230 **Patrícia Silva Gomes, Camila Cerqueira de Paula e Beatriz Helena Monteiro Teles de Souza**
Paisagismo do cerrado aplicado ao funcionamento da infraestrutura ecológica: estratégias de adaptação do tecido urbano para o caso de São Sebastião/DF
- e00235 **Jeferson Tavares**
Compreendendo padrões regionais da morfologia urbana no Brasil. As recentes políticas públicas e as tendências à reestruturação territorial
- e00241 **Matheus Batista Simões e Mauro Normando Macêdo Barros Filho**
Da textura orbital à superfície social: investigando padrões socioespaciais através da lacunaridade e habitabilidade
- e00276 **Karl Kropf e Gislaine Elizete Beloto** (tradução)
Aspectos da forma urbana

SELEÇÃO DE ARTIGOS SINTAXEBRASIL

- e00273 **Frederico de Holanda e Valério Medeiros**
Editorial
- e00256 **Yan Chermonte Alves Santana, Cláudia da Conceição Garcia e Ana Paula Campos Gurgel**
Nada será como antes, mas tudo é o mesmo: duas residências pós-modernistas brasileiras sob o olhar da sintaxe espacial
- e00257 **Tamires Oliveira Cabral e Ana Paula Campos Gurgel**
Modificações espaciais nos apartamentos paulistanos: análise sintática de unidades dos edifícios Modular Alfa e Flora
- e00258 **Lívia Nóbrega, Luiz Amorim e Daniel Koch**
Complexidade, genericidade e especificidade em edifícios: modelos descritivos e a noção de mediação espacial
- e00260 **Arthur Dornellas Oliveira, Vanessa Beraldo Machado, Gustavo Soares Silva, Laura Duarte Pereira Lopes, Lívia Maria Alvarenga Santos, Giovanna Domingues Mendes Gonçalves e Maria Fernanda Souza Silva**
Difusão dos casos de COVID-19 no município de Coronel Fabriciano-MG: uma abordagem configuracional

- e00261 **Ana Paula Campos Gurgel, Gabriela Pires Lucas, Isadora de Almeida Furtado e Pillar Accioly Lima**
Nem só em Superquadras viverás no Plano Piloto: análise configuracional dos projetos originais das quadras 700 sul
- e00264 **Ana Luisa Rolim e Luiz Amorim**
O paradoxo da galeria progressiva: neurociência e morfologia aplicadas na análise do comportamento espacial em uma tipologia de galeria de arte
- e00265 **Júlia da Cruz Gouveia de Barros Monteiro, Luiz Manuel do Eirado Amorim e Cristiano Felipe Borba do Nascimento**
Espaços-tipo e movimento: alterações configuracionais em edifícios que sofreram mudança de uso
- e00266 **Frederico Rosa Borges de Holanda**
O verdadeiro, o bom e o belo
- e00268 **Rodrigo Costa do Nascimento, George Alexandre Ferreira Dantas e Edja Bezerra Faria Trigueiro**
Acessibilidade metropolitana e produção territorial: um anel viário para o mercado imobiliário na Região Metropolitana de Natal/RN
- e00271 **Gláucia Maria Côrtes Bogniotti, Frederico Rosa Borges de Holanda e Valério Augusto Soares de Medeiros**
Padrões configuracionais em cidades médias brasileiras: homogeneidade e diferenças


RELATÓRIOS

- e00275 **Lucy Donegan**
1º Simpósio Brasileiro de Sintaxe Espacial SintaxeBRASIL 2022, Brasília, UnB, 2022
- e00281 **Eneida Maria Souza Mendonça**
10ª Conferência da Rede Lusófona de Morfologia Urbana, Rio de Janeiro, 2022

Editorial

A morfologia urbana em língua portuguesa

Karin Schwabe Meneguetti 

Gislaine Elizete Beloto 

Renato Leão Rego 

Editores da Revista de Morfologia Urbana



<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.283>

Com o término do ano de 2022, a Revista de Morfologia Urbana (RMU) fechou sua mais recente edição: o número 2 do volume 10. Este número foi publicado com a alegria com que recebemos a nova classificação deste periódico no Qualis Capes: a Revista de Morfologia Urbana figura agora no extrato A3, o que confirma sua qualidade e o seu impacto no meio acadêmico e científico.

Sabemos que esta revista nasceu para disseminar estudos da forma urbana entre as comunidades lusófonas. É notório que periódicos em língua inglesa – ou bilingues – alcançam um público maior e, portanto, tem maior repercussão global. E, naturalmente, são mais valorizados. Ainda assim, queremos reafirmar a característica essencial da RMU, convictos de que o papel desta revista em língua portuguesa é ainda relevante.

O número de manuscritos submetidos à Revista tem sido considerável. Também tem sido considerável a taxa de rejeição. Muitos manuscritos submetidos têm sido recusados por não abordarem a forma física da cidade – tema vital para este periódico. Reiteramos que a Revista de Morfologia Urbana está aberta a contribuições das várias áreas afins. Mas seu escopo e interesse é o estudo da forma urbana, qualquer que seja a abordagem adotada.

Este novo número da RMU reúne três artigos originais, um texto de referência inédito na língua portuguesa, dois relatórios de eventos e uma seção especial dedicada ao Simpósio SintaxeBrasil.

No primeiro artigo, Patrícia Silva Gomes, Beatriz Helena Monteiro Teles de Souza e Camila Cerqueira de Paula exploram a ecidrologia ao aplicarem estratégias para a adaptação de um tecido urbano ao bom funcionamento da sua infraestrutura ecológica no artigo: “Paisagismo do cerrado aplicado ao

funcionamento da infraestrutura ecológica: estratégias de adaptação do tecido urbano para o caso de São Sebastião/DF”. As soluções propostas integram desenho urbano sensível à água ao emprego da vegetação nativa.

No segundo artigo, “Compreendendo padrões regionais da morfologia urbana no Brasil. As recentes políticas públicas e as tendências à reestruturação territorial”, Jeferson Tavares apresenta um estudo consistente e relevante sobre os padrões regionais da forma urbana no Brasil, a partir das políticas públicas federais implementadas nas três últimas décadas. Tavares reconhece manchas urbanas menos coesas e mais difusas e argumenta que os eixos rodoviários foram o elemento estrutural do planejamento nacional, resultando em uma urbanização linear constituída ao longo das principais rotas produtiva.

No terceiro, “Da textura orbital à superfície social: investigando padrões socioespaciais através da lacunaridade e habitabilidade”, Matheus Batista Simões e Mauro Normando Macêdo Barros Filho investigam a composição do tecido urbano e as condições de habitualidade para reconhecer padrões socioespaciais e processos de segregação e fragmentação urbana. O trabalho se mostra uma ferramenta útil para a leitura do território edificado e a construção de diretrizes urbanísticas.

Esta edição ainda traz uma discussão sobre distintas abordagens da morfologia urbana. O texto de Karl Kropf, “Aspectos da forma urbana”, originalmente publicado em inglês na revista *Urban Morphology* em 2009 e aqui traduzido por Gislaine Beloto, apresenta, de modo didático, um panorama no qual diferentes abordagens se apoiam para fornecer uma melhor compreensão dos assentamentos humanos.

Com artigos provenientes das regiões Sul, Sudeste, Nordeste e Distrito Federal, esta edição da Revista parece completamente dedicada à produção brasileira, embora isto não tenha sido intencional.

Esta edição publica ainda a seção especial *SintaxeBrasil*, com dez dos melhores trabalhos apresentados no primeiro Simpósio Brasileiro de Sintaxe Espacial, realizado virtualmente em novembro de 2022, e um editorial firmado por seus organizadores. Os trabalhos aqui publicados foram selecionados pela comissão organizadora do evento dentre os manuscritos aprovados pelo comitê científico e apresentados oralmente no Simpósio.

Por fim, a RMU apresenta os relatórios de dois dos eventos mais significativos para a morfologia urbana. No primeiro deles, Lucy Donegan registra suas impressões sobre o já referido Simpósio Brasileiro de Sintaxe

Espacial. No segundo deles, Eneida Maria Souza Mendonça considera a décima Conferência da Rede Lusófona de Morfologia Urbana (PNUM) realizada no Rio de Janeiro entre novembro e dezembro de 2022, com participações presenciais e virtuais.

Adiantamos que a próxima edição da RMU trará os trabalhos selecionados pela comissão organizadora do PNUM 2022. Os trabalhos apresentados na Conferência, assim como as discussões que se seguiram, e o documento firmado ao final do evento consolidam o estudo da forma física das cidades como objeto de interesse crescente, sobretudo entre jovens pesquisadores.

Esperamos que seus trabalhos apareçam aqui.

Boa leitura!

SEÇÃO ABERTA

Artigos científicos em fluxo contínuo



Paisagismo do cerrado aplicado ao funcionamento da infraestrutura ecológica: estratégias de adaptação do tecido urbano para o caso de São Sebastião/DF

Patrícia Silva Gomes^a , Camila Cerqueira de Paula^b e Beatriz Helena Monteiro Teles de Souza^c

^a Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil.
E-mail: patriciasgomes@unb.br

^b Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil.
E-mail: camila.cerqueiradepaula@gmail.com

^c Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil.
E-mail: beat113@hotmail.com

Submetido em 23 de janeiro de 2022. Aceito em 29 de julho de 2022.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.230>

Resumo. O trabalho analisa os principais impactos do tecido urbano à recarga hídrica de São Sebastião, Distrito Federal, para apontar possibilidades de sua adaptação ao melhor funcionamento da infraestrutura ecológica e paisagística. Utilizou-se a Análise Hierárquica de Pesos, processada no programa de geoprocessamento QGIS®, como suporte para o cruzamento ponderado e combinado das variáveis que mais interferem na recarga – geomorfologia, pedologia e uso do solo. O resultado mapeia as áreas mais críticas para a recarga, para as quais se espacializa soluções de desenho urbano sensível à água; cruzadamente, um quadro ilustrado categoriza essas soluções quanto ao formato em manchas (pequenas e grandes) e linhas (de vias e cursos d'água) e destrincha o funcionamento associado ao uso ec hidrológico e paisagístico da vegetação do cerrado.

Palavras-chave. recarga hídrica, cerrado, estratégias de desenho urbano, paisagismo do cerrado, adaptação do tecido urbano

Introdução

Brasília, Distrito Federal (DF), nascida do projeto urbanístico de Lúcio Costa para o Plano Piloto, traz, em sua concepção, uma série de princípios paisagísticos visando a sua constituição como uma “cidade-parque”, nas palavras do seu criador. Dentre esses, têm-se a adaptação do desenho à topografia; a liberação visual da orla do Lago Paranoá; a disposição das quadras residenciais em sequência contínua pelo Eixo Rodoviário, emolduradas por uma cinta dupla arborizada com chão gramado; a presença de dois parques simétricos funcionando como pulmões-verdes; além de outros espaços livres

envolventes do Plano Piloto, conformando o “verde bucólico”.

No entanto, já nas primeiras décadas, a cidade passa a atrair um intenso fluxo migratório, resultando no rápido, espreado e desigual crescimento da mancha urbana. O que foi sustentado pela criação de cidades-satélites (denominadas de Regiões Administrativas – RAs) conectadas entre si por meio de estradas-parques. Em boa medida, essa ocupação dispersa foi decorrente da excessiva proteção do conjunto paisagístico e monumental do Plano Piloto e das políticas de erradicações de assentamentos precários na área central, com a transferência da população para as cidades-

satélites periféricas.

Desse modo, o paradigma da “cidade-parque” vai sendo contrastado pela rápida ocupação de bacias sensíveis; nascentes e margens de cursos d’água; supressão e fragmentação da vegetação do cerrado; deficiência na arborização urbana; impermeabilização do solo; ocupação de áreas importantes para a recarga de aquíferos; mau funcionamento do sistema de drenagem.

O DF perdeu 58% de sua cobertura nativa entre 1954 e 2001 (UNESCO, 2002) e não à toa a região tem passado por uma crise hídrica desde 2016, com a redução dos reservatórios do Descoberto e de Santa Maria aos níveis mínimos históricos de 5,3% e 21,6%, respectivamente, em novembro de 2017 (ADASA, 2021), o que levou à adoção de medidas de racionamento pelo Decreto Distrital nº 37.976 de 2016.

Dentre estas teve-se a redução da pressão na rede; o rodízio do abastecimento a cada seis dias; a aplicação da tarifa de contingência, com aumento real de 20% nas contas de água (Resolução nº 17 de 2016); o investimento emergencial em novos sistemas produtores.

Contrariamente, o DF tem passado por vários episódios críticos de inundação, alagamentos e enxurradas após eventos chuvosos mais significativos. Assim, o objetivo deste trabalho é identificar os principais impactos do tecido urbano à recarga hídrica de São Sebastião, uma das RAs do DF que passou por rápido crescimento, ocupando a bacia sensível do Rio São Bartolomeu, para apontar possibilidades de adaptação deste ao melhor funcionamento da infraestrutura ecológica e paisagística da cidade.

Compreende-se que as soluções de desenho devem ser adaptadas ao bioma em que a cidade se insere. Assim, as contribuições teóricas deste trabalho residem em uma ponte entre as pesquisas no campo da hidrologia e do desenho urbano sensível à água, nas quais esses padrões urbanísticos compatíveis à conservação hídrica já estão mais problematizados, com aquelas no campo da ecoidrologia e de paisagismo do cerrado, buscando contribuir para a integração da vegetação nativa ao melhor funcionamento da

infraestrutura ecológica, garantindo-lhe resiliência frente às duas sazonalidades típicas do bioma – a estiagem e a chuva. As contribuições empíricas residem na busca de soluções para atenuar os problemas do tecido já existente.

O método de trabalho contou com: i) elaboração de mapas temáticos sobre geomorfologia, pedologia, coberturas do uso do solo, a partir de *shpfiles* disponibilizados pelo Instituto Brasília Ambiental (IBRAM) trabalhados no programa de geoprocessamento QGIS® (versão 3.24.1); ii) visitas de campo para o reconhecimento *in loco* dos principais pontos críticos de funcionamento da recarga; iii) definição dos pesos que cada uma dessas variáveis exerce sobre o funcionamento da recarga, conforme método da Análise Hierárquica de Pesos (AHP) (Moura, 2007); iv) processamento da AHP no QGIS®, ponderando e combinando as variáveis, para produzir o mapa síntese de áreas críticas de recarga; v) sobreposição dos *shpfiles* de escolas, edifícios públicos, estacionamentos, praças e calçadas, disponibilizados pelo Governo, ao mapa síntese, para melhor espacialização das estratégias; vi) espacialização – cruzada a um quadro ilustrado – de cada uma das soluções de desenho urbano sensível à água e associadas ao uso ecoidrológico e paisagístico da vegetação do cerrado. As técnicas foram categorizadas quanto ao formato em manchas (pequenas e grandes) e linhas (de vias e cursos d’água).

Para a definição da ponderação, sistematizou-se os pesos encontrados em trabalhos análogos fora e dentro da bacia de estudo – Reis et al. (2012) e Bias et al. (2012) – seguida da definição, a partir da literatura de hidrologia e da troca de opiniões em reunião realizada entre os autores e um engenheiro de recursos hídricos, dos pesos mais apropriados ao local. A definição dos pesos no plano da “cobertura do solo” baseou-se na literatura de fitofisionomias e ecoidrologia do cerrado (Ribeiro; Walter, 2008; Oliveira et al., 2005), enquanto que no plano da “pedologia” nos dados de condutividade hidráulica dos solos para o DF (ADASA, 2015) e no da “geomorfologia” nos trabalhos anteriores no

DF (Seraphim; Bezerra, 2019).

Leitura do meio natural e construído para tomada de decisões de desenho urbano

Uma frente de trabalhos, notadamente no campo da hidrologia, busca compreender como o cenário de urbanização da bacia, em contraposição à sua condição natural, afeta a dinâmica hídrica (Tucci, 1995; Baptista et al., 2011) e como os fatores naturais e antrópicos se inter-relacionam no processo de infiltração das águas (ADASA, 2015). Assim, estima-se que em uma bacia natural cerca de 40% da vazão incidente retorne à atmosfera sob a forma de evapotranspiração, 10% escoam superficialmente e 50% infiltram no solo; ao passo que, em uma bacia urbanizada, em média, a infiltração reduz para 20%, o escoamento superficial aumenta para 55% e a evapotranspiração diminui para 25% (Prince Georges County, 1999).

A precipitação, ao se transformar em vazão no solo, terá uma parcela infiltrada, uma escoada superficialmente e uma evapotranspirada a partir de um processo complexo, regulado pela interrelação de fatores antrópicos e naturais.

Dentre as principais características antrópicas têm-se: i) as superfícies efetivamente impermeáveis – ditas seladas – como calçadas, vias, estacionamentos, quintais, edificações, piscinas, quadras de esportes, etc., onde a infiltração é próxima a zero; ii) as alterações na cobertura do solo, como no caso de culturas agrícolas, pastagens, pomares, jardins, solo exposto, solo compactado, redução da cobertura nativa, sobretudo arbórea, vias não pavimentadas, etc. que, apesar de não resultarem em uma infiltração zero, alteram o padrão natural de recarga. O aumento do escoamento superficial (*runoff*), provocado por essas mudanças do uso do solo, contribui para incrementar a vazão de pico nos leitos dos cursos d'água, podendo resultar em enchentes, inundações e pontos de alagamentos; além de erosões e assoreamentos.

Para as áreas seladas dentro dos lotes, algumas características definidas pela legislação urbanística, como a taxa de ocupação e de impermeabilização, têm maior influência no

funcionamento da drenagem. Prince Georges County (1999, p. 2-9) mostra que baixos percentuais de impermeabilização, entre 10-20%, já trazem impactos à drenagem; ao passo que percentuais de impermeabilização entre 15-30% acarretam impactos moderados e acima de 30%, acentuados.

A partir do cruzamento entre o mapa de áreas preferenciais à recarga hídrica do DF, o número de lotes disponibilizados por RAs e o coeficiente de aproveitamento nos lotes, a SEMA (2020) mostra incongruências ambientais na legislação de uso e ocupação de solo da cidade. Os autores concluem, por exemplo, que 99,25% (66.123 lotes) da RA Ceilândia ocupam área preferencial de recarga e, mais gravemente, possuem taxa de impermeabilização de 100%.

Para as áreas seladas fora dos lotes, a maior contribuição, geralmente, está associada ao sistema viário, que tende a cobrir cerca de 25% da área impermeabilizada em uma bacia tipicamente urbana (Prince Georges County, 1999, p. 2-9). O estudo comparou diferentes malhas viárias, constatando que o tipo de geometria pode resultar em uma redução de até 26% da superfície impermeabilizada; para uma mesma área, por exemplo, a malha em grelha possui 6.400 metros (m) lineares, a reticulada semi-fechada 5.790 m e a aberta em cul-de-sac 4.750 m. Os tipos de materiais também influenciam; o estudo mostra que, para a mesma seção viária, as vias rurais possuem 33% a menos de pavimentação, portanto de impermeabilização, em relação às urbanas.

No tocante às coberturas do solo não seladas, Anache et al. (2019) calcularam o balanço hídrico, a partir de medições de campo, em quatro diferentes tipos de uso do solo – cana-de-açúcar, pastagem, cerrado denso e solo exposto – em uma área experimental de 1,7 km do bioma cerrado, no município de Itirapina/SP. Os resultados mostraram que a atividade de cana possui *runoff* oito vezes maior e evapotranspiração 1,5 vezes menor do que o cerrado denso.

Pitt et al. (2009) mostram que a infiltração em terrenos argilosos, como é o caso do DF, é muito afetada pela compactação do solo, o que pode reduzir em até 11 vezes a taxa de

infiltração e mesmo aproximá-la de zero. Seraphim e Bezerra (2019) chamam atenção para a grande compactação do solo nos gramados de Brasília.

Dentre as principais características naturais que interferem na infiltração têm-se: i) as variações espaciais da geomorfologia, sobretudo em termos de altitude relativa e declividade (Seraphim; Bezerra, 2019); ii) a percolação vertical da água entre as camadas superficiais, na relação solo-vegetação, e subterrâneas, em direção aos aquíferos subterrâneos (ADASA, 2015). As principais consequências da diminuição da infiltração são a redução não apenas da alimentação dos aquíferos subterrâneos, mas também das nascentes no período da estiagem.

Em termos geomorfológicos, os altos regionais são responsáveis pelas recargas de aquíferos mais profundas, importantes para a alimentação de nascentes de alto, enquanto, os baixos regionais pelas recargas locais, que são logo descarregadas nos corpos hídricos superficiais (Silveira; Usunoff, 2009). Somado a isso, os declives acentuados, acima de 20%, favorecem o escoamento superficial direto, diminuindo a infiltração (Kaliraj et al., 2014).

Na percolação vertical, a influência inicial é da vegetação. Os trabalhos no campo da ecologia buscam compreender a interrelação entre a vegetação e o ciclo da água no balanço hídrico. A vegetação desfavorece as perdas evaporativas da superfície do solo; as árvores têm a função de interceptar e evaporar a água, além de fazer a transferência hidráulica pela zona de raízes, por gotejamento (ADASA, 2015). Após isso, e no caso de solo exposto ou de afloramento da rocha (fraturada ou porosa), a ação da gravidade e dos materiais constituintes do solo são os fatores que irão definir a infiltração.

Interferem nesse processo a porosidade, a permeabilidade e a espessura do solo, sendo que as duas primeiras características atuam inicial e combinadamente e a última secundariamente. A porosidade (intragranular ou de fratura) é definida pela relação entre o volume de poros e o volume total de certo material, já a permeabilidade (condutividade hidráulica) – fator que mais afeta a

disponibilidade de água subterrânea (Lousada; Campos, 2005) – diz respeito à capacidade do solo em permitir o fluxo de água através dos seus poros, dependendo não apenas do tamanho destes, mas também da conexão entre eles. A espessura, por fim, influencia a capacidade do solo de reter temporariamente uma maior quantidade de água, liberando-a posteriormente para o aquífero subjacente. A água retida na parte mais superficial do solo é aproveitada pela vegetação.

Desse modo, em razão da porosidade e da permeabilidade, ocorre o preenchimento do solo por água; no entanto, nem todos os poros desta zona – denominada não saturada, vadosa ou de aeração – encontram-se preenchidos por água, havendo também o seu preenchimento por ar. O limite inferior dessa retenção é dado quando as rochas não admitem mais espaços abertos (poros) devido à pressão da pilha de rochas sobrejacentes, assim, essa percolação tende a atingir um limite inferior ao longo da espessura do solo, que é representado pelo preenchimento de todos os poros abertos de uma zona denominada saturada ou freática. O limite entre essas duas zonas define o nível da água subterrânea, sendo que as alterações da cobertura do solo afetam as taxas de infiltração, podendo levar a alterações na altura do lençol freático (ADASA, 2015).

Na superfície do lençol freático existe também um fluxo horizontal, conformando um escoamento subsuperficial que pode alimentar nascentes, como as de encosta, de fundo de vale, de contato e de rio subterrâneo (Linsley; Franzini, 1978).

Abaixo desses aquíferos livres ou freáticos, podem existir também aquíferos confinados, cuja alimentação se dá justamente por meio da camada semipermeável, permeável ou por áreas específicas na superfície, onde a camada confinante termina (ADASA, 2015).

É preciso, contudo, particularizar o cerrado, para compreender a interinfluência entre esses fatores ambientais na recarga hídrica do bioma.

Ribeiro e Walter (2008) apontam que fatores temporais (geológicos e ecológicos) e espaciais (variações locais climáticas e

edáficas) são responsáveis por constituir a grande variabilidade vegetal do cerrado, que é composto por formações florestais, savânicas e campestres.

As formações florestais do bioma se caracterizam pela predominância das espécies arbóreas, formando dossel contínuo ou descontínuo; dentre elas, têm-se a mata ciliar e a de galeria, que estão associadas a cursos d'água e ocorrem em terrenos bem ou mal drenados, e a mata seca e o cerradão, que ocorrem em interflúvios de terrenos bem drenados e não estão associados à presença de cursos d'água (Ribeiro; Walter, 2008).

Já as formações savânicas abrangem as paisagens típicas do cerrado. Dentre elas, o cerrado sentido restrito (denso, típico, ralo e rupestre) se caracteriza pela predominância dos estratos arbóreo e arbustivo-herbáceo, com a presença de árvores distribuídas aleatoriamente, em diferentes densidades, sem que se forme um dossel contínuo. O parque cerrado é marcado pela ocorrência de árvores concentradas em locais específicos do terreno e o palmeiral pela presença de determinada palmeira arbórea – babaçual, buritizal, guerobal e macaubal. A vereda também se caracteriza pela presença de uma única espécie de palmeira – o buriti –, embora este ocorra em menor densidade do que em um palmeiral, além de ser circundada por um estrato arbustivo-herbáceo característico (Ribeiro; Walter, 2008).

Por fim, as formações campestres incluem o campo sujo, limpo e rupestre. O campo sujo se caracteriza pela presença de arbustos e subarbustos entremeados no estrato arbustivo-herbáceo e o campo limpo pela presença insignificante de arbustos e subarbustos; estes podem se subdividir ainda em campo sujo seco, campo sujo úmido e campo sujo com murundus e campo limpo seco, campo limpo úmido e campo limpo com murundus (Ribeiro; Walter, 2008). O campo rupestre, por seu turno, se assemelha ao campo sujo ou limpo na estrutura, mas se diferencia deles tanto pelo substrato – composto por afloramentos de rocha –, quanto pela composição florística, que inclui muitos endemismos.

Os fatores climáticos (com estresse hídrico

sazonal) e edáficos (com baixa disponibilidade de nutrientes básicos) ajudam a explicar a forma savânica predominante do bioma; estruturalmente intermediária entre floresta e campo (Ribeiro; Walter, 2008).

Desse modo, a grande extensão explica a variabilidade climática do cerrado em direção às suas fronteiras, contudo, em linhas gerais, ele se caracteriza pela ocorrência de duas sazonalidades bem marcadas – um inverno seco (de maio a setembro) e um verão chuvoso (de outubro a abril).

Em termos geomorfológicos, ocupa os altos regionais do Planalto Central, com altitudes que variam de 1.600 m na Chapada dos Veadeiros/GO a 300 m na Baixada Cuiabana (Ribeiro; Walter, 2008); o que faz com que funcione como um guarda-chuva, distribuindo águas para as diversas bacias. Em termos pedológicos, as condições oligotróficas do solo, isto é, rico em alumínio e pobre em nutrientes básicos, resultam em uma grande especialização da vegetação (Barbosa, 1995).

As plantas do cerrado possuem estruturas subterrâneas (raízes, tubérculos, xilopódios) muito desenvolvidas, que possibilitam a rebrota rápida e vigorosa após impactos como o corte, o fogo ou a geada, dependendo muito menos da dispersão e germinação de sementes do que as espécies de floresta (Durigan et al., 2011). Em linhas gerais, as árvores do cerrado possuem raízes pivotantes e profundas, capazes de importar águas subterrâneas no período de estiagem e alta demanda evaporativa, mantendo a fixação de carbono e a transpiração (Souza et al., 2005).

Já os arbustos e subarbustos possuem raízes menos profundas, sendo frequente a presença de xilopódios, tubérculos, sóboles, coroa de raiz (Pilon et al., 2020). As herbáceas, igualmente, possuem estruturas radiculares dos tipos xilopódios, rizomas, pivotantes, *bud-bearing*, tubérculos, sóboles, coroa de raiz (Pilon et al., 2020).

Entre as gramíneas, por seu turno, há a ocorrência de raiz fasciculada (ou cabeleira), contudo, em grande parte delas, ocorrem rizomas, que são caules subterrâneos horizontais, ou estolhos, que são caules que crescem de forma alongada, horizontalmente,

mas não são subterrâneos (Oliveira et al., 2016). Este hábito cespitoso (moita) de algumas gramíneas é muito efetivo para a recarga hídrica.

Desse modo, a interrelação entre essas características do solo e da vegetação vão interferir, consoante os estudos de ecoidrologia (Honda; Durigan, 2016; Oliveira et al., 2005; Scholz et al., 2007; Jeltsch et al., 2000), no balanço hídrico do bioma (figura 1). Em termos gerais, durante a seca, algumas árvores do cerrado reduzem a área foliar enquanto outras a mantêm; entretanto, é justamente este estrato que consegue garantir alguma evapotranspiração (ET) na seca, importando água do subsolo mais profundo devido às características do seu sistema radicular alongado e pivotante (Scholz et al., 2007).

Alguns arbustos tendem a perder também a superfície foliar na época seca, não

contribuindo muito para a ET; isso ocorre devido à menor profundidade de suas raízes e ao fato de as camadas mais superficiais de solo encontrarem-se bastante secas nessa época do ano. Já as gramíneas e as herbáceas tendem a dessecar suas partes aéreas, como estratégia de economia hídrica no período seco, mas mantêm estruturas nas raízes, que favorecem a rebrota rápida e vigorosa após as primeiras chuvas (Jeltsch et al., 2000), e, por isso, contribuem menos na ET.

Honda e Durigan (2016) estudaram o balanço hídrico do cerrado *stricto sensu* e do cerradão para uma área da Estação Ecológica de Assis/SP. Os resultados mostram que a parcela evapotranspirada foi de 21,7% no cerradão e 2,5% no cerrado *stricto sensu*; a absorvida pela copa foi de 75,4% no cerradão e 97,2% no cerrado *stricto sensu* e a escoada pelo tronco foi de 2,9% no cerradão e 0,3% no cerrado *stricto sensu*.

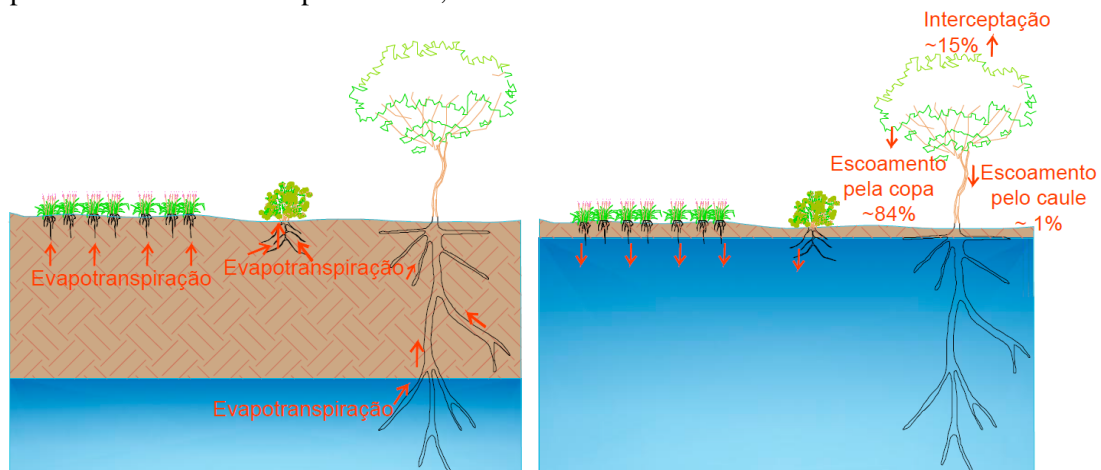


Figura 1. Esquema da evapotranspiração no período seco e esquema do balanço hídrico no período chuvoso (fonte: elaborado pelas autoras com base em Honda e Durigan, 2016)

Estratégias de desenho urbano sensíveis à conservação da água e das paisagens

As estratégias de adaptação do desenho à conservação do ciclo hídrico são tratadas multidisciplinarmente. Na hidrologia, destacam-se os trabalhos de Baptista *et al.* (2011) com as chamadas técnicas compensatórias em drenagem e de Tucci (1995) com as chamadas medidas de controle na fonte. No urbanismo, destacam-se os trabalhos do “desenho urbano sensível à água” (Water Sensitive Urban Design; Hoyer et al., 2011) e de desenvolvimento de baixo impacto

(Low-Impact Development Design Strategies; Prince Georges County, 1999); além da infraestrutura verde (ou ecológica), termo empregado para abranger as diversas funções exercidas pelos espaços livres de edificações na prestação de uma série de serviços ecossistêmicos (Pinheiro, 2017).

As estratégias compiladas dessas referências se baseiam na máxima conservação das características naturais do ciclo hídrico, em contraponto às medidas convencionais de drenagem, que visam o manejo mais rápido do escoamento superficial; na adoção de soluções descentralizadas, com medidas

compensatórias na fonte; na integração de múltiplos ganhos, como biodiversidade, custo de construção e gestão, amenidades (estéticas, lazer, educação ambiental).

Urbanisticamente, as medidas podem atuar no nível das edificações privadas ou públicas (pequenas manchas), dos loteamentos (trechos lineares), de subbacias ou cidades inteiras (grandes manchas). Devem ainda integrar ao planejamento urbano, contendo soluções de adaptação do tecido urbano já existente – tais como as áreas densamente urbanizadas, como centros urbanos, bairros residenciais de alta densidade construída, grandes conjuntos habitacionais; de grandes atividades, como indústrias e equipamentos –; de direcionamento das novas urbanizações e da expansão urbana; de graduação da densidade, com transectos de usos entre o urbano e o rural; de preservação e conservação dos espaços livres, garantido qualitativamente o funcionamento dos sistemas produtores de água e articulando áreas de lazer a estes.

Ambientalmente, as medidas precisam estar relacionadas à geomorfologia (altitude regional e declividade); às características de percolação do solo e do nível do lençol freático; à preservação das nascentes e recursos hídricos. Devem ainda ter resiliência para o enfrentamento das sazonalidades e dos eventos climáticos extremos.

A partir desses princípios, as técnicas estão associadas às diferentes funções que exercem no ciclo hídrico: i) uso da água, ii) tratamento, iii) retenção e infiltração, iv) transporte, v) evapotranspiração.

As medidas de uso da água podem ser realizadas por meio da reservação descentralizada da chuva, buscando reduzir a demanda sobre o serviço de abastecimento, além da conservação de energia e da economia de recursos/custos; o que pode ser viável para grandes usuários pontuais, devido às especificidades de implantação e gestão do sistema (Hoyer et al., 2011).

As medidas de tratamento são necessárias antes do uso doméstico ou da infiltração no solo, quando a qualidade da água não for adequada; o que pode ser realizado por meio

de sistemas de biorretenção, associando vegetação fitorremediante com filtro de brita e areia (Hoyer et al., 2011). Pinheiro (2017) apresenta uma relação de espécies utilizadas para fins de fitorremediação.

As medidas de retenção e infiltração visam a acumulação temporária e a criação de condições para percolação gradual da chuva no solo ou o seu transporte para infiltração em um outro lugar. As técnicas podem ser pontuais – como a retenção em subsolos ou telhados (medida que pode servir ainda para o aumento da biodiversidade, melhoria da saúde física e mental da população, por aproximar as áreas verdes desta, e redução dos efeitos da ilha de calor, por aumentar a evapotranspiração); ou em pequenas bacias ou planos instalados dentro do lote ou na calçada (como os jardins de chuva).

As estruturas podem ser lineares, como os pavimentos permeáveis, as trincheiras de infiltração, as biovaletas e as membranas geotêxteis. Os pavimentos permeáveis criam condições para o estoque e percolação das águas ao longo do seu perfil, atuando junto ao sistema viário, calçadas e estacionamentos. As trincheiras de infiltração são superfícies de percolação lineares com camada filtrante, aplicadas junto às praças, jardins, canteiros e contornos de áreas impermeabilizadas. As biovaletas concentram fluxos secundários e criam condições para a infiltração ao longo do seu comprimento; já as membranas geotêxteis são módulos pré-fabricados instalados no solo, que criam condições para o estoque e infiltração gradativa das águas pluviais (Hoyer et al., 2011; Baptista et al., 2011).

As estruturas podem ainda localizar-se na escala da cidade ou de sub-bacias, como as bacias de retenção e retenção. As bacias de retenção são volumes para estoque das águas, visando atenuar e reter os excedentes do escoamento superficial; elas podem ser integradas às quadras esportivas, praças, estacionamentos, mantendo-se secas ao longo do ano, viabilizando esses usos, mas passam a acumular água e sedimentos nos períodos de chuvas intensas ou prolongadas, atenuando o pico a jusante. Já as bacias de retenção mantêm lâmina d'água ao longo do ano servindo para grandes estoques de vazões, além de associarem ganhos estéticos e de lazer

em suas bordas.

As medidas de transporte ajudam na condução das águas para os pontos de dissipação; as técnicas associadas podem ser canais ou drenos abertos.

Já as medidas de evapotranspiração visam o retorno da água ao ciclo hídrico, por meio da evaporação dos corpos hídricos ou pela interceptação da vegetação; o que pode ser realizado por meio de corpos hídricos e superfícies densamente arborizadas.

Leitura do meio natural e construído para tomada de decisões de desenho urbano em São Sebastião/DF

A ocupação da RA São Sebastião teve início ainda em 1957, com a concessão de colônias agrícolas e a ocupação de núcleos dispersos, sobretudo nas subbacias dos córregos Mata Grande e Ribeirão Santo Antônio da Papuda, integrantes da bacia do Rio São Bartolomeu (figura 2b), com vistas a produzir tijolos e extrair areia para a construção de Brasília.

A bacia foi considerada manancial pelo zoneamento sanitário do DF, instituído pelo Plano Diretor de Água, Esgoto e Controle da Poluição (PLANIDRO) na década de 1970, todavia, mesmo com essas restrições, São Sebastião passa a atrair, a partir da década de 1980, uma série de loteamentos irregulares para absorver a demanda por moradia da população baixa renda. A RA, contudo, foi inaugurada apenas em 1993, com a implantação de alguns bairros pelo Governo, para a regularização dos assentamentos iniciais; atualmente este local é a área central da cidade. Posteriormente, novos bairros regulares, assentamentos precários e condomínios fechados foram sendo acrescentados de forma contínua, mas também dispersa, a essa área central. Mais recentemente, a RA recebeu grandes conjuntos habitacionais do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), como o Crixás, além do Mangueiral, que está situado nas proximidades.

Em 1983 a bacia do São Bartolomeu foi transformada em Área de Proteção Ambiental (APA) pelo Decreto nº 88.940, como tentativa de dar diretrizes ambientais para orientar a

ocupação. Posteriormente, a Lei nº 5.344 de 2014 definiu novo zoneamento para a área, a partir do plano de manejo da APA, estabelecendo-se quatro zonas conforme os princípios de permeabilidade ecológica (para constituir um corredor ecológico ao longo do Rio São Bartolomeu) e garantia da taxa de recarga (para proteger as cabeceiras do Córrego Taboca). Este se divide em Zona de Preservação da Vida Silvestre (ZPVS), destinada à preservação de manchas de unidades de conservação e do corredor ecológico; Zona de Conservação da Vida Silvestre (ZCVS), imediatamente após esta, destinada, preferencialmente, à compensação de reserva legal. Além da Zona de Ocupação Especial de Interesse Ambiental (ZOEIA), destinada a promover a transição para a ocupação urbana, disciplinando novos parcelamentos em áreas contíguas às ZPVS e às ZCVS e da Zona de Ocupação Especial de Qualificação (ZOEQ), destinada a qualificar as ocupações irregulares e ofertar novas áreas habitacionais.

Da porção da RA situada dentro da APA (figura 2a), a área central consolidada, com os assentamentos regularizados, está situada na ZOEQ; as ocupações precárias (como Morro da Cruz, Bela Vista e Capão Comprido) e a região dos condomínios estão situadas na ZOEIA; as nascentes e rios, que cortam a parte urbana e toda a parte rural, estão situados na ZCVS e o Parque do Bosque está situado na ZPVS.

Com vistas a promover a regularização urbanística e equacionar os conflitos de ocupação ao longo da Bacia do Rio São Bartolomeu, foi criada a Diretriz Urbanística (DIUR) nº 01 de 2019, que é uma síntese entre o Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT; Lei Complementar nº 803 de 2009), a Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS; Lei Complementar nº 948 de 2019) e o Zoneamento Ambiental da APA. Nesta, o zoneamento parte de uma graduação de densidade do urbano para o ambiental, a partir também da leitura das áreas preferenciais para recarga (pela sobreposição de informações geomorfológicas), estabelecendo-se as zonas A, B, C e Ambiental.

A Zona A (de ocupação mais sistemática) resulta da sobreposição da ZOEQ da APA

com a Zona Urbana de Uso Controlado II (ZUUC II) do PDOT; nesta estão situadas as Áreas de Regularização Fundiária de Interesse Social (ARIS) e Específico (ARIE), como Morro da Cruz e a região dos condomínios, além das áreas integrantes da estratégia de novas ofertas habitacionais pelo PDOT, como o Conjunto Habitacional Crixás. A Zona B (de transição) resulta da sobreposição da ZOEIA da APA com a ZUUC II do PDOT; nesta estão

incluídas as áreas não parceladas das ARIS, como o Capão Comprido e a Bela Vista. A Zona C (de ocupação rural mais rarefeita) resulta da sobreposição da ZOEIA da APA com a ZCU do PDOT; nesta estão incluídas as áreas rurais da RA. A Zona Ambiental, por fim, inclui Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Mato Grande e as ZPVS e ZCVS da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu.

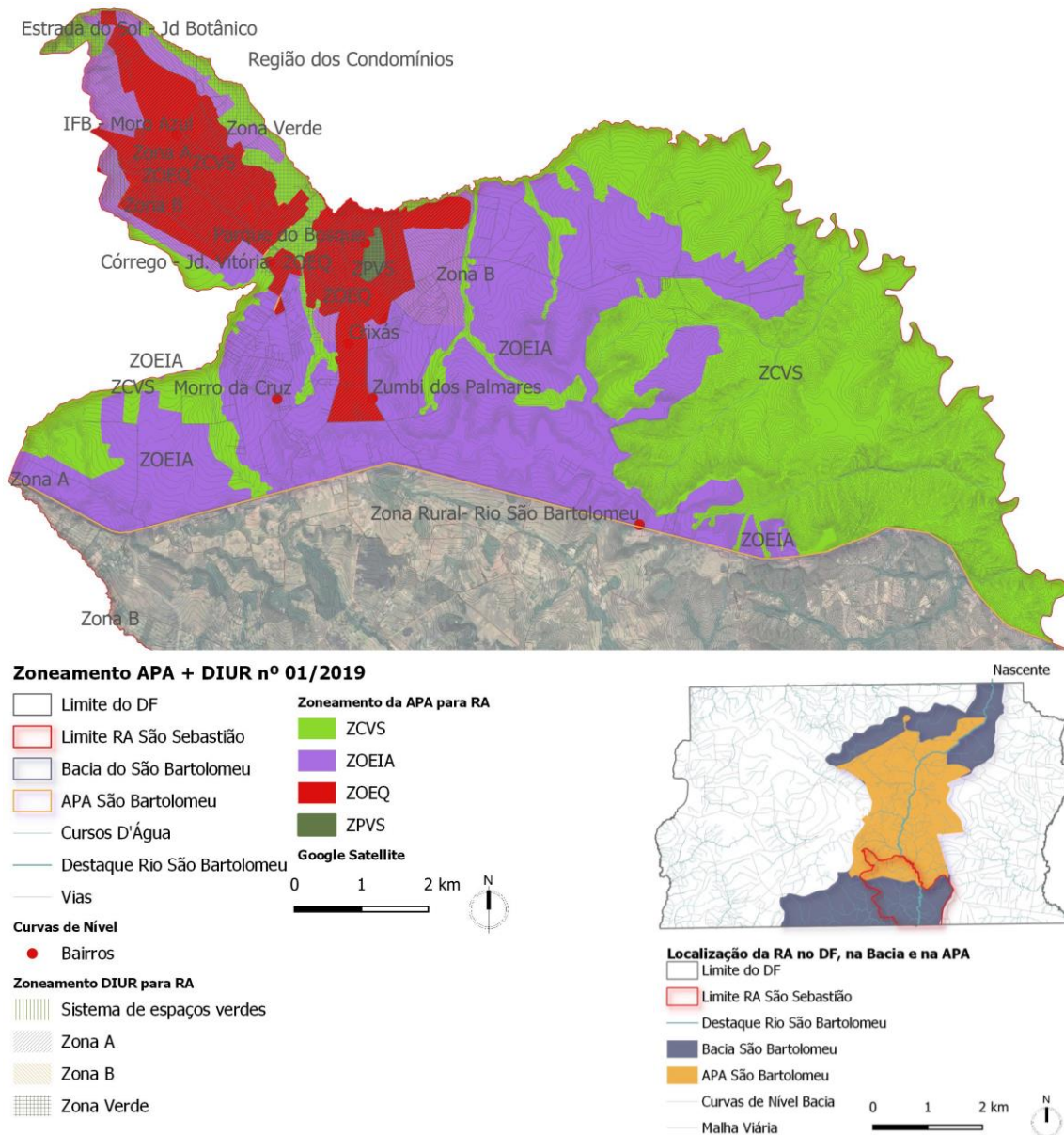


Figura 2a. Localização da RA na APA e na Bacia. **Figura 2b.** Sobreposição do Zoneamento da APA com a DIUR n° 01/2019 (fonte: organizado pelas autoras com base em Geoportal DF, 2021)

A RA São Sebastião possui 7.989 lotes (SEMA, 2020) com dimensões, via de regra, de 250,00 m². De acordo com a DIUR, as

centralidades das Zonas A e B não reservam taxa de permeabilidade (TP), as demais áreas das Zonas A e B possuem (TP) de 15% e a

Zona C tem TP de 50% no tipo Residencial Exclusivo 2, destinado ao uso residencial unifamiliar ou condomínio urbanístico. A Norma faculta possíveis ajustes desses percentuais conforme estudo ambiental ou indicações da Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal (ADASA) e estabelece que lotes com até 150,00 m² não terão TP mínima. Vale salientar que, embora corroborem a situação do tecido urbano existente, esses percentuais são muito baixos para promover uma recarga efetiva, o que mostra a fragilidade da legislação.

Não à toa a RA sofre com uma série de episódios de alagamentos e enxurradas em chuvas ocasionais. Em termos do funcionamento da drenagem pluvial, o sistema – composto por sarjetas, bocas de lobo, galerias e pontos de dissipação – está

implantado apenas na porção central; macrobacias 1 a 2 e de 3 a 7 (figura 3), abrangendo 63.356 m de rede (Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU – ADASA, 2002. p. 29). A maioria dos pontos de alagamentos da RA está associada à localização do sistema viário no caminho de direcionamento das águas, sem a rede adequada, conforme pode ser observado na Av. Comercial (Rua 48), Rua da Gameleira, Rua da Escola (entre os bairros Vila Nova e São Jose) e a Quadra 108. Os resultados do estudo de simulação hidráulica realizados pelo PDDU mostram que as galerias trabalhariam com 100% de sua capacidade, podendo até extravasar este volume em superfície, com apenas dois anos Tempo de Retorno (TR), isto é, tempo médio para que determinado fenômeno chuvoso seja igualado ou superado em intensidade e duração.

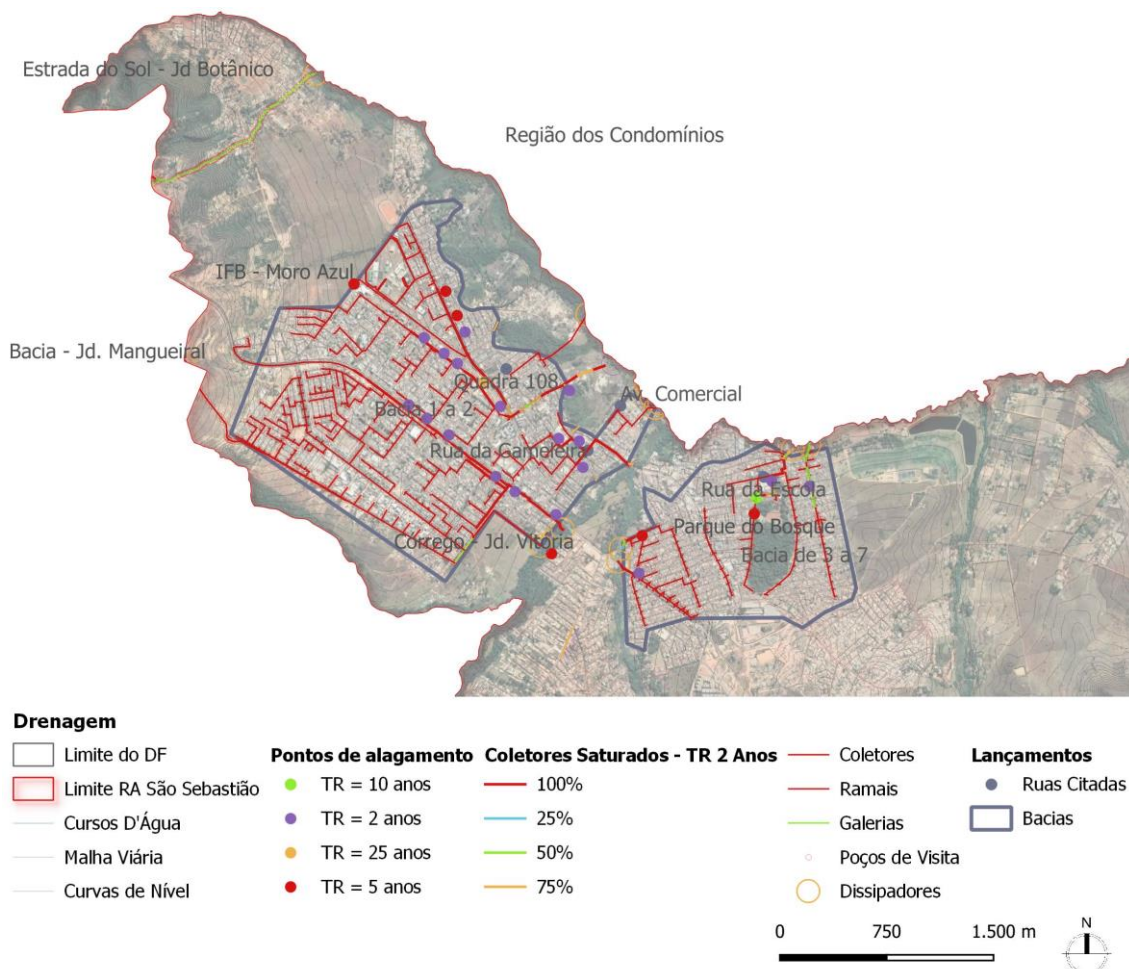


Figura 3. Rede de drenagem com pontos críticos (fonte: elaborado pelas autoras com base na ADASA, 2002)

Em termos ambientais, a pluviosidade da bacia é de 232,2 mm (BIAS et al., 2012). A área de drenagem da bacia é de 5.497,11 km², o que corresponde a 45,9% do total do território do DF. A RA localiza-se no baixo curso do Rio São Bartolomeu.

A geomorfologia da RA (figura 4), possui 8,47% da área em planos elevados (altitudes

superiores a 1.100 m e declividades inferiores a 10%), 81,62% em vales dissecados (cotas inferiores a 800 m e declividades superiores a 20%), 0,001% em rebordos (altitudes entre 950 a 1.100 m e declividades entre 10 e 20%) e 9,90% em rampas íngremes (cotas entre 800 e 1.100 m e declividades superiores a 25%). Vale ressaltar que são justamente nos planos elevados que as principais recargas acontecem (ADASA, 2015).

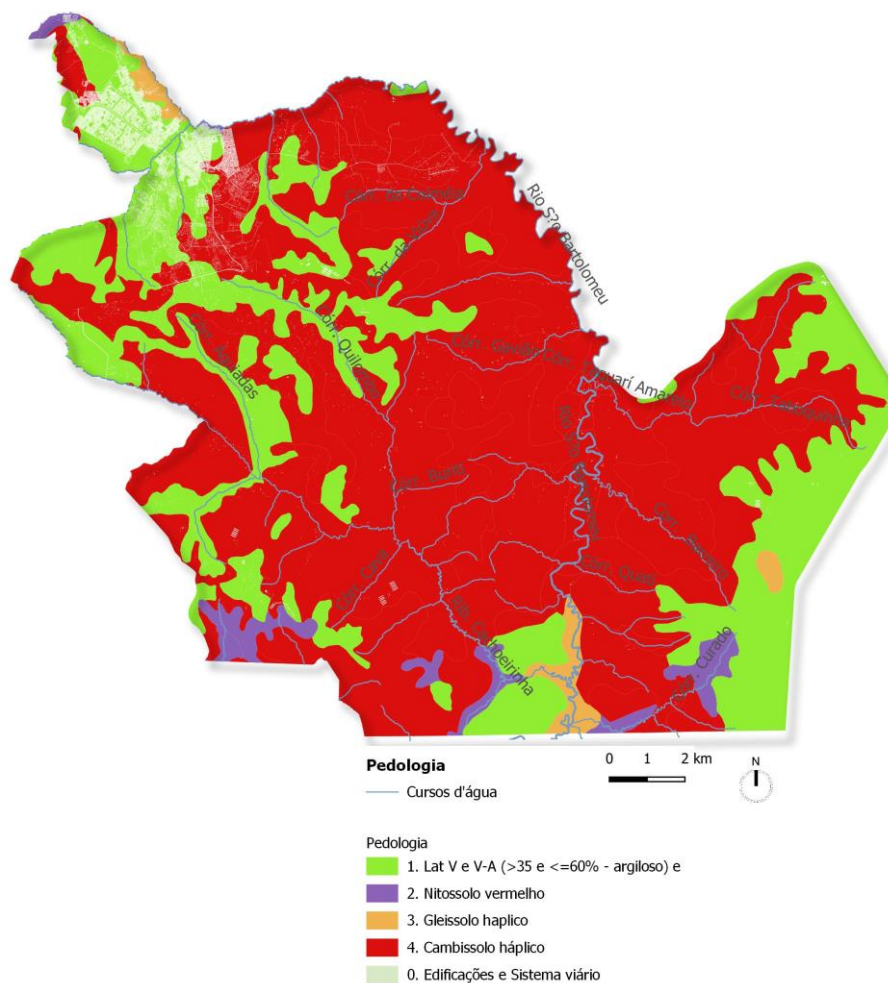


Figura 4. Geomorfologia (fonte: elaborado pelas autoras com base no IBRAM e Geoportal, 2021)

A pedologia da RA (figura 5) indica a ocorrência dos latossolos vermelhos (14,35%) e vermelho-amarelos (13,62%), que são solos porosos, profundos (podendo chegar a espessuras de até 20 m) e com boa condutividade hidráulica (10^{-4} m/s a 10^{-7} m/s em superfície e 10^{-6} m/s a 10^{-7} m/s em profundidades de 0,50 a 2,00 m), funcionando, portanto, como importantes aquíferos intergranulares e ocupando excelentes áreas

de recarga para aquíferos fraturados (ADASA, 2015). Os cambissolos hálpicos (cobrem 68,06% da RA) e são solos de alta porosidade, próximo à superfície, variando de rasos a profundos e de taxas de infiltração de 10^{-4} m/s a 10^{-8} m/s (mais próxima à superfície e baixa em profundidade) e (10^{-4} m/s em profundidades até 1,00 m) (ADASA, 2015). Os gleissolos cobrem 1,50% do território da RA e são sistemas conservadores de água,

localizados próximos às nascentes e cursos d'água (ADASA, 2015).

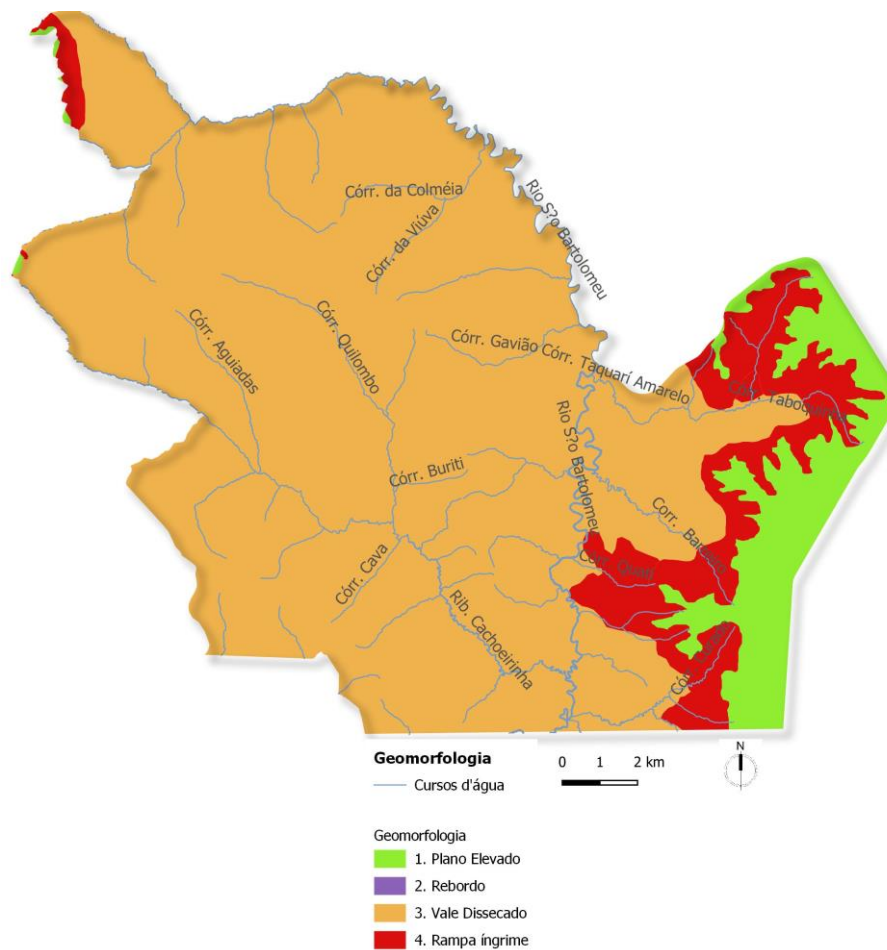


Figura 5. Pedologia (fonte: elaborado pelas autoras com base no IBRAM e Geoportal, 2021)

Em termos de cobertura vegetal (figura 6), predominam superfícies seladas – edificações (1,35%), área construída (3,11%) e sistema viário (0,69%) –; superfícies com cobertura nativa – savânicas (39,27%), florestais (12,99%) e campestres (26,13%) –; superfícies com alteração da cobertura vegetal – solo exposto (3,70%), queimada (0,28%), agricultura (12,24%) e reflorestamento (0,008%) –; outros (0,033%).

Conforme o método da AHP abordado na

introdução, foram definidos os seguintes pesos para essas variáveis – 50% para cobertura do solo, 18% para pedologia e 32% para a geomorfologia. No plano de cada variável, por sua vez, foram atribuídas notas de 0 (anulando alguma influência já computada na relação cobertura do solo e pedologia) a 4 (alto prejuízo à recarga), conforme papel que exercem na recarga hídrica (quadro 1).

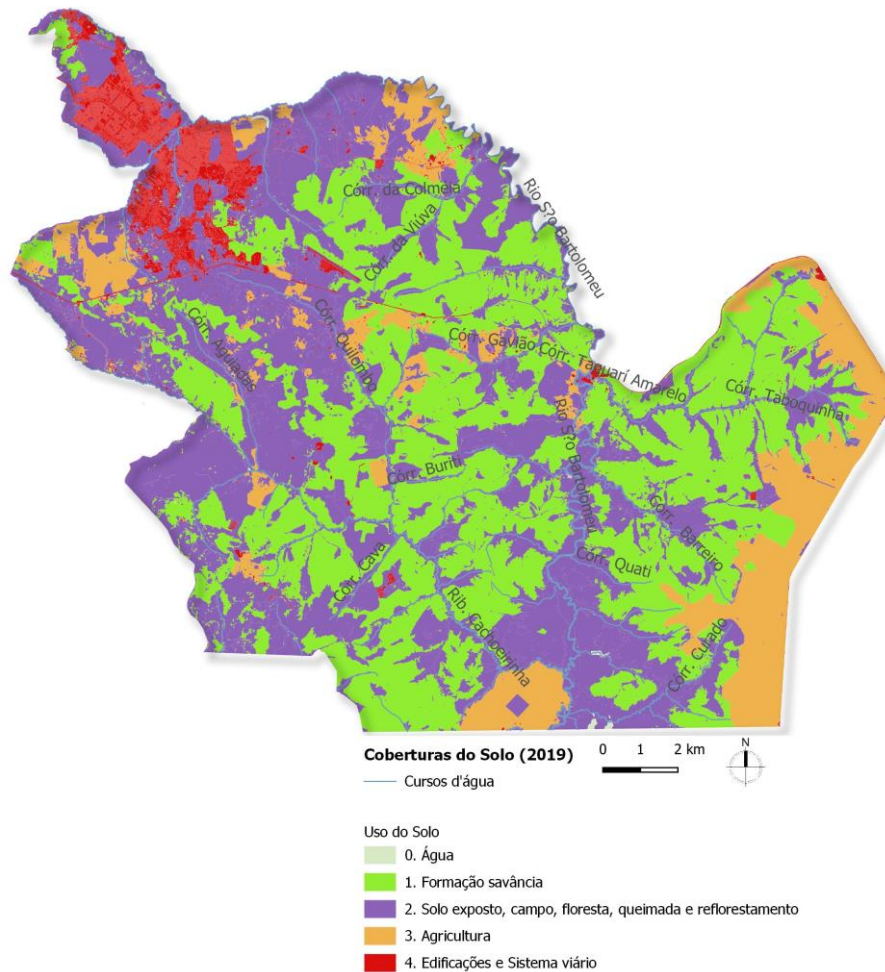


Figura 6. Coberturas do solo (fonte: elaborado pelas autoras com base no IBRAM e Geoportal, 2021)

Quadro 1. Atribuição arbitrária de pesos (fonte: elaborado pelas autoras)

Cobertura do Solo (50%)	Pedologia (18%)	Geomorfologia (32%)
Edificação - 4	Edificação - 0	Rampas Íngremes (potencial de recarga muito baixo) - 4
Área pavimentada predominante - 4	Asfalto - 0	Vales Dissecados (potencial de recarga baixo) - 3
Sistema viário - 4	Solo desnudo - 2	Rebordos (potencial de carga moderado) - 2
Solo exposto - 2	Latossolo (bom potencial de recarga: 10^{-4} m/s a 10^{-7} m/s) - 1	Planos Intermediários (potencial de recarga alto) - 1
Formação florestal - 2	Cambissolo (muito baixo potencial de recarga: 10^{-7} e 10^{-8} m/s) - 4	Planos Elevados (potencial de recarga alto) - 1
Savânica - 1	Neossolo (baixo potencial de recarga: 10^{-7} e 10^{-8} m/s) - 3	
Campo - 2	Argissolos (infiltração moderada: 10^{-5} e 10^{-6} m/s) - 2	
Nuvem - 0	Nitossolo (infiltração moderada: 10^{-5} e 10^{-6} m/s) - 2	
Sombra - 0	Gleissolo (baixo potencial de recarga: $2,3 \times 10^{-6}$ a $1,4 \times 10^{-7}$) - 3	
Queimada - 2	Plintossolos (baixo potencial de recarga: e $2,3 \times 10^{-6}$ a $1,4 \times 10^{-7}$) - 3	
Reflorestamento - 2		
Água - 0		
Agricultura - 3		

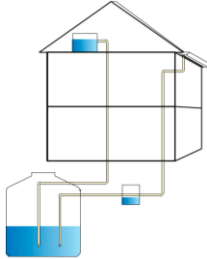

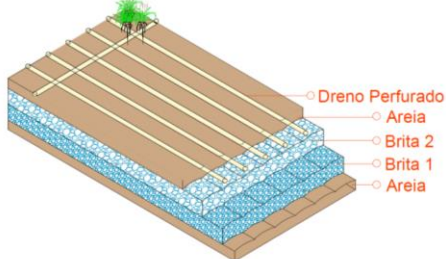
Resultados: estratégias de reconciliação do tecido urbano ao meio natural em São Sebastião/DF

Sobre o mapa síntese do processamento da AHP especializou-se as soluções urbanas (figuras 7 e 8), com o auxílio dos *shapfiles* de manchas e linhas de interesse e da visita de campo. Particularmente, com a ferramenta de perímetro do QGIS® foi possível classificar a largura das calçadas como superiores ou inferiores a 1,90 m, tendo por referência o

dimensionamento da NBR nº 9050/2015, ao passo que a classificação da largura das vias em maiores e menores seguiu a hierarquia viária arterial/coletora e local.

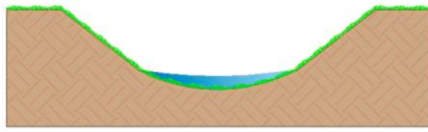
O quadro 2 destrincha as soluções de desenho urbano sensível à água e associadas ao uso ec hidrológico e paisagístico da vegetação do cerrado. As mesmas são categorizadas quanto ao formato em manchas – pequenas e grandes – e lineares – ao longo do sistema viário e cursos d'água.

Quadro 2. Recomendações de desenho urbano associadas à vegetação do cerrado (fonte: elaborado pelas autoras. Ilustração 1: elaboração baseada em Sant'Ana et al., 2018; ilustrações 2, 4, 6, 10, 16: elaboração baseada em Baptista et al., 2011; ilustração 3: elaboração baseada em Sant'Ana et al., 2017; demais ilustrações: elaboradas pelas autoras)

Solução Urbana	Solução paisagística	Onde aplicar?
Pequenas manchas		
1. Captação de água pluvial 	Não se aplica	<ul style="list-style-type: none"> Edificações públicas acima de 2.000m²
2. Sistema de biorretenção 	<ul style="list-style-type: none"> Espécies de fitorremediação de ambientes secos: Picão-da-praia (<i>Heterotípico de Sphagneticola trilobata (L.) Pruski</i>); Solidago (<i>Solidago sp (L)</i>); Cana-branca (<i>Costus spiralis (Jacq.) Roscoe</i>) Macrófitas emergentes fotorremediantes: Chapéu-de-couro (<i>Echinodorus grandiflorus</i>); Cruz-de-malta (<i>Ludwigia octovalvis (Jacq.) P.H. Raven</i>); <i>Sagittaria montevidensis Cham. & Schlecht</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Praças
3. Aproveitamento de águas cinzas 	<ul style="list-style-type: none"> Espécies já indicadas de fitorremediação 	<ul style="list-style-type: none"> Edificações públicas acima de 2.000m² Grandes conjuntos

Continua...

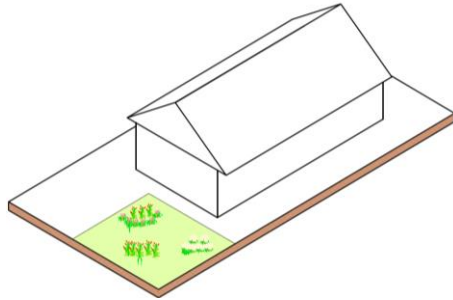
4. Pequenas bacias de retenção em lotes residenciais de áreas com escoamento crítico



- Gramíneas com hábito cespitoso (moita) para auxiliar na recarga hídrica: Capim-cabelo-de-porco (*Paspalum hyalinum* Nees ex Trin.); Capim-rabo-de-burro (*Schizachyrium condensatum* (Kunth) Nees)
- Grama-batatais (*Paspalum notatum* Flügge)

• Lotes residenciais

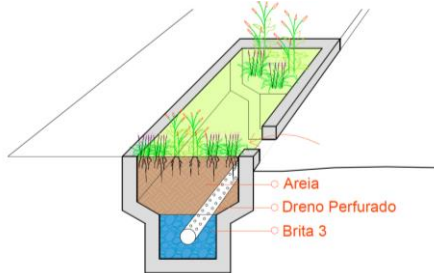
5. Manter taxa mínima de permeabilidade em lotes residenciais de áreas com escoamento crítico



- Arbustos paisagísticos que requeiram menor manutenção: Assa-peixe (*Vernonanthura polyanthes*); Macela (*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC); Caliandra (*Calliandra dysantha* Benth.); Murici (*Byrsonima intermedia* A.Juss); Alecrim-do-cerrado (*Baccharis dracunculifolia* DC.); Alamanda (*Allamanda angustifolia*); Carqueja (*Baccharis milleflora*)
- Herbáceas paisagísticas exigentes de manutenção: Sálvia-azul-de-minas (*Salvia minarum*); Ciperácea (*Bulbostylis hirtella*); Verônia (*Chrysolaena obovata*)

• Lotes residenciais

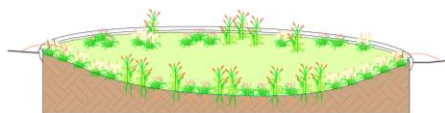
6. Jardins de chuva em calçadas largas de áreas com escoamento crítico



- Gramíneas com hábito cespitoso (moita) para auxiliar na recarga hídrica: *Axonopus pressus*; (*Axonopus marginatus*); Brinco-de-princesa (*Coudetiopsis chrysothrix* (Nees) Conert)
- Herbáceas de ambiente úmido: Melastomataceae (*Acisanthera alsinaefolia* (Mart. & Schrank ex DC.); Ciperácea (*Bulbostylis hirtella*); Chuveirinho (*Paepalanthus chiquitensis*)

• Calçadas maiores

7. Rotatórias côncavas em áreas com escoamento crítico

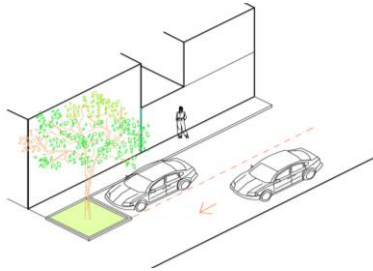


- Gramíneas com hábito cespitoso (moita) para auxiliar na recarga hídrica: *Axonopus pressus*; (*Axonopus marginatus*); Brinco-de-princesa (*Coudetiopsis chrysothrix* (Nees) Conert)
- Herbáceas de ambiente úmido: Melastomataceae (*Acisanthera alsinaefolia* (Mart. & Schrank ex DC.); Ciperácea (*Bulbostylis hirtella*); Chuveirinho (*Paepalanthus chiquitensis*)

• Rotatórias

Continua...

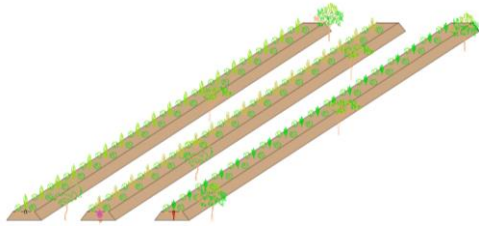
8. Ilhas de vegetação em calçadas estreitas de vias locais



- Espécies de pequeno porte já indicadas

- Calçadas menores

9. Hortas Urbanas como manchas verdes

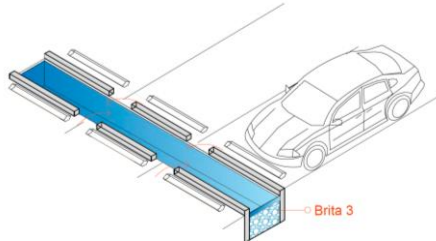


- Hortaliças: Seguir princípios agroecológicos: policultivo; rotação de culturas; adubação verde; metabolismo circular; intercalar (três linhas por canteiro) fruto, raízes e folhas; pequenas, médias, pequenas; mais ou menos tolerantes ao sombreamento; ciclo de vida curto, médio e longo; seguir consorciamentos conhecidos; ação alelopática
- Árvores nativas e frutíferas colocadas em linha (multiestratos, como na savana, para desenvolver raízes e gerar biomassa); Banana como quebra-vento e acumulação de água

- Escolas
- Praças

Lineares

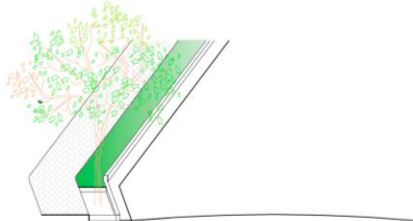
10. Trincheira de infiltração



- Não se aplica

- Praças
- Estacionamentos

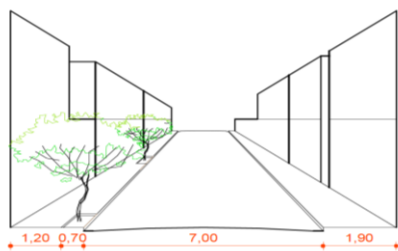
11. Faixa verde ao longo das calçadas



- Grama pisoteável: Grama-batatais (*Paspalum notatum* Flüggé)

- Calçadas >1,90m

12. Arborização ao longo de vias menores

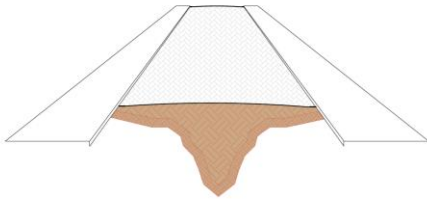


- Árvores de pequeno/médio porte, perene, raiz pivotante, copa globosa: Angico Branco (*Anadenanthera peregrina*); Aroeira-mansa (*Schinus terebinthifolius Raddi*); Cagaita (*Eugenia dysenterica*); Mimosa (*Mimosa clausenii Benth.*)

- Calçadas >1,90m respeitando o *buffer* dos demais equipamentos urbanos

Continua...

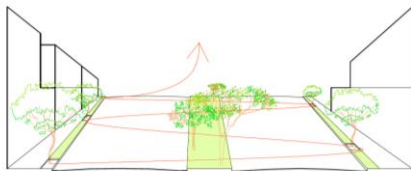
13. Correção de erosões em vias



- Fixação de solo: Amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi Krapov. & W.C.Greg.*)

- Corrigir os processos erosivos, sobretudo nas vias

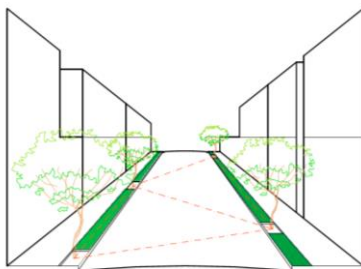
14. Conectores ecológicos ao longo de vias



- Espécies nativas de pequeno e médio porte, perenes ou semidecíduas. Gomeira (*Vochysia thyrsoidea*); Sucupira branca (*Pterodon emarginatus*); Copaíba (*Copaifera langsdorffii Desf.*); Angelim-do-cerrado (*Vatairea macrocarpa*); Congonha (*Ilex cerasifolia*); Mutamba (*Luehea grandiflora*); Oiti (*Couepia grandiflora*); Pau-terra (*Qualea parviflora*)

- Vias maiores

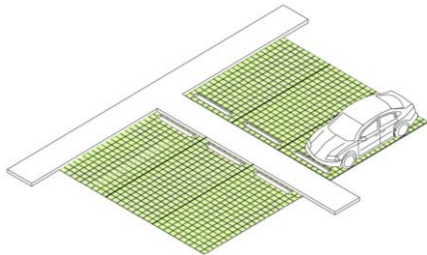
15. Arborização ao longo de vias maiores



- Plantio de espécies médias em ziguezague. Sucupira branca (*Pterodon emarginatus*); Copaíba (*Copaifera langsdorffii Desf.*); Angelim-do-cerrado (*Vatairea macrocarpa*)

- Vias maiores

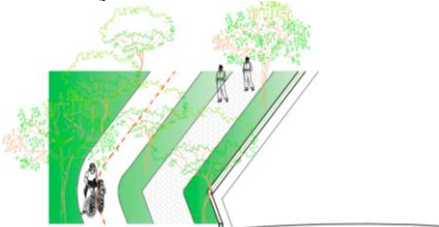
16. Pavimento permeável



- Forração pisoteável: Grama-bataiais (*Paspalum notatum Flüggé*)

- Estacionamentos
- Vias menores de altos regionais

17. Transição urbano-ambiental



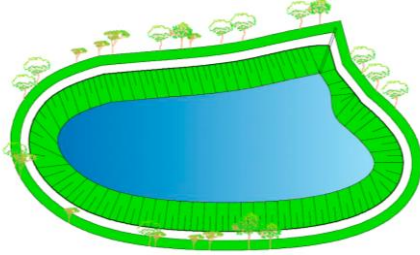
- Sucessão ecológica de primárias e secundárias. Pioneiras: Angico-branco (*Acacia polyphylla DC.*); Farinha seca (*Albizia hassleri*); Lixeira (*Allophylus edulis*). Secundárias: Jequitibá branco (*Cariniana estrellensis*); Aroeira brava (*Lithraea molleoides Engl.*)

- Espaços livres entre o tecido urbano e as matas ciliares

Continua...

Grandes manchas

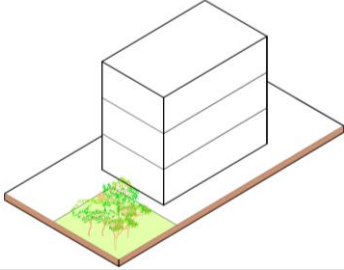
18. Bacia de retenção na bacia



- Espécies nativas de pequeno e médio porte, perenes ou semidecíduas já indicadas

- Parques
- Outros espaços livres

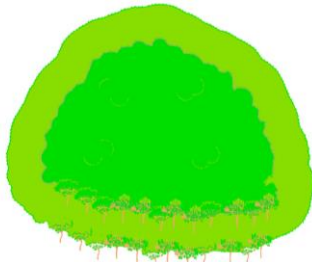
19. Trampolins nos lotes



- Espécies nativas de pequeno e médio porte perenes ou semidecíduas já indicadas

- Grandes conjuntos

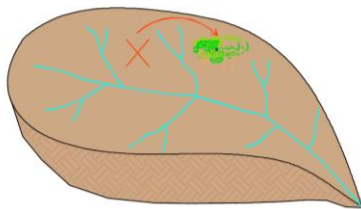
20. Efeito de borda



- Incentivar o plantio de borda nas monoculturas, para atenuar o efeito de borda
- Incentivar a formação de corredores agroecológicos nas monoculturas

- Zona rural

21. Compensações na bacia formando manchas para ligação de conectores



- Pequenos bosques (trampolins) com espécies nativas de pequeno, médio e grande porte. Sucupira branca (*Pterodon emarginatus*); Copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.); Angelim-do-cerrado (*Vatairea macrocarpa*)

- Parques
- Outros espaços livres

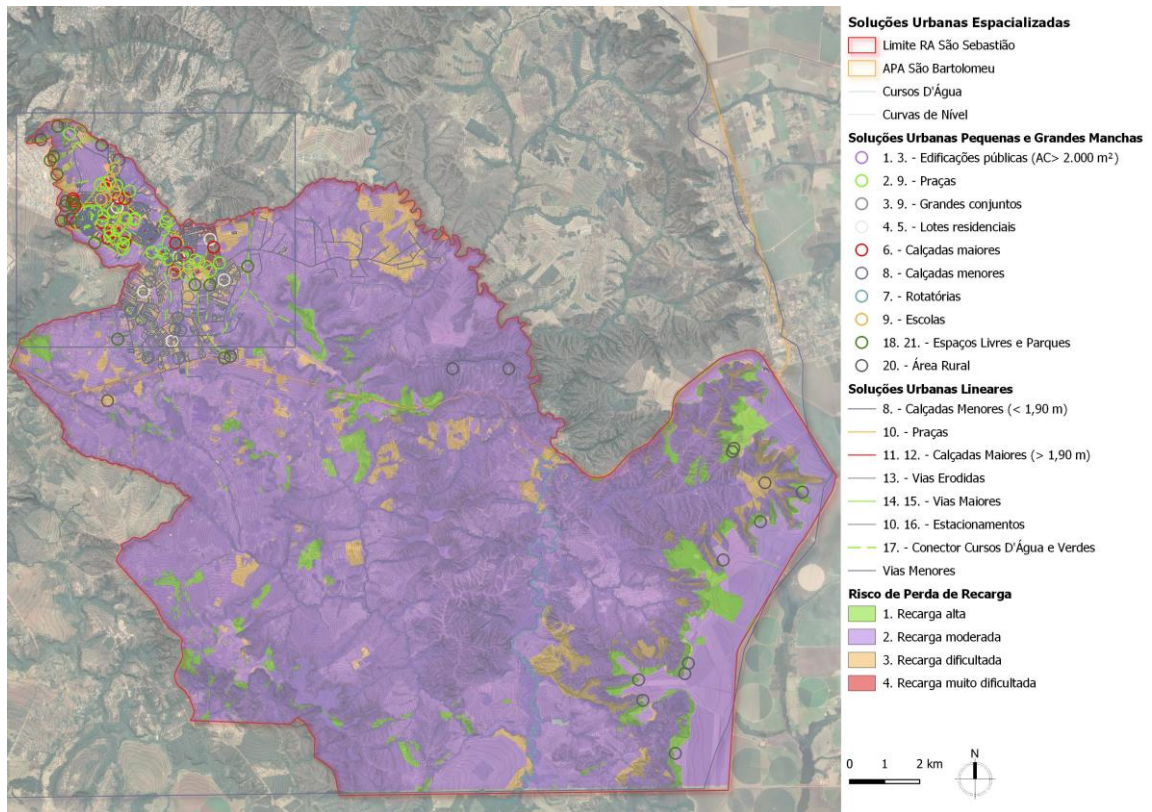


Figura 7. Mapa síntese de recomendações conforme quadro 2 (fonte: elaborado pelas autoras)

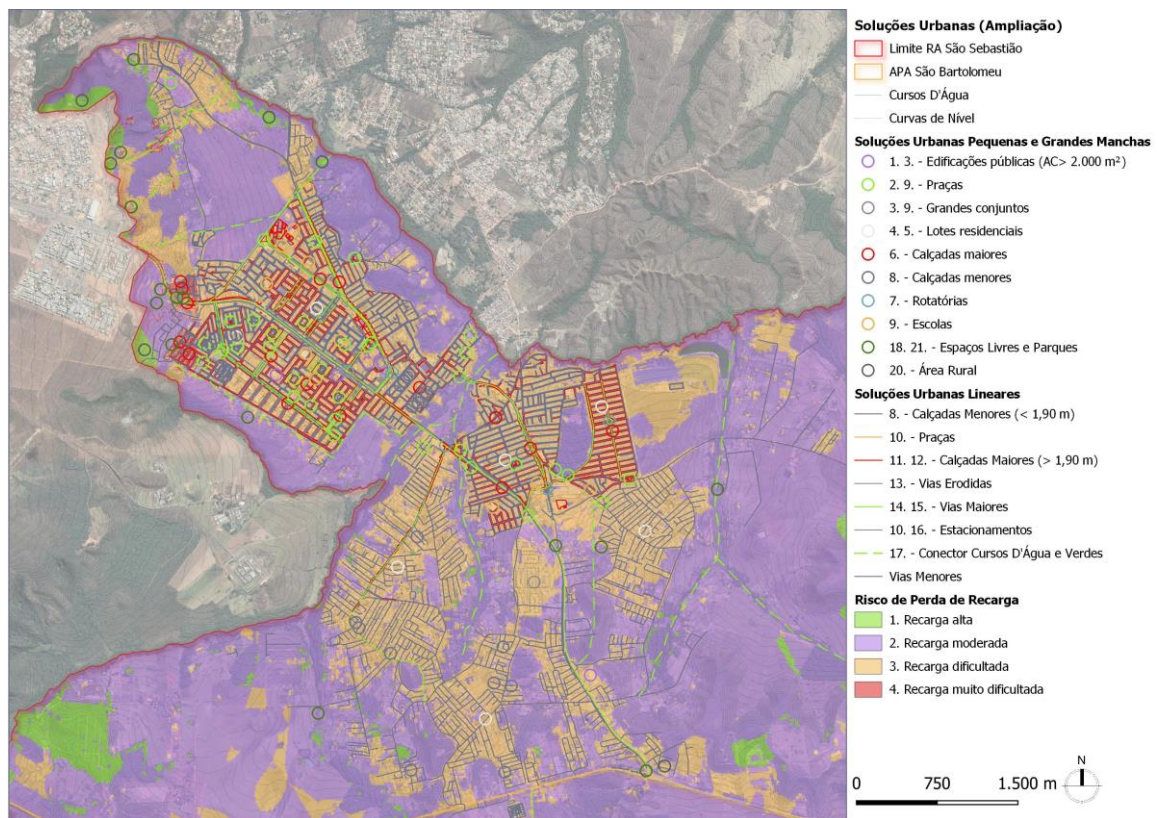


Figura 8. Mapa síntese de recomendações conforme quadro 2 (ampliação) (fonte: elaborado pelas autoras)

Conclusões

O trabalho contribui teoricamente ao se aplicar o método da AHP para a detecção de áreas críticas para recarga hídrica, buscando medidas de adaptação ao problema já constituído. Contribui ainda ao integrar soluções do desenho urbano sensível à água ao uso da vegetação nativa do cerrado, dentro dos princípios da ecologia, permitindo uma maior resiliência da infraestrutura ecológica frente às sazonalidades e eventos climáticos extremos do bioma, além de buscar a conectividade das soluções entre si.

Embora os pesos das variáveis da AHP sejam válidos apenas para a área de estudo, eles poderão auxiliar outras pesquisas no tema.

As soluções apresentadas poderiam ser utilizadas por vários atores – de forma sugestiva, no caso das edificações já existentes; compulsória, no caso das reformas e novas construções; ou implementadas pelo Governo e pela comunidade, no caso dos espaços livres.

Agradecimentos

Agradecemos a Ronaldo Carlos Ribeiro pela generosidade de analisar e auxiliar na definição da ponderação das variáveis temáticas deste trabalho.

Referências

ADASA (2015) *Diretrizes para o desenvolvimento de recarga artificial de aquíferos no Distrito Federal* (Governo do Distrito Federal, ADASA).

ADASA (2021) *Nível dos reservatórios* <https://www.adasa.df.gov.br/monitoramento/niveis-dos-reservatorio>.

ADASA; Concremat Engenharia (2002) *Plano Diretor de Drenagem Urbana do DF* (Governo do Distrito Federal, ADASA).

Anache, A.A. Wendland, E.; Rosalem, L.M.P.; Youlton, C. Oliveira, P.T.S. (2019) “Hydrological trade-offs due to different land covers and land uses in the Brazilian Cerrado”, em *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 23, 1263–1279, 2019. <https://doi.org/10.5194/hess-23-1263-2019>. [Consultado em: dezembro de 2021].

Baptista, M.; Barraud, S.; Nascimento, N. (ed) (2011) *Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana* (Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre).

Barbosa, A. S. (1995) “Peregrinos do cerrado”, em *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 5: 159-193. <https://doi.org/10.11606/issn.2448-1750.revmae.1995.109234>. [Consultado em: dezembro de 2021].

Bias, E. de S.; Pivelo, L.; Guedes, S.C.; Rocha, K.C. (2012) “Análise da eficiência da vegetação no controle do escoamento superficial: uma aplicação na bacia hidrográfica do Rio São Bartolomeu, DF”, em *Geociências*, v. 31, n. 3, p. 411-429, São Paulo, UNESP.

Durigan, G. (2011) (ed). *Manual para recuperação da vegetação de cerrado* (Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo).

Honda, E. A.; Durigan, G. (2016) “Woody encroachment and its consequences on hydrological processes in the savannah”, em *Phil. Trans. R. Soc. B* 371: 20150313. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2015.0313>. [Consultado em: dezembro de 2021].

Hoyer, J.; Dickhaut, W.; Kronawitter, L.; Weber, B. (2011) *Water Sensitive Urban Design – Principles and Inspiration for Sustainable Stormwater Management in the City of the Future* (HafenCity Universität, Hamburg, Germany).

Jeltsch, F.; Weber, G.E.; Grimm, V. (2000) “Ecological buffering mechanisms in savannas: a unifying theory of long-term tree–grass coexistences”, em *Plant Ecology*, Oxford, v. 161, p. 161–71.

Kaliraj, S.; Chandrasekar, N.; Magesh, N. S. (2014) “Identification of potential groundwater recharge zones in Vaigai upper basin, Tamil Nadu, using GIS-based analytical hierarchical process (AHP) technique”, em *Arabian Journal of Geosciences*, v. 7, n. 4, p. 1385–1401. DOI 10.1007/s12665-014-3664-0. [Consultado em: dezembro de 2021].

Linsley, R. K.; Franzini, J. B. (1978) *Engenharia de recursos hídricos* (Mc Graw-Hill do Brasil).

- Macarthur, R.H.; Wilson, E.O. (1967) *The theory of island biogeography* (Princeton University Press, Princeton, NJ).
- Moura, A.C.M. (2007) “Reflexões metodológicas com subsídios para estudos ambientais baseados em análises multicritérios”, em *Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. 21-26 abril 2007. Florianópolis, Brasil, INPE, p. 2899-2906.
- Oliveira, R.S.; Bezerra, L.; Davidson, E.A.; Pinto, F.; Klink, C.A.; Nepstad, D.C.; Moreira, A. (2005) “Deep root function in soil water dynamics in cerrado savannas of central Brazil”, em *Functional Ecology*, 19, 574–581. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2005.01003.x>. [Consultado em: dezembro de 2021].
- Oliveira, R.C. (org.) (2016). *Guia de campo das gramíneas do cerrado* (Rede Sementes do Cerrado, Brasília).
- Pilon, A.L.; M. G.B. Cava, W. A. Hoffmann, R.C.R. Abreu, A. F., Durigan, G. (2020) “The diversity of post-fire regeneration strategies in the cerrado ground layer”, em *Journal of Ecology*; 00:1–13. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2745.13456>. [Consultado em: dezembro de 2021].
- Pinheiro, M. B. (2017) “Plantas para Infraestrutura Verde e o papel da vegetação no tratamento das águas urbanas de São Paulo: Indicação de critérios para seleção de espécies”, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- Pitt, R. et al. (2009) “Compaction’s Impacts on Urban Storm-Water Infiltration”, em *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, v. 134, n. 5, p. 652–658. 10.1061/(ASCE)0733-9437(2008)134:5(652). [Consultado em: dezembro de 2021].
- Prince Georges County. (1999) *Low-Impact Development Design Strategies: an integrated design approach* (Department of Environmental Resources of Prince Georges County. Maryland, Prince Georges County).
- Reis, P. E.; Parizzi, M.G. Magalhães, D. M.; Moura, A.C. (2012) “Escoamento superficial como condicionante de inundações em Belo Horizonte, MG: Estudo de caso da sub-bacia córrego do leitão, Bacia do Ribeirão Arrudas”, em *Geociências*, v. 31, n. 1, p. 31-46, São Paulo, UNESP.
- Ribeiro, J. F.; Walter, B.M.T. (2008) “Fitofisionomias do bioma cerrado”, em SANO, S.M.; ALMDEIRA, S.P. (coord) *Cerrado: ambiente e flora* (Embrapa CPAC, Planaltina).
- Sant’ana, D. R.; Medeiros, L.B.; Santos, S. A. dos. (2018) *Cadernos de conservação de água em edificações: aproveitamento de água pluvial* (Editora FAU-UnB, Brasília). 37 p.
- Sant’ana, D. R. (2017) *Reúso-DF: Viabilidade técnica e operacional do aproveitamento de águas pluviais e do reúso de águas cinzas em edificações não-residenciais do Distrito Federal* (Relatório Técnico 5/2017, Brasília).
- Scholz, F. G.; Bucci, S.J.; Goldstein, G.; Meinzer, F.C.; FRANCO, A.C.; Miralles-Wilhelm, F. (2007) “Biophysical properties and functional significance of stem water storage tissues in neotropical savanna trees”, em *Plant Cell Environment*, Logan, v. 30, p. 236–248. 10.1111/j.1365-3040.2006.01623.x. [Consultado em: dezembro de 2021].
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Distrito Federal (2020) *Parecer Técnico n.º 30/2020* (SEMA/SUGAT. SEI/GDF - 51095353 - Parecer Técnico, Brasília).
- Seraphim, A. P.; Bezerra, M. do C. de. (2019) “Cidade de água: relações entre tipologias de ocupação urbana e recarga de aquíferos”, em *Cuadernos de investigación urbanística. Ci[ur] 126*. Madrid, Instituto Juan de Herrera. 10.20868/ciur.2019.126.4369. [Consultado em: dezembro de 2021].
- Silveira, L.; Usunoff, E. J. (2009) *Groundwater: Encyclopedia of life support systems* (Oxford, UK) [s.n.].
- Souza, A. de; Moraes, M. G. de; Ribeiro, R. de C. L. F. (2005) “Gramíneas do Cerrado: carboidratos não-estruturais e aspectos ecofisiológicos”, em *Acta Botanica Brasilica*, v. 19, n. 1, p. 81–90. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062005000100009> [Consultado em: dezembro de 2021].
- Tucci, C.E.M.; Porto, R.L.; Barros, M.T.L. (orgs.) (1995) *Drenagem Urbana* (ABRH/Editora da UFRGS, Porto Alegre).

UNESCO. (ed) (2002) *Vegetação do Distrito Federal: tempo e espaço - Uma avaliação multitemporal da perda de cobertura vegetal no DF e diversidade florística da Reserva da Biosfera do Cerrado - Fase I* (UNESCO, Brasília).

Tradução do título, resumo e palavras-chave

Cerrado landscaping applied to the functioning of ecological infrastructure: strategies for adapting the urban fabric for the case of São Sebastião/DF

Abstract. *The work analyzes the main impacts of the urban fabric on the water recharge of São Sebastião, Distrito Federal, to point out possibilities of its adaptation to the better functioning of the ecological and landscape infrastructure. The Analytical Hierarchical Process was used, accomplished in the geoprocessing program QGIS®, as support for the weighted and combined crossing of the variables that most interfere in the recharge - geomorphology, pedology and land use. The result maps the most critical areas for recharge, for which water-sensitive urban design solutions are spatialized. Crosswise, an illustrated table categorizes these solutions, according to the format, in patches (small and large) and lines (of roads and watercourses) and unravel the functioning of the drainage associated with the ecohydrological and landscape use of the Cerrado vegetation.*

Keywords. *water recharge, cerrado, urban design strategies, landscaping of the cerrado, adaptation of the urban fabric*

Editor responsável pela submissão: Karin Schwabe Meneguetti

Licenciado sob uma licença Creative Commons.





Compreendendo padrões regionais da morfologia urbana no Brasil. As recentes políticas públicas e as tendências à reestruturação territorial

Jeferson Tavares^{id}

Universidade de São Paulo, Instituto de Arquitetura e Urbanismo, São Carlos, São Paulo, Brasil.

E-mail: jcatavares@usp.br

Submetido em 09 de abril de 2022. Aceito em 08 de julho de 2022.

<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.235>

Resumo. O objetivo central do trabalho é problematizar as novas formas urbanas que se consolidaram no âmbito regional, no Brasil, a partir das políticas públicas federais das últimas três décadas. Teoricamente o texto demonstra a disputa no campo conceitual entre os modelos de lugar central e cidade-região e suas reverberações no debate nacional. Metodologicamente as análises estão baseadas nos resultados das pesquisas sobre investimentos em infraestrutura urbana (saneamento, mobilidade e habitação) e em desenvolvimento regional ocorridos entre 1990 e 2019, na escala nacional. Os objetos de análise são os centros e concentrações urbanas, os eixos de circulação e os arranjos sub-regionais proporcionados pelo planejamento federal desse período. Os resultados apontam para tendências de reestruturação territorial em curso que sem abandonar os polos como formas urbanas do desenvolvimento, avançam para nós urbanos, faixas urbanizadas e tessitura territorial como as novas formas urbanas que buscam responder à reestruturação produtiva global por funções inseridas num processo de urbanização regional. Conclusivamente, o texto retoma essas funções da cidade contemporânea consolidando a discussão sobre centralidade, circulação e integração por uma visão epistemológica e histórica. E comprova a importância em reconhecer as materialidades do território para tensionar os atuais paradigmas no campo teórico e prático do urbano.

Palavras-chave. forma urbana, reestruturação territorial, lugar central, cidade-região, processo de urbanização

Introdução

Entre as décadas de 1990 e 2010, o Estado brasileiro proporcionou de maneira intensa e contínua investimentos no território nacional que têm colaborado na redefinição de funções das cidades e regiões frente às transformações da urbanização. Alinhadas ao contexto internacional, essas transformações relacionam-se às novas formas de trabalho e aos avanços tecnológicos que reestruturaram a maneira de produção (Benko, 2002, pp.19-31); às novas formas de urbanização acentuando seu caráter regional (Soja, 2013, pp.141-151); à valorização dos aspectos de concentração urbana/metropolitana (Scott, 2000, p.69) e à uma diversidade escalar de

aglomerações (Markusen, 1999). As novas hierarquias que decorrem desse ordenamento (Borja e Castells, 2006, 11, pp.42-3) demonstram o rompimento do padrão monocêntrico do tecido urbano, da forma relativamente coesa da mancha urbanizada e da exclusividade metropolitana de aglomerações conurbadas. Partindo dessas constatações, é possível verificar a partir da perspectiva do planejamento e da ciência regional que estão surgindo ou se consolidando novas formas de organização urbana no Brasil, no âmbito regional, e que essas novas formas condizem com as funções que as cidades têm assumido no decorrer da reestruturação produtiva.

Observando a maneira como as áreas urbanas se comportam no território frente a essas transformações funcionais permite construir a hipótese de que há tendências de reestruturação territorial no contexto nacional cuja base é formada pelas características de centralidade, circulação e integração territorial que colaboram para moldar essas novas formas urbanas e que são por elas influenciadas. Condições que justificam uma investigação sobre suas origens e resultados com a finalidade de compreender as principais características em curso.

Nesse processo, a cidade afirmou-se como o espaço de concentração da provisão infraestrutural e do planejamento com reciprocidades e complementaridades entre as funções produtivas e sociais atraindo uma dinâmica econômica, financeira, demográfica e de trabalho. Esses efeitos enunciados por diferentes pesquisas (IPEA et al., 2001) confirmaram que o modelo hierárquico, polarizado e concentrado de desenvolvimento urbano estava mudando e com ele a morfologia das áreas urbanizadas, sobretudo em escala regional. A ideia de cidade como um organismo articulador ganhou novos aspectos a partir da sua compreensão como um elemento de um sistema urbano-regional mais amplo que seus limites administrativos.

Por essas ações, intensificaram-se duas principais dinâmicas: a de metropolização do território e a de dispersão urbana que, sem excluir a polarização concentrada característica da urbanização do século XX, comprovam que se consolidam novos domínios territoriais nas formas nodais, lineares e difusas.

A metropolização no espaço brasileiro foi identificada a partir dos anos 1980 (Paviani, 1987; Ribeiro e Machado, 1990; Santos, 1998) como uma transformação no processo de urbanização (Lamparelli, 1990) que requeria revisão crítica e dos paradigmas de compreensão e planejamento nacionais tendo em vista o anacronismo dos modelos baseados até então nas metrópoles e seus núcleos geradores. Entendida pelos aspectos regionais e macrometropolitanos, as interpretações mais recentes sobre a metropolização reconhecem os movimentos de financeirização principalmente pela reestruturação imobiliária (Pereira, 2013, pp.97-107) e pelo padrão

desconcentrado do modo de produção dos espaços pela expansão da metrópole (Rufino, 2013, pp.137-148). A ruptura com o modo de vida urbano ocorre pela passagem paulatina para um modo de vida metropolitano (mesmo em áreas não metropolitanas). Nessa passagem, colabora a forte presença da infraestrutura no ordenamento territorial e do capital privado na produção do espaço (Lencioni, 2017), pois ambos configuram os alicerces dessas transformações que ocorre pela dimensão regional.

Concomitantemente, a dispersão urbana resulta de um registro material e concreto das transformações no tecido urbano das cidades brasileiras a partir das novas formas e funções que os centros e as bordas dessas cidades adquirem com a reestruturação produtiva. A partir de alguns entendimentos estrangeiros (Fishman, 1990; Dematteis, 1996; Monclús, 1996; Domingues, 2008), a dispersão no Brasil tem sido considerada por uma revisão do modelo tradicional de lugar central. Sobretudo, pela condição de regionalização do cotidiano, pela expansão do espaço urbano por condomínios, pela transição do caráter público para o privado da gestão dos espaços e pela emergência de um mercado imobiliário que atende a novas demandas (Reis, 2006), cuja síntese pode ser encontrada nas novas relações interescares proporcionadas pela difusão e fragmentação do tecido urbano (Spósito, 2009; Chatel e Spósito, 2015), pela multifuncionalidade que as novas áreas adquirem, pelo policentrismo (Cordovil e Barbosa, 2019) e conformação de novos núcleos (Ojima, 2007) urbanos.

Diante dessas evidências, o que se propõe é a compreensão dessas transformações na dimensão nacional pelo reconhecimento das materialidades (Lepetit, 2016, pp.91-215) do espaço urbano que são motivadas pelas políticas públicas e acentuadas pelo capital privado, que condizem a uma lógica global de transformações, mas que detém particularidades locais.

Síntese dos percursos teóricos e conceituais na interpretação das cidades contemporâneas: dos lugares centrais à cidade-região

No campo teórico do ordenamento territorial no Brasil, ao longo do século XX configurou-

se um pensamento vinculado ao papel hegemônico da centralidade urbana. A importância dos lugares centrais na estruturação territorial tem origem nos estudos do geógrafo Walter Christaller, de 1933, a partir de análises sobre os povoados (“settlements”) do sul da Alemanha ao sintetizar as relações entre mercado, cidade e região.

Sua teoria parte da centralidade de um determinado povoamento como um princípio de ordem que prevalece na organização do território não necessariamente pela sua forma física ou localização geográfica, mas pela sua função. E a sua função principal numa região faz dele uma centralidade, um centro regional por atender às demandas das áreas envoltórias. Essa particularidade estende-se aos pontos importantes de atividades comerciais e serviços em relação ao seu entorno. E assim compõe com outros lugares centrais de menor importância uma rede hierarquizada que delimita uma região de influência (“complementary region”) (Christaller, 1966, pp.4-43) na qual a dispersão representava desvantagens: “The dispersed places correspondingly show a deficit of importance”.

A essa teoria seguiram revisões, complementações e aplicações como as feitas por August Lösch e Walter Isard (Bradford e Kent, 1987, pp.28-32) que influenciaram estudos e formulações teóricas no Brasil, como as aproximações com a teoria de polos de crescimento (Perroux, 1955) e de sistemas urbanos (Rochefort, 1967). Particularmente essas duas referências tornaram-se paradigmáticas na orientação de investimentos federais a partir de 1967 (Ministério do Planejamento e Coordenação Econômica, 1967) e os direcionaram de maneira concentrada aos principais polos urbanos brasileiros.

A questão regional, muito presente nas práticas nacionais e internacionais de planejamento até os anos 1960 e 1970, esteve associada ao debate das desigualdades no crescimento e desenvolvimento dos espaços subnacionais e foi orientada pelo processo de industrialização e respectivos referenciais de enfoque keynesiano e estruturalista. Mas, as mudanças no processo de urbanização visíveis a partir desse período exigiram novas

formulações teóricas e conceituais que elucidassem as transformações e colaborassem no entendimento dos novos papéis da cidade.

Partindo da crítica sobre a interpretação estrutural do Estado, o localismo emergiu remetendo-se às forças e aos atores sociais como alternativas de interpretação e ação no planejamento. A questão local ascendeu juntamente do paradigma neoliberal e a ideia de território difundiu-se a partir de múltiplas dinâmicas (econômicas, sociais, políticas, institucionais) (Gorenstein, 2015, pp.4-9). Segundo Gorenstein (2015), a região foi considerada recorte oportuno para a análise e ação enquanto o território foi considerado como uma construção social e mais associado às políticas competitivas empresariais das últimas décadas.

Dentro dessas ideias de desenvolvimento endógeno, o local passou a ser o lugar da conexão entre agentes e atores econômicos, forças do mercado e formas de regulação. E essas condições passaram a ser interpretadas pelo reconhecimento das lógicas globais de acumulação, reestruturação produtiva e organizacional, mudanças dos mercados locais de trabalho, novas dinâmicas regionais metropolitanas, sistemas produtivos locais e reorganização da governança territorial demonstrando a incapacidade dos modelos teóricos baseados na polarização ou na relação centro-periferia em explicar a reestruturação territorial.

Pela leitura do materialismo histórico-geográfico proporcionada por Guevara (2015), a interpretação da reestruturação territorial tem ocorrido pelo seu entendimento como estratégia do sistema capitalista para responder aos momentos de crise e proporcionar novos ciclos de acumulação. Condição que posicionaria as transformações territoriais em papel central na atual etapa da acumulação capitalista. E aqui interessa especialmente como a globalização coloca as transformações territoriais como variável dependente das transformações sociais e econômicas e vice-versa.

O “ajuste espacial”, a “geopolítica do capitalismo”, as “alianças regionais” e a “organização espacial” baseadas na criação de infraestruturas sociais e físicas, segundo a compreensão de Harvey (2006, pp.125-160),

efetivam-se como estratégias da circulação do capital. E por isso o espaço é elemento essencial para reproduzir a vida cotidiana e a força de trabalho: “A capacidade de dominar o espaço implica na produção do espaço.”

Constatações e provocações que reverberam na literatura mundial pela ideia de cidade-região como uma nova maneira de entender as relações urbanas contemporâneas com especial importância à ideia de redes regionais de cidades (Scott et al., 2001, p.11). Mas, também como lugar de contrastes onde ocorrem simultaneamente iniciativas de desenvolvimento e altos custos sociais; urbanização em larga escala e altos índices de pobreza, desigualdade, violência e degradação do meio ambiente (Scott, 2001).

No Brasil, as interpretações das transformações urbanas vinculam-se às cidades-regiões como a evidência de um novo urbanismo que rompe com o modelo metropolitano monocêntrico, da mancha urbana coesa e de uma periferia suburbana e se apoiam em três principais características da organização do espaço: o espaço da produção no qual bens e serviços são gerados e trocados; o espaço social dos bairros residenciais que compõem a maior parte da paisagem; e o espaço de circulação que canaliza o movimento e a comunicação através de todo o tecido da cidade (Scott, 2019, pp.560-1). Portanto, interpretações distintas daquelas do início do século XX que estavam baseadas fundamentalmente nas relações de mercado e como elas induziam a uma centralidade da cidade no território sintetizando as relações socioespaciais. Essa leitura de Scott alerta para um enfoque necessário sobre a realidade nacional de espaços complementares que se formam entre essas três descrições e que ocorrem nas suas intersecções e nos seus cruzamentos. Embora não sejam o objeto da presente análise, requerem reconhecimento e compreensão dentro da complexidade da realidade urbana contemporânea.

Não cabe aqui transcrever as inúmeras definições de cidade-região e sua aplicabilidade ao contexto nacional dada a extensa literatura internacional e brasileira que o fazem. Mas, destacar os aspectos que chamam a atenção para elementos presentes no atual processo de urbanização brasileiro. Como sua formação por conjuntos

urbanizados metropolitanos ou metropolizados, espacialmente dispersos, englobando áreas urbanas e rurais, com diferentes usos e condizentes com os centros regionais de serviços e de emprego num esforço de designar redes de regiões e regiões de cidades. Evidentemente, não se pode generalizar esse modelo para a totalidade do processo de urbanização, mas ele representa uma alternativa de entendimento e crítica às tendências verificadas na reestruturação territorial e por isso uma nova perspectiva de ação sobre esse processo.

Estado e sua influência na reestruturação territorial: os lugares dos investimentos em planejamento e infraestrutura

Embora a crítica sobre o papel do capital produtivo na produção do espaço seja pertinente, é necessário retomar o entendimento sobre o papel que o Estado tem no ordenamento territorial. No neoliberalismo que se desenvolve no Brasil, o Estado é definidor de grandes investimentos que antecedem, orientam e regulam os investimentos privados. Essa cadeia de recursos transforma o território e deve ser mensurada pelo impacto que detém nas relações e nos conflitos em torno do poder sobre a terra.

As ações federais que tratamos aqui foram concebidas ou aplicadas predominantemente em dois campos: o do desenvolvimento urbano pelos setores de saneamento, habitação, transportes/mobilidade; o de desenvolvimento regional, priorizando os setores de crescimento econômico e de produção por grandes obras infraestruturais de geração de energia, abastecimento de água, logística e comunicações, mas também de atendimento às demandas regionais por saneamento básico e infraestrutura social nas áreas de extrema pobreza (como a região do Semi-Árido).

Os recursos distribuíram-se por diferentes escalas (local, regional, metropolitana) e em alguns casos superaram as divisas federativas (entre municípios ou entre estados) e responderam às finalidades produtivas e/ou sociais envolvendo aspectos da vida urbana e rural. Pelas relações econômicas, dialogaram com as demandas de mercados estrangeiros

constituindo espaços de produção orientados pela divisão internacional do trabalho.

Ao longo dessas três décadas, entre a retomada dos investimentos em 1990 até 2019, é possível identificar a formação de alguns espaços predominantes de investimentos cujas análises iluminam as bases da reestruturação territorial em curso pela concentração de recursos: centros e concentrações urbanas, eixos de circulação e arranjos sub-regionais.

Centros e concentrações urbanas como pontos de conexão

Ao longo dos anos 1990, o planejamento urbano foi priorizado como ação de desenvolvimento social nos principais centros urbanos e metropolitanos (Brasil, 1991, pp.362, 398, 498) seguindo os apontamentos do Mapa da Fome (Peliano, 1993), mapeamento das principais áreas carentes do país. Essa orientação implicou em certa descentralização dos investimentos com fins à universalização do saneamento, da produção habitacional pela iniciativa privada e do atendimento das áreas de transporte, saúde, educação e segurança pública nas capitais e principais cidades dos estados (Brasil, 1996b, p.4).

Esses princípios foram mantidos no início dos anos 2000 (Brasil, 2000, Anexo I, 11-2), mas com objetivos que buscavam transformar os espaços urbanos num ator econômico (Cardoso, 2008, pp.117-26) por meio da ampliação da competitividade territorial e do planejamento como estratégia de reposicionamento desse espaço na economia global. Ocorreram nas regiões metropolitanas e não metropolitanas (Cardoso, 2008, pp.128-31) por projetos em assentamentos precários e políticas de integração do transporte público à regulação do uso e ocupação do solo.

Na segunda metade da década de 2000, os objetivos das políticas urbanas alinharam-se às ideias do direito à cidade (Lefebvre, 2001) com substantivo aumento de investimentos, cerca de 135% em relação aos períodos anteriores (entre 2004 a 2007) (Ministério do Planejamento et al, 2008, pp.141-2).

O setor de mobilidade, por exemplo, privilegiou ações nas principais capitais estaduais e em cidades com população acima de 60 mil habitantes (Ministério do

Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, 2008, p.145; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, 2012). O setor de saneamento ampliou a abordagem territorial para grandes centros e municípios de pequeno porte atingindo comunidades ribeirinhas e pequenos agricultores.

A provisão de transportes de massa impactou vetores urbanos porque articulou-os a outros vetores e a outras cidades. Possibilitou integração com provisão habitacional nas áreas de dispersão urbana e maior adensamento das áreas já consolidadas. Da mesma maneira que a provisão de saneamento conferiu condições mínimas de permanência de pessoas em assentamentos precários e marginais às áreas mais ricas da cidade. Esses benefícios alteram as relações de centralidades e constituição de periferias e têm consolidado novas relações regionais acentuando o caráter metropolizado de cidades que não são metrópoles ou não fazem parte de regiões metropolitanas. Bem como intensificado a dispersão urbana pelo espraiamento do tecido urbano.

A consolidação do Programa de Aceleração do Desenvolvimento (PAC, criado em 2007) e do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV, criado em 2009) como programas centrais e políticas anticíclicas para combater a crise internacional reforçou o aspecto econômico da provisão infraestrutural. O PAC 2, uma versão revisada do programa inicial, nesse sentido, orientou as escolhas pela amplitude da regionalização dos seus resultados, pelos perfis populacionais dos municípios e atacando as deficiências dos serviços privilegiando os municípios com maiores carências urbanas e altos índices de crescimento demográfico.

Complementarmente, o planejamento urbano ocorreu por ações em múltiplas escalas por planos de desenvolvimento integrado nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanizadas; atualização de marcos regulatórios em cidades de porte médio e pequeno, ações em municípios de orla marítima e fluvial (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos,

2011, p.156) e incentivos à gestão urbana (Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, 2017).

De forma geral, a amplitude desses investimentos ultrapassou as metrópoles e atingiu as cidades de porte médio que concentram papel importante pelos seus raios de influência regional. O número de universidades federais, campi universitários e escolas federais de educação tecnológica e profissionalizante é representativo desse processo, pois mais que duplicou em uma década (entre 2003 e 2014). Esse aumento foi acentuado por uma estratégia de interiorização desses equipamentos que avançaram às regiões mais pobres do país e em todas as macrorregiões (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, 2011, p.64). As cidades que receberam esses núcleos educacionais já cumpriam papel de centralidade e tiveram suas funções regionais redimensionadas como nós articuladores com outras regiões.

Evidências que ilustram um período de profícuos investimentos que se deslocaram das áreas mais densas demográfica e economicamente e apontaram para o interior do país valorizando cidades médias, polos e aglomerados urbanos como espaços de concentração de recursos. Foram as cidades mais bem posicionadas na hierarquia da rede urbana (IPEA, 2012, p.160) que se destacaram pela aplicação de instrumentos de desenvolvimento urbano e potencialização dos investimentos federais em infraestrutura.

Nesse sentido, a difusão desses investimentos guarda direta relação com a dinâmica do trabalho, pois na geração de emprego entre as décadas de 1990 e 2000 houve um movimento para o noroeste do país e retomada de crescimento nas metrópoles litorâneas nordestinas. E a partir dos anos 2000 as cidades de porte médio e as regiões Sul, Nordeste e Norte foram impactadas, respectivamente, pela desconcentração industrial do Centro-Sul, pelas políticas de fomento à agricultura e ampliação de oportunidades de formação e emprego (Resende et al., 2014, pp.31-6) comprovando as mudanças que se seguiram com a reestruturação produtiva.

Esses investimentos redimensionaram a função dos principais centros e concentrações

urbanas que foram reconhecidos nas metrópoles, regiões metropolitanas, capitais estaduais, principais polos, centralidades urbanas, principais cidades de porte médio/grande e principais aglomerações urbanas. Esses centros e concentrações urbanas estão sendo transformados em importantes nós integradores de fluxos materiais e imateriais conferindo distinção funcional e escalar no sistema de cidades. E por isso destacam-se num sistema de cidades não exclusivamente polarizado, mas nodal porque suas interfaces também ocorrem por conexões com áreas fisicamente descontínuas (nacionais e estrangeiras) ou dispersas.

Consolidação de eixos de circulação como faixas de urbanização

Simultaneamente a essas mudanças, o Estado orientou investimentos para os “corredores de transporte” como meio alternativo ao desenvolvimento e como maneira de integrar as áreas desenvolvidas às áreas não desenvolvidas por meio do aumento da produtividade e da competitividade (Brasil, 1991, pp.34-5; Brasil, 2000, p.15). Assim foram criados os Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento (ENIDs) (Brasil, 1996a, item I.1) para aproveitar potencialidades regionais; prover infraestrutura; fortalecer a desconcentração industrial; e melhorar as condições de vida nas aglomerações urbanas por meio de investimento privado (Presidência da República, 1996, p.13).

Os eixos abrangeram rodovias, hidrovias, gasodutos, ferrovias e linhas de transmissão de energia (Cardoso, 2008, p.37; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, 2011, pp.72-4). No PPA 2000-2003, esses eixos somaram 7,5 vezes mais recursos que o programa de provisão habitacional denominado Minha Casa (Brasil, 2000, pp.144-80). E os PPAs (Planos Plurianuais) seguintes mantiveram-nos como prioridades (Congresso Nacional, 2004, pp.6-11) reforçando algumas continuidades independentemente das mudanças de gestão e partido político no governo federal.

Esses eixos concentram estoque de emprego na indústria de transformação (Resende et al., 2014, p.36), condição que consolida um

trajeto do agronegócio como novo vetor de expansão do capital nacional e internacional articulando importantes áreas de exploração agrícola do interior do país com o porto de Santos-SP. Apesar das novas demandas proporcionadas pelo comércio internacional de commodities, esses eixos têm em comum com períodos anteriores uma continuidade da hegemonia infraestrutural rodoviária e de sua influência na transformação do seu entorno (Trevisan et al., 2021; Máximo e Trevisan, 2021). E ao longo das três últimas décadas é possível observar como os investimentos sobre esses eixos alteraram o desenvolvimento dos municípios localizados na sua faixa de influência.

A evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) comprova essas transformações ao indicar que os municípios localizados em faixas ao longo das principais rodovias longitudinais do país passaram de níveis inferiores para níveis superiores de desenvolvimento humano, entre 1990 e 2010. Os municípios ao longo da BR-364 (do estado de São Paulo ao Acre) e da BR-153 (do Rio Grande do Sul ao Pará) passaram, hegemonicamente, do nível muito baixo (0 a 0,499) para o nível alto (0,7 a 0,799). E dos municípios ao longo da BR-135 (do Sudeste ao Maranhão) e da BR-163 (do Mato Grosso ao Pará), a maioria passou do nível muito baixo (0 a 0,499) para o nível médio (0,6 a 0,699) e alto (0,7 a 0,799) de desenvolvimento (Boscariol, 2017, pp.185-208). No quadro 1, são apresentados exemplos desse crescimento e a evolução recente do PIB per capita nas últimas duas décadas em alguns dos principais municípios cortados por essas rodovias.

Essas evidências também ocorrem pelos fatores econômicos. Nas faixas São Paulo-SP

para Brasília-DF; São Paulo-SP para Cuiabá-MT e Cuiabá-MT para Santarém-PA também se verifica a maior concentração de rendimentos do PEA (População Economicamente Ativa) do setor primário com predominância de pastagens, lavouras e agropecuária urbana (Girardi, 2010). Dados que confirmam uma relação urbano-rural mais integrada e complexa pela expansão da agroindústria.

Esses trechos conferem uma lógica clara de vínculo entre a rodovia e o desenvolvimento urbano. Muitos deles são consolidados como eixos do agronegócio, de expansão da fronteira agrícola, de interesse logístico e de produção e distribuição de energia. E demonstram a capacidade de urbanização pelos espaços competitivos e produtivistas pela lógica linear e como os aspectos regionais do desenvolvimento que envolvem as infraestruturas vinculadas diretamente ao setor produtivo (de transporte, comunicação e energia).

Paulatinamente, os eixos - fundamentalmente os rodoviários - tornaram-se elemento estrutural do planejamento nacional porque passaram a concentrar mais investimentos com outras funções para além da logística: concepção de integração continental, constituição de territórios competitivos e produtivos, reordenamento do trabalho, inserção de sua população no mercado nacional e internacional, nova regionalização e potencialização de novas cadeias produtivas. Sem abandonar as tradicionais economias como a da construção civil, um dos setores mais interessados nas grandes obras infraestruturais, os eixos colaboram na formação de uma urbanização linear que ocorre

Quadro 1. Comparação da Evolução do IDHM e do PIB per capita de municípios selecionados por rodovias (fonte: elaborado pelo autor)

Rodovia	Município	IDHM de 1990 para 2010	PIB per capita 1999 (R\$)	PIB per capita 2019 (R\$)
BR-364	Ariquemes-RO	muito baixo para alto	3.992,00	23.908,38
BR-153	Araguaína-TO	muito baixo para alto	2.504,00	26.101,59
BR-135	Bacabera-MA	muito baixo para médio	3.872,00	14.859,58
BR-135	Barreiras-BA	muito baixo para alto	6.487,00	33.313,17
BR-163	Altamira-PA	muito baixo para médio	3.833,00	24.250,13
BR-163	Guarantã do Norte-MT	muito baixo para alto	2.718,00	24.546,46

pela integração entre as infraestruturas econômicas e as urbanas.

Dessa forma, os investimentos orientados por eixos constituíram áreas de privilégio de fluxos, mas também de entroncamentos e fixação de pessoas e produtos. Não são linhas sem conexões, mas faixas de urbanização que concentram pessoas, produtos e um conjunto de facilidades para a produção. E que têm na circulação uma importante função de dominação territorial ao orientar as novas demandas produtivas do país relacionadas ao mercado internacional.

Arranjos sub-regionais na formação de uma tessitura

Além dos principais centros urbanos e eixos de transporte, algumas meso e microrregiões também concentraram investimentos a partir dos anos 2000. As ações que orientaram esses investimentos estiveram baseadas na interesalaridade e ocorreram prioritariamente sobre as áreas mais pobres ou menos desenvolvidas economicamente.

Até o início dos anos 2000, as regiões Sul e Sudeste haviam sido as mais privilegiadas por investimentos públicos (IPEA, 1992, pp.21-2; Congresso Nacional, 2004, pp.37-8), condição que acentuava - dentre outras assimetrias - o aumento das desigualdades regionais. Em resposta, as políticas destinadas às regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste intensificaram o combate às desigualdades regionais e o incentivo ao desenvolvimento regional reconhecendo a importância de algumas mesorregiões e de polos secundários como destino prioritário dos recursos.

Desde 1996, o Programa Nacional de Fortalecimento à Agricultura Familiar (Pronaf) demarcou áreas com predomínio de municípios de baixa renda para a provisão de infraestrutura e produção de alimentos (Echeverri, 2010, pp.83-4). O Pronaf/Infraestrutura, uma variação do programa original, adotou a intermunicipalidade para a provisão de recursos que posteriormente ganhou maior status com a Secretaria de Desenvolvimento Territorial (SDT) do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) (Favareto, 2010, p.31). Já nos anos 2000, o Pronaf foi um dos programas ao lado do PMCMV que mais se capilarizou nos municípios brasileiros (Re-

sende et al., 2014, p.57) com positivos impactos no PIB (produto interno bruto) per capita e no PIB agropecuário municipal nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul (Castro et al., 2014, pp.298-9).

Em 2003 foi criado o Consórcio de Segurança Alimentar e Desenvolvimento (CONSAD) no âmbito do programa Fome Zero. O CONSAD foi uma derivação das experiências da década de 1990 do Programa Comunidade Solidária (PCS) e do Programa Comunidade Ativa (IPEA, 2013, pp.43-4). E instituiu organizações inter-municipais em regiões de baixo índice de desenvolvimento e que possuísem afinidades e proximidade geográfica com a finalidade de direcionar e potencializar os recursos públicos no combate à miséria e à fome nas regiões mais pobres.

O Programa Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Territórios Rurais (PRONAT), também criado em 2003, estruturou-se pela cooperação intermunicipal agregando pequenos municípios e cidades de porte médio, povoados e locais com forte identidade cultural, histórica, geográfica, política e produtiva (IPEA, 2013, pp.55-7). Com o objetivo de reativar economias de forma sustentável, aproximou o debate rural ao do urbano pelas formas de trabalho e apropriação do meio ambiente demonstrando as particularidades do processo de urbanização brasileiro.

E o Programa Territórios da Cidadania (PTC), criado em 2008, buscou responder às críticas de falta de metas sociais do PAC. Assim, foi formulado como um programa de ação social com estratégias integradas de desenvolvimento pela articulação de políticas públicas em arranjos sub-regionais de pequenos municípios, áreas de baixa densidade e características rurais com altos índices de pobreza e baixos índices de desenvolvimento humano (IPEA, 2013, pp.69-71). No PAC, a soma de recursos destinados aos Territórios da Cidadania até 2014 estava distribuída num gradiente variado de obras e equipamentos (Brutto e Bemerguy, 2014, p.16) com predomínio de ações de desenvolvimento social e saneamento.

Nesse período, as regionalizações e territorializações das políticas públicas foram propostas a partir de fatores de desigualdade, pobreza, dinâmicas sociais, atendimento de

serviços públicos de saúde, energia e água, pro-visão de infraestrutura social. Mas, principalmente pelo viés econômico, de recursos naturais, de mercado interno, de consumo de massa, de distribuição de renda, de índices de ruralidade, de produtividade industrial e rural, de vulnerabilidade social e ambiental.

Esses critérios e motivações introduziram as micro e mesorregiões como nova abordagem escalar do planejamento ampliando o espectro de investimentos para regiões policêntricas que envolveram diferentes municípios e estados numa mesma demarcação. Inovaram o modelo tradicional de planejamento (que até então era baseado em superintendências e macrorregiões) e se atentaram às especificidades de escalas menores de intervenção. Assim, os investimentos em planejamento (por meio de programas e projetos) e em infraestrutura colaboraram na constituição de malhas de âmbito regional que podem ser compreendidas como uma tessitura territorial de micro e mesorregiões.

Formas e funções dos novos domínios territoriais

Até a metade da década de 2000 as políticas públicas urbanas e regionais provisionaram ações de planejamento e obras de infraestrutura como instrumento assistencial para tornar as cidades mais competitivas. Consolidaram a inserção do país nos consensos e tratados internacionais neoliberais rompendo uma estrutura herdada da ditadura civil-militar. A partir desse período, essa relação inverteu e os investimentos foram considerados instrumentos de aquecimento econômico que deveriam gerar melhoras dos índices sociais de desenvolvimento. As políticas públicas continuaram a alimentar um diálogo próximo com organismo multilaterais e com planos econômicos baseados no aumento do consumo, mas pela inclusão social na atividade produtiva. Mesmo operando por finalidades dissonantes, os investimentos estatais foram hegemônicos e constituíram alguns espaços privilegiados pela permanência da alocação de recursos.

Nesse contexto, o que está em evidência não é exatamente o resultado setorial do recurso público investido, mas os padrões

morfológicos que são propagados pelas políticas públicas e são assimilados pelo processo de urbanização brasileiro. A influência que os centros e concentrações urbanas, os eixos e os arranjos sub-regionais adquiriram na reestruturação territorial transforma-os em novos domínios territoriais. Esses domínios decorrem menos da efetividade total dos planos ou da funcionalidade das obras infraestruturais e mais do ordenamento territorial que consolidam.

Por exemplo, apesar da ampliação dos recursos das políticas públicas urbanas e regionais ao longo das três últimas décadas, a provisão que foi efetivada não atendeu à demanda existente. Segundo os estudos do IPEA (2012, XXIII, XXIV, p.34), os recursos destinados não chegaram a 50% do necessário para alavancar as infraestruturas sociais (saúde, educação, mobilidade urbana e transporte) a patamares mínimos internacionais; não atenderam às demandas nos territórios mais vulneráveis; nem promoveram melhor distribuição regional dos recursos dando manutenção ao padrão de privilégios locais. Os investimentos realizados em transporte público pelo PAC 2, entre 2011-2014, foram cerca de 20% do necessário para o período.

Por outro lado, o crescimento econômico prosperou e o PMCMV foi um dos responsáveis pela ampliação do PIB da construção civil, entre 2003 e 2013, em mais de quatro vezes (Faria et al., 2017, pp.394-5). Portanto, o que importa é compreender que a despeito da provisão que não necessariamente atende às demandas, promove um movimento simultâneo de capilarização dos recursos para o interior do país que de forma contínua colabora na constituição de alguns padrões das formas das cidades em âmbito regional.

Apesar da parcialidade dos resultados, do desvirtuamento dos objetivos de combate aos déficits de serviços públicos, de geração de espaços competitivos, e dos resultados pouco expressivos no combate às desigualdades, o Estado por meio de seus investimentos consolidou novas estruturas territoriais por interdependências entre elas e pela dominação dessas formas sobre outras.

A respeito dos padrões que podem ser verificados a partir dessas estruturas, três

constatações são possíveis: a primeira é o reconhecimento de um sistema nodal de urbanização que, ainda que ancorado nas principais metrópoles, descola-se delas. As ações voltadas aos principais centros e concentrações urbanas equipam áreas com potencial de crescimento buscando atualizar seus planos e modernizar suas infraestruturas. Ao transformarem as funções desses espaços, relacionam-nos à ampliação das interdependências materiais e imateriais entre essas cidades. Colaboram, assim na conformação de nós articuladores e mais aptos à conexão dentro do sistema urbano. Constituem centralidade e complementam funções de circulação e formação de novas malhas regionais. E por isso redimensionam o mapa de influências territoriais pelas assimetrias.

A segunda é o avanço de uma urbanização linear que constitui faixas de crescimento demográfico e econômico ao longo das principais rotas produtivas (principalmente as rodoviárias). Esse avanço está baseado na competitividade territorial de produtos do agronegócio, da geração de energia, das comunicações ou da logística e reposicionam as funções das cidades nas relações internacionais de trabalho e de sua relação com o meio ambiente. Dependem de infraestruturas conectoras como portos e aeroportos (sediados nos nós urbanos) e se fundem numa regionalização por faixas propensas aos investimentos públicos e privados.

A terceira é o reconhecimento das relações regionais que ampliam o espaço da ação planejadora estatal e reforça a diversidade de atendimento das políticas públicas para áreas afastadas dos principais centros de desenvolvimento. Consolida o aspecto difuso da urbanização, reconhece a necessidade de romper os padrões de planejamento e investimento divididos por entes federativos e atua sobre o combate à pobreza. Forma uma tessitura por redes de regiões que recebe políticas públicas interescares e acentua as interdependências com os nós e eixos.

A cidade está no centro da estratégia federal de investimentos que ocorrem por repercussões regionais. E na forma de nós, faixas e tessitura regional consolida domínios territoriais que respondem pela reprodução

das funções de centralidade, comunicação e integração. Observa-se, portanto, que as funções de centralidade não são exclusivas dos nós, como as de circulação não são exclusivas dos eixos e as de integração, das tessituras. Pois são desempenhadas simultaneamente e transversalmente por essas formas cuja articulação garante novas relações de hierarquia econômica, cultural, simbólica e social.

A partir dessa hierarquia, a ação estatal nas cidades reduz custos de produção e busca criar melhores condições de vida das pessoas e maior possibilidade de melhorar o desempenho no trabalho. Beneficia o capital na forma de investimentos em obras e na qualificação de mão de obra; amplia o acesso aos serviços coletivos; e possibilita explorar os recursos naturais.

A concentração de recursos em domínios territoriais dialoga com o processo de urbanização e por isso carrega consigo a disputa pela terra, pelo mercado de construções civis, pelos ativos políticos decorrentes das obras e pelo próprio direito à cidade. Ajuda a explicar as desigualdades regionais do desenvolvimento, a segregação social no meio urbano e os conflitos provocados com os povos originários indígenas pelo uso (des)regulado dos recursos naturais e de seus territórios. E reforça a hipótese de que se há territórios que dominam, também há territórios dominados.

Os investimentos estatais cumprem objetivos de democratizar o acesso à terra equipada e proporcionar qualidade, segurança e oportunidade ao cidadão. Mas, é a constituição da terra equipada que acirra as disputas de poder sobre ela, que a torna objeto de disputa na exclusividade dos espaços e por isso expulsa os mais pobres. Desigualdade e segregação, evidências de um complexo fenômeno social, materializam-se e encontram formas de propagação no território pelas marginalidades urbanas, pelas assimetrias do desenvolvimento conformadas por espaços mais competitivos que outros, pelas disparidades do desenvolvimento regional e pelo comando e controle sobre os espaços de permanência de investimentos.

No processo histórico recente de reestruturação do território nacional pelos investimentos públicos e privados, motivada

pelos contrastes e desequilíbrios sociais e proporcionada concomitantemente à reestruturação produtiva global, a cidade adquire função decisiva como estratégia política pela continuidade das ações planejadoras de diferentes escalas e naturezas. E esses processos consolidam a base para uma orientação da urbanização caracterizada pelas particularidades nodal, linear e difusa representativas do período de redemocratização pós-1988, no Brasil.

A retomada da democracia proporcionou uma condição de disputas por recursos que foi incomum em relação aos períodos de regimes autoritários (1930 a 1945, 1964 a 1985) que a precederam. Essa oportunidade foi ocupada pelos diferentes setores da sociedade civil (de movimentos sociais ao capital privado) dentro do Estado que como catalisador das demandas repercutiu em investimentos de infraestrutura e planejamento. Esses investimentos constituíram áreas privilegiadas de concentração de recursos públicos e, eventualmente privados, que formaram os atuais domínios territoriais.

A construção do território como materialidade que decorre pelas relações recíprocas com as transformações sociais é elemento central nos projetos de poder e assim tem sido assimilada pelo Estado. A regionalização de recursos, por exemplo, constitui um instrumento poderoso de expansão da influência estatal. A definição de novas áreas de planejamento ou de novas regiões de provisão infraestrutural torna-se estratégia fundamental para manutenção de sua hegemonia nos processos eleitorais democráticos. A partir do que se pode entender que vistas pelas possibilidades de ordenamento territorial, essas novas formas urbanas de âmbito regional materializam e sintetizam as permanentes disputas do campo urbano e confirmam as tendências à reestruturação territorial alinhadas a um processo global de reestruturação produtiva, mas com particularidades nacionais.

Conclusões

A correspondência entre formas e funções do urbano no território, embora nem sempre visível, efetiva-se e consolida novos modos de vida da sociedade contemporânea. Para colaborar na identificação da(s) sua(s) nova(s) lógica(s), optou-se por apoiar essas notas

conclusivas nas leituras epistemológicas de três relações que caracterizam as cidades e podem ser lidas por suas interpretações históricas: a centralidade, a circulação e a integração nas suas diferentes escalas.

Retomando os estudos históricos de M. Weber (1999, pp.405-437), é possível compreender a cidade pelo papel que exerceu na regulação da sua produção econômica e, complementarmente pelo aspecto político-administrativo do controle territorial. Dentro de um sistema social, a cidade foi compreendida como centro do poder (econômico, militar, político, jurídico, religioso, social) dos estamentos que o disputavam e o materializaram pelas fortalezas, pelos mercados e tribunais. Cidade e Estado, quando constituídos, consolidaram-se como organismos de poder e dominação atrelados a um arcabouço de leis e conjunto de edificações que os representavam.

Se para Weber (1999, pp.469-510) a cidade constituiu-se socialmente como centro de dominação, nela também se formaram as ideias de liberdade e democracia como combate a essa dominação (“o ar da cidade traz liberdade”). A despeito dos contextos onde se situa a análise weberiana, a compreensão da cidade como organismo de dominação pelos estamentos sociais e espaço de disputas parece ter perenidade e confirmar a cidade no seu papel de comando e regulação de um determinado território.

A definição das funções das cidades e de sua relação com o território (portanto com as outras cidades e sistemas que o compõem), para Foucault (2008, pp.15-19), referem-se a um modo de praticar a soberania. Nas suas leituras históricas, as cidades do século XVII e XVIII, principalmente as capitais de Estado, reúnem o papel simbólico, estético, regulador, político, de difusor de leis, de decretos, de costumes e de ideias. Mas, também o papel de concentradoras de atividades econômicas a partir do qual irradiam influências.

Esse repertório parece ter consolidado um conjunto de funções (econômicas, morais e administrativas) que elevou o termo metrópole atribuído à capital a uma síntese que perdurou por séculos como sinônimo de cidade soberana, elemento dominador do território porque foi elemento privilegiado pela circulação “das ideias”, “das vontades”,

“comercial” e das “ordens” (Foucault, 2008, p.20). Nesse sentido, a circulação é colocada como deslocamento material, mas também como forma de dispersão, de trocas e contatos (Foucault, 2008, pp.84-85) imateriais que proporcionam dominações e hegemonias. O que implica no entendimento de que o controle sobre essa circulação decorre menos de limites ou barreiras físicas e sim de regulações exercidas por poderes políticos para suas manutenções.

Por fim, a conexão entre partes implica na conformação de redes e fluxos. A manipulação dos fluxos também está muito ligada ao poder sobre o território. Para Raffestin (1993, 08, pp.52-54), o território permite identificar o caráter simétrico ou dissimétrico das relações de poder. São as tessituras, os nós e as redes que asseguram hierarquia, controle da circulação, implantação ou posse no qual se originam as relações de poder (Raffestin, 1993, p.151). E destaca que a estrutura de poder tem o desequilíbrio como base. A nodosidade é um ponto de desequilíbrio porque ao servir de centro conector, ordena os seus arredores e como uma estrutura superior desequilibra o conjunto. As redes são seu instrumento e a circulação, sua imagem (Raffestin, 1993, pp.186-187, 202).

Essas interpretações valorizam a territorialidade e colocam a região como opção para compreender as dinâmicas sociais e como elas afetam (e são afetadas) pelas novas formas urbanas. A estrutura territorial que decorre dessas novas formas e funções consolida-se pela materialidade dos investimentos, pelas atribuições de representatividade e regulação do espaço. E diz respeito às forças de dominação que agem sobre o território e são decorrentes das disputas econômicas, financeiras, culturais, partidárias, administrativas, simbólicas, etc. Assim, a cidade permanece como o local dessas disputas por novas funções que adquire na dinâmica política.

Pois como destacou Arendt (2007, p.213), a convivência entre os homens pela sua proximidade é o fator decisivo para o poder. Por isso a fundação de cidades (referindo-se às cidades-estados) é paradigmática da organização política ocidental e condição prévia material para manutenção do poder. No Brasil

contemporâneo, as cidades associadas em diferentes escalas e sob diferentes interesses não deixam de formar um espaço de representação e disputa, por isso lugar oportuno de emancipação da agenda social. Fato que, em tempos de defesa da democracia, não deve ser subestimado.

Agradecimentos

Este texto é resultado da pesquisa financiada por Projeto Regular FAPESP Processo n. 2018/13.637-0.

Referências

- Arendt, H. (2007) *A condição humana* (R. Raposo, Trad.) (Forense Universitária, Rio de Janeiro).
- Benko, G. (2002) *Economia, espaço e globalização na aurora do século XXI* (A. P. Danesi, Trad.) (Editora Hucitec, Annablume, São Paulo).
- Borja, J. e Castells, M. (2006) *Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información* (Turus, México).
- Boscariol, R. A. (2017) "Região e Regionalização no Brasil: uma análise segundo os resultados do índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM)", em Marguti, B. O., Costa, M. A., Silva Pinto, C. V. (org.) *Territórios em números. Insumos para políticas públicas a partir da análise do IDHM e do IVS de municípios e Unidades da Federação brasileira - Livro 1* (IPEA, INCT, Brasília) 185-208.
- Bradford, M. G. e Kent W. A. (1987) *Geografia Humana. Teorias e suas aplicações*. Tradução do Departamento de Geografia e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, supervisão de Raquel Soeiro Brito e Paula Bordalo Lema, Lisboa, Gadiva.
- Brasil (1991) *PPA 1991-1995 - Anexo I: Diretrizes e Objetivos Gerais* (sem editora, Brasília).
- Brasil (1996a) *PPA 1996-1999 – Anexo I: Objetivos e Metas Regionalizadas* (sem editora, Brasília).
- Brasil (1996b) *PPA 1996-1999 – Diretrizes, Objetivos e Metas* (sem editora, Brasília).

- Brasil (2000) *PPA 2000-2003 – Alteração de Denominação e Objetivo de Programa. Anexo I: Diretrizes Estratégicas e Macroobjetivos. Programas de Gestão de Políticas Públicas. Programas e Serviços ao Estado. Programas Finalísticos* (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/Secretaria de Planejamento e Avaliação, Brasília).
- Brutto, A. e Bemerguy E. (2014) "A Cidadania nos Territórios: o olhar da Coordenação Executiva do Programa Territórios da Cidadania sobre o Estado e as Mudanças na Agenda de Desenvolvimento Nacional", em Cavalcanti, J. S. B., Wanderley, M. N. B., Niederle, P. A. *Participação, território e cidadania: um olhar sobre a política de desenvolvimento territorial no Brasil* (Editora UFPE, Recife).
- Cardoso, F. H. (2008) *Avanço, Brasil: proposta de governo* (Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, Rio de Janeiro).
- Castro, C. N., Resende G. M. e Pires M. J. S. (2014) "Avaliação dos impactos regionais do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)", em Resende, G. M. *Avaliação de políticas públicas no Brasil: uma análise de seus impactos regionais 1* (IPEA, Rio de Janeiro) 253-303.
- Chatel, C. e Sposito M. E. B. (2015) "Forma e dispersão urbanas no Brasil: fatos e hipóteses", *Revista Cidades. Urbanização Difusa* 12(21), 108-52.
- Christaller, W. (1966) *Central Places in Southern Germany* (C. Baskin, trad.) (Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey).
- Congresso Nacional (2004) *PPA 2004-2007 - Anexo I: Orientação Estratégica de Governo. Anexo II: Programas de Governo. Anexo III: Órgãos/Unidade Orçamentária. Anexo IV: Programas. Anexo V: Ações com Recursos Não-Orçamentários* (sem editora, Brasília).
- Cordovil, F. C. S. e Barbosa L. C. (2019) "Dispersão e mobilidade urbana no Brasil: estudo de um aglomerado urbano", *Bitácora Urbano Territorial* 29(3), 21-30.
- Dematteis, G. (1996) "Suburbanización y periurbanización. Ciudades anglosajonas y ciudades latinas", em *La ciudad dispersa. Suburbanización y nuevas periferias* (Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, Barcelona) 9-17.
- Domingues, A. (2008) "Urbanização Extensiva – uma nova escala para o planeamento", *CITTA 1st Annual Conference on Planning Research* (FEUP, Porto) 1-33.
- Echeverri, R. (2010) "Emergência e evolução do Programa de Desenvolvimento Sustentável dos Territórios Rurais e nos Territórios da Cidadania", em Araujo, T. B. (coord.) *Políticas de desenvolvimento territorial rural no Brasil: avanços e desafios* (IICA, Brasília).
- Faria, C. E., Toni J., J. e Diniz, D. (2017) "Pauta de interesses dos setores produtivos", em M. Steinberger (org.) *Território, agentes-atores e políticas públicas espaciais* (Ler Editora, Brasília).
- Favareto, A. (2010) "Tendências contemporâneas dos estudos e políticas sobre o desenvolvimento territorial", em Araujo, T. B. (coord.) *Políticas de desenvolvimento territorial rural no Brasil: avanços e desafios* (IICA, Brasília).
- Fishman, R. (1990) *Metropolis unbound: the new city of the twentieth century*, *Flux* 1, 43-55.
- Foucault, M. (2008) *Segurança, Território, População. Curso dado no Collège de France (1977-1978)* (C. Berliner, Trad.) (Martins Fontes, São Paulo).
- Girardi, E. P. (2010) "Atlas da questão agrária brasileira. Alguns temas sobre o rural brasileiro", em *Boletim Regional. Informativo da Política Nacional de Desenvolvimento Regional* 9 (2009) (Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional, Brasília) 50-6.
- Gorenstein, S. (2015) "Transformaciones territoriales contemporâneas. Desafíos del pensamiento latinoamericano", *Eure* 41(122), 5-26.
- Guevara, T. (2015) "Abordajes teóricos sobre las transformaciones sociales, económicas y territoriales en las ciudades latinoamericanas contemporâneas", *Eure* 41(124), 5-24.
- Harvey, D. (2006) *A produção capitalista do espaço* (Annablume, São Paulo).
- IBGE (2021) *Produto Interno Bruto dos Municípios 2019* (IBGE, Rio de Janeiro).

- IBGE e Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. (2005) "Contas Nacionais número 14. Produto Interno Bruto dos Municípios 1999-2002" (IBGE, Rio de Janeiro).
- IPEA (1992) *Texto para Discussão n. 282. As Políticas Federais de Desenvolvimento Urbano no Biênio 1989/1990* (IPEA, Brasília).
- IPEA (2012) *Brasil em desenvolvimento 2011: Estado, planejamento e políticas públicas - Volume 01* (IPEA, Brasília).
- IPEA (2013) *Texto para Discussão 1898. Avanços e limites na implementação de políticas públicas nacionais sob a abordagem territorial no Brasil* (IPEA, Brasília).
- IPEA, IBGE e UNICAMP (2001) *Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil: configurações atuais e tendências da rede urbana* (IPEA, Brasília).
- Lamparelli, C. (1990) "A Metropolização como uma das formas de urbanização", em Ribeiro, A. C. T., Machado, D. B. P. (coord.) *Seminário Metropolização e Rede Urbana. Perspectivas dos anos 1990. Coletânea de textos* (UFRJ/IPPUR, Rio de Janeiro) 55-9.
- Lefebvre, H. (2001) *O direito à cidade* (R. E. Frias, trad.) (Centaurio, São Paulo).
- Lencioni, S. (2017) *Metrópole, metropolização e regionalização* (Consequência Editora, Rio de Janeiro).
- Lepetit, B. (2016) *Por uma nova história urbana* (C. Arena, trad.) (Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo).
- Markusen, A. R. (1999) "Four Structures for Second Tier Cities", em Markusen, A. R., Lee, Y., Digiovanna, S. (ed.) *Second Tier Cities. Rapid Growth beyond the Metropolis* (University of Minnesota Press, Minneapolis, London).
- Máximo, P. H. e Trevisan, R. (2021) "De Brasília a Anápolis (1956-1977): uma questão de infraestrutura", *Anais do VI ENANPARQ 3*, (PPG-FAU/UnB, Brasília) 179-194.
- Ministério do Planejamento e Coordenação Econômica (1967) *Plano Decenal de Desenvolvimento Econômico e Social* (Serviço Gráfico do IBGE, Rio de Janeiro).
- Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (2017) *PPA 2016-2019. Relatório Anual de Avaliação (Ano-base 2017)* (Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, Brasília).
- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão e Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (2011) *Plano plurianual 2012-2015: projeto de lei* (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, Brasília).
- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (2012) *Relatório de avaliação: plano plurianual 2008-2011 (Exercício 2012, Ano base 2011, Volume 1, partes 1 e 2, Volume 2, Previsão orçamentária)* (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/Secretaria de Planejamento e Investimento Estratégicos, Brasília).
- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (2008) *Plano Plurianual 2004-2007 (Relatório de Avaliação, Avaliação Plurianual Volume I, Tomos I e II, Volume II, Tomo I e II, Exercício 2008, Ano Base 2007)* (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, Brasília).
- Monclús, F. J. (1996) "Suburbanización y nuevas periferias. Perspectivas geográfico-urbanísticas", *La ciudad dispersa. Suburbanización y nuevas periferias* (Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, Barcelona) 02-08.
- Ojima, R. (2007) "Dimensões da urbanização dispersa e proposta metodológica para estudos comparativos: uma abordagem socioespacial em aglomerações urbanas brasileiras", *Revista brasileira de estudos populacionais* 24, 277-300.
- Paviani, A. (1987) *Urbanização e Metropolização. A gestão dos conflitos em Brasília* (Editora Universidade de Brasília, Codeplan, Brasília).
- Peliano, A. M. T. M. (coord.) (1993) *O Mapa da Fome: Subsídios à Formulação de uma Política de Segurança Alimentar* (IPEA, Brasília).

- Pereira, P. C. X. (2013) "Metropolização, reestruturação imobiliária e reconfiguração da cidade de São Paulo", em A. Ferreira, Rua, J., Marafon, G. J., Silva, A. C. P. (org.) *Metropolização do espaço. Gestão territorial e relações urbano-rurais* (Consequência, Rio de Janeiro).
- Perroux, F. (1967) *A economia do século XX* (Herder, São Paulo).
- Presidência da República (1996) *Brasil em Ação. Investimentos para o desenvolvimento* (Presidência da República/Secretaria de Comunicação Social/Ministério do Planejamento e Orçamento, Brasília).
- Raffestin, C. (1993) *Por uma Geografia do Poder*. Tradução Maria Cecília França (Editora Ática, São Paulo).
- Reis, N. G. (2006) *Notas sobre Urbanização Dispersa e Novas Formas de Tecido Urbano* (Via das Artes, São Paulo).
- Resende, G. M., Cruz, B. O., Monteiro Neto, A., Castro, C. N., Barufi, A. M. B., Coelho, M. H. P. e Oliveira C. W. A. (2014) "Fatos recentes do desenvolvimento regional no Brasil", em Resende, G. M. *Avaliação de políticas públicas no Brasil: uma análise de seus impactos regionais* (IPEA, Rio de Janeiro).
- Ribeiro, A. C. T. e Machado D. B. P. (coord.) (1990) *Seminário Metropolização e Rede Urbana. Perspectivas dos anos 1990. Coletânea de textos* (UFRJ/IPPUR, Rio de Janeiro).
- Rocheffort, M. (1967) *O problema da regionalização no Brasil* (IPEA, Rio de Janeiro).
- Rufino, M. B. C. (2013) "A incorporação da metrópole. Algumas considerações sobre a produção imobiliária e a metropolização", em Ferreira, A., Rua, J., Marafon, G. J. e Silva, A. C. P. (org.) *Metropolização do espaço. Gestão territorial e relações urbano-rurais* (Consequência, Rio de Janeiro).
- Santos, M. (1998) *A urbanização brasileira* (Hucitec, São Paulo).
- Scott, A. J. (2000) *Regions and the World Economy. The coming shape of global production, competition and political order* (Oxford University Press, New York).
- Scott, A. J. (2019) "City-regions reconsidered", *Economy and Space* 51(3), 554-80.
- Scott, A. J. (ed.) (2001) *Global City-Regions. Trends, Theory, Policy* (Oxford University Press Inc, New York).
- Scott, A. J., Agnew, J., Soja, E. W. e Storper, M. (2001) "Cidades-Regiões Globais" (D. J. Van Wilderode, trad.), *Espaço & Debates* 41, XVII, 11-22.
- Soja, E. W. (2013) "Para além de Postmetropolis", *Revista UFMG* 20(1), 136-67.
- Sposito, M. E. B. (2009) "Urbanização Difusa e Cidades Dispersas: Perspectivas Espaço-Temporais Contemporâneas", em Reis, N. G. (org.) *Sobre Dispersão Urbana* (Via das Artes, São Paulo) 38-54.
- Trevisan, R., Brandão, S. B., Costa, L. F., Moraes, R. T. S., Reis, T. R., Vilela, N. B. T. e Teixeira, C. G., (2021) "Transamazônica trans: cinco leituras possíveis", *Cadernos do CEOM* 34(55), 151-174. <https://doi.org/10.22562/2021.55.11>
- Weber, M. (1999) *Economia e Sociedade: fundamentos da sociologia compreensiva* R. Barbosa e K. E. Barbosa, trad.) (Editora Universidade de Brasília, Brasília).

Tradução do título, resumo e palavras-chave

Understanding regional patterns of urban morphology in Brazil. Recent public policies and trends to-wards territorial restructuring

Abstract. *The main objective is to problematize the new urban forms that were consolidated in the regional scope, in Brazil, from the federal public policies of the last three decades. Theoretically, the text demonstrates the dispute in the conceptual field between the models of central place and city-region and its reverberations in the national debate. Methodologically, the analyzes are based on the results of research on investments in urban infrastructure (sanitation, mobility and housing) and in regional development that took place between 1990 and 2019, on a national scale. The objects of analysis are the urban centers and*

concentrations, the circulation axes and the sub-regional arrangements provided by the federal planning of that period. The results point to ongoing territorial restructuring trends that, without abandoning the poles as urban forms of development, advance towards urban nodes, urbanized bands and territorial fabric as the new urban forms that seek to respond to the global productive restructuring by functions inserted in a process of regional urbanization. Conclusively, the text resumes these functions of the contemporary city, consolidating the discussion about centrality, circulation and integration through an epistemological and historical vision. And it proves the importance of recognizing the materialities of the territory to tension the current paradigms of the theory and practise of urban field.

Keywords. *urban form, territorial restructuring, central place, city-region, urbanization process*

Editor responsável pela submissão: Gislaine Elizete Beloto.

Licenciado sob uma licença Creative Commons.





Da textura orbital à superfície social: investigando padrões socioespaciais através da lacunaridade e habitabilidade

Matheus Batista Simões^a  e Mauro Normando Macêdo Barros Filho^b 

^a Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano, Recife, PE, Brasil.

E-mail: matheusista@gmail.com

^b Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica e Engenharia Civil, Campina Grande, PB, Brasil.

E-mail: mbarrosfilho@gmail.com

Submetido em 12 de maio de 2022. Aceito em 03 de novembro de 2022.

<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.241>

Resumo. Este artigo consiste em uma investigação da relação entre a textura e as condições de habitabilidade urbana no distrito-sede de Campina Grande (PB), Brasil. A análise de textura urbana consistiu em uma abordagem morfológica pautada na teoria dos fractais, mensurada através do cálculo de lacunaridade. A análise da habitabilidade foi realizada por meio do cálculo de um índice, construído a partir de dados disponibilizados pelo Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que permite avaliar condições de renda, longevidade, tipologia domiciliar, saneamento e ocupação nos setores censitários urbanos do município. As medidas texturais e de habitabilidade foram espacializadas e sobrepostas entre si através de ferramentas de geoprocessamento. A relevância deste trabalho está no uso de técnicas alternativas no auxílio às leituras territoriais, na compreensão das diversidades intraurbanas e na detecção de padrões de segregação e fragmentação. Os resultados permitiram concluir que o cruzamento dos valores de lacunaridade e habitabilidade auxiliam no planejamento de diretrizes urbanísticas, tendo como referência áreas representativas selecionadas neste estudo.

Palavras-chave. textura urbana, lacunaridade, habitabilidade

Introdução

A segregação espacial é um processo que marcou o crescimento de grande parcela das cidades brasileiras. Trata-se de uma manifestação da desigualdade que impera em nossa sociedade e pode ser conceituada como: “[...] processo segundo o qual diferentes classes ou camadas sociais tendem a se concentrar cada vez mais em diferentes regiões gerais ou conjuntos de bairros da metrópole” (Villaça, 2001, p.142). Na cidade segregada, historicamente, a porção mais rica da população se concentrou em áreas centrais, ambientalmente mais favoráveis, mais bem-equipadas e legalizadas; enquanto a população mais pobre, em áreas periféricas com

infraestrutura precária, com riscos ambientais e próximo a margens de rios, indústrias e ferrovias (Caldeira, 2000).

Castells (1983, p.210) afirma que a segregação urbana ocorre quando a distância social tem uma expressão espacial mais forte, como uma “tendência à organização do espaço em zonas de forte homogeneidade social interna e com intensa disparidade social entre elas, sendo esta disparidade compreendida não só em termos de diferença, como também de hierarquia”.

A segregação urbana pode ser identificada de diversas formas, tais como: (i) pelo modelo Centro-periferia, no qual o preço do solo no centro é mais elevado do que na periferia; (ii)

por tipos de moradia, com zonas com moradias reservadas a população mais rica e zonas para moradias populares; (iii) pelo zoneamento de funções urbanas, como zonas de escritório, indústrias, moradias, sistematizado e racionalizado por políticas urbanas; (iv) pelo nível de oferta de equipamentos coletivos, em que os equipamentos em zonas populares são mais precários em relação aos alocados em zonas valorizadas; e (v) pelo nível de transporte no trajeto casa x trabalho, em que a população mais pobre se apropria dos meios coletivos, e a população mais rica do uso dos automóveis (Lojkine, 1997, p.189, 244).

Ainda que a segregação urbana seja uma marca de grande parte das cidades do país, diversos estudos têm apontado que o crescimento e a espacialização das classes sociais nos grandes centros urbanos da América Latina têm se configurado cada vez mais como um padrão espacial fragmentado (Sabatini, 1999; Cariola e Lacabana, 2001; Prévôt-Schapira, 2001; Veiga, 2005; Caldeira, 2010). Esse conceito ainda é palco de debates, e pode ser entendido sob a perspectiva espacial (descontinuidade física e morfológica do tecido urbano), social (comunidades que adotam lógicas excludentes) e política (dispersão de atores e autonomização dos dispositivos de gestão e regulação urbana) (Prévôt-Schapira, 2001, p.3).

A fragmentação urbana tem se manifestado concomitante à segregação centro-periferia, e tem ocorrido na medida em que as classes médias e altas migram para municípios ou bairros periféricos. Essa migração ocorre devido ao surgimento de novos produtos imobiliários, sendo o condomínio fechado por muros o mais difundido, que trouxe promessas de segurança, isolamento do urbano, homogeneidade social, equipamentos e serviços internos. Por demandarem grandes áreas, não disponíveis em áreas centrais, essa produção imobiliária ocorreu em áreas periféricas, ocupadas majoritariamente pela população de baixa renda. Diante disso, os grupos sociais, que no modelo centro-periferia estavam separados por grandes distâncias, passam a estar cada vez mais próximos geograficamente, mas separados por muros e tecnologias de segurança que promovem a não-interação social (Caldeira, 2000).

Do mesmo modo que existe um processo de migração das classes altas e médias para a periferia urbana, a população mais pobre tem disputado por espaço em zonas mais centrais, seja pelo maior acesso ao emprego e ao sistema de transporte público, como também pelo abandono dessas áreas por parte das classes dominantes, que logo após retirarem suas lojas e moradias dessas áreas, difundiram a ideia de que o centro da cidade estaria se “deteriorando” (Villaça, 2011). Ao analisar o mercado imobiliário em assentamentos precários, Abramo (2007, p.39) aponta que existe um “sub-mercado informal nas áreas consolidadas” que tem permitido a fixação do pobre em zonas cada vez mais centrais.

Tendo em vista esses processos, Sobreira (2002) aponta que as cidades são resultado da combinação dinâmica (em constante mutação) de fragmentos. Dentre eles, cabe citar as áreas planejadas, os assentamentos ilegais, cortiços, espaços livres, áreas institucionais, shopping centers, conjuntos habitacionais periféricos, corredores comerciais informais, dentre outros. Esses fragmentos, a depender da escala na qual são analisados, podem apresentar outros fragmentos menores que se organizam de modo hierárquico.

Levando em consideração os padrões socioespaciais segregados e fragmentados, o objetivo deste artigo é compreendê-los a partir de métricas que mensuram a forma urbana e os seus aspectos socioeconômicos, no distrito-sede de Campina Grande (PB). Esse trabalho possui relevância ao trazer técnicas alternativas no planejamento urbano, que combinam uma abordagem morfológica a outra de análise socioeconômica, de modo a contribuir com a construção de zoneamentos e diretrizes urbanísticas.

Inicialmente, são apresentados conceitos que embasam a metodologia deste trabalho, como os de textura urbana, lacunaridade e habitabilidade. Dadas as conceituações iniciais, é feita uma caracterização da área de estudo, seguida por uma descrição da metodologia adotada, a apresentação e discussão dos resultados obtidos, e por fim as considerações finais, nas quais serão destacadas as contribuições, limitações e futuros desdobramentos desta pesquisa. Este arquivo apresenta as normas de formatação

para publicação na Revista de Morfologia Urbana (RMU).

Referências conceituais

Textura Urbana

Textura pode ser definida, em termos visuais, como a descrição da variabilidade espacial dos tons encontrados em uma imagem, com a expressão de rugosidade ou suavidade gerada pela variação do tom ou pela repetição de padrões em uma superfície (Tso e Mather, 2001, p. 88). Ao observar imagens digitais urbanas vistas através de satélites, tem-se uma diversidade de texturas. Segundo Barros Filho (2006), essa textura pode ser investigada ao analisar a distribuição espacial dos níveis de cinza dos pixels que as compõem, e sua análise é útil para diferenciar padrões de ocupação na cidade. A composição das texturas urbanas depende, segundo o autor, de três fatores básicos: (i) o material presente na superfície dos alvos; (ii) das dimensões; e (iii) das resoluções espacial, espectral, radiométrica e temporal da imagem utilizada.

Os materiais comumente identificados na composição de texturas urbanas estão nas vias, nas cobertas das edificações e nos maciços vegetais, com diversidade dimensional, em função das escalas nas quais são visualizados. A partir da textura urbana, é possível extrair informações quanto à distribuição dos espaços livres na cidade, bem como a relação desses espaços com as edificações, que quanto mais elevadas, apresentam maiores projeções de sombras, conferindo padrões de textura específicos. A análise de textura se enquadra na abordagem espacial da morfologia urbana (Oliveira e Monteiro, 2016).

A relevância em analisar as texturas através de imagens urbanas de imagens de satélite está no fato de que cada assentamento possui características homogêneas que o distingue do restante da cidade, com características comuns e identificadoras (Lynch, 1960), e dentre essas características, o modo de ocupação precário e autoconstruído possui uma paisagem que se distingue radicalmente do modo de ocupação não-precário e financiado pelo mercado imobiliário para as classes dominantes. A textura é uma das características que distingue essas ocupações e configura-se como um importante critério visual na compreensão da

diversidade intraurbana nas cidades (Barros Filho, 2006).

A variabilidade de padrões de textura se relaciona diretamente com os padrões de ocupação urbana. Quanto menor a variabilidade, mais homogênea será a textura, e quanto maior a variabilidade, mais heterogênea ela será. A textura também pode se relacionar com níveis de precariedade de determinado lugar, áreas urbanas com mais espaços livres e maior diversidade morfológica tendem a apresentar uma textura mais heterogênea, sendo esta uma característica predominante de áreas menos precárias. Enquanto áreas urbanas com menos espaços livres e com baixa diversidade morfológica apresentam uma textura mais homogênea, característica mais típica em áreas precárias.

As imagens de satélite, recurso imprescindível na análise de textura, são recursos que podem ser utilizados na atualização e complementação das bases cartográficas municipais. Isso se deve ao recobrimento periódico dos sensores que orbitam em torno da Terra e a disponibilização gratuita através de plataformas públicas. No caso do Brasil, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em parceria com grandes empresas privadas como a Google, disponibiliza um catálogo de imagens gratuitas do LandSat, Cbers, dentre outros satélites. Muitos municípios brasileiros sequer dispõem de bases cartográficas digitais com informações referentes ao desenho urbano, parcelamento das quadras e lotes, limite das edificações e informações quanto aos gabaritos. A partir da disponibilização em massa dessas imagens, elas se consolidaram como um importante recurso no planejamento urbano, possibilitando análises mais acessíveis.

Padrões de segregação e fragmentação urbana podem ser compreendidos a partir da análise da textura urbana, visto que esta pode apresentar continuidade ou descontinuidade na malha urbana. As cidades podem ser, portanto, entendidas como grandes coleções de texturas urbanas, formando ricos e diversificados mosaicos que refletem padrões de ocupação específico, o qual está relacionado com as especificidades socioespaciais do seu território, ou seja, com

as formas de uso e ocupação do solo e o perfil socioeconômico de seus moradores.

Steiniger et al. (2007) argumentam que é possível extrair informações da estrutura urbana e reconhecer diferentes padrões urbanos por meio de análises morfológicas baseadas em semelhança e proximidade, tanto a partir de imagens de sensoriamento remoto, como de bases cartográficas. A textura pode auxiliar em processos de classificação de imagens e há diversas medidas que mensuram a textura urbana, uma delas é a lacunaridade apresentada no item a seguir.

Lacunaridade

A lacunaridade é uma grandeza complementar à Geometria Fractal. Esta foi concebida a partir da observação da complexidade visual das formas da natureza que descrevem características como a auto-similaridade, fragmentação, rugosidade e organização hierárquica (Mandelbrot, 1982). A aplicação de medidas fractais nas cidades representou um enorme avanço do ponto de vista das análises espaciais aplicadas ao urbanismo. Na década de 1990, Frankhauser (1997) e Batty e Longley (1994) chegaram à constatação de que o tecido urbano é fractal por natureza, ou seja, os arranjos das edificações, dos lotes e das vias vistos por meio de imagens de sensoriamento remoto emulam os fractais. As características geométricas dos fractais se tornaram úteis para descrever a complexidade dos padrões urbanos e como estes se comportam em diferentes escalas.

O termo “lacunaridade” provém do latim “lacuna”, que significa “vazio” e está relacionado com a distribuição de vazios em um padrão espacial de uma imagem em diferentes escalas (Plotnick et al., 1996). Segundo Barros Filho (2006), a lacunaridade permite uma análise da densidade, empacotamento, dispersão e permeabilidade de uma estrutura geométrica em diferentes escalas. Diante disso, medidas de lacunaridade permitem descrever diferentes coberturas do solo a partir do reconhecimento de áreas com diferentes padrões na distribuição de vazios urbanos, visto que esses padrões se repetem em muitas escalas.

A lacunaridade é mensurada em valores não-inteiros de 1 ao infinito. Áreas que apresentam valores próximos de 1 possuem um padrão de

textura mais homogêneo, o que revela uma menor quantidade de espaços livres urbanos e melhor distribuídos. Quanto mais distante de 1, a textura é mais heterogênea e indica a presença de espaços livres urbanos maiores e mais concentrados. A Figura 1 ilustra exemplos de texturas homogêneas em imagens de satélite de Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) de Campina Grande. Já a textura heterogênea teve como exemplo áreas não-precárias e com concentração de espaços livres ou mais verticalizadas, nas quais o tamanho e a projeção da sombra das edificações traz características texturais particulares. Contudo, deve-se levar em consideração, como será posteriormente abordado neste trabalho, que não é possível generalizar que todas as áreas precárias apresentam textura homogênea, bem como nem todas as áreas não-precárias apresentam textura heterogênea.

Dentre os métodos para calcular a lacunaridade em imagens digitais. Um dos métodos mais utilizados é o de Caixas Deslizantes (Gliding Box), desenvolvido por Allain e Cloitre (1991), e o de Contagem Diferencial de Caixas (Diferencial Box Counting), proposto por Dong (2000), capaz de calcular a lacunaridade em imagens com 256 tons de cinza (8 bits). Este último foi utilizado nesta pesquisa, e funciona da seguinte forma: inicialmente, uma caixa deslizante passa pela imagem e calcula a intensidade média dos píxeis. Em seguida, a distribuição de frequência de massas de caixa $n(S,r)$ é calculada e, posteriormente, convertida em uma distribuição de probabilidade $Q(S,r)$, dividindo cada valor de frequência pelo número total de caixas deslizantes de um determinado tamanho $N(r)$. O valor de lacunaridade será, portanto, definido pelas seguintes expressões:

$$\Lambda(r) = \frac{\sum M (M^2) Q(M,r)}{(\sum M M Q(M,r))^2} \quad (1)$$

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

$$M_r = \sum (i,j) n_r(i,j) \quad (3)$$

Onde: $Q(M,r)$ é a distribuição de probabilidade da massa; M é a massa da imagem em escala de cinza; e $n(i,j)$ é a altura relativa da coluna em i e j .

A lacunaridade já foi utilizada para distinguir padrões de textura no sensoriamento remoto (Henebry e Kux, 1995; McIntyre e Wiens, 2000) e demonstrou eficiência no seu uso em métodos de segmentação e classificação (Du e

Yeo, 2002; Mynt e Lam, 2005). Esta medida já foi aplicada tanto em imagens binárias (1 bit), geradas a partir de métodos de binarização como Principal Component Analysis (PCA) e detecção de linhas (Kit et al., 2013), como em mapas de cheios e vazios construídos a partir de bases cartográficas de edificações. (Alves Júnior e Leão, 2011). Outro estudo utilizou imagens de sensoriamento remoto convertidas em níveis de cinza (8 bits) (Barros Filho e Sobreira, 2008).

Diversos experimentos associaram e correlacionaram a lacunaridade a outras variáveis, considerando amostras de imagens com diferentes níveis socioeconômicos (Barros Filho, 2006) e Análises Gráficas Visuais (VGA) também foram correlacionadas com a lacunaridade, considerando fragmentos urbanos do Recife com diferentes condições socioeconômicas (Amorim e Barros Filho, 2017). Em estudos mais atuais, a densidade urbana (Berghauer Pont e Haupt, 2009) foi associada a lacunaridade através de experimentos que compararam os valores das duas grandezas para amostras representativas de ZEIS e não-ZEIS (Barros Filho et al., 2019).

A lacunaridade também foi utilizada como indicador na construção de índices para o mapeamento da precariedade, que se somaram a diversos outros indicadores como a dimensão fractal, as características da rede viária e a renda (Leão, 2011). Outro estudo adicionou também informações relativas a geomorfologia do terreno e materiais e estrutura dos assentamentos precários, e a lacunaridade auxiliou no treinamento de classificadores (Owen e Wong, 2013).

Diante dos diversos estudos recentes, Mahabit et al. (2017) apontaram que as principais vantagens de abordagens texturais, a exemplo da lacunaridade, está na sua capacidade de mensurar propriedades de objetos em escalas diferentes, o que ajuda a uma melhor discriminação dos mesmos. Além disso, segundo os autores, a lacunaridade permite a compreensão da diversidade intra e inter fragmentos urbanos, e contém informações valiosas para compreender mudanças ao longo do tempo. Entretanto, essa abordagem tem dificuldade em localizar assentamentos precários que cobrem áreas menores do que o tamanho do grid utilizado para o cálculo, além disso, os valores são intransferíveis na comparação dos resultados quando se utiliza sensores diferentes.

A análise de textura aplicando medidas de lacunaridade apresenta desafios técnicos de implementação para toda a área urbana de um município, além disso, a quantidade de amostras se limita ao grid de análise das imagens. Barros Filho (2006) aponta que métodos de interpolação constituem-se como uma possibilidade de superar essas limitações. Um método de interpolação por Krigagem Ordinária, aplicado em uma região da Zona Sul do Recife (Barros Filho, 2009), abrangendo dois assentamentos precários e outro não-precário, revelou sensibilidade tanto em distinguir os assentamentos precários do não-precário, como também diferenças de textura dentro dos assentamentos precários.

A contribuição deste trabalho em relação aos estudos anteriores está no uso de um algoritmo de cálculo de lacunaridade que permitiu analisar uma maior quantidade de amostras, oferecendo análises mais amplas de padrões

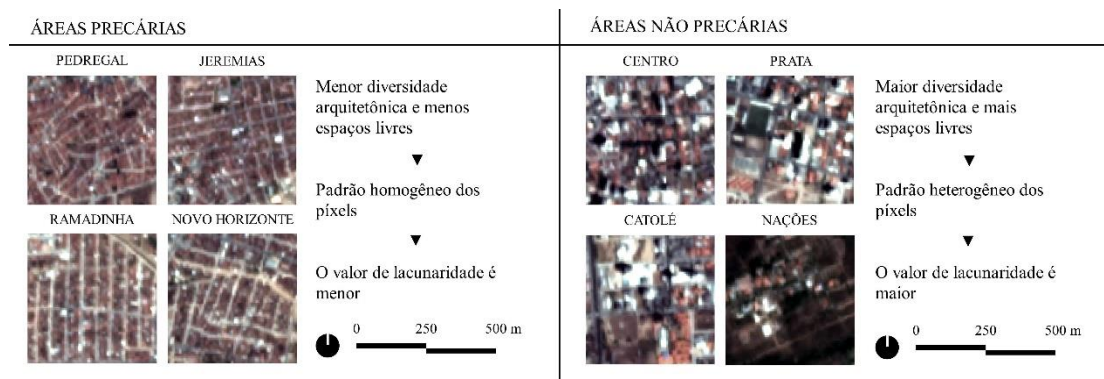


Figura 1. Diferenças texturais entre áreas precárias e não precárias, exemplificadas por recortes de bairros de Campina Grande (fonte: sensor Planet (4,77m), capturadas entre julho e novembro de 2019, elaborado pelos autores)

de textura em zonas urbanas. Além disso, tem como objeto de estudo uma cidade média do semiárido brasileiro, possibilitando uma melhor compreensão dos padrões espaciais nessas regiões, e da diversidade intraurbana, presente em áreas precárias e não-precárias.

Habitabilidade

A habitabilidade pode ser definida como os atributos dos espaços construídos para satisfazer necessidades objetivas ou subjetivas dos indivíduos ou grupos que os habitam, possuindo uma dimensão físico-espacial, como também psicossocial (Landázuri e Mercado, 2004). A discussão em torno dessa temática construiu um entendimento multicritério, em que aspectos como a infraestrutura, qualidade dos serviços básicos e dos equipamentos comunitários foram levadas em consideração, bem como a relação do homem com o meio ambiente. Além disso, outros autores trataram do tema de modo sistêmico, em que a relação do indivíduo com seu núcleo familiar, com o seu bairro e com sua cidade foram tratados em diferentes instâncias (Haramoto, 2002; Hernández e Velásquez, 2014).

Diante disso, diversas técnicas foram criadas para mensurar a habitabilidade combinando múltiplos indicadores em um único índice. Estes não devem ser entendidos como sinônimos, o indicador pode ser entendido como um dado individual ou um agregado de informações simples de entender, com qualificação estatística, lógica coerente e eficiência na comunicação do fenômeno analisado, já o índice pode ser entendido como um valor agregado final de um cálculo no qual se utiliza indicadores nas variáveis que o compõem. A combinação de várias variáveis em um único índice permite uma compreensão mais ampla da habitabilidade urbana (Mueller et al., 1997; Siche et al., 2007; Barros Filho, 2006).

Neste trabalho, aplicou-se o Índice de Habitabilidade (IH), que reúne dados de diferentes naturezas do Censo Demográfico do IBGE (2010) para analisar o grau de habitabilidade de determinado lugar. Desenvolvido inicialmente por Barros Filho (2006) e atualizado por Anjos (2013), este índice sintetiza em um único valor, que varia de 0 a 1, características físicas (domicílio) e

sociais, sendo calculado a partir de variáveis do Censo Demográfico do IBGE. O IH caracteriza as condições das habitações e de seus moradores em um determinado setor censitário (menor unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastral pelo IBGE).

O IH é construído a partir de uma média simples do Índice Domiciliar (ID) com o Índice Populacional (IP). O primeiro é construído a partir da média dos seguintes indicadores: TIPO, que mensura o número de banheiros das edificações e a proporção de domicílios particulares permanentes em relação ao total de domicílios do setor; SANEAMENTO, que consiste na média aritmética de variáveis de abastecimento de água, coleta de lixo e esgotamento sanitário; OCUPA, que consiste na condição de ocupação dos domicílios próprios, alugados ou cedidos. O segundo é construído a partir da média dos seguintes indicadores: RENDA, que considera os rendimentos nominais mensais dos responsáveis por domicílio particular; EDUCA, que consiste na média ponderada das faixas de anos de estudo dos responsáveis pelos domicílios particulares; e LONGE, que calcula a média ponderada da faixa de idade dos moradores. Em síntese, o IH é calculado pelas seguintes equações:

$$ID=(SANEAMENTO+TIPO+OCUPA)/3 \quad (4)$$

$$IP=(RENDA+EDUCA+LONGE)/3 \quad (5)$$

$$IH=(ID+IP)/2 \quad (6)$$

Cada indicador, por sua vez, é calculado a partir do universo de dados disponibilizados pelo IBGE agregados por setores censitários. As fórmulas de cada indicador estão detalhadamente descritas por Barros Filho (2006) e Anjos (2013). O Índice de Habitabilidade (IH) é estratégico para estudos comparativos de diferentes municípios, ao utilizar dados do universo que garantem uma maior confiabilidade estatística.

Metodologia

Objeto de estudo

O objeto de estudo deste trabalho é a Macrozona Urbana do município de Campina Grande (PB) (Figura 2), localizado no agreste paraibano, com população estimada de 411.807 pessoas, área territorial de 42.920 km² e densidade demográfica de 8.900

hab./km² (IBGE, 2020). No início do século XX, a cidade cresceu de modo acelerado, devido à exportação do algodão. Esse comércio fincou os alicerces econômicos que culminaram, entre 1935 e 1945, na realização das primeiras reformas urbanísticas no centro histórico da cidade por parte do poder público.

Essas reformas, com um caráter higienista, marcaram o surgimento do padrão centro-periferia na cidade, pois acarretaram na expulsão da população mais pobre para áreas mais periféricas. Segundo Costa (2013), não se pode afirmar que a cidade apresentava uma segregação centro-periferia até então, visto que era comum os empregados morarem nas casas ou nos comércios dos patrões, com acessos para ruas menos nobres. Entretanto, com as reformas urbanísticas, a população mais pobre foi transferida para localidades mais periféricas.

Esse padrão de segregação se intensificou entre as décadas de 1960 e 1980, quando a cidade se consolidou como importante polo industrial no estado da Paraíba. As indústrias, outrora concentradas no centro da cidade, passam a se instalar em zonas ainda mais periféricas, quando é criado o então distrito industrial da cidade. Esse processo de industrialização contribuiu para a expansão da

cidade e construção de moradias populares no entorno dessas indústrias (Costa, 2013).

Posteriormente, a cidade apresentou um crescimento vertiginoso na quantidade e extensão dos assentamentos precários. Até o ano de 1979, a cidade possuía três assentamentos precários de grande expressividade: Pedregal, Jeremias e Cachoeira (que não mais existe), mas em meados da década de 1980, o número salta de três para dezessete, em uma população de mais de 30 mil habitantes (Melo, 1985; Carvalho 2011), a maioria desses assentamentos localizados em áreas periféricas.

O cenário atual consolidou, de um lado, o tradicional padrão centro-periferia, na medida em que, desde 1990, o capital imobiliário ganha mais expressividade, e áreas centrais e espacialmente mais bem integradas na cidade começaram a ser verticalizadas e sujeitas a uma maior valorização imobiliária. Somado a isso, equipamentos modernizadores como a estação rodoviária, parques, shoppings centers e supermercados se instalaram também nessas áreas centrais, tornando o custo de vida para a população carente nessas localidades cada vez mais insustentável.

Por outro lado, o surgimento e a difusão de condomínios fechados horizontais em áreas

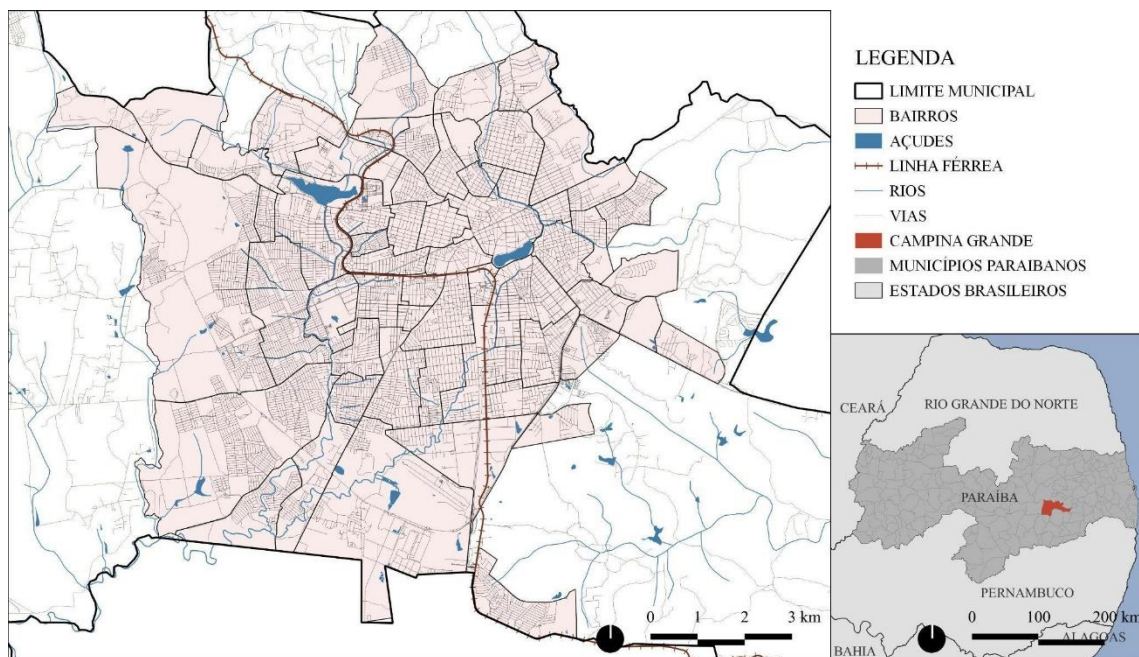


Figura 2. À esquerda, divisão administrativa de Campina Grande, Paraíba. À direita, inserção da cidade no estado (fonte: elaborado pelos autores)

periféricas da cidade, oferecendo uma alternativa às elites de moradia em residências unifamiliares, em áreas mais arborizadas e "seguras", assim como a transformação de grande parte dos assentamentos precários da cidade em Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) pela Lei Municipal Nº 4.806 do dia 23 de setembro de 2009, permitindo uma maior fixação do pobre em áreas centrais, promovem uma fragmentação e pulverização dos padrões socioespaciais intraurbanos.

Método

Após a construção de um aporte teórico quanto aos processos que marcaram o crescimento das cidades no Brasil, apresentado no tópico introdutório, e da relação desses processos com a configuração atual do objeto de estudo apresentado, realizou-se um levantamento bibliográfico acerca da detecção de padrões morfológicos e sociais a partir da lacunaridade e habitabilidade, que guiou a compreensão das limitações e possíveis contribuições aos métodos anteriormente empreendidos. Esses processos antecederam e deram subsídio a metodologia proposta neste trabalho, que pode ser resumida em cinco etapas principais: (i) Escolha da Imagem de Satélite; (ii) Geração do mapa de lacunaridade; (iii) Geração do mapa de habitabilidade; (iv) Sobreposição dos mapas entre si; (v) Seleção e análise de células representativas (Figura 3).

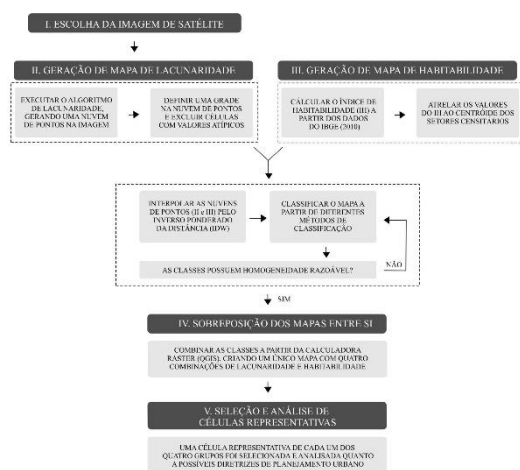


Figura 3. Delineamento metodológico (fonte: elaborado pelos autores)

I. Seleção de imagem de satélite

O primeiro passo consistiu em selecionar uma imagem de satélite, a fim de desenvolver análises de textura. Tendo em vista que a lacunaridade é uma medida multiescalar, ou seja, um padrão de textura pode ser identificado em diferentes escalas, a metodologia proposta pode ser aplicada para diversas imagens de satélite. Não existe um consenso acerca da resolução “ideal” para a classificação de textura por imagens de satélite, e nem sempre uma imagem de alta resolução espacial melhora os resultados porque aumenta, proporcionalmente, o número de ruídos espectrais. Segundo Barros Filho (2006, p.23), os padrões intraurbanos variam significativamente, em função da escala utilizada; um padrão homogêneo em uma escala, pode ser heterogêneo em outra.

Neste artigo, utilizou-se as coleções de imagens disponíveis gratuitamente no Google Earth Engine com melhores resoluções. Esta plataforma é amplamente utilizada para estudos de sensoriamento remoto, pois permite um melhor manejo na seleção das imagens, como a filtragem de nuvens e de recortes temporais, através de funções definidas. Além disso, os datasets disponibilizados são referentes a um único sensor, plataformas como o Google Earth costumam mesclar diferentes sensores e essa característica dificulta o cálculo de textura urbana, por não haver parâmetros em comum que permitam estudos comparativos entre áreas distintas.

Os datasets gratuitos disponíveis no Google Earth Engine são diversos, sendo os mais utilizados os da série Landsat (sendo o mais recente o Landsat-8) e Sentinel-2. Estes apresentam resoluções respectivas de 30 metros e 10 metros, inadequadas para a detecção de espaços livres menores que essas dimensões, distribuídos dentro das quadras em áreas urbanas, e especialmente em assentamentos precários, onde dentro de um pixel de 30 metros, por exemplo, pode haver dezenas de moradias. Diante disso, considerou-se o uso do dataset da Planet & NICFI (Norway’s International Climate and Forest Initiative) para a América Tropical, que captura a América Central e grande parte da América Latina.

A principal vantagem na escolha desse sensor é a disponibilização de imagens ortorretificadas, em quatro bandas espectrais, sendo três da região do visível e uma do infravermelho próximo (NIR). A resolução espacial disponibilizada para o cobrimento do objeto de estudo é de 4,77m, superior aos demais sensores analisados. Outros datasets gratuitos da Planet para outras localidades da Terra, a exemplo de algumas áreas dos Estados Unidos, oferecem uma resolução de até 2 metros. Quanto à resolução temporal, no período da pesquisa, estavam em disponibilidade mosaicos de dezembro de 2015 a junho de 2021, os intervalos de meses são fornecidos automaticamente pela plataforma, que une as imagens de modo a reduzir ao máximo a interferência de nuvens. O uso da imagem de 2019 se deve a realização de outro experimento que aplicou o cálculo de lacunaridade a uma imagem Sentinel-2 de mesma datação, com resolução espacial de 10 metros (Simões e Barros Filho, 2021). A partir da comparação de imagens capturadas no mesmo ano, com diferentes resoluções, pode-se afirmar que a imagem Planet apresentou maior refinamento, sendo a escolhida para a realização deste estudo.

II. Geração do mapa de lacunaridade

O desenvolvimento desta etapa metodológica envolveu o desenvolvimento e uso de um código Python que automatizou o cálculo de lacunaridade e possibilitou a parametrização das seguintes informações de entrada: (i) importação de imagens de satélite do município; (ii) tamanho total da amostra da caixa deslizante; (iii) deslizamento da amostra na imagem; e (iv) tamanho dos pixels da caixa deslizante.

O algoritmo realizou o cálculo automático de lacunaridade em uma imagem coletada do Sensor Planet em Campina Grande (PB) com resolução espacial de aproximadamente 4,77 metros, em quatro etapas (Figura 4): (i) Importação de uma imagem de satélite e programação de uma grade de células que recortou, automaticamente, toda a imagem em diversas células. Foi possível configurar o tamanho e estabelecer um deslizamento entre as células para aumentar a quantidade de dados; (ii) Conversão de cada célula em escala de cinza; (iii) Realização do cálculo de lacunaridade (utilizando as equações 1, 2 e 3, descritas no tópico de lacunaridade), parametrizando o tamanho da caixa deslizante com base no tamanho da célula estabelecido na etapa (i). Foram gerados valores de lacunaridade para 10 tamanhos de caixa que crescem progressivamente de 1 pixel até 49% do tamanho da imagem (tamanho no qual é possível que haja o deslizamento das caixas); (iv) Exportação automática dos 10 valores de lacunaridade para uma tabela matricial .xlsx e cálculo da lacunaridade média dos 10 valores gerados.

O algoritmo foi executado em uma imagem Planet de 2783 x 2781 píxeis e programado para gerar pontos representativos para amostras de 40 x 40 píxeis (180m x 180m) com o deslizamento de 50%, resultando em cerca de 19.044 pontos. O deslizamento teve como objetivo aumentar a quantidade de amostras com valores de lacunaridade, quanto maior a quantidade de amostras, mais representativa é a análise.

Após o cálculo de lacunaridade, os dados foram estruturados através da conversão dos valores numéricos de uma tabela matricial em

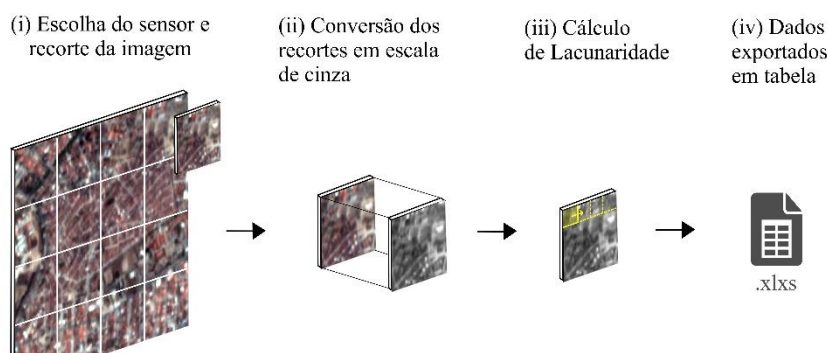


Figura 4. Esquema do funcionamento do algoritmo (fonte: elaborada pelos autores)

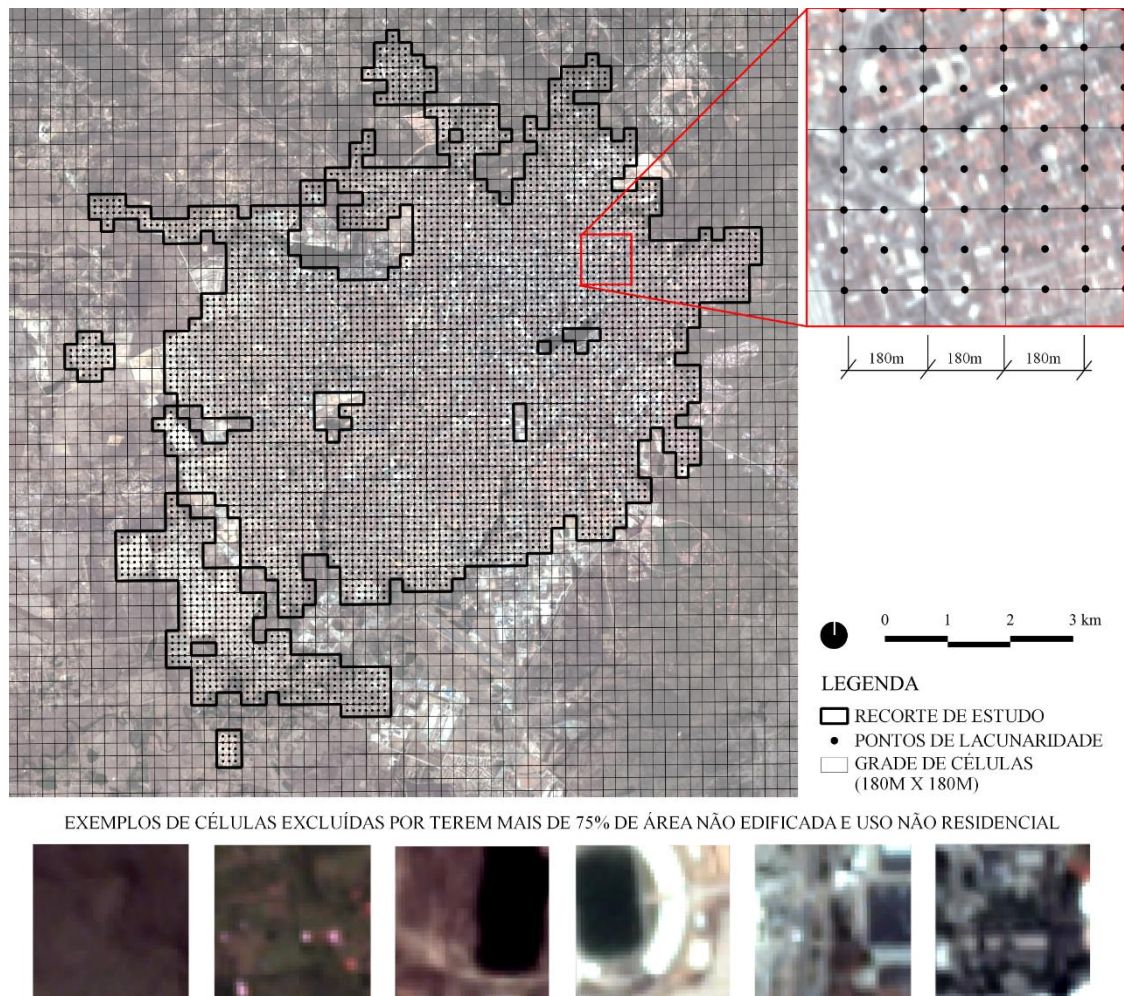


Figura 5. Delimitação do recorte de estudo e exclusão de células (fonte: elaborada pelos autores)

uma nuvem de pontos georreferenciada, utilizando ferramentas de geração de pontos automática do QGIS, que considera o tamanho da imagem e a distância entre os pontos. Essa nuvem foi programada para gerar pontos a cada 90 metros (devido ao deslizamento de 50% do algoritmo), os quais correspondem aos centróides de células de 180 x 180 metros (Figura 5).

Após a preparação da grade de células que foi sobreposta a nuvem de pontos com dados de lacunaridade, para evitar que valores extremos e atípicos distorcessem a classificação da área urbana, algumas células da grade da imagem foram descartadas da análise por terem mais de 75% de sua área não edificada (em sua maioria, localizadas fora do perímetro da Macrozona Urbana) ou predominância de usos do solo não-residenciais. Após a filtragem de células (Figura 5), o número de pontos considerados reduziu de 19.044 para 5.097 pontos, uma redução de 73,3%. O

principal objetivo dessa filtragem foi eliminar valores outliers que interferem nos processos de classificação. Na Figura 5, esse recorte estabelecido após a filtragem é representado pela linha preta em maior espessura. Percebe-se que algumas áreas dentro da Macrozona Urbana do município não foram consideradas.

Cabe ressaltar que o dimensionamento da grade de células, estabelecida no algoritmo, apresentou forte influência nos resultados, visto que determinada área pode apresentar um padrão de textura mais homogêneo ou heterogêneo, a depender da escala na qual ela é analisada. Essa grade de células, por sua vez, se relaciona com a escolha da imagem de satélite, visto que sensores de alta resolução proporcionam o uso de grades cada vez menores. Entretanto, cabe ressaltar que o deslizamento de 50% estabelecido no cálculo garante uma maior acurácia e refinamento dos resultados.

Em seguida, a nuvem de pontos foi interpolada pelo Inverso Ponderado da Distância, do inglês *Inverted Distance Weighed (IDW)* que estima o valor de um ponto não-amostrado a partir da vizinhança desse ponto. Na Equação 7, W_{ij} corresponde ao valor estimado de cada ponto pelo inverso da sua distância d_{ij} elevado a uma potência p . Após a realização de testes para as duas nuvens de pontos, fixou-se $p=3$ como um valor ideal.

$$W_{ij}=1/(d_{ij}^p) \quad (7)$$

O mapa foi inicialmente classificado em cinco classes por intervalos iguais, e posteriormente em duas classes pelo método quantil, que auxiliou no posterior cruzamento de mapas. A principal vantagem do quantil está em enfatizar posições relativas a determinados valores. No caso das classes analisadas, 50% dos valores foram classificados como baixos ou altos. Sua desvantagem é quando existe falta de homogeneidade na forma como os dados são distribuídos.

III. Geração do mapa de habitabilidade

O mapa de habitabilidade foi gerado através do cálculo dos indicadores e índice de habitabilidade de cada setor censitário. O produto desse cálculo foi uma tabela cujos valores estão associados ao geocódigo de cada setor. Utilizando o software QGIS, uma nuvem de pontos foi gerada a partir dos centróides de cada um dos 434 setores censitários do Censo 2010 do IBGE, e cada ponto foi associado aos valores dessa tabela de atributos. Após esse processo, os valores dos centróides foram interpolados pelo Inverso Ponderado da Distância (Equação 7). Posteriormente, o mapa foi classificado seguindo os mesmos critérios estabelecidos no mapa de lacunaridade.

A principal limitação encontrada nesta etapa foi o fato de os dados censitários serem referentes ao ano de 2010 (até hoje é o último Censo Demográfico realizado no Brasil, devido ao adiamento do Censo 2020). No próximo Censo, é esperado que ocorra uma modificação nos limites dos setores censitários da cidade. Os resultados deste trabalho, entretanto, são capazes de atenuar os efeitos dessas modificações, ao apresentar os valores associados a um grande número de pontos interpolados. Reforça-se a necessidade de revisar e aperfeiçoar o Índice de

Habitabilidade para os futuros Censos e a atualização da metodologia.

IV. Sobreposição dos mapas entre si

Após a geração dos mapas de lacunaridade e habitabilidade, as duas bases classificadas em quantil foram sobrepostas entre si, utilizando a função de interseção de valores por meio da calculadora raster do QGIS. Os dois grupos de valores (baixo e alto) foram cruzados em uma matriz, gerando quatro grupos.

O resultado a ser obtido após esta etapa é condicionado ao método de classificação que os dados de lacunaridade e habitabilidade foram submetidos. Esses métodos podem ser classificados em quatro tipos básicos: exógenos, arbitrários, idiográficos e seriais (Evans, 1977 apud Burrough, 1986). Na classificação exógena, os intervalos das classes advém de um sistema de classificação prévio e universal, sem levar em consideração as especificidades dos dados estudados. A classificação arbitrária apresenta esta mesma característica, entretanto as classes são definidas de modo aleatório. De modo distinto, as classificações idiográficas e seriais levam em consideração as características dos dados estudados e, conseqüentemente, seus intervalos não podem ser replicados de uma base de dados para outra. O método idiográfico mais comum é o da quebra natural, definido a partir de pontos de quebra em um histograma de frequência de valores; enquanto os métodos seriais mais comuns são o quantil, os intervalos iguais e o desvio padrão, regidos por equações matemáticas aplicadas ao conjunto de dados.

Diante dessas possibilidades, este estudo classificou os resultados a partir de métodos seriais, sendo estes o de intervalos iguais e quantis. O primeiro busca dividir o conjunto de dados no mesmo intervalo de valores; o segundo busca manter as classes com a mesma quantidade de dados. Esses dois métodos foram escolhidos por não existir uma grande variação no conjunto de dados analisados, após a exclusão de células com valores extremos e atípicos, conforme descrito na segunda etapa metodológica.

Além disso, como o estudo desenvolveu-se em um só município e envolveu o uso de apenas uma base de dados de cada natureza, achou-se mais adequado evitar classificações

exógenas e arbitrárias, visto que uma classificação universal seria mais adequada em estudos comparativos entre vários municípios. Quanto à quantidade de classes estabelecidas para cada classificação, optou-se inicialmente em estabelecer 5 classes, com o intuito de visualizar, mais detalhadamente, a diversidade morfológica perceptível em toda cidade a partir da textura da imagem. Entretanto, esta quantidade foi reduzida para 2 classes, de modo a reduzir o número de combinações e torná-las mais concebíveis na escolha e reflexão sobre as células representativas.

Cabe destacar a defasagem temporal entre os dados censitários e a imagem de satélite. Esta foi capturada em 2019, enquanto aqueles foram levantados em 2010. Ainda que haja mudanças nesse intervalo de 9 anos, acredita-se que dificilmente essas variações tenham modificado o padrão socioespacial de Campina Grande, especialmente tratando-se de uma cidade de médio porte, e que não apresentou diferenças significativas entre os Censos 2000 e 2010.

V. Seleção e análise de células representativas

Após a sobreposição dos mapas e a geração de quatro grupos, selecionou-se células representativas de cada um deles, considerando valores extremos para as duas grandezas. Essa seleção buscou evidenciar a diversidade na distribuição de espaços livres para áreas com baixa e alta habitabilidade, e como, a partir dessas situações, é possível traçar diretrizes de planejamento urbano.

Resultados e discussões

Os resultados visualizados no mapa de lacunaridade (imagens a e b, Figura 6) permitem traçar as seguintes constatações: (i) detecção de grandes espaços livres urbanos concentrados, majoritariamente, nas bordas urbanas, mas também em áreas urbanas centrais, gerando altos valores de lacunaridade; (ii) detecção de áreas verticalizadas ou com maior diversidades de tipologias arquitetônicas, fato comprovado a partir da sobreposição de pontos que representam edifícios com mais de 4 pavimentos ao mapa; (iii) áreas de alta densidade construtiva, baixa quantidade de espaços livres e pouca diversidade de

tipologia arquitetônica, a partir de valores baixos de lacunaridade.

A espacialização dos valores de lacunaridade revela que a cidade apresenta uma tendência de crescimento desse indicador próximo a áreas centrais, estas com maior grau de verticalização e com maior distribuição de espaços livres. Isso aponta para uma dinâmica de segregação urbana, ou seja, as áreas centrais e integradas ao centro apresentam padrões particulares e perceptíveis através da textura. A fragmentação é perceptível ao se identificar áreas que interrompem a continuidade dos valores de lacunaridade, ao longo de todo o perímetro urbano. Sendo um dos assentamentos precários da cidade, a ZEIS Pedregal (no.15, Figura 6) surge como um caso significativo, com baixo valor de lacunaridade e cujo entorno imediato é marcado por padrões de textura com verticalização e vazios urbanos, cujos valores são mais elevados. A metodologia empregada revelou-se capaz de detectar esses espaços de modo investigativo, esses comportam-se como fragmentos ou retalhos urbanos com características texturais que destoam do seu entorno mais próximo.

Semelhante à ZEIS Pedregal, as ZEIS Estação Velha e Nossa Senhora Aparecida (no.01 e 17, Figura 7), próximas a áreas de intensa valorização imobiliária, apresentaram padrões de textura muito discrepantes do seu entorno próximo, e seus limites são marcados por rupturas e uma paisagem fragmentada. Esse cenário foi perceptível com menor intensidade quando se considerava ZEIS mais periféricas, ainda que a intensificação seja uma nova tendência, devido à migração da população mais rica para áreas mais periféricas.

Ao analisar o mapa do Índice de Habitabilidade (imagens c e d, Figura 6) constata-se que as áreas com melhores condições de habitabilidade encontram-se, majoritariamente, nas zonas Centro, Norte e Sul, que são bem integradas. Revelando que a dinâmica centro/periferia ainda exerce um importante papel na compreensão da estrutura socioespacial de Campina Grande (PB). Entretanto, existem exceções, marcadas por áreas precárias localizados na Zona Centro, a exemplo das ZEIS Estação Velha (no.01, Figura 6), ou circundados por áreas de alto padrão, fazendo desses espaços verdadeiras

“ilhas” de pobreza envoltos de áreas valorizadas, como as ZEIS Pedregal, Invasão Alto Branco e Vila de Santa Cruz (no.15, 05 e 10, Figura 6). Ressalta-se que nem todas as células de baixa habitabilidade foram classificadas como ZEIS, de acordo com a Lei Municipal nº 4.806/2009.

maior dimensão de edificações. O surgimento dessas novas ocupações, sob um território com habitabilidade majoritária média e baixa, acentua a fragmentação socioespacial nessas zonas da cidade. Na Figura 7, percebe-se tipologias de ocupação que são espacialmente muito próximas, mas socialmente muito

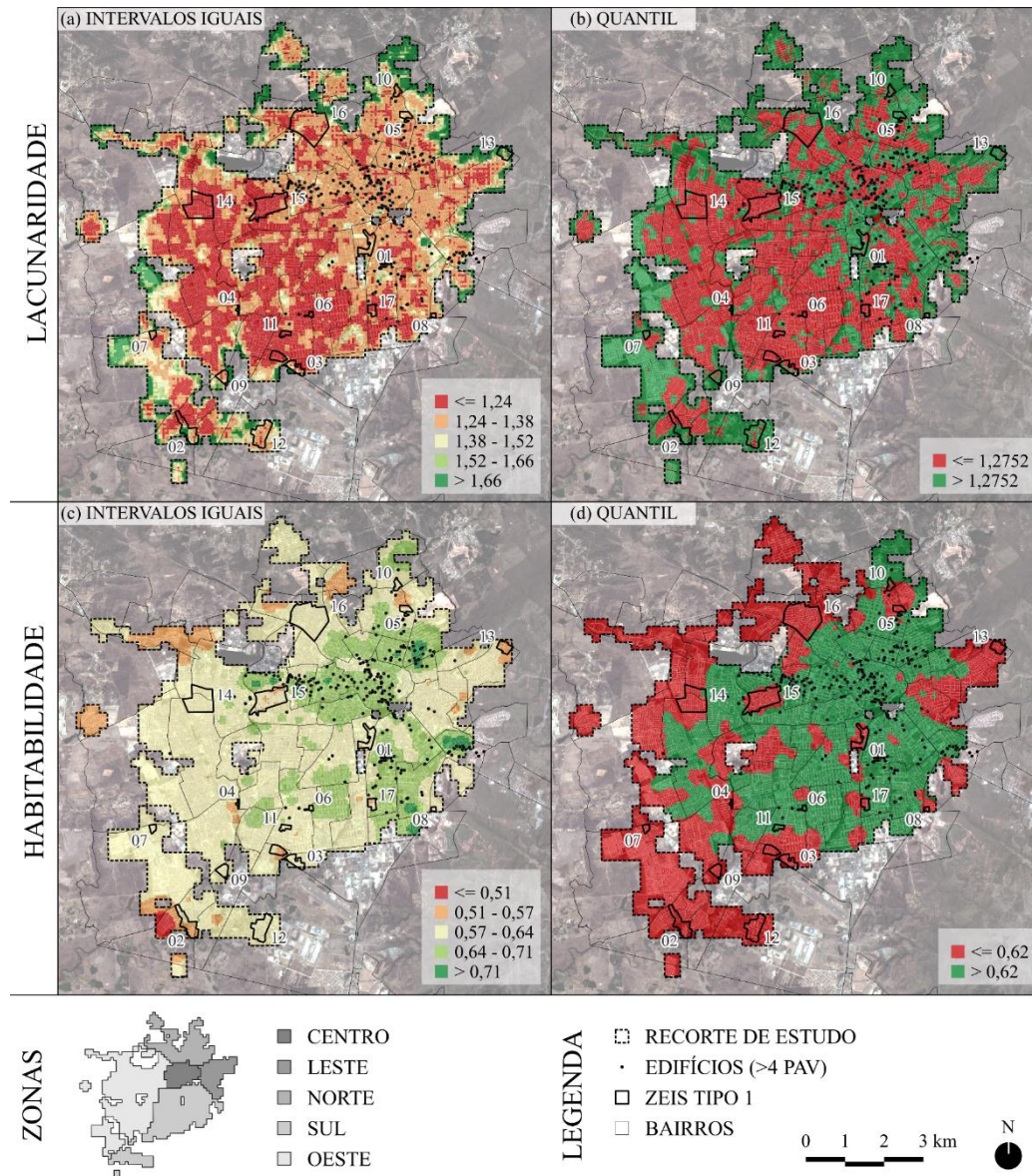


Figura 6. Acima, mapas de lacunaridade classificados em intervalos iguais e quantil, abaixo mapas de habitabilidade classificados em intervalos iguais e quantil (fonte: elaborada pelos autores)

Nas bordas urbanas, especialmente nas Zona Oeste e Norte da cidade, começam a surgir, a partir de dinâmicas do mercado imobiliário local, novos loteamentos populares e condomínios fechados horizontais. Essas tipologias promovem um novo padrão de textura urbana nessas zonas, caracterizado por uma maior quantidade de espaços livres e

distantes entre si. Na imagem da direita, um condomínio fechado (delimitado por um polígono na cor verde) está apenas fisicamente separado por um muro de um assentamento precário (polígono em vermelho). Constatase, portanto, a diversidade de padrões de textura gerada por essas duas tipologias.

Há em Campina Grande dezessete Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) do Tipo 01, definidas pela Lei Municipal Nº 4.806 do dia 23 de setembro de 2009 como áreas públicas e particulares ocupadas por assentamentos precários e população de baixa renda, nas quais busca-se estabelecer ações como regularização fundiária e urbanística, bem como implantação de equipamentos públicos. A sobreposição dos limites dessas ZEIS no mapa de lacunaridade (imagens a e b, Figura 6) revela que esses assentamentos não podem ser associados a apenas um único padrão de textura.

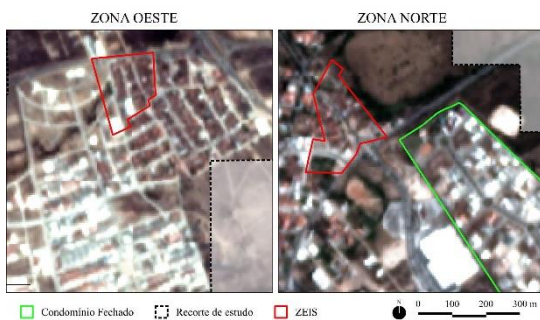


Figura 7. À esquerda, ZEIS Invasão Verdejante, à direita, ZEIS Vila de Santa Cruz (fonte: sensor Planet, com resolução espacial de 5 metros (fonte: elaborado pelos autores)

Geralmente, os assentamentos precários não apresentam construções com gabarito superior a 4 pavimentos. Logo, as diferenças texturais que possam existir entre eles comumente se relacionam com a presença ou ausência de espaços livres, característica detectada através do valor de lacunaridade. Os resultados obtidos são condizentes com as particularidades morfológicas de cada assentamento precário e sua localização no perímetro urbano.

A ZEIS Jardim Europa (no.13, Tabela 1), por exemplo, apresentou o valor mais elevado de lacunaridade média, influenciada pela sua localização na borda urbana da cidade, e suas edificações estão em contato direto com grandes espaços livres. Em geral, as ZEIS com valores mais elevados apresentam maior presença de espaços livres, ou apresentam corpos hídricos em seus limites, trazendo heterogeneidade nos padrões de textura. Por outro lado, algumas ZEIS como Pedregal, Ramadinha e Novo Cruzeiro (no.15, 14 e 11, Tabela 1), apresentaram os menores valores de lacunaridade média. Estas possuem maior densidade construtiva e menor presença de

espaços livres, tornando a textura mais homogênea.

A lacunaridade média é útil para fazer comparações entre as ZEIS. Apesar disso, leva-se em consideração as limitações em comparar ZEIS com áreas territoriais distintas, algumas delas possuem maior quantidade de dados (ex.: no.16, Tabela 1 - 61,3 ha), enquanto outras são tão pequenas que apresentam apenas uma célula representativa com informação de lacunaridade (ex.: no.04, Tabela 1 - 1,0 ha). Métodos de interpolação podem auxiliar a atenuar essas limitações, ao prever estimativas para áreas não amostradas.

Cabe ressaltar que essa metodologia mostrou-se capaz não apenas de reconhecer a diversidade entre os assentamentos precários de Campina Grande, como também a diversidade dentro de um mesmo assentamento precário. Uma forma de analisar esta característica é através do cálculo da variância, que mensura a dispersão estatística, ou seja, quão distantes estão os valores de lacunaridade dentro dos limites das ZEIS. Os casos mais expressivos foram constatados nas ZEIS Jardim Europa e Catingueira (no.13 e 02, Tabela 1). O primeiro caso se caracteriza por ser uma ZEIS com localização geográfica na borda urbana, e as características de textura são diversas devido à maior presença de vegetação. No caso da Catingueira, também na borda urbana da cidade, apresenta um corpo hídrico dentro de seus limites, esse fato contribui com a maior diversidade de textura. As particularidades dessas ZEIS se repetem em outros casos, em diferentes escalas e intensidades.

Com a sobreposição dos mapas de habitabilidade e lacunaridade (Figura 8) foi possível gerar um único mapa com 4 grupos de valores. Cada cor no mapa está associada a um desses grupos: áreas urbanas precárias cujos padrões de textura revelam a presença de espaços livres maiores e mais concentrados (vermelho); áreas urbanas precárias cujos padrões de textura revelam a presença de espaços livres menores e mais distribuídos (ciano); áreas não-precárias cujos padrões de textura sugerem a presença de espaços livres maiores e mais concentrados (laranja); áreas não-precárias cujos padrões de textura

sugerem a presença de espaços livres menores e mais distribuídos (verde). Este último grupo é também o mais verticalizado, concentrando

a maior quantidade de edifícios com mais de quatro pavimentos na cidade.

Tabela 1. Área, lacunaridade média e variância de lacunaridade nas ZEIS de Campina Grande, PB (fonte: elaborada pelos autores)

ZEIS	Área (ha)	Lacunaridade média	Lacunaridade variância
1. Estação Velha	12,5	1,31	0,003
2. Catingueira	19,1	1,41	0,061
3. Novo Horizonte	17,9	1,25	0,018
4. Invasão Santa Cruz	1,0	1,33	0,001
5. Invasão do Alto Branco	5,5	1,35	0,002
6. Invasão do Pelourinho	1,7	1,22	0,000
7. Invasão do Verdejante	3,0	1,30	0,002
8. Invasão dos Brotos	1,3	1,29	0,002
9. Três Irmãs	7,4	1,36	0,031
10. Vila de Santa Cruz	4,0	1,32	0,005
11. Novo Cruzeiro	3,3	1,18	0,000
12. Catolé do Zê Ferreira	21,5	1,33	0,007
13. Jardim Europa	8,4	1,70	0,060
14. Ramadinha	39,7	1,18	0,002
15. Pedregal	37,7	1,20	0,001
16. Jeremias	61,3	1,27	0,007
17. Nossa Senhora Aparecida	5,2	1,22	0,001

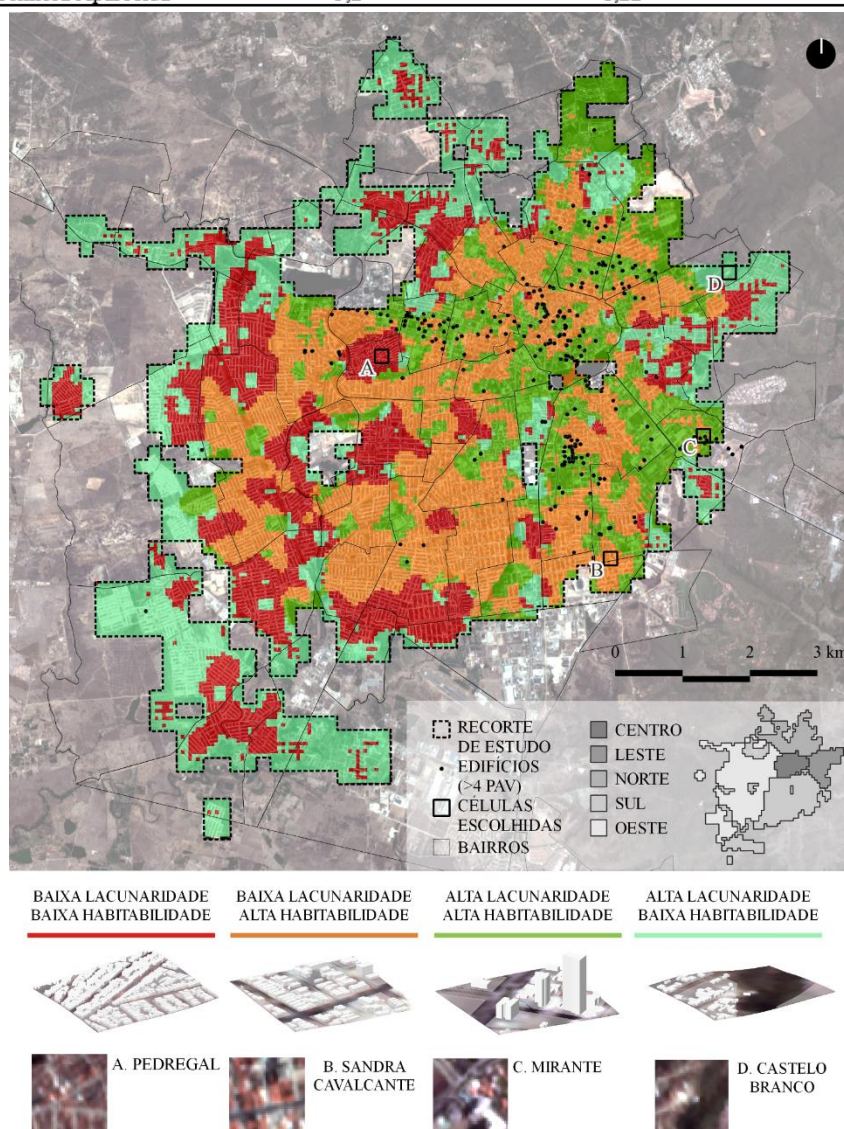


Figura 8. Mapa de combinação de lacunaridade e habitabilidade e seleção de amostras representativas (fonte: elaborada pelos autores)

Essa identificação auxilia a adoção de políticas de adensamento, oportunas em áreas com muitos espaços livres urbanos ociosos e dotadas de infraestrutura, bem como para a ordenação dos padrões de verticalização na cidade, ao identificar áreas com fragilidades de infraestrutura passando por processos de verticalização. A identificação da quantidade de espaços livres em assentamentos precários auxilia em políticas de urbanização de assentamentos precários, podendo tanto dar origem a habitações de interesse social construídas pelo poder público, ou serem implantados praças e parques que oferecem atividades de lazer e esportes para a comunidade, ou simplesmente serem conservadas e restritas de ocupação, quando oferecem riscos ambientais ou constituírem-se como zonas de proteção.

Cabe ressaltar que o cruzamento de padrões de habitabilidade e lacunaridade pode gerar inúmeras combinações. Nesta metodologia, simplificou-se em quatro, pois uma grande

ponto de vista de integrá-las ao sistema de espaços livres locais, algumas áreas valorizadas não apresentam sequer uma demanda de uso, devido ao estímulo a espaços de lazer privados em suas residências e condomínios, ideia cada vez mais estimulada pelo mercado imobiliário.

A alta lacunaridade e a alta habitabilidade tornam a área adequada para se pensar instrumentos que estimulem o adensamento urbano, tanto do ponto de vista dos espaços livres sem uso, como dos edifícios desocupados em zonas centrais. Quando a alta lacunaridade, marcada pela presença de grandes espaços livres, junta-se a baixas condições de habitabilidade deve-se reforçar o monitoramento e controle por parte do poder público na ocupação do solo, geralmente áreas com essas características são passíveis de processos de autoconstrução em áreas que possuem fragilidades ambientais e na melhoria da rede de infraestrutura. A síntese das diretrizes está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Síntese de diretrizes para áreas com diferentes condições de lacunaridade e habitabilidade (fonte: elaborado pelos autores)

	Baixa habitabilidade	Alta habitabilidade
Baixa lacunaridade	Geralmente refere-se a assentamento precário com ocupação intensa do solo. Diretrizes de recuperação urbana e melhoramento de infraestrutura são necessárias. Melhorando as condições de saúde, do meio ambiente e de sustentabilidade em áreas densamente ocupadas.	Geralmente refere-se a áreas valorizadas com ocupação de uso residencial intenso do solo. Diretrizes de reestruturação urbana podem ser úteis para promover um maior equilíbrio entre os usos do solo. Os poucos terrenos remanescentes podem ser alvo de estudos para a inserção de equipamentos, serviços ou praças.
Alta lacunaridade	Geralmente refere-se a áreas precárias que, por disporem de uma maior quantidade de espaços livres próximos, são susceptíveis a expansão de áreas autoconstruídas, que podem acentuar os riscos ambientais. A ocupação dirigida faz-se necessária, especialmente quando situadas em zonas periurbanas	Geralmente refere-se a áreas valorizadas, com padrão de construção diferenciado e verticalizado, e quantidade expressiva de espaços livres. Estes muitas vezes não apresentam um uso e são alvo de especulação imobiliária. Recomenda-se nessas áreas diretrizes que estimulem o adensamento e ocupação dos vazios, que podem ser úteis na promoção da justiça social na cidade.

quantidade de combinações aumenta a complexidade da análise. Células representativas de cada grupo foram marcadas na Figura 8. A partir de um levantamento mais detalhado de cada uma, considerando também o gabarito das suas edificações, percebe-se a influência da densidade e da verticalização na composição dos padrões de textura.

Em casos de baixa lacunaridade combinado a baixa habitabilidade, maiores são as chances desses índices apontarem para um assentamento precário com alta densidade, que necessite de intervenções urbanísticas no melhoramento da infraestrutura básica. Quando a baixa lacunaridade se combina a alta habitabilidade, apontam para a necessidade de reestruturar essas áreas do

Considerações Finais

O desenvolvimento de um mapa de lacunaridade para Campina Grande (PB) contribuiu para a identificação de diversos padrões morfológicos através da diferenciação da textura de imagens de satélite. A automatização dessa metodologia permite que o algoritmo utilizado possa ser aplicado para imagens de sensoriamento remoto de qualquer cidade no mundo, contribuindo na detecção de áreas urbanas cujos padrões de textura apresentam maior ou menor quantidade de espaços livres urbanos, bem como maior ou menor verticalização.

A espacialização da lacunaridade e do Índice de Habitabilidade possibilita compreender os

processos de segregação e fragmentação urbana, a partir da leitura de diversos padrões morfológicos que, por sua vez, se relacionam diretamente com as classes sociais que ocupam determinadas áreas na cidade. Entretanto, como abordado no tópico introdutório, os estudos de segregação necessitam também de outras variáveis, não abordadas neste trabalho: mobilidade urbana, nível do transporte e distância casa x trabalho, funções urbanas, oferta de equipamentos coletivos, dentre outras. Essas variáveis também ajudam a explicar como os padrões urbanos surgem na cidade e como se perpetuam no tempo, apontando para futuros estudos dessa natureza.

O método de cálculo de lacunaridade, adotado neste trabalho, apresenta algumas limitações. Por ser calculado unicamente a partir de imagens de sensoriamento remoto, informações quanto à função social do espaço livre não podem ser extraídas da imagem. Não seria possível, por exemplo, distinguir um grande parque público de um grande terreno sem uso. Com isso, ao constatar uma área com grandes espaços livres e um elevado valor de lacunaridade, é necessário investigar outras bases de dados, como mapas de uso do solo, a fim de propor diretrizes urbanísticas mais condizentes com a realidade do espaço.

Além disso, a lacunaridade é calculada sobre imagens em tons de cinza e não consegue distinguir diferenças na cobertura do solo, como a presença ou não de vegetação. Esta característica é importante de ser analisada, visto que em alguns casos, grandes reservas de preservação ambiental podem estar presentes dentro de áreas urbanas, mas que não são passíveis de ocupação ou de adensamento construtivo. Estudos que sobreponham os valores de lacunaridade a índices vegetativos, como o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), podem elucidar a relação entre essas duas grandezas. Nessa lógica, as grandes construções como shoppings centers e galpões de áreas industriais também podem ser interpretadas como espaços livres, a partir dos padrões de textura. Diante desta possibilidade, esse estudo amenizou possíveis problemas dessa natureza ao estabelecer no recorte apenas células com predomínio de usos residenciais.

O índice de habitabilidade utilizado, por sua vez, apresenta uma grande limitação temporal, pois é calculado a partir de dados censitários gerados a cada 10 anos. Essa situação pode detectar áreas com características morfológicas não mais condizentes com seu indicador, devido a recentes processos de transformação. Entretanto, esse problema não pode ser generalizado para toda a malha urbana da cidade, mas é pontual e afeta áreas cuja transformação alterou de modo radical o padrão de habitabilidade. Em muitos casos, especialmente em áreas já consolidadas, as transformações no padrão de textura não alteram os padrões de habitabilidade.

A habitabilidade é calculada a partir da malha de setores censitários do IBGE, cujos polígonos não apresentam a regularidade de uma grade de células quadrangulares, a exemplo dos resultados de lacunaridade. Apesar das ferramentas de geoprocessamento utilizadas permitirem transpor os resultados de habitabilidade e lacunaridade para uma única geometria, possibilitando o cruzamento dos dados, o método de interpolação é uma estimativa de valores em locais não-amostrados e está também sujeita à erros.

Apesar das limitações, a metodologia adotada pode auxiliar no processo de leitura territorial e na construção de diretrizes urbanísticas e zoneamentos urbanos, ao questionar a capacidade de adensamento dos espaços livres urbanos, mensurados pela lacunaridade, a partir do nível de habitabilidade dos setores censitários. Outra vantagem é a possibilidade de aplicação em cidades cujas bases cartográficas estejam defasadas, mas que dispõem de imagens de sensoriamento remoto em plataformas como o Google Earth Engine.

Combinar dados de lacunaridade com de habitabilidade é importante em estudos de zoneamento e na criação de diretrizes para planos diretores. A partir de uma ampla leitura territorial na distribuição de espaços livres urbanos na cidade e das condições de habitabilidade, traça-se uma relação direta com a condição de ocupação desses espaços, que podem ser passíveis de adensamento ou não, a depender da infraestrutura existente. A identificação de áreas verticalizadas, quando cruzada com informações referentes à habitabilidade, pode auxiliar no entendimento do modo como tem se estruturado esse

processo. Os resultados obtidos em Campina Grande – PB demonstram que o processo de verticalização tem ocorrido em áreas com boas condições de habitabilidade.

Durante o processo metodológico, foi possível compreender que o desenvolvimento de algoritmos que automatizam comandos de geoprocessamento, executados em softwares SIG, geram uma grande quantidade de dados em um curto espaço de tempo. Diante dessa quantidade, cabe ao urbanista o papel de simplificar a representação dos resultados, facilitando assim o entendimento para além do ambiente acadêmico e contribuindo para que as constatações adentrem espaços em órgãos técnicos e políticos ligados ao planejamento urbano. Este papel foi executado neste trabalho a partir de diversas decisões metodológicas, como a filtragem de células de estudo (Figura 5), a escolha dos métodos de classificação e a seleção final de quatro células representativas.

Além disso, o uso de dados universais do IBGE foi bastante relevante, pois permite replicar esta metodologia em diferentes cidades e comparar as relações entre a distribuição de espaços livres e os níveis de habitabilidade entre elas. Entretanto, ressalta-se que o uso de dados universais acaba limitando análises mais específicas que, por sua vez, demandam levantamentos cartográficos em escala municipal, nem sempre capazes de ser executados pelo poder público.

Os experimentos também concluíram que a lacunaridade pode auxiliar na classificação de assentamentos precários, através da compreensão de suas especificidades no modo de ocupação do solo e na proximidade com os espaços livres e zonas verticalizadas, perceptíveis através da textura em imagens de satélite. Essa classificação mostrou-se eficiente ao comparar as ZEIS de Campina Grande (PB), como também em identificar ZEIS com diferentes padrões de textura.

Como desdobramentos e aperfeiçoamento desta pesquisa, destacam-se: (i) a atualização do índice de habitabilidade a partir dos indicadores dos futuros Censos do IBGE; (ii) a aplicação da metodologia com dados de outros sensores orbitais, bem como outras cidades que apresentem características distintas de Campina Grande (PB), seja pelo

maior porte ou localização geográfica em outro bioma, cultura e diferentes condicionantes; (iii) associação dos valores de lacunaridade com outras variáveis de natureza social e espacial.

Agradecimentos

Esta pesquisa é um desdobramento de projetos de iniciação científica (2019-2021) financiados pelo CNPq e com a colaboração técnica do Prof. Dr. Eanes Torres Pereira (UFCEG) e José Augusto Bezerra Neto (UFCEG).

Referências

- Abramo, P. (2007) “A cidade COM-FUSA: a mão inoxidável do mercado e a produção da estrutura urbana nas grandes metrópoles latino-americanas”, *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais* 9.
- Allain, C. e Cloitre, M. (1991) “Characterizing the lacunarity of random and deterministic fractal sets”, *Physics Review A* 44, 3552-8.
- Amorim, L. M. e Barros Filho, M. (2017) “Convergência de métodos de descrição da forma urbana: análise de textura de imagens de satélite e análise gráfica visual”, *Revista de Morfologia Urbana* 5(2), 65–81. <http://doi.org/10.47235/rmu.v5i2.3>.
- Anjos, K. L. (2013) “Mercado Imobiliário de aluguel em áreas pobres e as transformações urbanas e ambientais”, tese, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.
- Barros Filho, M. (2006) “As múltiplas escalas da diversidade intra-urbana: uma análise de padrões socioespaciais no Recife”, tese, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.
- Barros Filho, M. (2009) “Detecção de padrões morfológicos intra-urbanos a partir de interpolação por Krigagem Ordinária dos valores de lacunaridade obtidos em imagens de satélite de alta resolução espacial”, *Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal.
- Barros Filho, M., Silva Y. e Madruga, C. (2019) “Densidade e forma urbana: o Caso das ZEIS em Campina Grande”, *Anais do XVIII ENANPUR 2019*, Natal. <https://anpur.org.br/enanpur-xviii/>

- Batty, M. e Longley, P. (1994) *Fractal cities: a geometry of form and function* (Academic Press, London).
- Berghauer Pont, M. e Haupt, A. (2005) "The Spacemate: Density and the typomorphology of the urban fabric", *Nordisk Arkitekturforskning*, 4, 55-68.
- Burrough, P. A. (1986) *Principles of geographical information systems for land resources assessment* (Oxford University Press, New York).
- Caldeira, T. (2000) *Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo* (Editora 34/ Edusp, São Paulo).
- Carvalho, M. J. (2011) "Discursos e imagens da cidade: o processo de requalificação urbana de Campina Grande-PB (1970-2000)", tese não-publicada, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.
- Cariola, C. e Lacabana, M. (2001) "La metrópoli fragmentada: Caracas entre la pobreza y la globalización", *EURE* 80, 9-32.
- Castells, M. (1983) *A Questão Urbana* (Paz e Terra, Rio de Janeiro).
- Costa, L. (2013) "Estruturação da cidade de Campina Grande: as estratégias e intencionalidades do mercado imobiliário", dissertação não-publicada, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.
- Chetry, M. (2014) "Os conceitos da metrópole latino-americana contemporânea: o exemplo da fragmentação socioespacial", *Revista Eletrônica de Estudos Urbanos e Regionais*, 16, 61-67.
- Dong P. (2000) "Test of a new lacunarity estimation method for image texture analysis", *International Journal of Remote Sensing* 21 (17), 3369-73.
- Du, G. e Yeo, T. (2002) "A novel lacunarity estimation method applied to SAR image segmentation", *IEES Transitions on Geoscience and Remote Sensing* 40, 12.
- Frankhauser, P. (1997) "Fractal analysis of urban structures", em Holm, E. (Ed). *Modeling space and networks: Progress in theoretical and quantitative geography* (Gerum Kulturgeografi, Umea) 145-181.
- Haramoto, E. (2002) "Un sistema de información en vivienda. Una proposición preliminar", *Revista Planes de Desarrollo Urbano* 16, 44.
- Henebry, G. e Kux, H. (1995) "Lacunarity as a texture measure for SAR imagery", *International Journal of Remote Sensing* 16, 565-571.
- Hernández, G. e Velásquez, S. (2014) "Vivienda y calidad de vida: medición del hábitat social en el México Occidental", *Bitácora* 24(1), 149-200.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2012) *Censo Brasileiro de 2010* (IBGE: Rio de Janeiro).
- Kit, O. (2013) "Automated detection of slum area change in Hyderabad, India using multitemporal satellite imagery" *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 83, 130-137. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2013.06.009>
- Landáruzi, M. e Mercado, J. (2004) "Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda", *Medio Ambiente y Comportamiento Humano* 5(1-2).
- Leão, D. (2011) "Análise da Textura Urbana para mapeamento da precariedade habitacional. 2011", dissertação não-publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.
- Lojkin, J. (1997) *O Estado capitalista e a questão urbana* (Martins Fontes, São Paulo).
- Lynch, K. (1960) *The image of the city* (The M.I.T. Press, Cambridge)
- Mahabir, R., Croitru, A., Crooks, A., Agouris, P. e Stefanidis, A. (2017) "A Critical Review of High and Very High-Resolution Remote Sensing Approaches for Detecting and Mapping Slums: Trends, Challenges And Emerging Opportunities" *Urban Science* 2(1), 1-38.
- Mandelbrot, B. B. (1982) *The fractal geometry of nature* (Freeman, New York).
- McIntyre, N. e Wiens, J. (2000) "A novel use of the lacunarity index to discern landscape function", *Landscape Ecology* 15, 313-321.
- Melo, L. (1985) "Habitação popular em Campina Grande", dissertação não-publicada, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

- Myint, S. e Lam, N. (2005) "A study of lacunarity-based texture analysis approaches to improve urban image classification", *Computer, Environment and Urban Systems* 21, 501-523.
- Mueller, C., Torres, M. e Morais, M. (1997) *Referencial básico para a construção de um sistema de indicadores urbanos* (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada: Brasília).
- Oliveira, V. e Monteiro, C. (2016) *Diferentes abordagens no estudo da forma urbana* (FEUP Edições, Porto).
- Owen, K. e Wong, D. (2013) "An approach to differentiate informal settlements using spectral, texture, geomorphology and road accessibility metrics" *Applied Geography* 38, 107-118.
- Plotnick, R., Gardner, R., Hasgrove, W. e Prestegard, K. (1996) "Lacunarity analysis: a general technique for the analysis of spatial patterns", *Physical Review* 55(5), 5461-68.
- Prefeitura Municipal de Campina Grande, Paraíba (2009). *Lei n. 4.806 de 23 de setembro de 2009*, que trata sobre as Zonas Especiais de Interesse Social.
- Prevot-Schapira, M. F. (2001) "Fragmentación espacial y social: conceptos y realidades", *Perfiles Latinoamericanos* 19, 33-56.
- Queiroz, M. (2016) *Quem te vê não te conhece mais – Arquitetura e cidade de Campina Grande em transformação 1930 – 1950* (EDUFCG, Campina Grande).
- Sabatini, F. (1999) "Tendencias de la segregación residencial urbana en Latino america: reflexiones a partir del caso de Santiago de Chile", *Série Azul* 29.
- Siche, R., Agostinho, F., Ortega, E. e Romeiro, A. (2007) "Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países" *Ambiente & Sociedade* 10(2), 137-148.
- Simões, M. e Barros Filho, M. (2021) "Texturas da Precariedade Urbana: reconhecimento de padrões em imagens de satélite", *Anais do XVII Congresso de Iniciação Científica da UFCG*, Campina Grande.
<https://posgraduacao.ufcg.edu.br/anais/2020/ciencias-humanas-e-sociais-aplicadas.html>
- Sousa, F. (2006) *Territórios de Confrontos: Campina Grande 1920 – 1945* (EDUFCG, Campina Grande).
- Sobreira, F. (2002) "A Lógica da diversidade: complexidade e dinâmica em assentamentos espontâneos", tese não-publicada, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.
- Steiniger, S., Lange, T., Burghardt, D. e Weibel, R. (2007) "An Approach for the Classification of Urban Building Structures Based on Discriminant Analysis Techniques", *Transactions in GIS* 12(1), 31-59.
- Tso, B. e Matter, P. M. (2001) *Classification methods for remotely sensed data* (Taylor & Francis, London).
- Veiga, D. (2005) "Entre a desigualdade e a exclusão social: estudo de caso da grande Montevidéu", *Caderno CRH* 45, 341-54.
- Villaça, F. (2001) *Espaço intra-urbano no Brasil* (Studio Nobel, FAPESP, Lincoln Institute, São Paulo).
- Villaça, F. (2011) "São Paulo: segregação urbana e desigualdade", *Estudos avançados* 25(71), 37-58. <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10597>

Tradução do título, resumo e palavras-chave

From orbital texture to social surface: investigating socio-spatial patterns through lacunarity and habitability

Abstract. *This paper consists of an investigation of the relationship between texture and urban living conditions in the main district of Campina Grande (PB), Brazil. The urban texture analysis consisted of a morphological approach based on fractal theory, measured through the lacunarity calculation. The analysis of habitability was carried out by calculating an index, built from data provided by the Demographic Census of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), which allows the assessment of income conditions, longevity, housing typology, sanitation and occupation in the urban census sectors of the municipality. The textural and habitability measures were spatialized and*

superimposed on each other through geoprocessing tools. The relevance of this work lies in the use of alternative techniques to aid in territorial readings, in the understanding of intra-urban diversities and in the detection of patterns of segregation and fragmentation. The results allowed us to conclude that the crossing of the values of lacunarity and habitability help in the planning of urban guidelines, having as reference representative areas selected in this study.

Keywords. *urban texture, lacunarity, habitability*

Editor responsável pela submissão: Gislaine Elizete Beloto.

Licenciado sob uma licença Creative Commons.





Aspectos da forma urbana

Karl Kropf

Oxford Brookes University, Faculty of Technology, Design and Environment, Oxford, UK.

E-mail: kkropf@brookes.ac.uk

Publicado originalmente em:

Kropf, K. (2009). Aspects of urban form. Urban Morphology, 13(2), 105-20.

Tradução: Gislaïne Elizete Beloto

Universidade Estadual de Maringá, Programa Associado UEM/UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Maringá - PR, Brasil

E-mail: gebeloto@uem.br

<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.276>

Resumo. *A diversidade e a complexidade dos assentamentos humanos se refletem na variedade de maneiras com que tentamos entendê-los. A riqueza de temas inerentes às cidades tem dado origem a uma igual riqueza em métodos de investigação. Mesmo dentro de um único campo de estudo, tal como a morfologia urbana, existem diferentes abordagens com diferentes termos de referência. O desafio imposto pela diversidade dos assentamentos humanos não está na seleção de diferentes visões, mas sim em como combiná-las e coordená-las. Em um esforço de enfrentar este desafio, o propósito deste artigo é fazer uma inicial análise crítica das diferentes abordagens da morfologia urbana. O primeiro objetivo é identificar a abrangência e o espectro dos fenômenos tomados como objeto de investigação morfológica urbana. O segundo é identificar um aspecto que seja comum a todas as abordagens e que possa ser usado como chave de referência para coordenar, de forma rigorosa, as diferentes visões. O objetivo final é desenvolver uma visão composta na qual as diferentes abordagens se apoiam para fornecer uma melhor compreensão dos assentamentos humanos.*

Palavras-chave. *forma urbana, análise espacial, sintaxe espacial, abordagem tipo-morfológica, abordagem histórico-geográfica*

Pode-se dizer que toda a gama da civilização humana está condensada no urbano. Aldeias, vilas e cidades apresentam uma densidade e riqueza de temas que é difícil de encontrar em qualquer outro produto humano. Essa riqueza é evidente não apenas na grande diversidade de assentamentos e na profundidade de sua complexidade, mas também em termos de nossa capacidade de identificar e selecionar diferentes aspectos para explicar os assentamentos.

Da mesma forma que os assentamentos são diversos e complexos, há muitas maneiras de descrevê-los e compreendê-los. De modo superficial, as abordagens abrangem as amplas categorias social, econômica e ambiental, e focam, de modo variado, nas

dimensões estatística, espacial/geográfica, formal, histórica, psicológica, informacional e estética. Mesmo dentro de uma determinada área de interesse, geralmente há várias abordagens diferentes com foco na mesma coisa.

Então, se reconhecemos que os assentamentos humanos são diversos e multifacetados, não devemos nos deixar seduzir pelos encantos superficiais de um único ponto de vista. E reconhecer a ampla gama de métodos não deve nos colocar em uma torre de Babel, surdos às vozes dos outros. Em vez disso, deveria nos colocar na confluência de rotas que irradiam para as diferentes regiões do mundo. Isso vale particularmente para a abordagem

morfológica que, como originalmente concebida por Goethe, deveria ser um estudo independente que se valesse dos achados de todas as outras ciências, coordenando-os sob o aspecto unificador da forma (Wilkinson, 1962, pp. 177-8).

Uma visão semelhante, embora um pouco mais intensa, vem de Kevin Lynch (1981, p. 37) que traça um paralelo entre as teorias da forma da cidade e os galhos de uma árvore, embora afirme que,

ao contrário dos galhos das árvores que conhecemos, elas não devem divergir. Elas devem se interconectar e apoiar mutuamente em muitos pontos. Uma teoria abrangente das cidades deveria ser um emaranhado de vegetação, no qual, em algum momento, os ramos deixariam de existir sob formas separadas.

Mesmo buscando conexões mais restritas de coordenação (em oposição a uma unificação abrangente), o estado atual de nossa compreensão sobre a morfologia parece reconhecer que há várias divisões ou lacunas não resolvidas a serem transpostas ao longo do caminho.

Há a disparidade entre o fato de que as cidades são o resultado de um esforço humano deliberado e coordenado, por um lado, e exibem características de ‘auto-organização’ e comportamento espontâneo, por outro. As cidades podem ser planejadas e espontâneas ao mesmo tempo? Caso a resposta seja positiva, qual é o equilíbrio entre ambas? É possível articular a relação e a interação entre planejadas e espontâneas mais detalhadamente? Qual é a relação entre processos locais e estrutura global? Também parece existir uma divisão paralela entre, por um lado, nossa capacidade de identificar e descrever estruturas e relacionamentos coerentes e, por outro lado, o nível aparentemente inevitável de ambiguidade que emerge de uma minuciosa investigação. Isso significa, então, que deveríamos procurar coordenar as diferentes visões e abordagens?

Em vários campos do conhecimento, o pensamento evolucionário parece fornecer uma estrutura comum com o mais promissor potencial para transpor essas lacunas. Mais uma vez, não está claro que exista uma ideia comum do que exatamente está evoluindo ou

se adaptando. Tampouco está claro qual das teorias (ou qual combinação delas) relacionadas à evolução, à biologia do desenvolvimento (morfogênese) ou à ecologia seja a mais apropriada para se aplicar (Kropf, 2001; Steadman, 2008). Isso talvez não seja surpreendente, uma vez que, de maneira profunda, estamos abordando o tema de trás para frente.

As teorias da evolução desenvolveram-se a partir de longos e progressivos esforços de classificação e da percepção das relações entre as espécies classificadas. Estas teorias foram elaboradas e refinadas durante um período igualmente longo, de modo que agora temos o benefício de teorias estabelecidas, as quais podemos tentar aplicar a uma série de fenômenos. A elaboração das teorias também tem retroalimentado as ideias sobre classificação que, por sua vez, estão sendo continuamente refinadas. No caso dos assentamentos humanos, se reconhecermos a complexidade, a diversidade e a ambiguidade dos fenômenos que buscamos compreender e a variedade de maneiras que atualmente nós utilizamos para descrevê-los, seria justo dizer que não temos o benefício de um conjunto de fenômenos claramente definidos para explicar.

A mais ampla situação refletida nessas questões é representada como uma espécie de microcosmo dentro do campo da morfologia urbana. Existem várias abordagens distintas para o estudo dos assentamentos humanos sob a bandeira da morfologia urbana. Um exame minucioso de textos-chave sugere que ‘forma urbana’ é descrita de várias maneiras nas diferentes abordagens. As lacunas não representam barreiras intransponíveis, ao contrário, as diferentes abordagens são amplamente complementares. Então, como as várias maneiras de conceituar dentro das diferentes abordagens poderiam ser mais rigorosas e eficazes?

O propósito deste artigo é explorar essas questões por meio de uma análise crítica de alguns conceitos centrais usados nas várias abordagens da morfologia urbana. A intenção é encontrar uma chave de referência para coordenação das diferentes abordagens, colaborando para que trabalhem juntas e alcancem o significativo potencial em estabelecer uma descrição múltipla. Com uma

descrição mais rica e coordenada, é possível que se torne mais claro como os vários elementos se encaixam ou informam o pensamento evolutivo.

Metodologia

O objetivo da análise é identificar um elemento comum, definido de maneira consistente, que possa ser usado como uma chave de referência ou marca de impressão para coordenar diferentes descrições. A análise não pretende levar à desconstrução, mas à triagem e comparação de conceitos e métodos existentes.

Como a análise implica em uma comparação de textos, isso necessariamente acarreta um escrutínio da linguagem e dos conceitos, assim como dos fenômenos aos quais a linguagem se refere. Isso, por sua vez, concentra a atenção nas características particulares dos fenômenos que são pertinentes aos próprios objetivos dos autores (Eco, 1979, pp. 77-8, 245-61; Putnam, 1995, pp. 5-26). A análise, portanto, envolve uma ordenação ou classificação de características pertinentes em categorias gerais.

Essa análise focada faz parte de um processo de investigação mais geral que busca descrever e explicar os fenômenos em questão. Em linhas gerais, corresponde a um movimento livre ou ciclo interativo que passa pela hipótese, dedução e indução (Peirce, 1958, p. 367). Os padrões para o componente dedutivo da investigação são aqueles da lógica formal. De particular importância é a distinção feita entre classe, relação e propriedade e entre uma classe e um membro da classe.

Para uma comparação efetiva, é necessário estabelecer um método consistente de análise usando o mesmo conjunto de termos para todos os exemplos. Porque a visão comum usada na análise busca verificar cada termo de acordo com classes, relações e propriedades, isso fornece a melhor base para a comparação dos termos. A pergunta a ser feita é: os termos usados em cada método são definidos da mesma maneira? Se não, qual oferece uma melhor definição? A segunda questão exige um juízo de valor. O critério primário para avaliação é a *consistência*: todas as instâncias de uma determinada definição deveriam estar baseadas nas mesmas características pertinentes. O critério secundário inclui

especificidade - as definições deveriam claramente postular classes de fenômenos identificáveis em detalhes suficientes; *generalidade* - as definições deveriam ser baseadas em características pertinentes encontradas em uma variedade de exemplos tão ampla quanto possível, permitindo ainda a identificação de diferenças específicas; *compreensão* - as definições deveriam dar conta de uma gama tão ampla de fenômenos quanto apropriado para a tarefa de explicação; e *coerência* - as definições deveriam estar relacionadas entre si de forma consistente para formar uma estrutura clara.

Morfologia urbana

O óbvio e talvez superficialmente elaborado ponto de partida para a análise crítica devem ser os termos *morfologia urbana* e *forma urbana*. É a multiplicidade de pressupostos envolvidos nesses termos que é de particular interesse, não em um nível semântico mais amplo, mas em termos das definições operativas manifestadas nos trabalhos dentro do campo de estudo.

Enquanto *urbano*, por derivação e conotação, se refere especificamente às cidades, o trabalho dos morfologistas urbanos sugere claramente que o termo é usado para se referir aos assentamentos humanos de modo geral. Os exemplos incluem os estudos de Conzen (1966) sobre vilarejos mercantis e assentamentos lineares, os trabalhos de Slater (1982) sobre vilas mercantis e assentamentos rurais, estudos sobre o crescimento suburbano e *fringe belts* (Stanilov e Scheer, 2004; Whitehand e Carr, 2001; Whitehand e Morton, 2003) e estudos sobre a expansão periférica moderna (Levy, 1999) para citar apenas alguns.

Morfologia, como originalmente concebida por Goethe (1952) (ver também Wilkinson, 1962), é o estudo da forma física, principalmente dos seres vivos, mas também das obras de arte. Sua principal percepção e contribuição foi relacionar a forma externa de um organismo ou uma criação artística à sua estrutura interna e definir as partes internas compondo tal estrutura em termos da posição relativa de cada parte. É importante ressaltar que Goethe também via as formas externa e interna como produto de um processo de formação e transformação.

É digno de nota que a morfologia comparativa aplicada às plantas e animais é uma forma de evidência que levou às teorias da evolução. Por exemplo, a semelhança ou, mais estritamente, a homologia da estrutura interna, tal como a estrutura esquelética dos mamíferos, sugestionou uma descendência comum.

Embora possa parecer trabalhoso, para chegar ao uso da *morfologia* na esfera dos assentamentos humanos vale a pena examinar o uso da ‘morfologia urbana’ em contextos não especializados. Conceitos, ideias e teorias são fundamentalmente sociais e residem, por assim dizer, dentro de uma população (Eco, 1979, p. 66; Peirce, 1958, p. 69). Conceitos simplificados, desatualizados ou ‘parcialmente corretos’, se coletivamente aceitos, podem representar um peso inercial ou resistência à mudança (Dennett, 1995; Gould, 1991, 59-75).

Escola de morfologia urbana: a persistência de Burgess e Hoyt

Em vários documentos e websites destinados ao estudo da geografia em nível escolar (por exemplo, para a obtenção do Certificado Geral de Educação Secundária no Reino Unido), a morfologia urbana é definida como ‘o padrão de uso do solo dentro de uma cidade’ (um exemplo em forma de livro é Helm e Robinson, 2002). Os modelos citados são o de zona concêntrica (Burgess, 1925) e de setor (Hoyt, 1939). O material faz referência à teoria *bid rent*, às zonas funcionais, aos *central business districts* (CBD) e às zonas residenciais diferenciadas por grupos de renda. Algumas fontes também fazem distinção entre cidades dentro de países mais desenvolvidos economicamente e países menos desenvolvidos economicamente para fins de comparação.

Neste caso, para ir além da interpretação superficial do ‘uso do solo’, deve-se lembrar que Burgess era um sociólogo e se referia ao seu próprio trabalho como uma abordagem ecológica. Com isso em mente, é justo dizer que suas ideias distinguem a relação entre as atividades humanas e o ambiente urbano onde ocorriam.

No *Dictionary of the Social Sciences* publicado pela Oxford University Press (Calhoun, 2002), o foco no uso do solo é

deslocado e qualificado, talvez como reflexo de um público-alvo mais avançado no processo educacional. A definição afirma que a morfologia urbana

refere-se à forma física de uma cidade, incluindo sua arquitetura, traçado de ruas e diferentes densidades de habitação. É frequentemente distinta do zoneamento funcional nos estudos urbanos - o padrão de uso do solo em uma cidade.

Os exemplos apresentam duas diferentes concepções de forma urbana, cada uma apontando dois aspectos mais ou menos distintos: forma física e uso ou função do solo.

A compreensão pragmática de Kevin Lynch

Trabalhando nas áreas de planejamento urbano e desenho urbano, Kevin Lynch (1981, p.48) destaca a falta de clareza na consideração da *forma* com relação ao *uso*. Ele explicitamente define a forma dos assentamentos como

a disposição espacial de pessoas desenvolvendo atividades, os fluxos espaciais resultantes de pessoas, bens e informações, e as características físicas que, de algum modo significativo, modificam o espaço para essas ações, incluindo recintos, superfícies, canais, ambiências e objetos. Além disso, a descrição inclui as mudanças cíclicas e seculares nessas distribuições espaciais, o controle do espaço e a percepção dele.

No Apêndice B (p. 349) do mesmo livro, porém, ele adverte que

enquanto as descrições padronizadas concordam em enfatizar a atividade humana em sua relação com a forma física, elas tendem a confundir as duas em uma única descrição ambígua, tal como ‘casa unifamiliar’ ou ‘igreja’. É um tipo de edifício que está sendo denotado, ou são as atividades de adoração ou residência que estão em evidência?

Se interpretada de modo amplo, a definição inicial de Lynch sobre forma dos assentamentos abrange todo o tema da morfologia urbana. Ainda assim, sua ressalva também aponta para os riscos potenciais implícitos em nossos modos de descrição. Lynch está afirmando claramente que a

fluidez entre forma e uso tem em comum nomes e descrições, mesmo dentro de esferas especializadas, o que pode ser uma barreira ao entendimento.

O potencial para mesclar aspectos diferentes não se limita à forma e ao uso. A definição de forma de Lynch contém, em si, uma série de características distintas que devem ser explicitadas para que as descrições, explicações e propostas se tornem claras e coerentes. Assim como Lynch distinguiu entre a classe ‘forma física’ e sua relação com a classe ‘atividades’, é possível examinar as partes restantes de sua definição em termos de classes, relações e propriedades.

‘As características físicas que, de algum modo significativo, modificam o espaço’ refere-se claramente à classe de objetos físicos e suas relações espaciais, que, em alguns casos, resultam em um padrão de cheios e vazios, como os interiores de edifícios ou padrões de ruas e quarteirões. ‘Recintos’, ‘superfícies’, ‘canais’ e ‘ambiências’ (no sentido de ‘ambientes construídos’) são diferentes tipos de objeto físico ou espaço criados pela relação espacial ou arranjo de objetos.

‘Pessoas desenvolvendo atividades’ e ‘fluxos de pessoas’ referem-se à classe de seres humanos e à propriedade de estarem engajados em alguma atividade, incluindo o movimento, e sugere uma relação com o objeto ou espaço que acomoda a atividade. ‘O fluxo de bens e informações’ refere-se a classes de objetos e à propriedade de movimentos que compartilham a relação de serem dirigidos por seres humanos para propósitos humanos.

O ‘controle do espaço’ e a ‘percepção do espaço’ são dois tipos diferentes de relação entre um ser humano (ou grupo) e um espaço (e, por implicação, parte ou o todo dos objetos que definem o espaço). Um espaço ou objeto físico é controlado por alguém ou algum grupo e, igualmente, percebido por alguém ou algum grupo. Os conceitos de controle e percepção não fazem sentido sem ambos os lados da relação.

‘Mudanças cíclicas e seculares na distribuição espacial’ refere-se a alterações em uma classe ou objeto ao longo do tempo. As duas amplas relações temporais são continuidade e mudança. Tanto a mudança quanto a

continuidade só podem ser descritas com referência a pelo menos dois estados da mesma ‘coisa’. O que se torna importante na descrição das relações é a evidência que temos de estados anteriores a fim de descrever a relação de uma maneira ou de outra.

Na definição concisa de Lynch sobre forma urbana, estão contidos seis aspectos distintos:

- forma física
- uso/atividades/movimento
- controle
- percepção
- continuidade/mudança
- movimento ou fluxo de materiais e informações

Olhando para as definições examinadas anteriormente [cf. Certificado Geral de Educação Secundária e Dictionary of the Social Sciences], a primeira apenas incluía explicitamente o uso, qualificado pela posição relativa dos ocupantes dentro de uma estrutura social (o status social). A segunda, por outro lado, incluía tanto a forma física quanto o uso. Os seis aspectos escolhidos por Lynch, como já observado, cobrem a maioria daqueles incluídos na disciplina de morfologia urbana. Com o objetivo de determinar mais explicitamente quais aspectos estão incluídos nas diferentes abordagens da morfologia urbana, quatro distintas abordagens podem ser identificadas, cada uma com uma visão ligeiramente diferente sobre a forma:

- analítica espacial
- configuracional
- tipo-morfológica
- histórico-geográfica

A abordagem analítica espacial

A abordagem analítica espacial talvez seja mais bem caracterizada pelo trabalho de Michael Batty e do Centro de Análise Espacial Avançada da University College London. Usando uma variedade de métodos e modelos, incluindo GIS, autômatos celulares, modelos computacionais *agent-based* e fractais, Batty procura entender a estrutura espacial e a dinâmica das cidades como fenômenos complexos e espontâneos, nos quais a estrutura global se desenvolve a partir de processos locais. Citando Jane Jacobs (1961, p. 349), Batty vê a cidade como um problema de complexidade organizada e aplica os

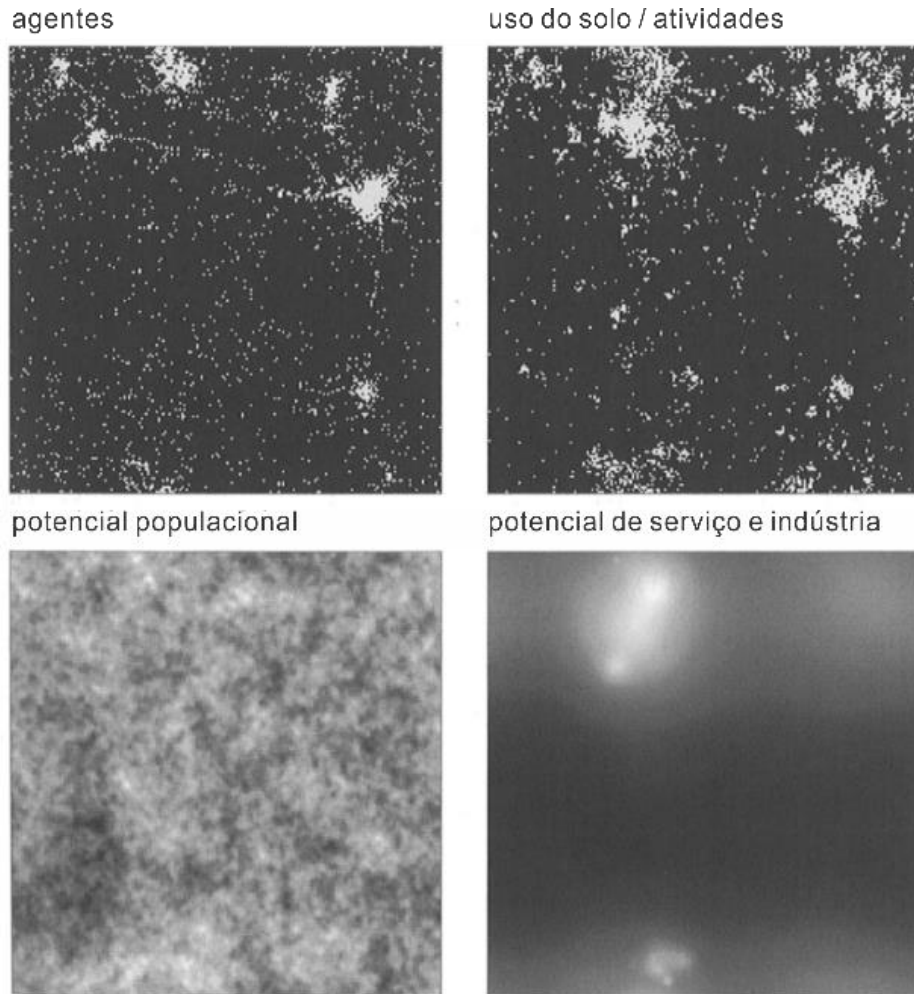


Figura 1. Gráfico resultante do modelo computacional agent-based de um sistema urbano sub-regional (reproduzido a partir de Batty, 2007, p.253)

conceitos de espontaneidade e evolução na busca da solução desse problema.

Os modelos empregados e citados por Batty são abertamente declarados como tendo uma correlação livre com a *escala* do fenômeno modelado (2007, pp. 35, 144-6). Os modelos podem representar regiões ou áreas dentro de uma cidade. As células em um modelo, ‘muito apropriadamente’, representam parcelas ou suas simples agregações, mas podem estar situadas em algum lugar entre parcelas do solo e setores censitários ou outras agregações administrativas a depender da fonte dos dados.

De modo similar, os objetos específicos modelados são deixados amplamente livres. Em muitos casos, eles podem ser interpretados como uma representação do crescimento genérico ou ‘área construída’, e, em alguns casos, os modelos incluem rotas. O conceito de ‘vizinhança’ é fundamental para o funcionamento do autômato celular como um modelo, mas é definido explicitamente em

termos da estrutura do modelo e não dos fenômenos modelados. É importante ressaltar que há ambiguidade em torno da ‘forma’ e ‘uso’ no que é representado. Embora grande parte do trabalho citado por Batty lida com mudanças, crescimento e segregação de usos do solo, bem como a difusão ou migração de populações residentes com base em uma gama de fatores (2007, pp. 142-3, 154), ainda assim, as ‘morfologias’ que emergem dos modelos mais claramente se assemelham à distribuição espacial das áreas urbanizadas dentro de uma sub-região (Figura 1). De fato, Batty afirma que os modelos não se destinam a fornecer descrições precisas ou preditivas, mas a ‘desnudar os processos de crescimento da cidade à sua pura essência e, assim, descobrir os mecanismos básicos em funcionamento’ (2007, p. 109).

Parece haver um embaçamento deliberado dos aspectos da forma física e do uso em diferentes escalas espaciais. No entanto, não

parece estar fora do campo das possibilidades que, dado um ponto de referência apropriado, os modelos possam ser calibrados para complementar com mais precisão outras formas de descrição.

A abordagem configuracional

A sintaxe espacial representa a abordagem configuracional da morfologia urbana, a qual busca compreender a estrutura espacial dos assentamentos por meio de uma série de métodos analíticos. Na escala dos assentamentos, a base teórica da abordagem é a relação entre a estrutura espacial e a função genérica de movimento.

O ... correlato fundamental da configuração espacial é o movimento. Este é o caso tanto em termos da determinação da forma espacial, em que o movimento dita em grande parte a configuração do espaço na cidade, quanto em termos dos efeitos da forma espacial, em que o movimento é amplamente determinado pela configuração espacial (Hillier, 1996, p. 152).

Como Batty, Hillier vê a configuração como espontânea, com a estrutura global surgindo de processos locais.

No que diz respeito à noção de forma, a sintaxe espacial assume uma visão distinta, por conta de sua ênfase no espaço e na configuração espacial, enraizada na análise das edificações (Hillier e Hanson, 1984). Os conceitos e métodos analíticos concentram-se quase inteiramente nos vazios de uma

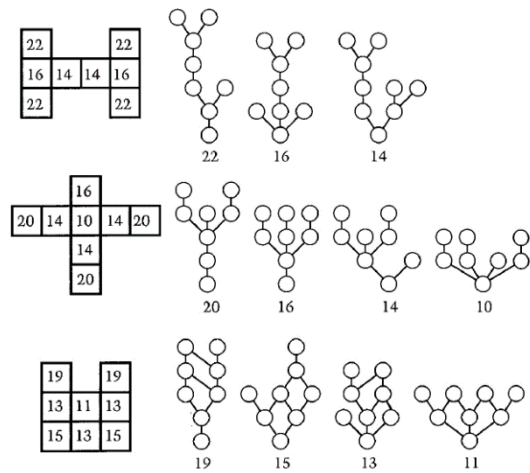


Figura 2. Exemplos de *j-graphs* que ilustram as conexões abstratas e posições relativas de uma configuração espacial (reproduzido a partir de Hillier, 1996, p.102)

estrutura, principalmente nos espaços das ruas, embora haja alguma consideração pelos espaços ao redor dos edifícios dentro de um lote.

Para Hillier, 'forma espacial' é o arranjo de espaços, com referência explícita à posição de qualquer espaço dentro da estrutura da configuração como um todo. Esta formulação necessariamente sugere ou assume que o 'cheio' define o espaço ou vazio. As diferentes técnicas analíticas empregadas dentro da sintaxe espacial representam a estrutura dos cheios e vazios de diferentes maneiras. Nas técnicas mais abstratas, como as *j-graphs*, o cheio não é representado explicitamente (Figura 2). Para dar sentido à análise, no

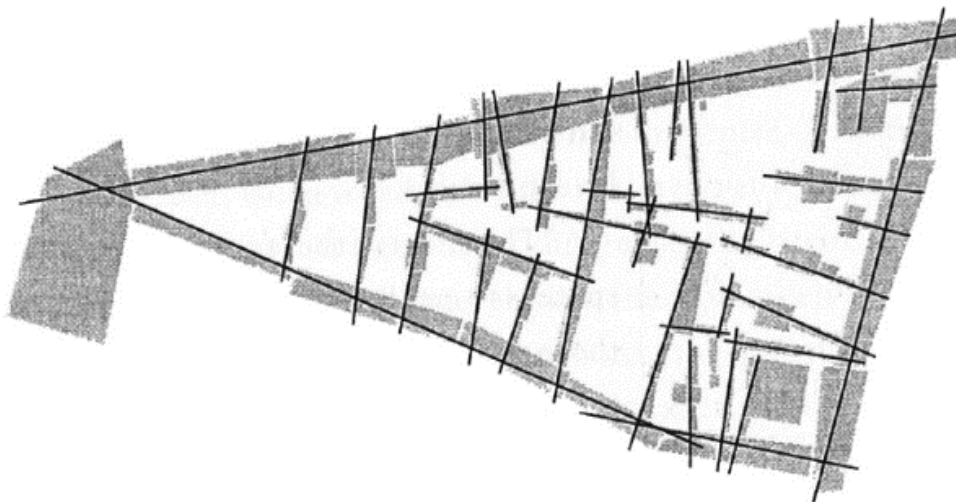


Figura 3. Mapeamento sobreposto de espaços convexos e linhas axiais de uma parte do centro de Londres (reproduzido a partir de Hillier, 1996, p.157)

entanto, o cheio ainda deve ser assumido como definidor do vazio. No caso de mapeamento do espaço axial e convexo, os cheios são desenhados explicitamente, ou pelo menos são usados para gerar os mapas axiais e convexos, e correspondem aos quarteirões (Figura 3). É importante notar que o mapeamento do espaço axial e convexo se destina a representar o que pode ser visto por um ser humano dentro de uma área. A abordagem, portanto, inclui implicitamente a relação entre seres humanos e forma física. Em termos dos aspectos descritos acima, a sintaxe espacial inclui:

- espaço / forma física
- uso/ocupação/movimento
- percepção

A abordagem tipo-morfológica

A abordagem tipo-morfológica na morfologia urbana está enraizada principalmente na obra do arquiteto italiano Saverio Muratori, mas é melhor representada pela obra do arquiteto e urbanista Gianfranco Caniggia, que foi aluno de Muratori. A abordagem desenvolvida por eles busca subsidiar suas propostas

arquitetônicas e urbanas com uma compreensão do ambiente construído, examinando a sua estrutura em detalhes e o processo histórico de formação do edifício e da cidade. Eles começam com a distinção geral entre relações espaciais e temporais, às quais são nominadas, respectivamente, de *copresença* e *derivação* (Caniggia e Maffei, 2001, pp. 62-5). A análise da copresença procede de um conjunto abstrato ou esquema de subdivisões de componentes que formam uma hierarquia: elementos, estruturas de elementos, sistemas de estruturas e organismos de sistemas. Este esquema é aplicado primeiro a edifícios individuais, com materiais construtivos como tijolos, madeiras, telhas etc., que são tomados como elementos. As estruturas de elementos são, então, as associações de materiais construtivos dentro de coisas tais como paredes, pisos, telhados etc. Os sistemas de estruturas são arranjos destes em salas, escadas, corredores etc., dos quais o organismo é o edifício. O mesmo esquema é aplicado às cidades, tomando os edifícios como elementos. A estrutura de elementos é uma associação de edifícios ou

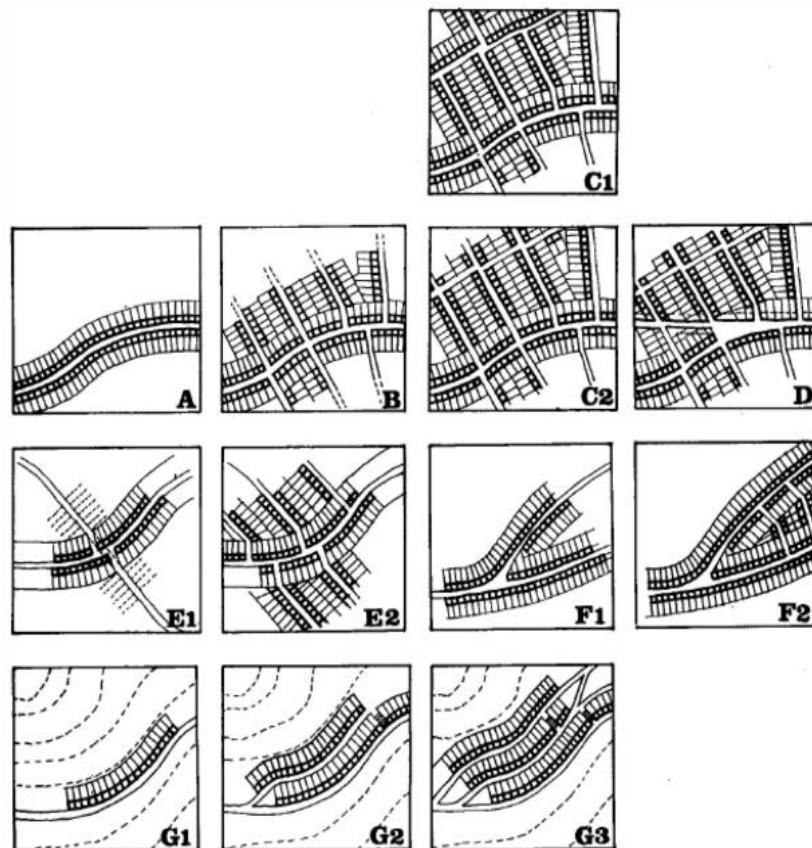


Figura 4. A formação do tecido ou agregados urbanos em diferentes situações generalizadas (reproduzido a partir de Caniggia e Maffei, 2001, p.130)

um tecido edificado, geralmente referido como um agregado (Figura 4). O sistema de estruturas é então uma combinação de tecidos formando regiões ou distritos, que juntos formam o organismo da cidade (Caniggia e Maffei, 2001, pp. 73-4).

As formas encontradas nos diferentes níveis são identificadas como *tipos*, os quais são concebidos como entidades culturais enraizadas no, e específicas ao, processo local de desenvolvimento cultural. O processo ao longo do tempo e em diferentes lugares leva ao desenvolvimento e mudança e à diversificação das formas. A função está, portanto, implícita no conceito de tipo em que qualquer forma terá sido inicialmente concebida e desenvolvida para satisfazer uma necessidade ou desejo humano particular. Ao longo de seus textos, Caniggia e Maffei referem-se às funções dos diferentes tipos de formas nos diferentes níveis da hierarquia. Enquanto diferentes processos locais levam a formas distintas, há uma semelhança genérica com o processo caracterizado como derivação. No momento da construção, a forma de um edifício é baseada em uma ideia ou conceito derivado da experiência compartilhada de edifícios anteriores ou de modificações deles. A *ideia* do edifício e o ato de construção ou modificação são, portanto, partes essenciais do processo cultural e são distintos em termos de classes, relações e propriedades. A ideia envolve a relação entre o conceito cultural compartilhado e a população que o detém e o ato de construir envolve a relação entre os construtores e o que é construído. Assim, Caniggia e Maffei identificam os distintos aspectos da forma urbana como sendo:

- forma física
- função/uso
- a ideia do edifício ou forma
- o ato de construção/modificação
- o processo cultural de derivação e/ou desenvolvimento/mudança

A abordagem histórico-geográfica

A abordagem histórico-geográfica da morfologia urbana está enraizada e resumida na obra do geógrafo M. R. G. Conzen. O objetivo da análise do plano de cidade de Conzen é explicar a estrutura geográfica e o caráter das cidades por meio de uma análise sistemática de seus elementos constituintes e do desenvolvimento ao longo do tempo.

Conforme exposto em seu estudo seminal de Alnwick (1969, pp. 3-5), ele começa distinguindo cinco aspectos gerais da análise morfológica:

- sítio
- função
- paisagem urbana
- contexto social e econômico
- desenvolvimento

Dentro da paisagem urbana, ele distingue três complexos de formas:

- plano de cidade
- padrão de uso do solo
- tecido edificado

O plano de cidade é ele próprio subdividido em três complexos de elementos do plano:

- sistema viário
- quarteirão
- padrão de ocupação do solo

O elemento constitutivo do sistema viário é a rua; o elemento que gera os quarteirões é o lote; e o elemento do padrão de ocupação do solo é a implantação do edifício. Além disso, combinações distintas de ruas, lotes e edifícios são identificadas como unidades de plano (Figura 5).

Olhando para os cinco aspectos gerais em termos de classes, relações e propriedades, função e contexto social e econômico são ambos baseados tanto nas relações de ‘uso’ quanto nas ‘atividades’ entre seres humanos e forma construída. A função é mais limitada e específica para determinadas classes de atividades, por exemplo, residencial ou comercial. O contexto social e econômico é a combinação e interação de diferentes atividades e funções sobre uma área mais ampla. A este respeito, qualquer ‘função’ é uma parte do contexto social e econômico. O sítio é definido principalmente em termos de relações espaciais e distribuição de características físicas naturais, como geologia, topografia, hidrologia e vegetação. Assim como na mudança descrita por Lynch, o processo de desenvolvimento envolve as relações temporais entre elementos e aspectos de um período para o outro.

O exame da paisagem urbana como definido por Conzen levanta uma série de ambiguidades em relação ao elemento lote. Apesar da função ter sido identificada como um aspecto geral distinto, a paisagem urbana



Figura 5. Exemplos de unidades do plano: Alnwick, Northumberland (reproduzido a partir de Conzen, 1969, p.72)

inclui o complexo morfológico do padrão de uso do solo, sendo o lote identificado como uma unidade. (Conzen, 1969, pp. 5, 79, 128). O plano de cidade também inclui o elemento multifacetado do padrão do lote. O lote é assim definido tanto em termos do uso do solo quanto da forma física. Isso levanta a questão sinalizada por Lynch da mescla entre forma e uso e, portanto, borra ou obscurece as associações dinâmicas entre os dois. O próprio Conzen reconhece abertamente a importância dessas aproximações, observando que

o plano de cidade e, em menor medida, o tecido edificado são conservadores, pois tendem a refletir o padrão de propriedade do solo do passado e o investimento de capital por mais tempo ... O

padrão de uso do solo responde mais facilmente aos impulsos funcionais em mudança (Conzen, 1981, p. 80).

Para ser mais consistente, as categorias ‘contexto social e econômico’, ‘função’ e ‘padrão de uso do solo’, que são todas definidas pela relação entre o homem e a forma construída, deveriam ser consideradas juntas como um aspecto à parte.

A menção de Conzen à propriedade do solo na citação acima e na ilustração de propriedades em seu estudo de Alnwick (Figura 6) levanta mais um ponto de ambiguidade associado ao lote. No senso comum, o lote refere-se a uma unidade de propriedade. Tal como acontece com a forma e o uso, há a tendência de

confundir a forma física dos lotes e seu status como objeto de propriedade ou, de modo geral, de controle. Embora os limites físicos dos lotes geralmente correspondam aos limites de controle, nem sempre é o caso (Kropf, 1997). Mais fundamentalmente, o conceito de propriedade e outras formas de controle envolvem uma relação socialmente definida entre o controlador e o objeto controlado. Um não faz sentido sem o outro. Assim como no uso, no entanto, o controle é um aspecto fundamental da forma urbana e é um fator essencial para a compreensão do processo de desenvolvimento. A questão do controle é tema de um capítulo inteiro no livro *Good City Form* [A Boa Forma da Cidade] de Lynch e é central para uma série de outros trabalhos dentro da abordagem tipológica, em particular Habraken (1998), bem como Moudon (1986) e Castex et al. (1980, 2005).



Figura 6. O padrão da propriedade pré-industrial em Alnwick, Northumberland (baseado em Conzen, 1969, p.35)

De acordo com a análise exposta, o método de Conzen identifica quatro aspectos principais da forma urbana:

- sítio
- contexto social e econômico, função, uso do solo
- paisagem urbana
- desenvolvimento

O aspecto adicional de controle é insinuado por Conzen na identificação dos lotes como um elemento. Isso é reforçado, por outros autores em abordagens afins, pela inclusão explícita do controle como um aspecto da forma.

A forma física como aspecto de referência

Os resultados da análise são apresentados na Tabela 1, que agrupa os diferentes aspectos por classe geral e relação, sendo os quatro grandes grupos: relação espacial de objetos físicos, inter-relações entre seres humanos e forma física, fluxos de recursos, e relações temporais. Os diferentes aspectos são, então, distinguidos pelas classes e relações específicas. O aspecto dos fluxos de recursos, que Lynch inclui como uma parte distinta da forma construída, é notado e elaborado de maneira muito útil por Osmond (2008), assim como a importância da vegetação.

O objetivo aqui não é, no entanto, estabelecer um conjunto abrangente de aspectos. Trata-se de identificar qual aspecto, dentre aqueles comumente identificados, fornece a melhor chave de referência ou marca de impressão para coordenar os demais aspectos de modo que diferentes descrições possam ser rigorosamente correlacionadas. Qualquer que seja o aspecto escolhido, para funcionar como chave de referência ele deve ser comum a todas as abordagens e definido consistentemente como distinto de outros aspectos a fim de evitar os problemas da mescla entre eles.

De todos os aspectos identificados, a forma física e o uso são comuns a todas as diferentes abordagens. Há, no entanto, uma importante distinção entre esses dois aspectos que é uma consideração essencial para a escolha de um aspecto de referência para que possa ser definido de maneira consistente, coerente e abrangente. Quando estritamente definida, a forma física é as relações espaciais de objetos físicos. Função, uso e atividade são inter-relações entre seres humanos e alguma forma física. Quando nos referimos ao uso, falamos do uso *de* algum objeto ou espaço definido por

Tabela 1. Aspectos gerais da forma urbana como identificado em várias abordagens da morfologia urbana

Relações espaciais de características físicas	
Sítio/ambiente	Relações espaciais de características naturais inalteradas pelo homem (o substrato da forma construída).
Forma construída	Relações espaciais de características construídas ou modificadas pelo homem, abrangendo tanto cheios e vazios quanto incluindo a vegetação plantada.
Inter-relações entre seres humanos e características físicas	
Contexto social e econômico/cultura local	Relações coletivas entre atividade humanas e entre atividades humanas e formas físicas.
Função/uso/atividade	Relações entre seres humanos e a forma física com finalidades particulares, incluindo movimento e ocupação.
Controle (por exemplo a propriedade)	Relações socialmente reconhecidas entre um indivíduo ou grupo e uma forma física, conferindo poderes de ação e decisão sobre a forma.
Intenção/projeto	O sentimento ou a imagem mental que motiva a modificação ou construção da forma urbana, incluindo representações tais como desenhos.
Construção	O ato de modificação ou construção da forma construída.
Percepção	Resposta mental e fisiológica ou experiência de estar em um lugar e a imagem ou sentimento retido na memória.
Fluxos de recursos	
Natural	Luz solar, vento, água etc.
Humano	O movimento das mercadorias, informações, energia, lixo.
Relações temporais	
Mudança/desenvolvimento	Mudanças cíclicas de curto prazo em padrões de atividades e transformações de longo prazo do ambiente natural e construído, necessariamente descrito em termos de estado em dois ou mais pontos no tempo.

objetos dentro de uma cidade. Funções, tais como residencial ou comercial, pressupõem a infraestrutura, edificações e equipamentos que acomodam as atividades. É esse fato que leva à tendência observada por Lynch de mesclar os dois.

Não há dúvida de que atividades e usos podem ser definidos sem referência à forma física. Mas o próprio fato de atividades como residir, cultivar, trabalhar e recrear serem, por si só, relativamente fluidas e flexíveis, tanto em seus elementos constitutivos quanto no local onde ocorrem, significa que são menos adequadas como aspecto de referência. O uso é mais evanescente e muda mais rapidamente do que a forma, como foi observado há muito tempo por Conzen. A forma física é o mais tangível e persistente de todos os aspectos.

Um ponto relacionado à persistência geral da forma em relação a outros aspectos é o fato de que a maioria das representações de assentamentos retrata principalmente a forma física. Como o aspecto mais tangível e

onipresente, ela é o mais fácil de representar por desenho e outros meios gráficos. Nos casos em que outros aspectos são representados, como limites de propriedade em mapas cadastrais, o ponto de referência final ainda são as características físicas sobre o terreno (Kropf, 1997). Se quisermos reconstruir o processo de desenvolvimento dos assentamentos, a fonte de dados mais provável para fazê-lo são as representações da forma física.

A tangibilidade, a onipresença e a persistência da forma física tornam-na a mais adequada para atuar como ponto de referência para coordenar e comparar aspectos. Isso parece ao mesmo tempo óbvio e simples demais para ser mencionado. Mas o custo de negligenciar um tema tão fundamental é um campo de investigação surpreendentemente incoerente e descoordenado. É extremamente difícil consolidar as compreensões de diferentes grupos para construir um corpo de conhecimento e entendimento mais efetivo.

Características pertinentes da forma física

Não é tão simples quanto parece focar na forma física como um aspecto de referência a partir de uma gama de aspectos codependentes da forma urbana. Se é óbvio que a forma física deve ser o ponto de referência, é igualmente óbvio que a própria forma física dos assentamentos humanos apresenta uma diversidade de aspectos. As diferentes abordagens ao estudo da forma tendem a abstrair diferentes características da forma física como pertinentes às suas investigações, e a representá-las [as características] de diferentes maneiras. Em nível geral, as características e as relações incluem o seguinte:

Características

- linha
- área/mancha
- espaço
- módulo (cheio/vazio)

Relações entre características

- rede
- mosaico
- agregado
- matriz celular
- fractal
- hierarquia
- palimpsesto

Até certo ponto, as diferentes abordagens podem ser destacadas pelas características que assumem como pertinentes e pelas relações entre elas. Conforme a abordagem, temos:

- analítica espacial (mancha, agregado, matriz, fractal)
- configuracional (linha, espaço, rede)
- tipo-morfológica (módulo, hierarquia modular)
- histórico-geográfica (área ou mancha, hierarquia de manchas, palimpsesto)

Assim como todos os diferentes aspectos da forma urbana são facetas codependentes do mesmo fenômeno, as diversas características e estruturas são visões diferentes do mesmo aspecto. Como tal, deve haver pontos de contato quando diferentes visões são sobrepostas. Encontrar esses pontos de contato é o desafio a ser enfrentado na busca de coordenar as diferentes visões para que possam trabalhar em conjunto e se fortalecer mutuamente.

Colocar a questão nesses termos é, de certa maneira, superestimar a forma física. A identificação de características comuns para serem usadas como marca de impressão não deveria ser um grande feito intelectual. A analogia com a impressão multiplaca [offset] insinuada pelo termo ‘marca de impressão’ pode ser usada como um indicador metodológico pragmático. Se os diferentes aspectos da forma urbana e as diferentes características da forma física são vistas como cores diferentes, cada uma com seu próprio padrão aplicado a uma placa de impressão separada, são as marcas de impressão aplicadas a cada placa que irão possibilitar a coordenação da impressão de todas as placas e a geração de uma imagem coerente.

A analogia é plausível em primeiro lugar porque, virtualmente, todas as abordagens da morfologia urbana fazem uso de representações gráficas bidimensionais da forma urbana, tipicamente usando as convenções de projeção ortográfica no plano. Para que a analogia com a impressão multiplaca funcione, o primeiro ponto prático óbvio a ser reconhecido é que todos os diferentes aspectos precisam ser mostrados a partir do mesmo ponto de vista e na mesma escala. Como no sistema offset, as marcas de impressão podem até ser independentes da imagem e funcionar como uma grade de referência no mapa. A vantagem de um aspecto de referência em fazer parte da imagem é que ele está sempre presente para ser usado qualquer que seja o ponto de vista.

Conclusão

Pode parecer controverso desmembrar a forma urbana apenas para depois tentar juntar as peças novamente. Em grande medida, no entanto, esta é a essência da morfologia. O objetivo da análise e síntese não é compilar uma tabela exaustiva de peças desenraizadas. Para ir além de uma desmontagem irracional, há um terceiro componente absolutamente essencial para o processo que é a *comparação*. Em grande medida, a comparação está no centro da percepção e opera em um nível subconsciente. O brilhantismo de Goethe foi trazer essa capacidade intuitiva para uma aplicação consciente. Ele comparava uma forma com outra. Ele comparava as diferentes partes componentes e suas relações, assim como comparava os diferentes estágios do

desenvolvimento, crescimento e transformação das formas. Ele também sobrepunha e comparava as informações sobre as formas fornecidas por diferentes áreas e disciplinas.

O que emerge do processo é uma visão fundamentalmente composta que é conceitualmente mais integrada e articulada como um todo do que a visão fornecida por qualquer perspectiva única. Para Goethe, nunca houve abstrações puramente mentais, mas essencialmente baseadas na experiência. Tampouco as abstrações eram concepções estáticas, mas passíveis de modificação à medida que novas formas eram investigadas por meio de ciclos de hipótese, dedução e indução (Wilkinson, 1962, pp. 177-8). Este artigo procurou aplicar este método à própria forma urbana através de uma análise crítica dedutiva e comparativa de textos-chave das diferentes abordagens da morfologia urbana. O resultado destaca a existência de pelo menos quatro amplos tipos de aspecto e onze aspectos gerais logicamente distintos:

- relações espaciais de características físicas
 - . forma física natural
 - . forma física construída
- inter-relações entre seres humanos e características físicas
 - . contexto social e econômico
 - . uso/função/atividade
 - . controle
 - . intenção
 - . construção
 - . percepção
- fluxos
 - . natural
 - . humano
- mudança
 - . formação/transformação/mudança cíclica

À primeira vista, isso pode parecer desnecessariamente complicado. A lista provisória de aspectos deve, no entanto, ser vista no contexto dos fenômenos que buscamos compreender. Se reconhecermos que as cidades são complexas e diversas, podemos esperar ter uma explicação simples para que elas possam ser compreendidas de uma só vez? A análise mostra que há uma base lógica clara para as distinções. Para que as distinções tenham valor explicativo, precisamos identificar como se encaixam de maneira coerente, não apenas estaticamente, mas como parte de um processo de formação

e transformação. E assim, da mesma forma que é a comparação que nos permite distinguir os aspectos, uma comparação adicional é necessária para determinar como eles se encaixam.

Identificar aspectos consistentemente definidos da forma apenas abre caminho e facilita olhar mais detalhadamente para os aspectos individuais, compará-los e investigar suas inter-relações, associações e correspondências a fim de identificar o papel que desempenham nos processos de formação e transformação da forma urbana.

O que também fica claro a partir dos resultados aqui apresentados é que comparações adicionais e análises críticas são necessárias, especialmente em relação ao aspecto da forma física, não apenas para determinar como ele pode funcionar melhor como uma chave de referência, mas também para garantir que nossa visão da forma física seja capaz de captar toda a gama e diversidade de formas específicas e características, assim como as relações entre elas.

Um ponto de partida seria confrontar a ambiguidade que persegue as características particulares como o lote e encontrar seu lugar na estrutura geral dos elementos. Alguns trabalhos iniciais nessa direção mostram resultados positivos (Kropf, 1996, 1997, 1998). Outro ponto de partida seria reconhecer plenamente os diferentes tipos de estrutura geral que podem ser identificados dependendo dos elementos base escolhidos como pertinentes. Os exemplos mais óbvios de diferentes estruturas são os padrões de rede de características lineares identificados na abordagem configuracional, as hierarquias de manchas de regiões morfogênicas na abordagem histórico-geográfica e as hierarquias modulares da abordagem tipomorfológica.

Essas visões são mutuamente exclusivas ou podem ser correlacionadas pelo uso de uma chave de referência para comparação rigorosa e consistente? A utilização da forma física como um aspecto de referência comum para coordenar diferentes descrições da forma urbana seria um passo significativo para a construção de uma compreensão mais coerente dos assentamentos humanos. As alternativas parecem ver os assentamentos humanos como objetos indistintos ou

conjuntos de distintas, mas irreconciliáveis, partes. Se a forma urbana permanecer monolítica, devemos nos contentar com um fenômeno fascinante, mas, em última análise, misterioso. Se separarmos aspectos, mas os deixarmos isolados e flutuando livremente, devemos nos contentar em ouvir simultaneamente uma série de discussões desconexas.

*A tradução contou com a revisão de Antônio Carlos Correa, Renato Leão Rego e Karin Schwabe Meneguetti.

Referências

- Batty, M. (2007) *Cities and complexity* (MIT Press, Cambridge, MA).
- Burgess, E. W. (1925) "The growth of the city", em Park, R. E., Burgess, E. W. e Mackenzie, R. D. (eds) *The city* (University of Chicago Press, Chicago) 47-62.
- Calhoun, C. J. (ed.) (2002) *Dictionary of social sciences* (Oxford University Press, Oxford).
- Caniggia, G. e Maffei, G. L. (2001) *Architectural composition and building typology: interpreting basic building* (Alinea, Florence).
- Castex, J., Celeste, P. e Panerai, P. (1980) *Lecture d'une ville: Versailles* (Editions du Moniteur, Paris).
- Castex, J., Depaule, J. C., Panerai, P. e Samuels, I. (2005) *Urban forms: the death and life of the urban block* (Architectural Press, Oxford).
- Conzen, M. R. G. (1966) "Historical townscapes in Britain: a problem in applied geography", em House, J. W. (ed.) *Northern Geographical essays in honour of G. H. J. Daysh* (Department of Geography, University of Newcastle upon Tyne) 56-78.
- Conzen, M. R. G. (1969) *Alnwick, Northumberland: a study in town-plan analysis* (Institute of British Geographers, London).
- Conzen, M. R. G. (1981) "Geography and townscape conservation", em Whitehand, J. W. R. (ed.) *The urban landscape: historical development. Papers by M. R. G. Conzen* (Institute of British Geographers Special Publication 13 (Academic Press, London) 75-86).
- Dennett, D. (1995) *Darwin's dangerous idea* (Penguin, Harmondsworth).
- Eco, U. (1979) *A theory of semiotics* (Indiana University Press, Bloomington).
- Goethe, J. W. (1952) *Goethe's botanical writings* (Bertha Mueller, Trad) (University of Hawaii Press, Honolulu HI).
- Gould, S. J. (1991) *Bully for brontosaurus* (Penguin, Harmondsworth).
- Habraken, N. J. (1998) *The structure of the ordinary* (MIT Press, Cambridge, MA).
- Helm, J. e Robinson, A. (2002) *GCSE Geography for AQA Specification B* (Heinemann, Oxford).
- 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).
- Hoyt, H. (1939) *The structure and growth of residential neighborhoods in American cities* (Federal Housing Administration, Washington DC).
- Jacobs, J. (1961) *The death and life of great American cities* (Random House, New York).
- Kropf, K. (1996) "Urban tissue and the character of towns", *Urban Design International* 1, 247-63.
- Kropf, K. (1997) "When is a plot not a plot: problems in representation and interpretation", artigo não-publicado apresentado no Fourth International Seminar on Urban Form, Birmingham, England.
- Kropf, K. (1998) "Plot types and housing in nineteenth century Westminster", em Petruccioli, A. (ed.) *Rethinking the XIXth century city* (Aga Khan Program for Islamic Architecture at Harvard University and the Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA) 113-19.
- Kropf K. (2001) "Conceptions of change in the built environment", *Urban Morphology* 5, 29-42.
- Levy, A. (1999) "Urban morphology and the problem of the modern urban fabric: some questions for research", *Urban Morphology* 3, 79-85.

- Lynch, K. (1981) *Good city form* (MIT Press, Cambridge, MA).
- Moudon, A. V. (1986) *Built for change* (MIT Press, Cambridge, MA).
- Osmond, P. (2008) “An enquiry into new methodologies for evaluating sustainable urban form”, tese não-publicada, University of New South Wales.
- Peirce, C. S. (1958) *Charles S. Peirce: selected writings* (Dover Publications, New York).
- Putnam, H. (1995) *Pragmatism* (Blackwell, Oxford).
- Slater, T. R. (1982) “Urban genesis and medieval town plans in Warwickshire and Worcestershire”, em Slater, T. R (ed.) *Field and forest: an historical geography of Warwickshire and Worcestershire* (Geo Books, Norwich) 173-202.
- Stanilov, K. e Scheer, B. C. (eds) (2004) *Suburban form: an international perspective* (Routledge, London).
- Steadman, P. (2008) *The evolution of designs* (Routledge, London).
- Whitehand, J. W. R. e Carr, C. M. H. (2001) *Twentieth-century suburbs: a morphological approach* (Routledge, London).
- Whitehand, J. W. R. e Morton, N. J. (2003) “Fringe belts and the recycling of urban land: an academic concept and planning practice”, *Environment and Planning B: Planning and Design* 30, 819-39.
- Wilkinson, E. M. (1962) “Goethe’s conception of form”, em Wilkinson, E. M. e Willoughby, L. A. (eds) *Goethe: poet and thinker* (Edward Arnold, London) 167-84.

Tradução do título, resumo e palavras-chave

Aspects of urban form

Abstract. *The diversity and complexity of human settlements is reflected in the range of ways we try to understand them. The richness of subject matter presented by cities has given rise to an equal richness in methods of investigation. Even within a single field such as urban morphology, there are different approaches with different terms of reference. The challenge raised by the diversity is not how to select between the different views but how to combine and co-ordinate them. The purpose of this paper is to undertake an initial critical analysis of different approaches to urban morphology in an effort to meet that challenge. The first aim is to identify the range of different phenomena taken as the object of urban morphological enquiry. The second is to identify an aspect that is common to all the approaches and that can be used as a reference key to co-ordinate different views in a rigorous way. The ultimate goal is a composite view in which the different approaches support each other to provide a better understanding of human settlements.*

Keywords. *urban form, spatial analysis, space syntax, process typology, historico-geographical approach*

Editor responsável pela submissão: Karin Schwabe Menegetti.

Licenciado sob uma licença Creative Commons.



SELEÇÃO DE ARTIGOS

1º Simpósio Brasileiro de Sintaxe Espacial

Editorial

Seleção Melhores Artigos – SintaxeBRASIL

Frederico de Holanda 

Valério Medeiros 

Comissão Organizadora do SintaxeBRASIL 2022



<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.273>

A presente edição da Revista de Morfologia Urbana contém uma seção especial dedicada aos melhores artigos do 1o. Simpósio Brasileiro de Sintaxe Espacial (SintaxeBRASIL), edição virtual realizada em 4 novembro de 2022, sob organização da Universidade de Brasília. Este primeiro evento pretende inaugurar uma série de edições brasileiras bienais para o conhecimento mútuo de docentes, estudantes e outros interessados, para a troca de experiências, e para a discussão dos temas relevantes à área.

A iniciativa cristaliza o esforço conjunto dos estudiosos da Sintaxe Espacial sediados na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UnB e integrantes do grupo de pesquisa Dimensões Morfológicas do Processo de Urbanização – DIMPU, registrado no DGP/CNPq, pioneiro no país quanto à aplicação da abordagem. Também resulta de ação vinculada ao projeto de pesquisa “Raízes da forma e processos de organização: aproximações e afastamentos entre a urbanização brasileira e portuguesa”, desenvolvido na referida universidade a partir de agosto de 2019, com financiamento da Fundação de Apoio a Pesquisa do Distrito Federal - FAPDF.

Desde a obra pioneira de Jane Jacobs na crítica que faz à arquitetura moderna, focando na escala da cidade, ou, melhor, na escala dos bairros e conjuntos habitacionais, acumulam-se trabalhos de investigação sobre as implicações sociais das configurações arquitetônicas. Entre as várias vertentes em desenvolvimento está a Teoria da Sintaxe Espacial, ou Teoria da Lógica Social do Espaço, como é também conhecida. Proposta inicialmente por Bill Hillier e Julienne Hanson, aos quais se juntaram outros colegas da *Bartlett School of Architecture (University College London)*, a teoria ganhou o mundo, por assim dizer.

No Brasil, estimamos hoje que grupos de pesquisa estruturados em pelo menos doze cidades vêm explorando os axiomas, método e técnicas da teoria, para entender as implicações sociais das configurações arquitetônicas edilícia e urbana. Mundo afora, tem havido os *International Space Syntax Symposia*, realizados a cada dois anos desde 1997 quando da primeira edição londrina. Brasília se seguiu, organizando a edição brasileira em 1999. Isso contribuiu para o desenvolvimento de importante “comunidade sintática” no país, e desde então muita pesquisa tem se produzido.

Esta primeira edição do SintaxeBRASIL é herdeira da trajetória acima descrita e procura sedimentar um fórum de discussão próprio, entretanto aberto a diálogos e debates. Os artigos selecionados, nessa perspectiva, permitem compreender os caminhos que a Sintaxe Espacial tem seguido no Brasil e, para esta edição da RMU, atravessam as três sessões temáticas do evento.

A primeira – *Teoria, métodos e técnicas* – explora estratégias da Sintaxe Espacial, particularmente em seus desdobramentos quanto a novos desafios da pesquisa, sempre a focar as relações dos sistemas de encontros e esquivanças com a configuração espacial, em todas as escalas dos lugares socialmente apropriados. A segunda – *Assentamentos humanos* – corresponde ao estudo da configuração dos conjuntos edificados, existentes ou em projeto, em quaisquer situações, da pequena aldeia às metrópoles; aqui são abordadas, entre outros aspectos, as relações entre as configurações e os modos de vida correlatos. Por fim, a terceira sessão – *Edificações* – foca no estudo da configuração do espaço interno das edificações, existentes ou em projeto; analisam-se também o espaço doméstico e modos de habitar, os espaços institucionais, de comércio ou de serviços e as relações entre categorias dos sujeitos sociais e

sua classificação por meio da configuração edilícia.

Para a primeira sessão – *Teoria, métodos e técnicas* – foram selecionados quatro artigos:

a) “Complexidade, genericidade e especificidade: modelos descritivos e a noção de mediação espacial”, de Livia Nóbrega, Luiz Amorim e Daniel Koch (UFPE/KTH-Estocolmo); b) “Espaços-tipo e movimento: alterações configuracionais em edifícios que sofreram mudança de uso”, de Júlia Monteiro, Luiz Amorim e Cristiano Nascimento (UFPE); c) “O verdadeiro, o bom e o belo”, de Frederico de Holanda (UnB); e d) “Difusão dos casos da COVID-19 no município de Coronel Fabriciano-MG: uma abordagem configuracional”, de Arthur Dornellas, Vanessa Machado, Gustavo Silva, Laura Lopes, Livia Santos, Giovanna Gonçalves e Maria Fernanda Silva (Unileste). As pesquisas, em diferentes enfoques e explorando distintos objetos de estudo, fornecem inquietações sobre os diálogos teóricos que podem ser estabelecidos com a Sintaxe Espacial, valendo-se prioritariamente do conceito de configuração. Os temas investigados procuram dilatar as fronteiras do pensamento espacial, amparar-se em princípios filosóficos e fornecer interpretações contemporâneas para rupturas, por exemplo, na saúde pública ocasionadas por pandemias, a exemplo da COVID-19.

A sessão *Assentamentos humanos* é constituída por três textos: a) “Acessibilidade espacial metropolitana e produção territorial: um anel viário na Região Metropolitana de Natal/RN para o mercado imobiliário”, de Rodrigo Nascimento, George Dantas e Edja Trigueiro (UNIPÊ-JP/PB e UFRN); b) “Padrões configuracionais em cidades médias brasileiras: homogeneidade e diferenças”, de Gláucia Bogniotti, Frederico de Holanda e Valério Medeiros (UnB e Câmara dos Deputados); c) “Nem só em superquadras viverás no Plano Piloto: análise configuracional dos projetos originais das quadras 700 sul”, de Ana Paula Gurgel,

Gabriela Lucas, Isadora Furtado e Pillar Lima (UnB). Os estudos variam em dimensão (da metrópole ao bairro/fragmento urbano), fornecendo o confronto entre variáveis sintáticas e não sintáticas, além de estratégias para a interpretação projetual em uma leitura histórica, o que permite explorar simulações e/ou antecipar de desempenhos. Em termos geográficos, os exemplares se distribuem pelo território nacional, em assentamentos de distintos períodos de fundação, variadas escalas e dinâmicas socioeconômicas próprias.

A última sessão – *Edificações* – abriga três artigos: a) “Nada será como antes, mas tudo é o mesmo: duas residências pós-modernistas brasileiras sob o olhar da Sintaxe Espacial”, de Yan Santana, Cláudia Garcia e Ana Paula Gurgel (UnB); b) “Sintaxe Espacial em apartamentos paulistanos: análise dos Edifícios Modular Alfa (século XX - Formaespaço) e Flora (século XXI - Ideia/Zavos)”, de Tamires Cabral e Ana Paula Gurgel (ULisboa/UnB); e c) “O paradoxo da Galeria Progressiva: neurociência e morfologia aplicadas na análise do comportamento espacial em uma tipologia de galeria de arte”, de Ana Luísa Rolim e Luiz Amorim (UFPE /UCPE). As investigações exploram edifícios de tempos recentes, do modernismo em diante, avançando em pontos de contato contemporâneo entre configuração e neurociência. Ao decodificar os espaços internos e a busca por padrões, permitem compreender o processo de transformações em moradias e galerias de arte.

O panorama oferecido pelos artigos selecionados permite compreender as discussões ocorridas no evento e os rumos pelos quais Sintaxe Espacial têm seguido no Brasil. Servem como um indicador dos trajetos em curso, o que é relevante tanto para consolidação quanto para ajustes no rumo.

Boa leitura!



Nada será como antes, mas tudo é o mesmo: duas residências pós-modernistas brasileiras sob o olhar da sintaxe espacial

Yan Chermonte Alves Santana^a, Cláudia da Conceição Garcia^b e Ana Paula Campos Gurgel^c

^a Universidade de Brasília, Programa de Pós Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil.
E-mail: yan.chermont@gmail.com

^b Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil.
E-mail: csgarcia@unb.br

^c Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil.
E-mail: anapaulagurgel@unb.br

Submetido em 17 de outubro de 2022. Aceito em 31 de outubro de 2022.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.256>

Resumo. O presente artigo tem o objetivo de analisar, por meio do instrumental teórico-metodológico da Sintaxe Espacial, a configuração dos espaços domésticos de duas residências unifamiliares pós-modernistas brasileiras: a Casa Bola (1979) de Eduardo Longo e a residência Hélio e Joana (1982) dos arquitetos Sylvio Emrich de Podestá e Éolo Maia. Em análise comparada, foram realizados estudos correlacionais dos perfis sintáticos das duas edificações a partir de modelos de visibilidade e grafos de fluxo. Por meio da investigação, foi possível correlacionar as modelagens obtidas com a bibliografia revisada, delineando as propriedades sintáticas das edificações e avaliando seus padrões. Por fim, após investigação, este estudo revela a permanência das relações socioespaciais tradicionais e do paradigma dos setores funcionais herdados da arquitetura modernista brasileira e anteriores a ela.

Palavras-chave. Sintaxe Espacial, pós-modernismo, arquitetura residencial, Eduardo Longo, Sylvio de Podestá.

Introdução

A arquitetura pós-moderna surge como termo genericamente utilizado para se referir aos novos projetos arquitetônicos que surgiram partir dos anos 1960 e que se manifestavam divergentes à arquitetura modernista. O que fosse produzido passaria a ser pensado como objeto híbrido, complexo, ambíguo e contraditório. Como estilo abrangente, estava longe de ser unificado (COLIN, 2005). No Brasil, a inserção dos preceitos pós-modernistas ocorreu de forma bastante lenta e dispersa. A imperante tradição modernista dificultou exposições de debates e críticas

significativas sobre sua produção arquitetônica (MARQUES, 2008). Porém, nos finais da década de 1970, os discursos modernos começaram a ser confrontados (BASTOS; ZEIN, 2010). O que se produziria a partir dali seriam objetos híbridos que refletiriam a ebulição cultural e as incertezas da época. O pós-modernismo brasileiro não seria marcado pela dissolução do modernismo e transformação radical em um novo movimento, mas sim de apreensão de novas propostas e da pluralidade crítica.

Tantos nos estudos sobre a produção pós-modernista quanto nos demais momentos, “[...] as teorias [em arquitetura] têm sido

extremamente normativas e pouco relacionais” (HILLIER; HANSON, 1997, p. 1-3 - tradução nossa¹) definindo “estilos” como regras de composição plástica das caixas murais dos edifícios. Percebe-se que muito da produção atual em teoria e história da arquitetura replica este tipo de análise. Assim como as explorações arquitetônicas pós-modernistas, é visto que as investigações se debruçam mais sobre os aspectos plásticos, estéticos e escultóricos dos edifícios. Diante disso, propõe-se aqui um estudo sobre o espaço. Como dialogado por Zevi (2009, p.28):

[...] o fato de o espaço, o vazio, ser o protagonista da arquitetura é, no fundo, natural, porque a arquitetura não é apenas arte nem só imagem da vida histórica ou da vida vivida por nós e pelos outros; é também, e sobretudo, o ambiente, a cena onde vivemos a nossa vida.

Deste modo, pretende-se expandir o debate sobre a arquitetura pós-modernista inserindo um plano de análise que implica na configuração dos espaços sob seu caráter relacional intrínseco, independentemente do tempo, lugar e sujeitos envolvidos. Em outras palavras, uma análise a partir da sintaxe e não apenas da semântica (HOLANDA, 2013, p. 162). Logo, encontrou-se na Teoria da Lógica Social do Espaço desenvolvida por Bill Hillier e Julienne Hanson (1984) como opção de instrumento teórico-metodológico para a realização deste trabalho. Nesta perspectiva, os espaços na arquitetura surgem como dimensões sociais que incorporam os limites e as possibilidades contidas na cultura em sua configuração.

O espaço doméstico foi escolhido como objeto de pesquisa pois traz consigo um conjunto de fenômenos complexos carregados de elementos sociais e simbólicos (HANSON, 1998). A proposta aqui é investigar a configuração espacial doméstica de duas residências unifamiliares pós-modernistas brasileiras: a Casa Bola (1979) de Eduardo Longo e a residência Hélio e Joana (1982) dos arquitetos Sylvio Emrich de Podestá e Éolo Maia. Elas foram selecionadas por representarem - em sua estrutura estética, plástica e formal - o discurso de uma época e serem produtos de autores que se destacaram

nacionalmente neste período. Este artigo faz parte de uma pesquisa maior em andamento que visa analisar os padrões espaciais da arquitetura residencial do século XX no Brasil em busca de um novo olhar para a Teoria e História da Arquitetura brasileira.

A experiência do habitar pós-modernista é discutida por pesquisas cujo foco está geralmente na identificação dos edifícios e de seus autores, no entendimento do contexto e na análise formal em seus termos estéticos e funcionais. Em contrapartida, este artigo dá ênfase na investigação das semelhanças e diferenças dos padrões socioespaciais da amostra, verificando se tais padrões são condizentes com a proposta pós-modernista de seus autores ou se repetem os padrões tradicionais brasileiros. É importante entender as estratégias espaciais que qualificam a relação entre os residentes, visitantes e empregados (FRANÇA, 2008). Como afirma Holanda (2007, p.125): “[...] a arquitetura cria, sim, um campo de possibilidades e de restrições, possibilidades que podem (ou não) ser exploradas, restrições que podem (ou não) ser superadas”. Isto posto, busca-se observar como as relações sociais – ver e ser visto, encontros e esquivações e os arranjos dos corpos no espaço e tempo – correlacionam-se com aspectos geométricos e topológicos das residências.

Uma teoria, alguns métodos: breve revisão

A Sintaxe Espacial nos orienta para o entendimento sobre as relações morfológicas entre organização espacial e a estrutura social como aspecto intrínseco do espaço construído. A Teoria da Lógica Social do Espaço, elaborada nos anos 1970 por Bill Hillier e Julienne Hanson e seus colaboradores na *University College of London (UCL)*, versa sobre os vínculos entre o social, o físico e o espaço. Anos depois, Julienne Hanson e seus orientandos publicam *Decoding homes and houses* (1998), livro que se estabelece como pilar para análise sintática na esfera residencial tratando dos diálogos entre padrões espaciais e as convenções intrínsecas a eles. Sobre esta temática, Hanson (1998, p. 2 – tradução² e grifos nossos) comenta:

Casas em todos os lugares atendem às mesmas necessidades básicas de vida, culinária e alimentação,

entretenimento, banho, sono, armazenamento e similares, mas uma olhada no registro arquitetônico revela uma variedade surpreendente da maneira como essas atividades são acomodadas nas casas de diferentes períodos históricos e culturas. O importante de uma casa não é que seja uma lista de atividades ou salas, mas que seja um **padrão de espaço, governado por convenções complexas sobre quais espaços existem, como eles são conectados e sequenciados**, quais atividades caminham juntas e quais são separadas [...]

A Sintaxe Espacial toma como base os princípios quantificáveis e topológicos. Tanto os espaços quanto às práticas socioculturais intrínsecas a eles são avaliados de acordo com os critérios de permeabilidades e barreiras (aspecto de acessibilidade ao movimento) e de opacidades e transparências (aspecto de acessibilidade visual). Enquanto método, a Sintaxe Espacial possui estratégias de representação do espaço e seus padrões sociais, além da geração de dados qualificáveis. Para esta investigação, foram realizadas análises a partir de poligonais convexas e campos visuais. Portanto, as técnicas de análise aplicadas neste estudo serão: a dos gráficos justificados gerados pelo *software* JASS e a dos mapas de visibilidade (VGA – *Visibility Graph Analysis*) gerados pelo *software* Depthmap.

A análise convexa é gerada a partir de grafos justificados que surgem da apropriação por Hillier e Hanson (1984) da Teoria dos Grafos. O método aplicado na análise espacial auxilia na descrição das propriedades morfológicas da forma arquitetônica e urbana através de sua representação como um agrupamento de elementos quantificáveis (OLIVEIRA et al, 2015). Nela, os círculos ou nós (*node*) equivalem aos espaços e as linhas ou vértices (*edge*) às passagens, cruzamentos e conexões entre ambientes (HANSON, 1998, p.7). Os grafos são organizados de maneira justificada, partindo de um nó de referência (raiz), que neste caso, corresponde ao acesso externo às casas.

Isto posto, as conexões dentro do sistema serão avaliadas a partir das seguintes propriedades:

- **Integração** (*Real Relative Asymmetry*): é a medida que quantifica a acessibilidade topológica de cada espaço em relação aos outros dentro sistema (HILLIER; HANSON, 1984, p.114-115). Ou seja, quanto mais acessível é o espaço, considerando todo sistema espacial, mais integrado ele é.
- **Profundidade** (*Depth*): é a distância medida entre um espaço e a raiz. Quanto mais distante, topologicamente, mais profundo é o espaço.
- **Controle** (*Control*): valor de controle de um ambiente, determinado como ponto de passagem para outros espaços. O tipo de formato do grafo (Figura 01) determinará se um espaço é de menor controle, (grafo anelar) ou de maior controle (grafo tipo árvore).

O grafo anelar é caracterizado por sua qualidade de possui rotas alternativas de conexões entre os espaços (anéis). De modo geral, as plantas de aspecto anelar facilitam encontros ou esquivanças entre aos atores ao definir rotas mais convenientes. Em contrapartida, o grafo tipo árvore não dá alternativa a rotas diferentes, manifestando maior de controle espacial e moderando o acesso para um ou mais espaços. Usualmente, essas configurações espaciais influenciam bastante sobre a interface social e de movimento no sistema (ALDRIGUE, 2012).

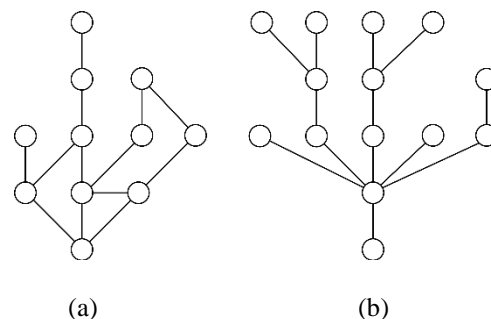


Figura 1. (a) Grafo anelar e (b) Grafo tipo árvore (fonte: adaptado de HILLIER, 1996, p. 249).

Os mapas (ou grafos) de visibilidades (ou mapas VGA) representam graficamente as mudanças dos campos de visão do usuário

conforme o seu movimento nos ambientes construídos. Guiando-se pelo conceito de isovistas adaptado por Turner (et al., 2001) buscou-se gerar uma descrição do espaço a partir do ponto de vista do indivíduo. As isovistas correspondem à representação de um polígono visível que a partir de um ponto determinado define o nível de visibilidade de um espaço com base nesta referência. Dentro de uma ótica global, método desenvolvido por Turner (et al., 2001), considerou-se, na análise, todos os pontos dentro do polígono (calculados através de uma malha gerada pelo *software* Depthmap). Neste estudo utilizou-se a variável de integração visual que é representada em um sistema de cores, no qual as mais quentes representam os locais de onde se tem maior integração e as mais frias indicam os locais mais segregados (Figura 2). Deste modo, foi possível analisar a influência da configuração no comportamento humano e na experiência do espaço.

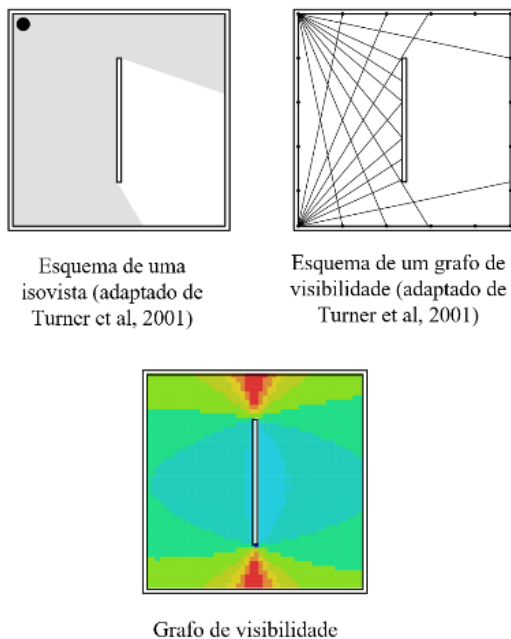


Figura 2. Isovista, esquema de um grafo de visibilidade e grafo de visibilidade (fonte: elaborado pelos autores).

As plantas-baixas de cada nível dos dois edifícios foram redesenhadas e transcritas para o *software* AutoCAD®. A partir dos desenhos produzidos, foi necessário identificar as permeabilidades – portas e passagens entre os cômodos – e barreiras –

paredes, armários, janelas. As abstrações geradas deveriam obedecer às seguintes convenções de pesquisa: projetar o desenho ao nível dos olhos e ao nível dos joelhos; portas internas são representadas abertas enquanto janelas e portas externas são representadas fechadas; escadas, mezaninos, mobiliários fixos, peças sanitárias e outros são considerados barreiras; formas circulares, arcos, curvas e outros devem ser convertidos em polígonos retos; todas as paredes devem ser fechadas; e o ambiente ou o conjunto do mesmo devem ficar inscritos em uma poligonal fechada de desenho (GURGEL, 2018).

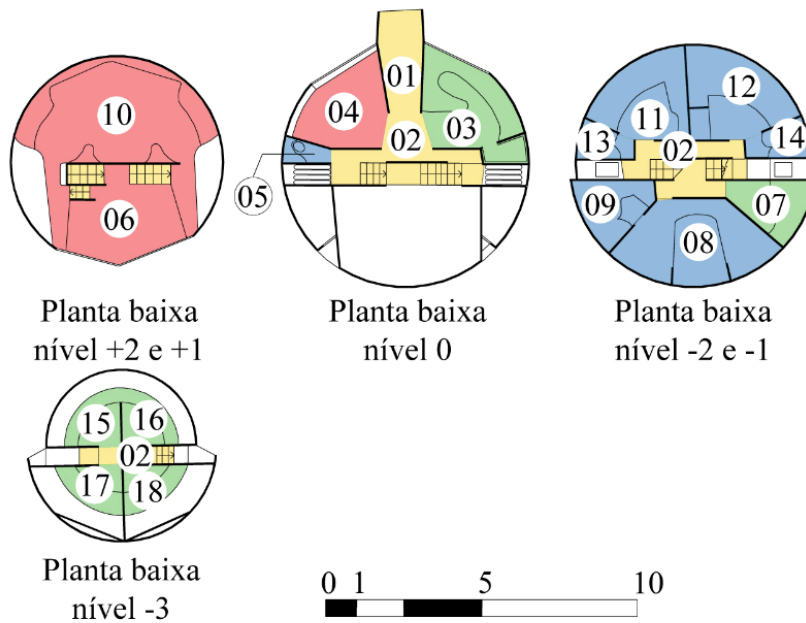
Uma teoria, alguns métodos: breve revisão

Casa Bola ou segunda residência de Eduardo Longo (1979)



Figura 3. Casa Bola (fonte: MAIA, 2014).

A Casa Bola (Figura 3) surge da materialização da ideia de habitação mínima pelo arquiteto paulista Eduardo Longo, inspirado pela produção de “[...] cápsulas habitacionais, sugerindo as tendências do Archigram e dos Metabolistas japoneses dos anos 60” (ZEIN, 2005, p.239). Ela surge como uma maquete modelo, em escala 1:1,25, com oito metros de diâmetro, implantada sobre a cobertura de sua casa-escritório (sua primeira residência construída em 1970) localizada no Jardim Europa – São Paulo. A intenção inicial era que a maquete fosse executada e depois demolida. Contudo, no decorrer do processo de construção, acabou se tornando a residência definitiva do arquiteto e sua família.



Legenda: social; circulação; serviço; íntimo.

Cômodos: 01. Hall de entrada; 02. Circulação; 03. Cozinha; 04. Sala de jantar; 05. Lavabo; 06. Sala de estar 1; 07. Lavanderia; 08. Suíte do casal; 09. Banheiro da suíte do casal; 10. Sala de estar 2; 11. Suíte 1; 12. Suíte 2; 13. Banheiro da suíte 1; 14. Banheiro da suíte 2; 15. Serviço 1; 16. Serviço 2; 17. Estar de empregada; 18. Quarto de empregada.

Figura 4. Casa Bola: setorização funcional. (fonte: elaborada pelos autores, 2022).

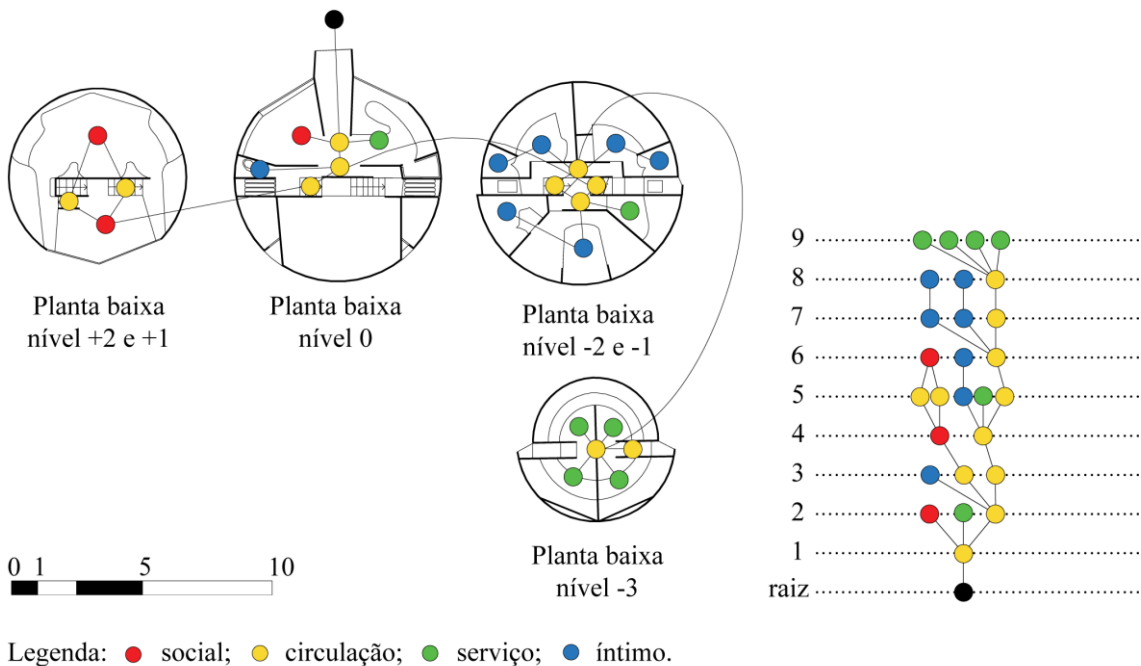


Figura 5. Casa Bola: planta de análise e grafo justificado a partir da raiz de acesso (fonte: elaborada pelos autores, 2022).

Tabela 1. Casa Bola: dados quantificáveis das propriedades sintáticas (fonte: elaborado pelos autores).

Espaços	Propriedades sintáticas		
	Profundidade	Controle	Integração
Acesso	0	0,25	1,83
Hall de entrada	1	3,25	1,44
Corredor nível 0	2	2,25	1,14
Cozinha	2	0,25	1,83
Sala de jantar	2	0,25	1,83
Escada 1	3	0,58	1,41
Escada 4	3	0,50	1,05
Lavabo	3	0,25	1,53
Corredor nível -1	4	2,50	0,98
Sala de estar 1	4	1,50	1,71
Lavanderia	5	0,25	1,38
Escada 2	5	0,83	2,08
Escada 3	5	0,83	2,08
Escada 5	5	0,50	1,05
Suíte do casal	5	1,25	1,35
Banheiro da suíte do casal	6	0,50	1,74
Corredor nível -2	6	2,00	1,14
Sala de estar 2	6	1,00	2,44
Escada 6	7	0,45	1,38
Suíte 1	7	1,25	1,50
Suíte 2	7	1,25	1,50
Banheiro suíte 1	8	0,50	1,89
Banheiro suíte 2	8	0,50	1,89
Corredor nível -3	8	4,50	1,65
Serviço 1	9	0,20	2,05
Serviço 2	9	0,20	2,05
Estar de empregada	9	0,20	2,05
Quarto de empregada	9	0,20	2,05

Ao observar o grafo justificado (Figura 5), fica explícito a profundidade das dependências da empregada e as áreas de serviço da residência. Seguindo uma configuração residencial mais conservadora, vê-se a partir dessa representação, o indício do continuísmo das relações mais segregadas da casa brasileira

quanto aos ambientes de serviço, e principalmente em relação as atividades da doméstica (TRIGUEIRO; MARQUES, 2015). Seus valores de integração (conforme Tabela 1) corroboram com essa perspectiva, sendo os ambientes menos integrados da residência. Em contrapartida, a intimidade dos residentes

se avizinha a essas dependências. As suítes dos filhos e do casal também se afastam do acesso exterior. Acompanhado aos dormitórios, os banheiros íntimos se aprofundam na ordenação dos espaços domésticos. Em seguida, as funções mais sociais se aproximam a raiz de acesso facilitando ao alcance exterior. Os ambientes direcionados a essas atividades se implantam nos níveis mais elevados da residência.

O arquiteto setoriza a esfera em duas. A metade inferior confere as atividades privativas e íntimas dos moradores conferindo mais limites. A metade superior acomoda as atividades mais públicas e sociais com espaços mais amplos. Neste projeto, observa-se a ênfase dada aos ambientes de refeição. Logo junto ao hall de entrada, Eduardo Longo locou a cozinha e a sala de jantar, ambientes de socialização da família e visitantes. Aos níveis mais superiores (nível +1 e +2) são atribuídos cômodos de estar mais intimistas que se encontram em uma profundidade intermediária no grafo justificado. Seu valor de integração (2,44) é o maior valor

encontrado no sistema, indicando-o como espaço topologicamente mais segregado.

O que mais se destacou na representação foram os pontos de circulação da casa. Como espaços de mediação e distribuição, também são os maiores responsáveis pelo aprofundamento dos ambientes mais íntimos. Conforme os valores obtidos através dos cálculos, o cômodo mais integrado do sistema é o corredor de circulação do nível -1 atingindo o marco de 0,98. Ele é responsável por dar continuidade aos movimentos de circulação, dando acesso às escadas tanto para o nível 0 quanto para o nível -2. Ademais, modera o fluxo para a suíte do casal.

Ademais as questões de integração, observamos (conforme Tabela 1) que a circulação aparece novamente como elemento essencial ao sistema, conferindo ao corredor no nível -3 o maior valor de controle (4,50). Ele é responsável pela transição entre escada para o nível -2, as dependências da empregada e as áreas de serviço. O formato do grafo tende ao tipo árvore demonstrando restrições a rotas diferentes, o que evidencia o controle espacial maior na moderação de acesso.

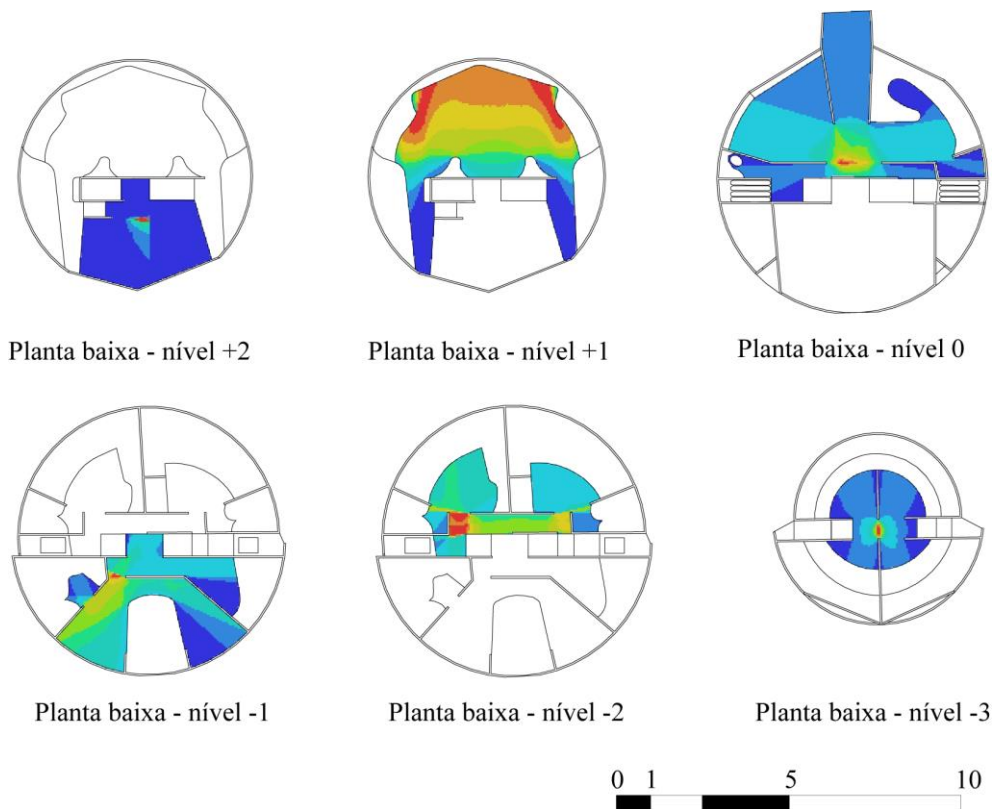


Figura 6. Casa Bola: mapas de visibilidade - VGA (fonte: elaborada pelos autores, 2022).

Para esta residência, foram gerados seis mapas de visibilidade (Figura 6) correspondentes a cada meio nível da residência. Devido ao seu mobiliário fixo, a área de análise foi reduzida. Analisando o nível mais superior (nível 2), observa-se uma gradação de cores do campo visual no ponto de vista global do espaço. As fronteiras marcadas pelo limite do piso impedem a permeabilidade contínua sobre toda a área. Os pontos mais quentes da representação se localizam justamente sobre a área de estar, mais especificamente, sobre o sofá (ver figura 7). Como local de maior permanência, o mapa de integração indica seu potencial de socialização e importância dentro do conjunto. Sua influência diminui no decorrer do nível até as áreas de acesso pelas escadas. Já no nível 1, o espaço possui uma maior compactidade. Em termos topológicos e geométricos, a compactidade pode ser entendida como propriedade de espaços compactos, fechados e limitados que criam convergências e concentrações em pontos que tendem a ser mais densos e integrados em relação ao todo. Ou seja, o ponto central deste ambiente acaba se transformando em um ponto focal onde o usuário tem um campo visual mais aumentado e integrado em comparação aos outros pontos do sistema.

No nível 0 (acesso), a zona de maior integração está relacionada ao movimento e acessibilidade aos cômodos. Ela se implanta sobre as áreas de transição entre a cozinha, sala de jantar e hall de entrada. Como espaço de encontro, possui potencial de recepção a visitas. Muito devido a concavidade dos mobiliários fixos da cozinha e lavabo, a integração visual tendeu a reduzir. As cores frias indicam o caráter mais privativo e íntimo desses locais, o que faria sentido, principalmente em relação ao lavabo. Poderíamos considerar aqui o preparo do alimento atrás da bancada uma atividade mais familiar e íntima.

Partindo para os ambientes inferiores e mais íntimos do sistema, o nível -1 englobou a pequena área da suíte do casal (figura 7) e lavanderia. Tal como no nível 0, a zona de maior visibilidade está na transição entre o dormitório (mais privativo) e o corredor de mediação (menos privativo). Adentrando ao ambiente de repouso, as manchas mais quentes localizam-se na frente do banheiro conferindo ao seu usuário maior acesso. Em

contrapartida, as zonas posteriores a cama, banheiro e lavanderia são representados sob cores frias as quais também indicam segregação. No nível -2, a circulação recebe destaque por sua acessibilidade, transitoriedade e movimento entre os cômodos. No nível -3, o ponto de maior integração visual ficou centralizado e focado na faixa de circulação do pavimento conferindo maior segregação às concavidades dos ambientes de entorno (áreas de serviço e dependências de empregada).

Como indicado no início da análise sobre a Casa Bola e de acordo com as premissas do arquiteto Eduardo Longo, vemos uma configuração espacial com base na tripartição burguesa dos setores funcionais, tão tradicional no projetar brasileiro, envolta sobre uma casca nada comum e convencional. Afinal: aparências enganam!



Figura 7. Vistas internas da Casa Bola. Acima os ambientes sociais e abaixo os quartos. (fonte: imagens retiradas de <<https://followthecolours.com.br/follow-decora/casa-bola-em-sao-paulo/>>, acesso em 18 jul.2022).

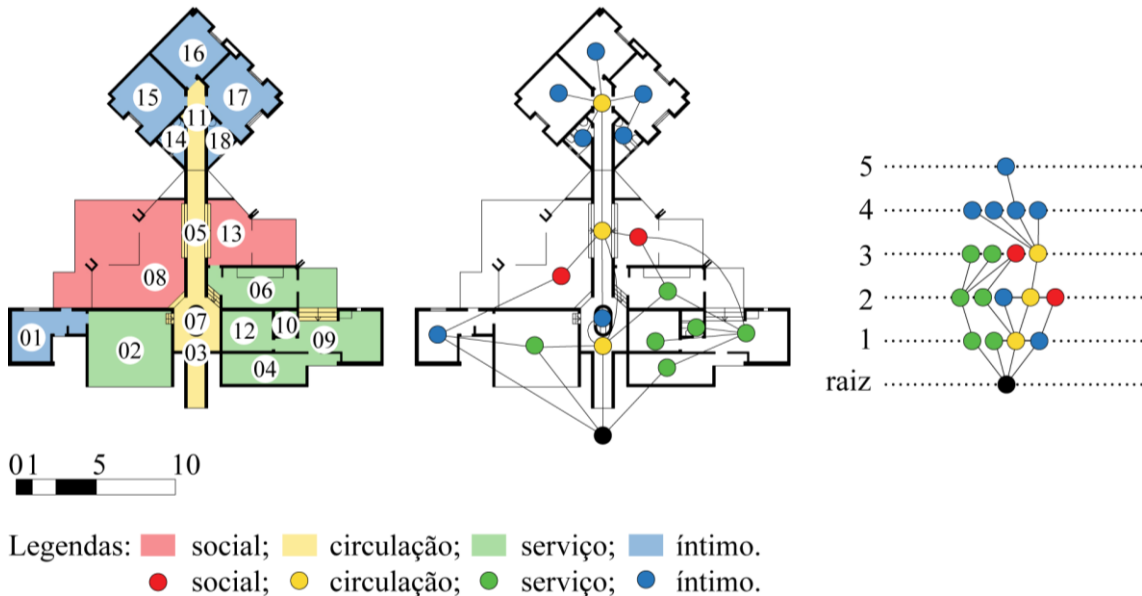
Residência Hélio e Joana (1983), Sylvio Emrich de Podestá em parceria com Éolo Maia



Figura 8. Residência Hélio e Joana (fonte: GoogleEarth, 2019).

A Residência Hélio e Joana (Figura 8) foi um projeto de Sylvio de Podestá em parceria com

Éolo Maia, concluído em 1983, para um jovem casal e seus dois filhos em Ipatinga/MG. Com 720 m² de área construída, a casa se caracteriza por sua fachada teatral. O programa da residência é setorizado com base na tripartição funcional (Figura 9). A distribuição acontece em um único pavimento, em torno de um grande eixo de circulação central que se inicia na entrada e se alonga até o setor íntimo da edificação. O espaço externo é dividido em duas áreas: uma área de lazer, com piscina e churrasqueira e outra com pomar e jardim (PRADO; TAGLIARI, 2019). Além do acesso principal, a residência possui outros três acessos que seriam: um pela garagem, um pelo escritório e um pela área de serviço.



Cômodos: 01. Escritório; 02. Garagem; 03. Hall de entrada; 04. Serviço 1; 05. Corredor 1; 06. Cozinha; 07. Lavabo; 08. Sala de estar; 09. Serviço 2; 10. Banheiro de serviço; 11. Corredor 2; 12. Quarto de empregada; 13. Sala de jantar; 14. Banheiro; 15. Dormitório 1; 16. Dormitório 2; 17. Suíte; 18. Banheiro da suíte. (fonte: elaborada pelos autores).

Figura 9. Residência Hélio e Joana: setorização funcional, planta de análise e grafo justificado a partir da raiz de acesso (fonte: elaborada pelos autores, 2022).

Tabela 2. Residência Hélio e Joana: dados quantificáveis das propriedades sintáticas (fonte: elaborado pelos autores).

Espaços	Propriedades sintáticas		
	Profundidade	Controle	Integração
Acesso	0	1,37	0,83
Escritório	1	1,08	0,99
Garagem	1	0,78	0,93
Hall de entrada	1	1,62	0,59
Serviço 1	1	0,45	1,05
Corredor 1	2	1,73	0,48
Cozinha	2	0,73	0,82
Lavabo	2	0,40	0,82
Sala de estar	2	0,53	0,82
Serviço 2	2	3,17	0,82
Banheiro de serviço	3	0,20	1,30
Corredor 2	3	3,70	0,68
Quarto de empregada	3	0,20	1,30
Sala de Jantar	3	0,73	0,68
Banheiro	4	0,20	1,16
Dormitório 1	4	0,20	1,16
Dormitório 2	4	0,20	1,16
Suíte	4	1,20	1,10
Banheiro da suíte	4	0,50	1,58

Conforme o grafo justificado (Figura 9), fica clara a setorização funcional altamente definida. Primeiramente vemos que a casa possui 5 níveis de profundidade, o que a faz o exemplar analisado menos profundo que o anterior. Uma circulação direta que transpassa todos os cômodos até chegar ao setor íntimo, diminui a dificuldade de acesso externo aos ambientes mais afastados da entrada. Como eixo principal da residência composta por hall de entrada, corredor social e corredor íntimo, ela tem o papel essencial na distribuição, conexão e movimento dentro do sistema espacial. Sobre isso, o arquiteto explica-se: “A razão de uma circulação tão extensa dizia respeito a uma contrapartida do discurso modernista, da época do projeto, quando existia um esforço enorme em eliminar ou reduzir ao máximo o corredor dos quartos” (PODESTÁ, 2000, p. 60).

Como indício de todas essas características, a circulação central possui os maiores valores de integração dentro do sistema (conforme – Tabela 2). O corredor 2, circulação de distribuição para as salas de estar e jantar da residência, detém o valor de integração de 0,48, conferindo ao setor social maior acessibilidade topológica.

Por outro lado, o eixo central não se apresenta como único acesso externo a residência. Como citado anteriormente, a entrada pode ser feita através da garagem, área de serviço ou escritório. O ingresso pela área de serviço pode ser inferido como acesso dos empregados. Sua área é bem definida. De suas dependências (banheiro e dormitório), o empregado dirige-se a área de serviço, cozinha e posteriormente sala de jantar, um movimento típico para as atividades

domésticas. Diante disto, vemos uma forte ligação com a tradição de reclusão das atividades de serviço no morar brasileiro em relação ao núcleo social e íntimo familiar da casa. Este seria um aspecto social hierarquizante do espaço

O ingresso externo pela garagem e escritório dão acesso direto a circulação central e setor social, respectivamente. Os dormitórios e banheiros são os mais segregados no sistema. Dentre os valores obtidos (conforme Tabela 2), o banheiro da suíte apresenta o menor valor de integração. Acompanhado a ele, as dependências de empregada, dormitórios e banheiro seguem como os espaços menos integrados no sistema. Em relação ao valor de controle, os últimos citados compreendem o grupo de espaços de menor medida (todos, 0,20, conforme Tabela 2). Eles configuram pontos de menor movimento, deste modo, coerente ao caráter de repouso e reclusão desses espaços. Mesmo com alta setorização e controle, a residência Hélio e Joana detém conexões diferenciadas e rotas alternativas de acesso entre ambientes. O grafo justificado apresenta uma forma anelar o que indica a facilidade de encontros e esquivanças entre os atores de acordo com sua conveniência. Em relação a isto, Holanda (2007, p.124 – grifos nossos) dispõe:

Para a disciplina arquitetura sociológica, a realidade empírica expectativas sociais diz respeito a um **sistema de encontros e esquivanças**, de concentração e dispersão de pessoas. Cada sistema social implica uma peculiar maneira de organizar grupos de pessoas no espaço e no tempo, maneira que estabelece quem está próximo ou distante de quem, fazendo o quê, onde e quando.

O nível único do projeto da residência Hélio e Joana foi analisado segundo o mapa de visibilidade (Figura 10). Partimos aqui sob um olhar mais específico sobre cada setor funcional. Começando sobre o setor mais à frente da residência, os ambientes de serviços apresentam um menor nível de integração visual. Relacionada a atividades mais menosprezadas, sua permeabilidade visual é menos demandada se comparada aos ambientes sociais. As áreas íntimas de serviço, referentes as dependências da empregada são

visualmente mais segregadas se comparada ao todo sistema espacial.

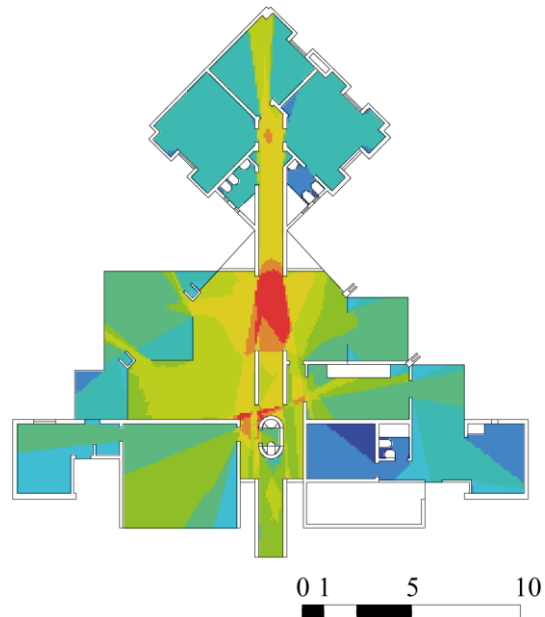


Figura 10. Residência Hélio e Joana: mapas de visibilidade - VGA (fonte: elaborada pelos autores, 2022).

O setor íntimo, devido a convexidade de seus espaços internos, possui um campo visual uniforme. O banheiro da suíte apresenta uma menor acessibilidade visual em relação ao todo. Devido a força visual do corredor, a permeabilidade do dormitório se torna maior. No mapa de visibilidade, o destaque fica com o eixo de circulação. Ele possui os maiores índices de permeabilidade visual, com ênfase maior na área de transição entre os ambientes sociais (estar e jantar). É razoável considerar esta característica devido o potencial de relação entre os atores no ambiente e seu movimento. Além disso, esta zona de circulação não possui barreiras que impeçam o campo visual.

Continuidades, achados e limites

A nova geração de arquitetos pós-modernos tinha como pauta a revisão crítica dos princípios modernos. Conforme Carranza (2004), a própria produção de Eduardo Longo buscava romper com os paradigmas. Da mesma maneira, Sylvio de Podestá e Éolo Maia (e também com a parceria de trabalho com Jô Vasconcellos que formam o “trio mineiro”) iriam se colocar em contrapartida ao

discurso do Movimento Moderno (SILVA, 2015). Portanto, esta arquitetura seria evolutiva ao modernismo, superando seus prejuízos ao expressar-se por meio de um aparato simbólico, tecnológico, tradicional, histórico, formal, cultural, comunicativo e regional. Daria vazão a criação de objetos híbridos, complexos, ambíguos e contraditórios. De modo geral, o propósito seria de romper com a estabilidade vigente. Mas até que ponto eles o fazem?

Como amostra residencial do pós-modernismo brasileiro, a organização espacial da Casa Bola e da residência Hélio e Joana é conservadora e tradicionalista. Podestá (2019) já indicaria que a casa em si é a instituição social que menos modificou sua estrutura programática ao longo dos tempos. Mesmo com a incorporação de novas tecnologias, a estrutura fundamental permaneceu a mesma. Ainda, como considerado por Carranza (2004), a organização dos espaços internos da residência de Eduardo Longo é tradicional. Ela segue com uma setorização funcional distinta e bem definida se adequando com as exigências convencionais burguesas (SILVA, 2015).

Organizando a vida doméstica em setores, interligados por espaços de circulação (que por vezes reforçam a dura separação entre eles), os resultados gerais sob a amostra demonstram que os setores de maior controle e integração envolviam atividades sociais e de circulação. Ambos exemplares analisados ainda são guiados pelas manifestações sociais e controladas por códigos de comportamento que adequam os espaços segundo interface de relação entre seus moradores, visitantes e empregados. O setor social é o mais raso em comparação aos demais, sendo entrada principal dos habitantes e de recepção de visitantes. Neste sentido, afirma-se como o espaço gerador de movimento no sistema, integrando globalmente toda a casa.

Já as circulações detiveram, em termos numérico e gráficos, a maior relevância. São responsáveis por garantir a conectividade no sistema, além de funcionar como mediador maximizando sua profundidade. Seus espaços serviram como pontos principais de acesso a outros ambientes conectando todo o sistema de três setores. Seu papel mediador induz o aumento do sigilo necessário para as unidades

privadas operando sobre o acesso aos territórios exclusivos aos habitantes e visitantes (AMORIM, 1997). No projeto de Podestá e Maia, a forte presença da circulação representaria um esforço contrário ao modernismo e a sua tentativa de eliminar ou reduzir ao máximo o corredor dos quartos (PODESTÁ, 2008).

Vê-se na organização da amostra o indício da segregação dos ambientes de serviço, e - principalmente - em relação as atividades da empregada doméstica. Ainda, se vê a persistência de um acesso exclusivo aos que trabalham nas casas pela área de serviço. A estrutura espacial é articulada de modo a definir bem o movimento independente da funcionária determinando racionalmente seus níveis de acesso. Deste modo, é visto o forte vínculo com a tradição de reclusão das atividades de serviço no morar brasileiro, isolando-as, sob áreas menos valorizadas, do núcleo social e íntimo familiar. Como reflexo dessa tradição, também associada às antigas senzalas (MARQUES, 2008), a cozinha e área de serviço nos projetos brasileiros, são escondidas e particularizadas. O próprio arquiteto Podestá, falando sobre a arquitetura residencial parece admitir essa continuidade:

A senzala diminuiu, transformando-se em DCE; os banhos, ofertados como símbolos de status, aumentaram quantitativamente e se particularizaram; a cozinha nem sempre é mais o coração da casa, mas está ali junto à senzala; o quintal, antes produtivo, virou jardim contemplativo; a sala de visitas só conseguiu sobreviver como sala de TV. (PODESTÁ, 2000, p. 11).

O estabelecimento de uma diferenciação fundamental entre servidores e habitantes, está vigorosamente enraizada na estrutura social do morar brasileiro. Seria um modo de estabelecimento de status social e diferenciação de classes. Os resultados mostram indícios da manutenção desses padrões socioespaciais vinculada a estratificação de classes da sociedade brasileira herdada deste o período colonial, determinando quem são os dominantes e quem são os dominados. A arquitetura Moderna pouco quebrou esses padrões (ALDRIGRE, 2012; TRIGUEIRO & MARQUES, 2015;

GURGEL, 2018) e a arquitetura pós-moderna também não o fez. Sob a configuração espacial burguesa, os setores de serviços demarcam os limites máximos de acesso dos criados.

Na amostra, o setor íntimo é o mais profundo e segregado. Este aspecto se justificaria para as duas residências devido a necessidade de privilegiar nos ambientes a ocupação e não o movimento. Neste caso, o intuito era proporcionar o resguardo e a privacidade da família. Acompanhado aos dormitórios, os banheiros privativos são os mais afastados dentro da estrutura espacial doméstica. Como observado no estudo de sua casa, Eduardo Longo primária em seus projetos pela valorização da privacidade, o que pode ser observado nos espaços íntimos e de repouso (CARRANZA, 2004).

Após todas essas conclusões, seria possível observar que mesmo que as caixas murais (invólucro do edifício) fossem distintas, as configurações espaciais podem ser semelhantes. Isto se dá devido à contínua reprodução, por esta amostra, das tradições brasileiras sobre o espaço conferindo uma espécie de genótipo do morar brasileiro. Este gene é repassado de geração em geração, conferindo pequenas mutações, mas detendo ainda as mesmas estruturas. Através deste estudo foi possível encontrar nas duas residências um conjunto de características intrínsecas à configuração espacial, constatando a existência de parentescos, heranças ou afinidades na organização com as produções antepassadas.

Contudo, uma questão ainda permanece: A manutenção desses preceitos se daria porque os arquitetos preservam-se nas heranças de um estilo ou porque a família brasileira não se modificou? Nosso estudo não teve acesso a realidade das famílias, o que nos ajudaria a responder com mais clareza essa questão. Ademais, a partir da leitura sintática da amostra ainda não é possível definir de forma determinante, o perfil do morar pós-modernista brasileiro. Contudo, enxerga-se, mesmo ainda neste panorama limitado, a manutenção desse conservadorismo. Ou seja, as “cascas” se atualizaram, mas as variáveis espaciais continuaram se mantendo.

Notas

¹ No original: “We might say that theories have been strongly normative but weakly analytic”.

² No original: “Houses everywhere serve the same basic needs of living, cooking and eating, entertaining, bathing, sleeping, storage and the like, but a glance at the architectural record reveals an astonishing variety in the ways in which these activities are accommodated in the houses of different historical periods and cultures. The important thing about a house is not that it is a list of activities or rooms but that it is a pattern of space, governed by intricate conventions about what spaces there are, how they are connected together and sequenced, which activities go together and which are separated out [...]”

Referências

Aldrigue, M. de S. (2012). *Aparências da forma e forma do espaço: análise da configuração espacial de residências unifamiliares dos anos 1970 em João Pessoa PB*. [Dissertação] p.262. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/12385> [Consultado em: 10 out. 2022].

Amorim, L. M. do E (1997). “The sectors paradigm: Understanding modern functionalism in domestic space”, *1st International Space Syntax Symposium*, 2 (1), 18.1-18.14. Londres: University College London.

Bastos, M. A. J.; Zein, R. V. (2010). *Brasil: arquiteturas após 1950*. São Paulo: Perspectiva.

Carranza, E. G. R. (2013). *Arquitetura alternativa: 1956-1979*. [Tese] p. 309. São Paulo: Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://doi:10.11606/T.16.2013.tde-12042013-141721> [Consultado em: 10 out. 2022].

Carranza, E. G. R. (2004). “As casas de Eduardo Longo”, *Caderno de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo*. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 4 (1), 47-58.

Colin, S. (2005). *Pós-modernismo: Repensar a arquitetura*. Brasil: UAPÊ.

- França, F. C. de (2008). *A indisciplina que muda a arquitetura: a dinâmica do espaço doméstico no Distrito Federal*. [Tese] p. 366. Brasília: Universidade de Brasília.
- Gurgel, A. P. C. (2018). “Diálogos entre Lina Bo Bardi e Julienne Hanson: a produção arquitetônica residencial modernista brasileira sob a ótica da sintaxe espacial”, *Dearq*, (23), 36-65. Disponível em: <<https://revistas.uniandes.edu.co/doi/abs/10.18389/dearq23.2018.03> [Consultado em: 11 jul. 2022].
- Hanson, J. (1998). *Decoding homes and houses*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hillier, B. (1996). *Space Is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hillier, B.; Hanson, J. (1984). *The social logic of space*. Londres: Cambridge University Press.
- Hillier, B.; Hanson, J. (1997). “The Reasoning Art: Or, the Need for an Analytic Theory of Architecture”, *1st International Space Syntax Symposium*, 1 (1), 01.1-01.5. Londres: University College London.
- Holanda, F. R. B. de (2007). “Arquitetura sociológica”, *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 9, (1), 115-129. Disponível em: <https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/174/158> [Consultado em: 24 set. 2022].
- Holanda, F. R. B. de (2013). *Dez mandamentos da arquitetura*. Brasília: FRHB.
- Gomes, L. N. S. (2021). *O avesso do espaço doméstico moderno: divisão sexual do trabalho e a produção habitacional de interesse social*. [Dissertação] p. 200. Salvador: Universidade Federal da Bahia. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/33875> [Consultado em: 12 out. 2022].
- Marques, S. (2008). “Arquitetura brasileira, uma Pós-Modernidade mais do que contraditória”, *RUA: Revista de arquitetura e urbanismo*, 5 (1), 82-95. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/rua/articloe/view/3138> [Consultado em: 12 out. 2022].
- Maia, C. P. (2014). *Clássicos da Arquitetura: Casa Bola/Eduardo Longo*. 1 fotografia. 1024x814 pixels. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-173627/classicos-da-arquitetura-casa-bola-slash-eduardo-longo/52ebd74ce8e44e29ae0000c8-classicos-da-arquitetura-casa-bola-slash-eduardo-longo-foto> [Consultado em: 03 jul. 2022].
- Oliveira, V. M. A. de; Marat-Mendes, T.; Pinho, P. (2015). *O estudo da forma urbana em Portugal*. Porto: U. Porto Edições.
- Prado, M. O.; Tagliari, A. (2019). “Análise dos projetos residências do arquiteto Sylvio E. de Podestá”, *VENANPARQ*, 26 (38), p. 51-85. Salvador: Universidade Federal da Bahia. Disponível em: <https://doi.org/10.5752/P.2316-1752.2019v26n38p51> [Consultado em: 12 out. 2022].
- Podestá, S. E. de (2000). *Casas*. Belo Horizonte: AP Cultural.
- Podestá, S. E. de. 1983: Casa Hélio e Joana. Disponível em: <https://www.podesta.arq.br/projetos/residencias/projeto-casa-helio-e-joana/> [Consultado em: 24 jul. 2022].
- Podestá, S. E. de (2019). *Casas, passado e presente*. Disponível em: <https://www.podesta.arq.br/about-2/entrevista/lista-textos-livro-casas/> [Consultado em: 24 jul. 2022].
- Silva, M. F. (2015). “Ora bolas, era uma vez triângulos: reflexão sobre o espaço residencial na obra de Eduardo Longo – 1964/1980”, *I Revista Científica do Programa de Mestrado Profissional em Projeto, Produção e Gestão do Espaço Urbano*, 1, 87-108. São Paulo: InSitu,
- Trigueiro, E.; Marques, S. (2015). À la recherche de la maison moderniste perdue. In: Marques, S. (Org.). *Casas e casos: sobre modos de morar no Nordeste do Brasil*. Natal: EDUFERN. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/20029> [Consultado em: 30 nov. 2021].
- Turner, A.; Doxa, M.; O'Suivillan, D.; Penn, A. (2001). “From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space”, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 28, p. 103 -121.

Disponível em: Zein, R. V. (2005). *Arquitetura da Escola Paulista Brutalista 1953-1973*. [Tese] p. 239. Rio Grande do Sul: UFRGS.

<https://core.ac.uk/download/pdf/1668886.pdf>. [Consultado em: 20 nov. 2021].

Zevi, B. (2009). *Saber ver a arquitetura*. São Paulo: WMF Martins Fontes.

Nothing will be like before, but everything is the same: two Brazilian postmodernist residences under the gaze of spatial syntax

Abstract. *This article aims to analyze, through the theoretical-methodological tools of Space Syntax, the configuration of the domestic spaces of two Brazilian postmodernist single-family homes: Casa Bola (1979) by Eduardo Longo and the Hélio and Joana's house (1982) by the architects Sylvio Emrich de Podestá and Éolo Maia. In a comparative analysis, correlational studies of the syntactic profiles of the two buildings were carried out from visibility models and flow graphs. Through the investigation, it was possible to correlate the models obtained with the revised bibliography, outlining the syntactic properties of the buildings and evaluating their patterns. Finally, after investigation, this study reveals the permanence of traditional socio-spatial relationships and the paradigm of functional sectors inherited from and prior to Brazilian modernist architecture.*

Keywords. *Spatial Syntax, postmodernism, residential architecture, Eduardo Longo, Sylvio de Podestá.*

Editores responsáveis pela submissão: Ana Paula Gurgel, Frederico de Holanda, Valério Medeiros e Vânia Loureiro.

Licenciado sob uma licença Creative Commons.





Modificações espaciais nos apartamentos paulistanos: análise sintática de unidades dos edifícios Modular Alfa e Flora

Tamires Oliveira Cabral^a e Ana Paula Campos Gurgel^b

^a Universidade de Lisboa, Faculdade de Arquitetura, Lisboa, Portugal; e Centro Universitário Paraíso do Ceará, Curso de Arquitetura e Urbanismo, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.
E-mail: tamires.cabral@edu.ulisboa.pt

^b Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil.
E-mail: anapaulagurgel@unb.br

Submetido em 19 de outubro de 2022. Aceito em 31 de outubro de 2022.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.257>

Resumo. Dois apartamentos paulistanos são analisados, um do século XX e outro do século XXI, com o objetivo de identificar mudanças socioespaciais nas unidades habitacionais e suas relações com transformações já identificadas nos trabalhos de Villa (2020 – São Paulo), França (2008 – Brasília), Griz (2012 – Recife) e Carolino (2018, João Pessoa). A sintaxe espacial é usada como metodologia analítica, a partir do estudo da permeabilidade física e visual, e são realizadas também ponderações sobre aspectos funcionais e dimensionais. Os resultados encontrados demonstram que as alterações dos apartamentos de três quartos, com 125m² de área construída, são tímidas e que mudanças mais radicais podem ser observadas em apartamentos com programa de necessidades menos tradicionais. O cenário de permanências e adequações é um achado desse estudo que dialoga com os resultados de outras pesquisas.

Palavras-chave. Sintaxe espacial, apartamentos, modificações espaciais

Introdução

O início do século XXI marca uma série de mudanças culturais, sociais, econômicas, políticas e tecnológicas que influenciam e conformam novos modos de viver no Brasil (Villa, 2020). O contexto da pandemia do Coronavírus - COVID-19 marca rupturas de maneira abrupta e, talvez, passageiras, mas transformações sociais já vinham sendo desenhadas.

Os censos populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE registram declínios do número de famílias nucleares (casal heterossexual com filhos) desde 1991; aumento do número de outras configurações (casal sem filhos, relações homoafetivas, mãe ou pai solteiro, pessoas morando só etc.); crescimento de pessoas trabalhando no domicílio de residência, a

partir de 2015; e um menor crescimento do número de trabalhadores domésticos, comparando-se o intervalo de 1992 a 1999 com 1999 a 2019 (Ver Tabela 01).

Essas transformações refletem anseios sociais, como também, mudanças legislativas. Em 1988 foi implementada uma nova Constituição Federal que, entre outras garantias, reconhece a união estável entre homens e mulheres, amplia a definição de família e possibilita a dissolução do matrimônio civil por meio do divórcio (Brasil, 1988). Em 2011, o Supremo Tribunal de Justiça - STF passa a incluir as relações homoafetivas dentro dos parâmetros da união estável e, em 2013, o Conselho Nacional de Justiça passa a garantir a realização do casamento homoafetivo, proibindo que juiz de paz ou tabelião se recuse a registrar o casamento. O reconhecimento do trabalho

remoto, ou seja, aquele realizado fora do estabelecimento da empresa e que utiliza meios eletrônicos para sua execução, é uma garantia da Lei 12.551 de 2011 e Lei 13.467 de 2017. A regulamentação do trabalho doméstico é uma conquista da Emenda Constitucional nº 72 de 2013.

Centrando-se nessas relações familiares e trabalhistas e excluindo-se os impactos da popularização da internet, smartphones e redes sociais e da COVID-19 devido à

recenticidade dos fatos, questiona-se sobre as influências desse cenário nos modos de vida e nas configurações das habitações no Brasil. Sabe-se que responder a essa inquietação dentro do contexto brasileiro é um desafio com reconhecidas limitações, devido às dimensões continentais e a presença de culturas e costumes antagônicos, no entanto, pequenas aproximações, dentro de recortes geográficos específicos, conseguem ir desenhando a realidade.

Tabela 1: Dados do IBGE. (fonte: IBGE, editada pelas autoras)

Configuração Familiar	ANOS			
	1981 (%)	1991 (%)	2000 (%)	2010 (%)
Casal com filhos	61,2	58,3	56,4	49,4
Outros	38,8	41,7	43,6	50,6
Trabalho	ANOS			
	2013 (%)	2015 (%)	2017 (%)	2019 (%)
No domicílio de residência	3,5	3,7	4,3	6,0
Em estabelecimento da própria empresa	63,0	63,9	63,1	58,4
Empregados Doméstico	INTERVALOS			
	Crescimento de 1999 em relação à 1992 (%)		Crescimento de 2019 em relação à 1999 (%)	
	9,88		32,77	
Trabalhadores Domésticos	22,88		19,97	

Entre os tipos habitacionais observa-se que a torre de apartamentos ganhou espaço nos grandes centros urbanos brasileiros e se tornou alvo de uma intensa especulação imobiliária. Produto pensado e imposto pelo mercado, geralmente busca uma produção padronizada e em série, com poucas opções de adaptações. Por sua vez, a residência unifamiliar continua sendo o tipo predominante, ao mesmo tempo que é mais flexível e de fácil personalização pelo usuário. Entre a rigidez presente na habitação vertical e a flexibilidade da habitação unifamiliar, define-se a torre habitacional como objeto de estudo, pois uma habitação feita para o habitante e não pelo habitante pode retratar com mais evidência como as ofertas do mercado imobiliário conseguem se adaptar ao novo contexto.

No ambiente paulistano, Tramontano (1998) já fazia reflexões sobre a relação entre os modos de vida e espaços de morar ao observar

o contexto habitacional, de fins do século XX, das cidades de São Paulo, Paris e Tokyo. O autor identifica a necessidade de uma reestruturação a partir de uma visão pluridisciplinar, afirmando que o “redesenho dos espaços de morar parece estar sempre fadado a acompanhar, com atraso – dado o óbvio caráter predominantemente estático do espaço físico do habitat – as mudanças da sociedade e dos modos de vida, cuja essência é eminentemente dinâmica.” (Tramontano, 1998, p. 369).

Ainda nesse contexto, Villa (2020) investigou a relação analisando a produção de torres habitacionais do século XX e início do século XXI observando questões vinculadas à sobreposição do uso, maneiras de acesso e circulação, presença de eixos hidráulicos e de estocagem, programa de necessidades, organização de setores e áreas, tanto do apartamento como das áreas comuns. De

modo geral, a autora identificou que a estrutura com tripartição oitocentista foi mantida e que, ao longo dos anos, houve uma redução das áreas privativas e uma supervalorização dos espaços coletivos. Algumas exceções também foram percebidas nas opções para classes com alto poder aquisitivo, onde há uma maior especialização dos espaços, áreas maiores, diversidade de configurações, áreas comuns menores e incrementação dos espaços privativos – suíte, closet, varanda com churrasqueira etc.

Os resultados encontrados por Tramontano (1998) e Villa (2020) demonstram que há a necessidade de uma revisão e que houve algum tipo de modificação nos apartamentos, no entanto, as pesquisas não se aprofundam tanto em questões relativas ao espaço que é o elemento essencial da arquitetura (Zevi, 1996 e Coutinho, 2010). O modo como se dá o controle de acesso entre visitantes, moradores e empregados e a integração física e visual entre os usuários é condição essencial para o desencadear de relações sociais (Hillier; Hanson, 1984), por isso, dentro do estudo sobre mudanças da sociedade e da habitação, esse olhar é um passo fundamental. Ante o exposto o objetivo desse trabalho é explorar questões configuracionais de duas torres habitacionais, uma do século XX e outra do século XXI, e entender se os cenários descritos têm equivalências com as mudanças socioespaciais.

Diversos estudos têm abordado o tema em diferentes contextos: Brasília (França, 2008), Recife (Griz, 2012), João Pessoa (Carolino, 2018) e trazemos aqui uma complementação à discussão com o caso de São Paulo. Além da Sintaxe Espacial - SE, são considerados questões sobre a funcionalidade e o dimensionamento para desenvolver este artigo, que é fruto dos estudos iniciais de uma tese de doutoramento, a qual investiga as repercussões das transformações sociais nas habitações.

Apartamentos Paulistanos

O morar em apartamentos no Brasil não era uma realidade no início do século XX, mas “a década de 1930 e 1940 assistiria à multiplicação de uma grande inovação no setor residencial: os prédios de apartamentos.” (Reis Filho, 1995, p. 79). Na cidade de São

Paulo a torre residencial já despontava na paisagem antes mesmo desse período. O icônico Edifício Martinelli, inaugurado em 1929, possuía inicialmente 12 andares de apartamentos e tinha a intenção de superar a altura do Edifício Joseph Gire (A Noite - Rio de Janeiro). Rasgando a paisagem horizontal da capital paulistana, o Martinelli continuou em crescimento após a sua inauguração, atingindo os 30 andares (105 metros de altura) no ano de 1934.

Maior cidade do Brasil, com estimativa de 12.396.372 habitantes (IBGE, 2021), São Paulo é hoje uma das urbes mais importantes e de grande referência para o restante do país. De acordo com Anitelli (2015), que investigou em sua tese o poder de influência do mercado imobiliário paulistano em outros centros urbanos do país - Recife (PE), Porto Alegre (RS), Goiânia (GO), Belo Horizonte (MG) e Belém (PA) - há certos padrões e reproduções de soluções entre os apartamentos das seis cidades em questão. Assim, por ser a principal metrópole brasileira, ter verticalizado suas habitações nas primeiras fases desse processo no país e pelo seu poder de influência optou-se por desenvolver a análise de dois exemplares de torres habitacionais da cidade de São Paulo.

Somekh (1992) divide o processo de verticalização de São Paulo em cinco fases (1920 a 1979) e Gagliotti (2012), orientado por Somekh, complementa essa classificação até o ano de 2011, incluindo mais duas fases:

- 1920 a 1940: a primeira fase se caracteriza por edifícios altos de padrão europeu;
- 1940 a 1957: ascendência das edificações com a implantação do elevador até a primeira lei de regulamentação do coeficiente de aproveitamento;
- 1957 a 1967: crescimento moderado das edificações verticais;
- 1967 a 1972: dentro do contexto do milagre econômico brasileiro (1968 a 1971), a quarta fase corresponde ao intervalo onde houve a intervenção estatal na construção habitacional, o crescimento acentuado da verticalização e a possibilidade de construção com índice de aproveitamento de 6 vezes;

- 1972 a 1979: período em que a legislação do zoneamento passou a controlar e regular o adensamento e o fim do BNH, o que ocasionou uma desaceleração das construções;
- 1979 a 2004: aumento dos coeficientes de aproveitamento e uma maior intensificação da verticalização;
- 2004 a 2011: maior espraiamento da cidade, devido aos benefícios de preços e coeficientes das as cidades vizinhas e pertencentes a Região Metropolitana de São Paulo.

Entre as sete fases de verticalização, a quarta e a sétima parecem ser períodos interessantes para o estudo em questão. Os anos de 1967 e 1972 registram considerável crescimento das torres de apartamentos, devido aos incentivos governamentais da época, além de ser um período em que morar em apartamentos já não era repulsivo pelas classes mais favorecidas. O sétimo intervalo representaria a fase de produção do século XXI, o que permite a comparação entre intervalos de tempo com certas distâncias e cenários econômicos, políticos e sociais distintos. Ao pesquisar sobre a produção imobiliária desses dois momentos, bem como trabalhos que abordaram esse contexto, observa-se a discussão acadêmica de Imbronito (2003), Lima (2013), Soares (2017), Lorente (2017), Mendes (2018) a cerca da produção de duas empresas, a construtora Formaespço e a incorporadora Idea!Zarvos.

A construtora, teve uma atuação no mercado paulistano entre as décadas de 1960 e 1970, a partir de 1968 conseguiu se dedicar à habitação privada. Por meio de parcerias com arquitetos e da valorização do projeto arquitetônico e da forma do fazer a edificação, a Formaespço se destacou no mercado por buscar a racionalidade dos seus projetos a partir do pensamento e pesquisa de arquitetos de referência, o que resultou em projetos com “clareza em seus aspectos construtivos, com volumetrias simplificadas, modulação estrutural, materiais aparentes e componentes padronizados” (Lima, 2013, p. 25).

A Idea!Zarvos é uma incorporadora que atua no mercado paulistano desde 2005, tem como filosofia a ideia de construir edifícios de boa estética, que proporcionem uma melhor

qualidade de vida para os seus usuários e que impactam de forma positiva na cidade. A singularidade dos projetos, a associação com arquitetos aclamados, a preocupação com a cidade e as reflexões sobre os consumidores, como forma de pensar a edificação, fazem com que o resultado da empresa seja diferente do contexto atual, garantindo a conquistas de prêmios.

O respeito pelo conhecimento e pela visão do arquiteto, bem como a busca por produzir edifícios de maior qualidade, criam um diálogo entre a Formaespço e a Idea!Zarvos, ao mesmo tempo que é possível identificar mudanças de atuação, já que a primeira foca na produção em série e a segunda na sua individualização. Por esses motivos, opta-se pela análise de duas torres habitacionais, um de cada empresa, para a realização do estudo experimental aqui proposto.

Coletando informações sobre as edificações multifamiliares das empresas, em sites e trabalhos acadêmicos, foram listados 29 empreendimentos da Idea!Zarvos, até o ano de 2020, e 25 empreendimentos da Formaespço (ver Tabela 2), o que já permite a observação de certas diferenças entre os edifícios.

Os dados revelam diferenças entre o número de quarto, área construída e principais bairros. Os projetos da Formaespço possuíam opções de 2 ou 3 quartos, com exceção do Clermont com 4, as áreas eram entre 80 e 125m² e a maioria das unidades estão em Moema. Nos exemplares da Idea!Zarvos a variedade é maior, há opções de 01 até 05 quartos e áreas entre 21 e 668m², concentrando as edificações no bairro da Vila Madalena.

Entre as construções da Formaespço a série dos edifícios Modulares, projetados por Abrahão Sanovicz¹, foi a proposta mais replicada na época, o que sugere certa aceitação ou imposição do mercado, por isso, a versão pioneira - Modular Alfa - foi a edificação escolhida para a análise. Como o objetivo desse artigo é comparar dois exemplares, a seleção do segundo estudo de caso foi guiada por dois critérios: número de quartos e área construída igual ao do primeiro estudo de caso. Entre os empreendimentos da Idea!Zarvos com opções de 03 quartos e área construída de 125m², apenas o Flora se encaixava perfeitamente nessa condição, já que o Onze 22, com 12 opções de metragem e

planta, possui apenas um tipo com 03 quartos e área 127m².

Tabela 2: Empreendimentos da Formaespço e Idea!Zarvos. (fonte: Ilma (2013); Ávila e Canez (2016); <https://ideazarvos.com.br/pt/>, editada pelas autoras.

FORMAESPAÇO					
Edifício	Arquiteto	Bairro	Fase	Área (m ²)	Quarto
Granja Julieta	Abrahão S.	Granja Juliana	Entregue	82	02
Modular Alfa	Abrahão S.	Moema	Entregue	125	03
Modular Beta	Abrahão S.	Moema	Entregue	125	03
Modular Gama	Abrahão S.	Moema	Entregue	125	03
Modular Delta I	Abrahão S.	Moema	Entregue	125	03
Modular Delta II	Abrahão S.	Moema	Entregue	125	03
Modular Epsilon	Abrahão S.	Moema	Entregue	125	03
Modular Dzeta	Abrahão S.	Moema	Entregue	125	03
Modular Lambada I	Abrahão S.	Paraíso	Entregue	125	03
Modular Lambada II	Abrahão S.	Paraíso	Entregue	125	03
Modular Omicron	Abrahão S.	Itaim Bibi	Entregue	125	03
Modular Eta	Abrahão S.	Vila Madalena	Entregue	125	03
Modular Ômega I	Abrahão S.	Campo Belo	Entregue	125	03
Modular Ômega II	Abrahão S.	Campo Belo	Entregue	125	03
Modular Ômega III	Abrahão S.	Campo Belo	Entregue	125	03
Modular Ômega IV	Abrahão S.	Campo Belo	Entregue	125	03
Modular Sigma I	Abrahão S.	Perdizes	Entregue	125	03
Modular Sigma II	Abrahão S.	Perdizes	Entregue	125	03
Modular Veja	Abrahão S.	Perdizes	Entregue	125	03
Modulinho	Abrahão S.	Campo Belo	Entregue	-	02
Gemini	Eduardo de Almeida	Moema	Entregue	-	02
Coronet	Eduardo de Almeida	Santo Amaro	Entregue	-	02
Lark	Eduardo de Almeida	Perdizes	Entregue	-	02
Clermont	Paulo M. da Rocha	Moema	Entregue	-	04
Protótipo	Paulo M. da Rocha	Não foi executado	-	80	02
IDEZ!ZARVOS					
Pop Grafite	Triptyque	Vila Madalena	Lançamento	27 a 36	01
Harmonia ¹⁰⁴⁰	Carvalho Araújo	Vila Madalena	Construção	333 e 668	02 a 05
Onze 22	Triptyque	Vila Madalena	Construção	21 a 179	01 a 03
Pascoal Vita	Bernardes Arq.	Alto de Pinheiros	Construção	319 a 664	03 a 04
NIDO	Brasil Arq.	Vila Ipojuca	Construção	92 a 284	02 e 03

ARUÁ	FGMF	Perdizes	Entregue	136 a 227	02 e 03
Ourânia ²³¹	Marcio Kogan	Alto de Pinheiros	Construção	-	-
AUTEM	Andrade Morettin	Jardins	Construção	89 a 202	02 a 03
NUBE	Jacobsen	Itaim	Construção	Até 205	02 a 03
SPOT 393	AMZ Arq.	Vila Madalena	Entregue	21 a 152	01 a 03
Lacerda	Isay Weinfeld	Vila Madalena	Entregue	58 a 107	01
Alba	Gui Mattos	Vila Madalena	Construção	170 a 219	03 a 04
Joaquim ⁴⁹⁹	Andrade Morettin	Pinheiros	Construção	Até 265	02 a 03
Itacolomi 445	Grupo SP	Higienópolis	Entregue	374 a 605	03 a 04
Árbol	Carvalho Araújo	Vila Ipojuca	Entregue	160 a 234	02 a 04
POP Madalena	Andrade Morettin	Vila Madalena	Entregue	54 a 253	01 a 02
POP XYZ	Triptyque	Vila Madalena	Entregue	54 a 109	01 a 02
Mirá	Isay Weinfeld	Alto de Pinheiros	Entregue	210 a 309	02 a 03
Oito	Rodrigo Oliveira	Vila Madalena	Entregue	430	03 a 04
Azul	Isay Weinfeld	Vila Madalena	Entregue	158 a 262	02 a 03
Oka	Isay Weinfeld	Vila Madalena	Entregue	310 a 509	03 a 05
Aimberê 1749	Andrade Morettin	Perdizes	Entregue	95 a 215	01 e 02
Fidalga	André Paolliello	Vila Madalena	Entregue	79 a 281	01 e 02
360°	Isay Weinfeld	Alto de Pinheiros	Entregue	158 a 262	01 a 03
Simpatia 236	Grupo SP	Vila Madalena	Entregue	-	01 e 02
Flora	Gui Mattos	Vila Ipojuca	Entregue	96 a 125	02 e 03
Sete Sete Dois	Andrade Morettin	Vila Madalena	Entregue	102 a 427	01 a 03
4x4	Gui Mattos	Sumaré	Entregue	65 a 552	01 a 03
Ourânia 77	Gui Mattos	Vila Madalena	Entregue	124 a 421	01 a 03

Sintaxe espacial – teoria e método

A Teoria da Lógica Social do Espaço ou, simplificando, a Sintaxe Espacial (SE) foi desenhada na década de 1970, na University College London, e busca entender as relações entre os cheios (elementos-meios), os vazios (elementos-fins) e seus usuários (ocupantes ou visitantes), a partir de uma visão sociológica. Para Hillier e Hanson (1984), as relações e os processos sociais existentes em um lugar são determinados pela configuração espacial e a SE representa e quantifica essas relações abstratas entre o espaço e a vida social.

O modo como o espaço favorece ou não as ações humanas do encontrar, do ver e do mover é avaliado por esse método. A partir de

parâmetros técnicos específicos, examina-se a permeabilidade e a impermeabilidade (acessibilidade física) e a sua transparência e opacidade (acessibilidade visual), para verificar as consequências sociais de determinado arranjo espacial, pois “Entende-se que os padrões espaciais carregam em si informação e conteúdo social e que diferentes tipos de reprodução social requerem diferentes tipos de estrutura espacial.” (Gurgel, 2017, p. 188)

As relações são avaliadas a partir de conceitos topológicos (permeabilidade, Step Deth e Visual Graphic Analysis - VGA) ou geométricos (Isovistas). A topologia é a ciência que estuda a relação de conexão entre entidades e possibilita a quantificação da

análise sintática. Por meio da teoria dos grafos, assunto da topologia, os espaços são analisados não pelas suas características formais, materiais ou estruturais, mas pela relação dos pontos de uma região convexa com outras regiões do mesmo sistema, ou seja, avalia-se a capacidade que o espaço tem de permitir o encontro e a visibilidade dos seus usuários.

Espaços convexos são transformados em nós e as conexões em linhas, o que permite a criação de uma representação abstrata dessas relações, denominada de grafo. Quando a representação expressa a acessibilidade física, é possível analisar as características espaciais do mover-se. Porém, se a construção for determinada pelas conexões da visibilidade, os resultados irão avaliar as condições espaciais do ver-se. Em ambos os casos, a análise é do tipo bidimensional.

O grafo justificado é uma forma de olhar o mapa convexo a partir de um nó-raiz, ou seja, dentre todos os nós do sistema, determina-se o nó de referência - para manter uma base de comparação plausível. Essa representação permite definir as características topológicas do objeto de modo quantitativo, possibilitando uma análise racional e comparativa do espaço quanto a sua profundidade, simetria e distribuição.

A distância topológica é a menor distância entre dois nós de um grafo, e a profundidade do sistema determina o seu número máximo. A relação de simetria avalia a condição de um nó em relação a um terceiro e é pertinente à profundidade, pois quando as ligações dos nós são semelhantes (simétrico) elas configuram um grafo raso, mas se o sistema não possuir associações próximas (assimétrico) os grafos se desenvolvem em árvore.

No sistema simétrico um nó (a) pode se conectar a um nó (b) ou a um nó (c) da mesma forma que o nó (b) pode-se conectar ao nó (c); e um sistema assimétrico é quando um nó (a) pode se conectar a um nó (b) ou a um nó (c), mas o nó (b) não pode se conectar com o nó (c) da mesma forma. No sistema simétrico não existem espaços controladores, pois as relações espaciais são semelhantes, e no sistema assimétrico existem espaços controladores, pois as relações espaciais são diferentes. A distributividade faz menção à relação de conexão dos espaços convexos,

assim, distributivo (ver Figura 1) é o sistema em que um nó tem várias opções de se conectar com outros nós, e não distributivo (ver Figura 2) é quando um espaço só possui uma opção de percurso, ele vai e volta pelo mesmo lugar.

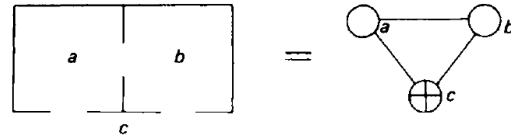


Figura 1: Espaço distribuído e simétrico. (fonte: Hillier e Hanson, 1994, p. 148)

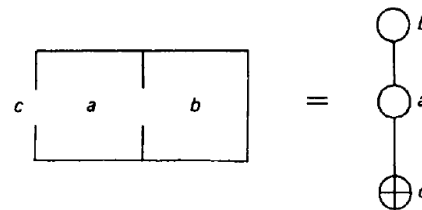


Figura 2: Espaço não distribuído e assimétrico. (fonte: Hillier e Hanson, 1994, p. 148)

De acordo com Beck (2011), a partir da visualização do grafo justificado e sua profundidade, ou seja, da sua forma em árvore (mais profundo) ou em rede/anel (menos profundo) e do valor de sua profundidade, é possível identificar certas tendências do sistema, quanto à simetria, e distributividade. O valor da profundidade é dado pelo número total de espaços topológicos, considerando o nó raiz com valor igual a zero (ver Figura 3).

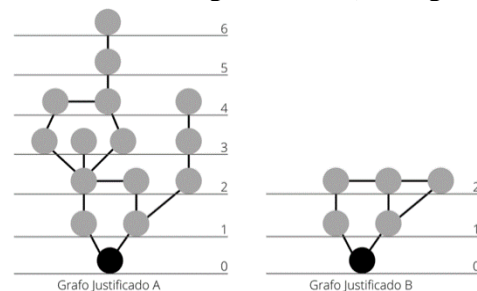


Figura 3: O grafo justificado A é mais profundo que o grafo justificado B. Valor da profundidade de A é 6 e de B é 2. (fonte: elaborada pelas autoras)

Apesar de ser possível sugerir que uma grafo em árvore e profundo seja assimétrico e não distributivo, e um grafo em anel e raso seja simétrico e distributivo, existem indicadores que quantificam essas relações a partir de valores de natureza topológica e não métrica. De acordo com França, a integração é a “medida de acessibilidade interespaços, considerada a principal medida da Sintaxe Espacial.” (2008, p.278). Seus valores podem

ser dados pela Real Relative Asymmetry – RRA, de modo que os espaços segregados possuem valores de RRA maiores, e os espaços integrados possuem os menores valores de RRA. Assim, a permeabilidade física será avaliada nesse artigo por meio do valor de RRA e da forma do grafo, o qual será desenhado com o auxílio do programa JASS.

A visibilidade está relacionada à mudança no campo de visão das pessoas à medida que elas se movem no espaço. Esse estudo pode ser desenvolvido a partir de três ferramentas: Isovista, *Step Depth* e VGA. As isovistas são definidas por Benedikt como “o conjunto de todos os pontos visíveis de um determinado ponto de vista no espaço com relação a um ambiente.” (1979, p. 47 – tradução nossa). A partir de um ponto do sistema, da sua forma geométrica e do raio de abrangência do campo visual é possível compreender as relações da visibilidade. Essa análise é geométrica e considera a relação de um ponto do sistema. O *Step Deth* também considera um ponto do sistema, porém é uma medida topológica da quantidade de passos - visuais, métricos e angulares – de um ponto do sistema até todos os outros. Já a VGA é uma medida topológica, métrica e angular de todos os pontos para todos os pontos. A partir da VGA é possível obter as relações da integração visual do sistema, medida global que permite a comparação entre vários arranjos espaciais, sendo esta última a utilizada neste artigo para a avaliação da integração visual, por meio da representação das barreiras opacas ao nível dos olhos no *software Depthmap*.

Análises

A proposta utilizada para a análise dos arranjos espaciais foi a observação dos aspectos da permeabilidade e da visibilidade. Assim, para entender as relações do move-se, foi gerado o mapa convexo e grafo justificado da acessibilidade física, utilizando o software JASS, considerando a circulação externa de acesso como nó raiz, e usando a medida de integração (real relative asymmetry - RRA) e a forma do grafo como indicadores. As relações do ver-se foram avaliadas a partir do mapa de barreiras visuais ao nível dos olhos, do uso da ferramenta VGA, que foi processada com o auxílio dos programas AutoCAD e *Depthmap*, e da medida de integração visual

global (HH) para correlacionar os aspectos visuais dos espaços.

Além da análise sintática do espaço, julga-se ser importante descrever aspectos básicos do empreendimento, assim como características funcionais - programa de necessidades e setores – e dimensionais (Griz, 2012), para que seja possível compreender melhor a proposta e otimizar o olhar sobre a análise da relação: espaço e sociedade.

Edifício Modular Alfa



Figura 4: Imagens do Edifício Modular Alfa – 1970. (fonte Lima, 2013, p. 38)



Figura 5: Área social com móveis, vendo-se ao fundo o hall íntimo. (Fonte: QuintoAndar, 2022. Acesso em 30 jul. 2022)

Com programa e complexidade semelhantes ao edifício Flora, o Modular Alfa (ver Figura 4 e 5), de 1970, foi o primeiro edifício

tradicional (Villa, 2020). O pavimento tipo possui dois apartamentos por andar, com 125m² e planta baixa padronizada

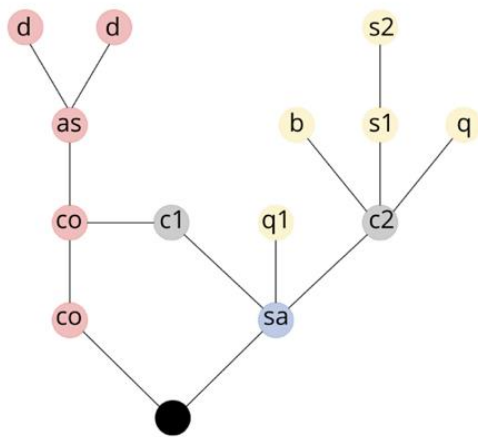
Planta Baixa



Legenda

- 1. Salas (sa)
 - 2. Cozinha (co)
 - 3. Á. de Serviço (as)
 - 4. DCE (d)
 - 6. Banheiro Social (b)
 - 7. Quarto (q)
 - 8. Circulação (c)
 - 9. Lavabo (l)
 - 10. Suíte (s)
- Social
 Serviço
 Íntimo

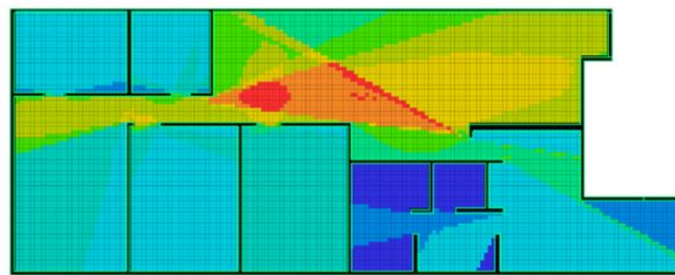
Grafos



OBSERVAÇÕES

- Grafo: árvore com 01 anel;
- As salas fazem parte de um só espaço convexo;
- Hierarquia do RRA:
 $sa < c1 < c2 < co < q1 < as$ e $s1 < q$ e $b < s2$
- RRA Médio: 1,3317

VGA



- Legenda**
- mais integrado
- menos integrado

Figura 6: Dados dos do edifício Modular Alfa – 1970. (fonte: Elaborada pelas autoras cm base em Lima, 2013).

construído da série Modular de Abraão Sanovicz, para a Formaespaco (Imbrunito, 2003), no bairro de Moema. Replicado em vários terrenos e bairros paulistanos na década de 1970, alguns com pequenos ajustes, a proposta é voltada para a ideia da família

composta por uma suíte, dois quartos, um banheiro social, sala de estar e jantar, circulações, cozinha, área de serviços e dependência completa de empregada (DCE). Aqui também a tripartição oitocentista é claramente presente. (ver Figura 5)

Observando-se suas características sintáticas percebe-se que o grafo justificado possui forma em árvore, mas a presença de um anel faz com que o sistema não tenha tanta profundidade, ficando apenas com 4 níveis topológicos. Tanto a forma como o valor de RRA médio (1,5034) revelam a presença de um sistema segregado fisicamente. A circulação social é o espaço mais integrado, seguido pela cozinha e salas, já os quartos, banheiros, DCE e área de serviços são os mais resguardados. O controle de acesso é realizado pela circulação social, enquanto cozinha e salas são espaços com uma maior possibilidade de percursos, pois estão dentro do anel - quartos, banheiros, DCE e área de serviços - são locais controlados e profundos.

O mapa de VGA do Modular alfa revela um sistema com tons quente, intermediário e frio dividido da seguinte forma: cores médias são dominantes, estando presentes nos quartos, banheiros e cozinha; cores quentes são predominantes no setor social e circulações, chegando a adentrar um pouco na suíte; cores frias pontuais estão presentes na DCE e área de serviços. Essas relações se associam com a tripartição setorial, ao passo que a área social aglutina a maior parte dos tons quentes, a íntima os tons intermediários e a de serviços os frios, porém, alguns desvios presentes na cozinha, circulação íntima e suíte revelam uma tentativa de ruptura. (ver Figura 6)

Edifício Flora

Localizado no bairro da Vila Ipojuca, em São Paulo, o edifício foi idealizado pelo arquiteto Gui Mattos, com projeto iniciado no ano de 2013 e obra concluída em 2017 (ver Figura 7 e 8). São 25 unidades habitacionais, com opções de 2 ou 3 quartos, áreas de 96m² e 125m² e programa de necessidades com: cozinha, área de serviço, banheiro empregada, salas de estar e jantar integradas, varanda, 01 suíte com closet e 01 ou 02 quartos com banheiro compartilhado, existindo ainda um lavabo na maior unidade. Os setores social, íntimo e de serviços são bem definidos, seguindo o paradigma dos setores (Amorim, 1999), e a própria proposta de marketing do empreendimento destaca o foco na família nuclear nos seus panfletos de divulgação “Um prédio pensado para quem tem filhos” e “Família precisa de espaço”. (fonte: IDEA!ZARVOS, s/d)

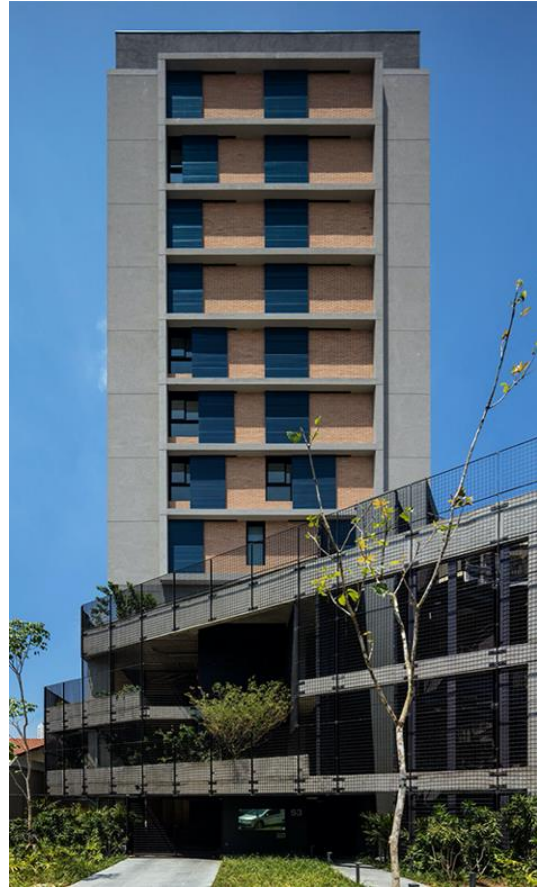


Figura 7: Imagem do Edifício Flora – 2017. (fonte: <https://www.idealzarvos.com.br/empreendimento/flora/>)

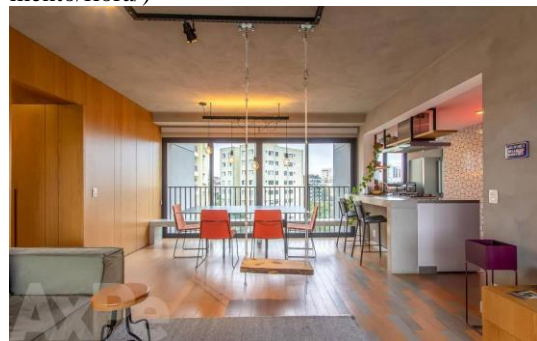


Figura 8: Imagem do Edifício Flora – 2017. (fonte: Vivareal, 2022. Acesso em: 11 out. 2022).

A planta analisada foi a variação com 03 quartos e 125m² de área construída. A unidade habitacional possui grafo em forma de árvore; nenhum grupo de espaços organizado em anel; valor médio de integração física considerado segregado (RRA 1,3729); 05 níveis topológicos de profundidade; o espaço convexo mais integrado é o composto pelas salas de estar e jantar e varanda; e espaço mais segregado é o banheiro de serviços - nessa célula não existe quarto de empregado. Essas características da

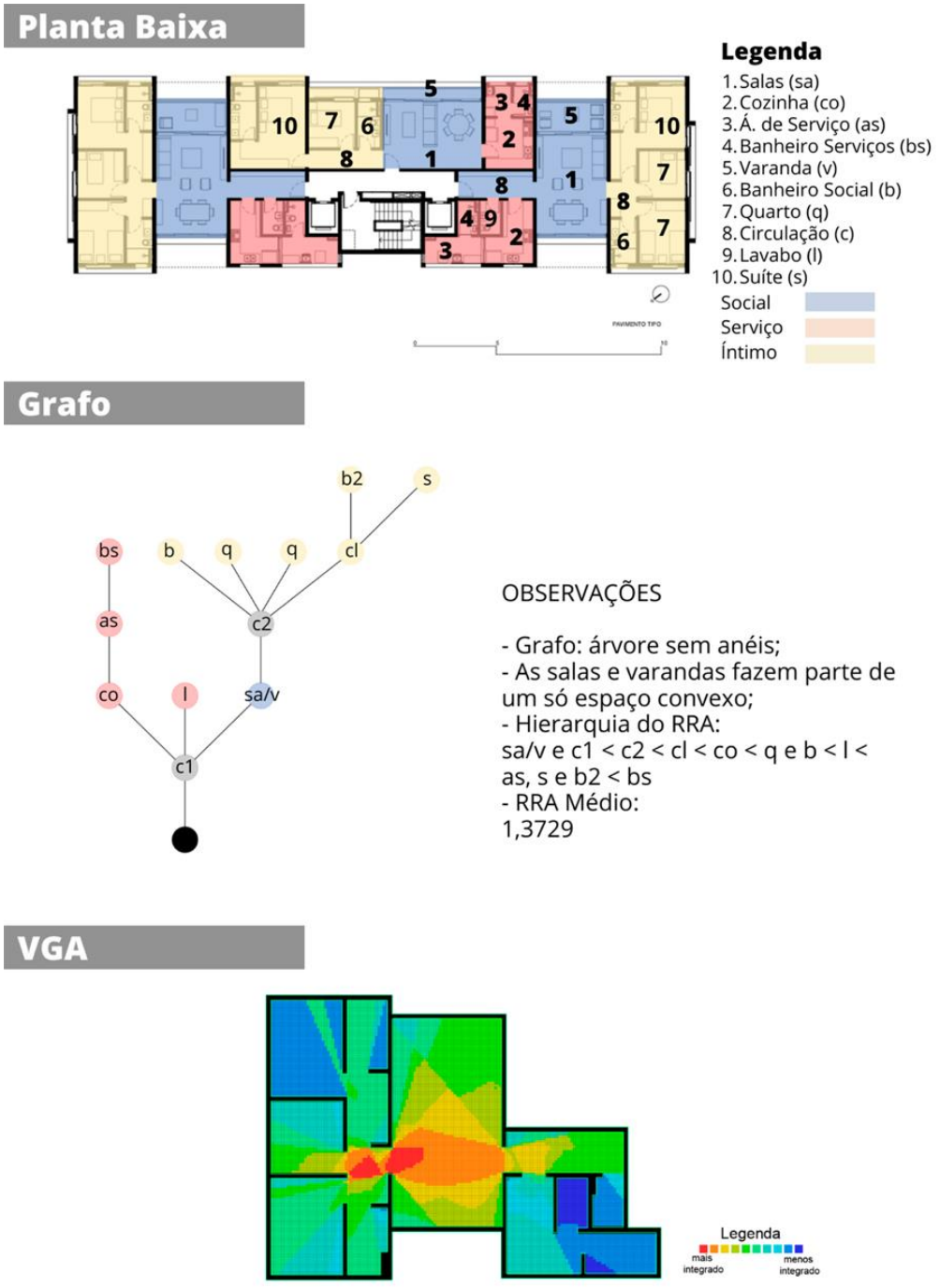


Figura 9: Informações do Flora – 2017. (fonte: elaborado pelas autoras com base em <https://gui.mattos.com.br/flora>)

permeabilidade física configuram um espaço dual onde os setores íntimos e de serviços são segregados, controlados e resguardados, já o setor social, aglutinado em um só espaço convexo, é permeável, integrado e não controlado.

Curiosamente, o resultado da análise da permeabilidade visual, a partir do mapa de VGA, revela a predominância de cores mais esverdeadas

e consideráveis manchas em tons quentes, já as cores frias estão pontualmente localizadas na DCE e lavabo (ver Figura 9). A suíte tem uma representação que chama a atenção, pois ao mesmo tempo que o tom de azul predomina, algumas faixas esverdeadas se fazem presentes. Duas nítidas linhas com níveis maiores de integração se formam. A região mais integrada refere-se ao eixo horizontal de circulação que conecta exterior, salas e quartos, chegando até a adentra um dos quartos. A segunda está disposta no sentido vertical,

passando pelos dois banheiros e circulação que dá acesso a todos os quartos. A construção do VGA resulta em um espaço um pouco diferente da integração física, o setor social permanece com seu caráter integrado, porém, o setor íntimo adquire uma acessibilidade visual menos rígida, já os serviços são marcados por tons frios, com a cozinha tentando romper esse padrão, algo já indicado nos estudos de Tramontano (1998).

Considerações Finais

O morar vertical do início do século XX, no Brasil, é marcado por soluções que “resolviam-se, dentro do possível, como as residências da época e não como um problema novo. Internamente, procurava-se, por todos os meios, repetir as soluções de plantas isoladas (...) de modo a oferecer aos habitantes uma reprodução dos seus ambientes de origem” (Reis Filho, 1995, p. 79), o tipo apartamento não era bem aceito, por isso o mercado buscava essas réplicas.

A torre habitacional ainda não é a principal opção da moradia brasileira, mas é uma escolha que ganha cada vez mais espaço nos centros urbanos. De acordo com Marques e Minarelli (2021), São Paulo atingiu, em 2020, um maior número de apartamentos (1,38 milhão) do que casas (1,37 milhão). Essa representatividade chama a atenção e reforça a curiosidade sobre as transformações sofridas por esse tipo e os motivos dessa mudança.

A breve descrição dos empreendimentos da Formaespaço e Idea!Zarvos demonstram duas realidades distintas. Para o recorte observado, pontua-se que, na década de 1960 e 1970, as torres podem ser caracterizadas pela padronização, com apartamentos de 2 ou 3 quartos, áreas construídas de 80 a 125m² e o

desejo de replicar unidades habitacionais. Já no contexto do século XXI, uma só incorporadora fornece ao mercado um vasto leque de opções, tanto dentro de um mesmo empreendimento, como também em distintos. Unidades do tipo studio podem predominar na edificação – POP Grafite, ou ter edifícios que contam com 01 a 03 quartos e 65m² a 552m² – edifício 4x4, e 02 a 05 quartos e 333m² e 668m² – edifício Harmonia1040.

Essa realidade dialoga bem com as mudanças na configuração familiar brasileira, onde, apesar do tipo nuclear ainda prevalecer, o número de distintas configurações vem

crescendo desde 1981. No Censo de 2010, as diferentes configurações juntas já representavam uma porcentagem maior que a típica composição casal com filhos.

No entanto, o olhar sobre dois exemplares, que tem como foco a família nuclear, não revela grandes mudanças. Entre dois empreendimentos com a mesma área construída e número de quartos e suítes, o programa de necessidades sofre uma pequena mudança, o quarto de empregada sai e entra o lavabo e a cozinha tenta se encaixar como espaço social, no edifício Flora. A mudança entra em concordância com a redução do número de empregadas domésticas (fixas) e o crescimento da função de diarista (temporárias) e atuação do morador nas atividades domésticas, principalmente entre as faixas de renda médias e média alta, ao mesmo tempo sugere que a ação de receber parece ter ganhado força, solicitando a inclusão do lavabo e a ideia de uma cozinha integrada e não segregada.

Os resultados da análise configuracional não divergem muito. O sistema espacial do Modular Alfa se revela ligeiramente mais integrado e raso do que o do Flora, RRA de 1,3317 e 1,3729 e profundidade 4 e 5, respectivamente. Em ambos as salas são os ambientes mais integrados e a DCE ou o banheiro de serviços são os mais segregados. A presença de dois acessos – social e serviço - no Modular Alfa é o responsável pela existência de um anel, por trazer o grafo para um nível de profundidade a menos e por ter uma média global menor, o que torna a configuração mais integrada. Porém, a existência dessa divisão revela o caráter segregacionista típico das habitações desse período, ao passo que essa divisão não existe no exemplar mais recente. De um modo geral, os dois sistemas revelam ainda segregações e a necessidade de privacidade e controle própria das habitações das famílias nucleares.

Maior contraposição espacial é revelada na análise da VGA. O Modular Alfa possui uma integração visual bastante alinhada com a tripartição setorial, com áreas íntimas e de serviços resguardadas dos olhos dos usuários, enquanto os espaços sociais permitem uma maior integração. As possibilidades do ver-se no Flora são mais amplas e a associação entre VGA e setores também está presente. O

domínio da integração na região social e a maior segregação nos serviços se faz presente, no entanto, os quartos adquirem um tom intermediário mais quente, revelando certo desprendimento da necessidade de fechamento e isolamento visual nesse setor. Se a análise da integração física revela uma certa equivalência, a acessibilidade visual do espaço marca uma busca – ainda que tímida – por romper certos padrões e costumes tradicionais. Talvez, num complemento desse estudo em que fossem avaliadas também as reformas (Camargo; Gurgel, 2018), provavelmente as cozinhas deixam de ser ambientes de serviço (pouco integrados) e passam a ser também espaços sociais, o que reflete a ausência da "empregada doméstica" como uma figura permanente e aproximação da "explosão gastronômica" que inseriu os espaços gourmet nos empreendimentos mais recentes.

O breve olhar lançado sobre os dois universos identifica pontuais alterações nos apartamentos. De modo geral, a redução de área privada, mencionada por Villa (2020), é um aspecto notório na comparação dos produtos de ambas empresas, a presença de opções para uma ou duas pessoas já demonstra uma tentativa de adaptação do mercado às novas configurações familiares. A integração visual, do Flora, pode ser traduzida como uma busca de ruptura, que ainda não foi alcançada. Porém, a permeabilidade física ainda não demonstra ter grandes alterações, pois a privacidade e o controle de acesso parecem ainda ser algo necessário para a sociedade.

Esse cenário de persistência e pequenas adaptações nos exemplares atuais também é encontrado em outros trabalhos. Griz (2012) identifica em algumas unidades recifenses a manutenção do privilégio das áreas sociais e o destaque do quarto principal, ao mesmo tempo em que pontua a presença de adequações aos modos de vida atual associadas há questões de valores da sociedade de consumo; em Brasília, França (2008) percebe, no seu recorte estudado, que há uma alteração da estrutura espacial, mas que há a permanência de certas condições, como o isolamento e a privacidade dos quartos; e em João Pessoa, nas proximidades do eixo da avenida Epitácio Pessoa, Carolino, Cunha e Griz (2020) identificam a continuidade de uma distribuição funcional ao mesmo tempo que se

perde a separação dos acessos e a hierarquia espacial doméstica.

A análise e comparação de apenas dois exemplares não têm a capacidade de generalizar os resultados encontrados, porém consegue dar mais um passo na contribuição e construção de estudos sobre as transformações dos apartamentos. Mesmo que de forma pontual e tímida, pode-se dizer que mudanças espaciais estão acontecendo. A identificação de ofertas mais diversificadas aponta para uma adaptação do mercado e, dentro de realidades menos tradicionais é possível que o espaço consiga maiores rompimentos, já o contexto de apartamentos tradicionais, onde impera as regras do jogo da família nuclear, é possível que a articulação espacial seja mais acanhada, reforçando a ideia de que antes de uma mudança espacial, é necessária uma mudança de mentalidade.

Notas

¹Abraão Velvu Sanovicz (1933-1999) nascido em Santos/SP, foi um arquiteto formado em 1958 na FAU USP onde também lecionou entre 1962-1999. Sua produção aproxima-se das ideias da "Escola Paulista" (Silva, 2017).

Referências

Amorim, Luiz. (1999) The sectors paradigm: a study of the spatial and functional nature of modernist housing in northeast Brazil. 1999. 438 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura, University College London, Londres,

Anitelli, Felipe. (2015) Reprodução? Repercussões de características do desenho do edifício de apartamentos paulistanos em projetos empreendidos no Brasil. 20125. 520 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/102/102132/tde-31072015-090600/publico/TESEFELIPEANITELLIFINAL.pdf>> Acesso em: 16 jun. 2020.

Ávila, Débora Saldanha de; Canez, Anna Paula. (2016) Habitações coletivas verticais de Paulo Mendes da Rocha (1962 a 2004). Arqtextos, São Paulo, ano 17, n. 194.05, Vitruvius, jul.. 2016 Disponível em:

<https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/17.194/61> 27. Acesso em: 07 out. 2020.

Beck, Mateus Paulo. (2012) *Arquitetura, visão e movimento: o discurso de Paulo Mendes da Rocha na Pinacoteca do Estado de São Paulo*. 116f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/33455/000787522.pdf?sequence=1> >. Acesso em: 08 ago. 2020.

Benedikt, M. L. (1979) To take hold of space: isovists and isovist fields. *Environment And Planning B: Planning and Design*, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 47-65.

Brasil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidência da República.

Brasil. (2011). Lei nº 12.551, de 15 de dezembro de 2011. Altera o art. 6º da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 16 dez. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112551.htm> Acesso em: 20 set. 2020.

Brasil. (2013). Emenda Constitucional no 72, de 2 de abril de 2013. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc/emc72.htm>. Acesso em 20 set. 2020.

Brasil. (2017). Lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e as Leis nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 8.212, de 24 de julho de 1991. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 14 jul 2017. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113467.htm > Acesso em: 20 set. 2020.

Camargo, André Igreja; Gurgel, Ana Paula Campos. (2018) *Apartamentos modernistas adaptados para os dias de hoje: estudo de caso no Plano Piloto de Brasília/DF*. Ensaio Teórico (Trabalho de Graduação).

Departamento de Teoria e História da FAU-UnB, Brasília.

Carolino, A. da S.; Cunha, M. C.; Griz, C. (2020). Análise de plantas de apartamentos em João Pessoa, PB (1980-2016): 31 renovações e reproduções nos arranjos espaciais. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 31-50, jul./set. 2020. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ac/a/rSVyLhY6xY8V5953Ttd8VZr/?lang=pt> > Acesso em: 30 jul. 2022.

Carolino, Aline da Silva. (2018) *O que mudou e o que ficou? Renovação e reprodução das plantas tipo de apartamentos em João Pessoa entre 1980 – 2016*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

Marques, Eduardo. Minarelli, Guilherme. (2021) *Trajetória do estoque residencial formal, Município de São Paulo, 2000/2010*. São Paulo: Centro de Estudos da Metrópole, Nº1. Disponível em: https://centrodametropole.fflch.usp.br/sites/centrodametropole.fflch.usp.br/files/cem_na_midia_anexos/01-nota_tecnica_estoque_residencial_1.pdf. Acesso em: 05 jul. 2021

Coutinho, Evaldo. (2010) *O espaço da arquitetura*. 2ª ed. São Paulo: Editora Perspectiva

França, F. (2008) *Indisciplina que muda a arquitetura: a dinâmica do espaço doméstico no Distrito Federal*. 2008. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília.

Gagliotti, Guilherme. (2012) *A verticalização em São Paulo, de 1980 a 2011: concentração e dispersão*. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. Disponível em: <https://dspace.mackenzie.br/handle/10899/26037>. Acesso em: 24 jul. 2022.

Griz, C. (2012) *Quando o luxo é necessário: sobre projetos de apartamento no Recife*. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Recife, Pernambuco.

Gurgel, Ana Paula C. (2017) *A sintaxe da casa modernista: análise da casa Mina Kablin e Gregori Warchavchik (1927-28)*. In.:

- Seminário Docomomo. São Paulo, 5, São Paulo.
- Hanson, J. (1998) *Decoding homes and houses*. Cambridge: Cambridge University Press,
- Hillier, B.; Hanson, J. (1984) *The social logic of space*. Cambridge: Cambridge University Press.
- IBGE. (1989) *Família: Indicadores Sociais 1981/87*. Rio de Janeiro. Disponível em < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/136/fis_1981-1987_v1.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2022.
- IBGE. (1991) *Censo Demográfico 1991: Famílias e domicílios – resultado da amostra*. Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca/catalogo?id=778&view=detalhes>>. Acesso em: 18 fev. 2022.
- IBGE. (2000) *Sinopse do Censo Demográfico 2000*. Rio de Janeiro: 2000. Disponível em < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/308/cd_2000_v7.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2022.
- IBGE. (2001) *Síntese de indicadores sociais 2000*. Rio de Janeiro. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv7191.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2022.
- IBGE. (2010) *Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2010*. Rio de Janeiro. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45700.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2022.
- IBGE. (2010) *Censo Demográfico 2010: Famílias e domicílios – resultado da amostra*. Rio de Janeiro. Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/97/cd_2010_familias_domicilios_amostra.pdf>. Acesso em: 23 set. 2020.
- IBGE. (2011) *Censo Demográfico 2010: Caracterização da População e dos Domicílios - resultados do universo*. Rio de Janeiro. Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/97/cd_2010_familias_domicilios_amostra.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2022.
- IBGE. (2011) *Sinopse do Censo Demográfico 2010*. Rio de Janeiro. Disponível em < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv49230.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2022.
- IBGE. (2019) *Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2019*. Rio de Janeiro. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101678.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2022.
- IBGE. (2020) *Censo Demográfico 2000: Famílias e domicílios – resultado da amostra*. Rio de Janeiro. Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/87/cd_2000_familias_domicilios_amostra.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2022.
- IBGE. (2021) *Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2021*. Rio de Janeiro. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101892.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2022.
- IBGE. (2021) *Contagem da população 2021*. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>>. Acesso em: 24 jul. 2022.
- IDEA!ZARVOS. *Catálogo do Edifício Flora*. São Paulo: S/d. 55p. Disponível em: < https://idz-site-images-prd.s3.amazonaws.com/FLORA_CAT_OGO_fdab3b5e1f.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2022.
- IDEA!ZARVOS (2022). *Informações sobre o edifício flora*. Disponível em: < <https://www.ideazarvos.com.br/empreendimento/flora/>>. Acesso em: 20 maio 22.
- Imbrônio, Maria Isabel. (2003) *Três edifícios de habitação para a formaespaço: modulares, gemini e protótipo*. 119 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Lima, Priscylla Nose de. (2013) *Habitação vertical privada e o mercado imobiliário em São Paulo: dois períodos, dois casos dissidentes formaespaço e idea!zarvos*. 240 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao>>.

jsf?popup=true&id_trabalho=120139>.
Acesso em: 26 set. 2020.

Lorente, Thiago. (2017) Permanências e impermanências na arquitetura contemporânea: o caso dos edifícios de habitação coletiva incorporados pela ideia!zarvos.. 251 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/publicconsultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5029074. Acesso em: 27 jun. 2022.

Mendes, Matheus Ribeiro Assuncao Vieira. (2018) Ideia!Zarvos: o mercado imobiliário e a arquitetura autoral. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/publicconsultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?cid=2>. Acesso em: 27 jun. 2022.

Quintoandar (2022). Informações sobre locação de apartamento no edifício modular alfa. Disponível em: <<https://www.quintoandar.com.br/condominio/modular-alfa-vila-uberabinha-sao-paulo-jpqmsly9d7>>. Acesso em: 30 jul. 2022.

Reis Filho, Nestor Goulart. (1995) O quadro da arquitetura no Brasil. 7ªed. São Paulo: Perspectiva.

Silva, Helena Ayoub. (2017) Abrahão Sanovicz, arquiteto. São Paulo, Romano Guerra.

Soares, Isabella Fernanda Alves. (2017) Habitação multifamiliar como prática crítica: São Paulo, 2005-2016. 210 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Pernambuco, Recife.

Somekh, Nadia. (1992) A (des)valorização de São Paulo e o Plano Diretor da cidade. Pós, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 77-84, dez. 1992. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/posfau/article/view/136183/131997>>. Acesso em: 24 jul. 2022.

Tramontano, Marcelo. (1998) Novos modos de vida, novos espaços de morar: uma reflexão sobre a habitação contemporânea. 399 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16131/tde-08062021-105153/publico/TEMarceloClaudioTramontano.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

Villa, Simone Barbosa. (2020) Morar em Apartamento. São Paulo: Oficina de Textos.

Vivareal (2022). Informações sobre locação de apartamento no edifício flora. Disponível em: <<https://www.vivareal.com.br/imovel/apartamento-3-quartos-alto-da-lapazona-oeste-sao-paulo-com-garagem-126m2-venda-RS2100000-id-2578616335/>>. Acesso em: 11 out. 22.

Zevi, Bruno. (1996) O espaço: protagonista da arquitetura. In: ZEVI, Bruno. Saber ver a arquitetura. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes. Cap. 2. p. 17-28.

Spatial modifications in São Paulo apartments: syntactic analysis of units in the Modular Alfa and Flora buildings

Abstract. *Two apartments in São Paulo are analyzed, one from the 20th century and the other from the 21st century, with the objective of identifying socio-spatial changes in housing units and their relationships with transformations already identified in the works of Villa (2020 – São Paulo), França (2008 – Brasília), Griz (2012 – Recife) and Carolino (2018, João Pessoa). Spatial syntax is used as an analytical methodology, based on the study of physical and visual permeability, and considerations are also made on functional and dimensional aspects. The results found demonstrate that the alterations of the three-bedroom apartments, with 125m² of built area, are timid and that more radical changes can be observed in apartments with a less traditional needs program. The scenario of permanence and adaptations is a finding of this study that dialogues with the results of other researches.*

Keywords. *Space syntax, apartments, spacial modification*

Editores responsáveis pela submissão: Ana Paula Gurgel, Frederico de Holanda, Valério Medeiros e Vânia Loureiro

Licenciado sob uma licença Creative Commons.





Complexidade, genericidade e especificidade em edifícios: modelos descritivos e a noção de mediação espacial

Lívia Nóbrega^a, Luiz Amorim^b e Daniel Koch^c

^a Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Recife, PE, Brasil.
E-mail: livia.nobrega@ufpe.br

^b Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Recife, PE, Brasil.
E-mail: amorim@ufpe.br

^c Royal Institute of Technology (KTH), Estocolmo, Suécia.
E-mail: daniel.koch@arch.kth.se

Submetido em 22 de outubro de 2022. Aceito em 31 de outubro de 2022.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.258>

Resumo. Este artigo discute a interação entre leiautes espaciais efêmeros e perenes que, embora observáveis em diversos tipos edilícios, são particularmente evidentes em espaços expositivos, e propõe três modelos descritivos – complexo, genérico e específico – capazes de capturar e relacionar suas possibilidades máximas, mínimas e intermédias de desempenho das funções genéricas de ocupação e movimento. Para tal, utiliza a Bienal de São Paulo como objeto empírico, expressão que designa um conjunto de exposições e um edifício, cuja configuração espacial é simultaneamente descrita como complexa e genérica, e que, desde 1957, é reconfigurado a cada dois anos para sediar o evento – composto por exposições de arte moderna e contemporânea de grande especificidade. A análise de nove casos de leiautes de exposições Bienais e do leiaute de seu edifício no ano correspondente permitiu elaborar e testar tais modelos e sintetizar os resultados por meio de escalas que relacionam os três sistemas e suas sequências de distribuição. Estes modelos e sequências caracterizam a propriedade de mediação espacial da arquitetura (Nóbrega, 2022) e podem suportar a descrição e análise da interação entre leiautes superpostos e o desempenho de suas funções genéricas em edifícios de outros tipos e usos.

Palavras-chave. Bienal de São Paulo, edifícios complexos, função genérica, mediação espacial, modelos configuracionais

Complexidade, genericidade e especificidade em edifícios e a noção de mediação espacial

Em estudos configuracionais de arquitetura é comum deparar-se com a expressão edifício complexo para descrever tipos edilícios cuja configuração espacial¹ reflete uma sofisticada organização programática de funções e classificação de pessoas² (Markus, 1987, 1993; Hillier, 1996). Tal complexidade se expressa no número e geometria dos seus espaços e nos seus arranjos, compostos por subsistemas locais distintos. Um exemplo típico são os hospitais, cuja relação entre configuração e

requisitos de classificação compõe o conjunto de medidas profiláticas (Alecim e Amorim, 2015). O hospital é um “tipo edilício tradicionalmente considerado fortemente programado” (Sailer et al., 2013, p. 2, tradução nossa), de interfaces entre habitantes e visitantes³ são altamente reguladas.

O termo, contudo, não se restringe a hospitais, e descreve campi universitários, estações de metrô, museus, presídios e outros (Tzortzi, 2007; Kim et al, 2008; Nascimento, 2008; Da Silva e Heitor, 2014; Lazaridou e Psarra, 2021), utilizado desde os primeiros estudos de sintaxe espacial (Hillier et al., 1976).

Sailer e colegas ainda observam que “tradicionalmente, um tipo de edifício específico era associado a um programa forte ou fraco. No entanto, [...] edifícios fracamente programados podem apresentar aspectos de forte programação” (Sailer et al., 2013, p. 2, tradução nossa). Logo, arranjos espaciais complexos podem constituir edifícios relativamente simples, assim como um mesmo edifício pode apresentar setores socioespaciais (Amorim, 1999) com diferentes graus de complexidade programática.

Essa relação é particularmente evidente em edifícios de uso expositivo, para fins culturais e/ou comerciais⁴, como museus, galerias, pavilhões de feiras e lojas de departamento (Koch, 2004, 2007; Tzortzi, 2007; Psarra, 2009). Tal evidência é atribuída a dois fatores. O de que estes edifícios são compostos por setores distintos, em termos funcionais e das pessoas que os utilizam. Por exemplo, em museus, o acesso à reserva técnica, que abriga os acervos, é permitido aos habitantes (funcionários, técnicos etc.) e restrito aos visitantes das exposições. O segundo refere-se ao fato de que os espaços expositivos, destinados ao arranjo de artefatos e de acesso livre, em geral, possuem fraca programação e baixa complexidade configuracional – edifícios de planta livre periodicamente reconfigurados.

Tal reconfiguração acontece através da sobreposição de um sistema efêmero de barreiras e permeabilidades à estrutura perene do edifício subjacente. Portanto, a configuração espacial resultante deriva tanto do grau de especificidade dos discursos que regem o arranjo dos artefatos e a navegação dos visitantes por entre eles, quanto do grau de genericidade da configuração do edifício preexistente, como será discutido adiante.

Tal abordagem faz do museu detentor de testemunhos e signos da humanidade, um dos lugares por excelência dessa mediação inevitável que, ao oferecer um contato com o mundo das obras da cultura, conduz cada um pelo caminho de uma maior compreensão de si e da realidade por inteiro. (Desvallées e Mairesse, 2013, p. 54)

Essa interação entre leiaute do edifício, exposição e aspectos sociais – tais como ritos, hierarquias, práticas e costumes – foi chamada de mediação espacial (Nóbrega, 2022), uma

vez que a noção de mediação, conforme discutida no campo dos estudos de museus, “designa a ação de reconciliar ou colocar em acordo duas ou várias partes, isto é, no quadro museológico, o público do museu com aquilo que lhe é dado a ver” (Desvallées e Mairesse, 2013, p. 52).

De fato, a mediação está no cerne de toda criação artística ou científica, cuja ênfase é a compreensão das relações e movimentos entre o que é mediado e não necessariamente das características ou origens destes (Deleuze, 1997). Essa definição está em consonância com a abordagem utilizada na investigação, fundamentada na Teoria da Lógica Social do Espaço e na sintaxe espacial (Hillier e Hanson, 1984; Hillier, 1996), que oferece o aparato teórico e metodológico necessário para a descrição de objetos arquitetônicos enquanto sistemas espaciais de relações, cuja configuração embute uma carga social, exercendo influência posterior sobre ela.

Portanto, se por um lado, a noção de mediação espacial pode guiar a investigação de objetos arquitetônicos distintos, uma vez que a interação entre estruturas espaciais efêmeras e perenes incidem em diversos edifícios⁵, ela é particularmente elucidativa para a compreensão de espaços expositivos, que preveem em sua programação a frequente reconfiguração do leiaute. Tais espaços, embora constituintes de edifícios ditos complexos, apresentam um certo grau de genericidade que os permite ser reconfigurados para dispor artefatos e guiar a navegação de pessoas a partir de arranjos de grande especificidade. É precisamente a interação entre esses três aspectos, complexidade, genericidade e especificidade, que o trabalho busca endereçar.

Portanto, adota-se a noção de genérico para descrever os sistemas espaciais caracterizados pela capacidade de dar suporte a diferentes atividades sociais e suas próprias topologias internas. Em edifícios de uso expositivo, esta genericidade se manifesta, por exemplo, no seu sistema espacial pouco estruturado, logo, pouco restritivo ao desempenho das funções de ocupação e movimento (Hillier, 1996), isto é, “os atos básicos que as pessoas realizam nos edifícios antes de considerarmos os conteúdos ou propósitos de seus atos” (Hillier, 2011, p. 125, tradução nossa).

Edifícios genéricos são descritos em estudos do ambiente construído, em geral, como modelos abstratos elaborados para avaliar certos fenômenos, como dinâmicas de temperatura, ventilação, iluminação e de fluidos (Eastman e Siabiris, 1995; Alegrini et al., 2015; Tominaga e Blocken, 2015; Arinami et al., 2019; Zhang et al., 2020). Essa noção, em certa medida, se aproxima deste estudo, uma vez que a descrição das configurações de exposições e de seus edifícios também busca avaliar um fenômeno – o papel de tais configurações na estruturação das possibilidades de desempenho de suas funções genéricas de ocupação e movimento.

A noção de especificidade, por fim, descreve a configuração espacial resultante da modificação da estrutura do edifício subjacente pelo leiaute da atividade que se pretende adotar, como uma exposição em um museu, a disposição de gôndolas de produtos em um supermercado, e assim por diante. O termo, que contrasta com a noção de genérico, diferencia-se também da ideia de complexo, uma vez que a especificidade programática de tais exposições não implica a definição de arranjos espaciais complexos. O termo remete ainda às noções de *site-specific* (Kaye, 2000) e *building-specific* (Rangel e Amorim, 2018), discutido adiante.

Em resumo, o sistema específico descreve as possibilidades de movimento e ocupação da configuração espacial resultante da modificação do edifício pelo leiaute da exposição, e as noções de complexo e genérico descrevem as máximas e mínimas possibilidades de ocupação e movimento embutidas no leiaute do edifício.

O caso da Bienal de São Paulo

Na busca por um objeto que forneça evidências para a investigação, a Bienal de São Paulo foi selecionada por constituir um evento, com 34 exposições de arte moderna e contemporânea realizadas desde 1951, e um edifício, o Pavilhão Ciccillo Matarazzo, ou Pavilhão Bienal – projeto de Oscar Niemeyer e equipe, de 1954, que desde 1957 abriga o evento (Bienais 4-34)⁶. A arquitetura do Pavilhão Bienal embute aspectos associados simultaneamente às noções de complexo e genérico, ao ser constituída por um grid de

colunas (e frequentemente descrita como um edifício de planta livre) e rompida pela introdução de itens do programa e de rampas, escadas, mezaninos, balcões e vazios, elementos nos quais os signos da produção de Niemeyer se expressam.

É precisamente essa sobreposição entre evento e edifício o fenômeno que nos interessa, por reconfigurar uma estrutura espacial subjacente *perene* (leiaute do edifício) por uma estrutura espacial *efêmera* (leiaute da exposição).

Construído para os 400 anos de São Paulo (Cury, 2016; Curi, 2018), o Palácio das Indústrias, nome original, possui 35.000 metros quadrados, 28.000 de uso expositivo. O edifício configura-se em de quatro pisos de 50x250 metros de extensão. Os dois primeiros estão encaixados no desnível do terreno e partilham a mesma laje superior, pé-direito duplo sobre o qual se projeta o mezanino. Os pisos 3 e 4 ocupam toda a lâmina e se conectam pelas escadas centrais, por uma rampa que se projeta para fora do prisma e pelo vazio delimitado, por balcões serpenteantes e pela rampa curvilínea. Comparado a um porta-aviões (Farias, 2000), o primeiro evento que o edifício abrigou, em 1954, foi a Exposição do IV Centenário de São Paulo., que reuniu artefatos da indústria nacional, que na altura eram expostos com status semelhante ao de objetos artísticos (Figura 1).

Essa interação entre arte e indústria, característica das exposições universais e feiras mundiais (Birnbau e Wallenstein, 2019), e presente na atmosfera de criação da Bienal de São Paulo⁷, também parece permear a arquitetura do seu pavilhão, que apresenta o simbolismo e a robustez que um edifício concebido para abrigar exposições artísticas e industriais requer.

A ideia de contentor, presente em seu volume prismático, se observa na própria configuração espacial do pavilhão, que apresenta elementos que reforçam esse papel. Tal associação deve-se à predominância dos espaços abertos, constituídos por elementos aparentemente pouco restritivos à estruturação do leiaute, em contraste com elementos de forte presença, como as rampas, escadas, e os balcões curvos do mezanino e do vazio, de difícil transposição, definindo aparentes limites mínimos e máximos para os atributos que constituem o leiaute das exposições (Figura 2).



Figura 1. Palácio das Indústrias durante a exposição do IV Centenário da cidade de São Paulo (1954) (fonte: Revista Acrópole, 1954, n. 193)

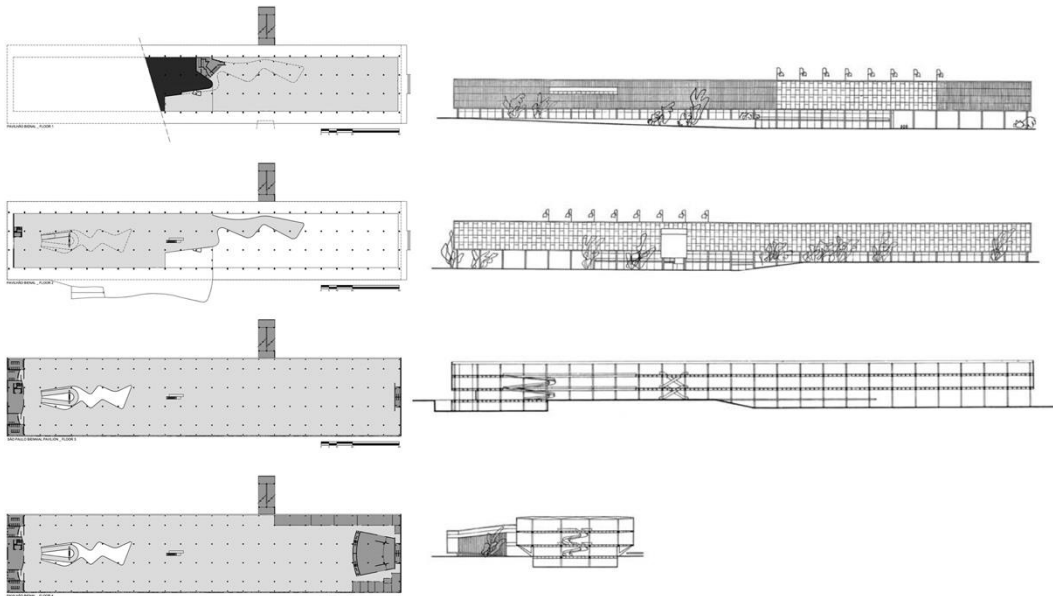


Figura 2. Palácio das Indústrias (hoje Pavilhão Ciccillo Matarazzo e conhecido como Pavilhão Bienal) – planos (fonte: Nóbrega, 2022, p. 161), elevações e cortes (fonte: Fraga, 2006)

Dos modelos descritivos

Para endereçar o papel do edifício no design das exposições, propõe-se a decomposição do seu leiaute em dois sistemas, complexo e genérico, de modo a capturar os limites máximos e mínimos que este supostamente constitui para as possibilidades de ocupação e movimento. Esses modelos descrevem o

leiaute do edifício desprovido do leiaute da exposição. O modelo resultante da introdução das barreiras e permeabilidades pelo leiaute expositivo foi chamado de modelo específico, por representar deste novo sistema espacial.

A formulação dos modelos complexo e genérico foi desenvolvida para dar suporte ao estudo de diferentes versões do Pavilhão

Bienal, de 1954 a 2021. E a formulação do modelo específico embasou a análise comparativa entre leiautes das exposições e do edifício nas Bienais 4 a 34. Tais cenários analíticos são descritos no tópico 4. Os aspectos que guiaram a definição dos modelos são discutidos e ilustrados a partir do piso 2 do Pavilhão Bienal (1957) e Bienal 4 (Figura 3).

Modelo complexo

O modelo complexo descreve os espaços expositivos do Pavilhão Bienal em toda a sua complexidade, representando todas as barreiras ao movimento na elaboração das traduções do sistema espacial (mapas convexos e grafos justificados). Considera-se espaço expositivo as áreas do edifício em que há circulação irrestrita de pessoas e exposição de artefatos (obras de arte). Essa definição, embora constitua um recorte no edifício, que exclui da análise as áreas administrativas, depósitos, banheiros, cafés e outros, permite a sua aplicação e a análise comparada entre distintos espaços expositivos e edificações dedicadas a outros usos. No caso do Pavilhão Bienal, a descrição resultante é predominantemente composta por um grid delimitado pela malha estrutural (10x12 e 10x6m no perímetro das lâminas), interrompida pelas circulações verticais, mezanino e vazio. Ainda que essa morfologia remeta à noção de genérico, opta-se pelo termo complexo por este grid resultar da estrutura física, não é um grid hipotético, que, em edifícios de outra configuração, tal tradução pode ser bastante distinta.

Nas análises do edifício observou-se que as colunas desempenham um papel ambíguo. Embora sejam barreiras, seu papel na estruturação das exposições remete mais à ideia de guia do que de obstáculo. Isso fica evidente nas galerias longitudinais que se configuram no edifício, sugeridas pela repetição das colunas ao longo dos seus 250 metros, galerias que, em muitas Bienais, são convertidas pelos arranjos das exposições em salas em sequência ou grupos de salas, por exemplo. Essa constatação despertou para o fato de que o edifício pode ser descrito de forma simplificada, excluindo-se, por exemplo, as colunas do modelo analítico, o que contribui para endereçar os cenários mais e menos restritivos à ocupação e movimento embutidos em sua configuração.

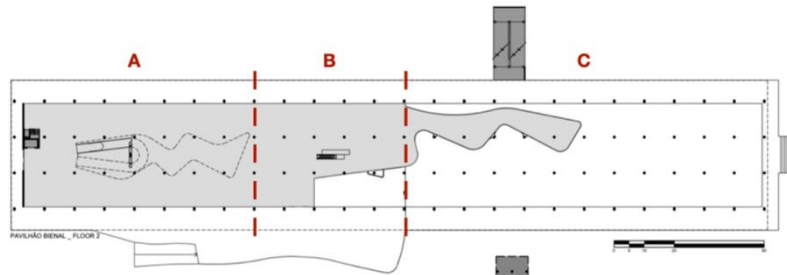
Modelo genérico

Considerando o papel ambíguo das colunas, o modelo genérico resulta da tradução do sistema espacial sem considerar o seu papel como delimitador de unidades de espaço. Essa camada de informação é suprimida, pois as colunas, apesar de influenciarem, exercem pouca restrição ao movimento e ocupação. Desse modo, a tradução espacial resultante é uma estrutura genérica se comparada ao modelo complexo, uma vez que sua configuração é mais simples e seus espaços menos numerosos e mais amplos.

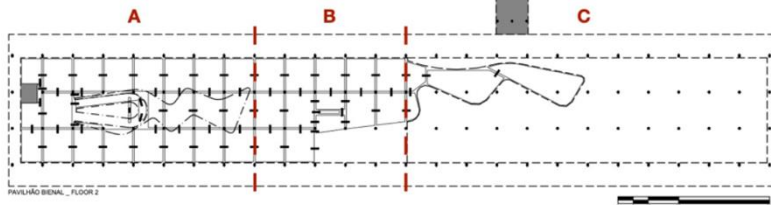
Tal amplitude é delimitada, para além das fachadas, reentrâncias e saliências do perímetro (que abrigam espaços não-expositivos), pelas demais barreiras internas. À semelhança das colunas, esses elementos, particularmente o conjunto composto pelo vazio, rampa e peitoris sinuosos, e os elementos de circulação vertical (rampa de ligação entre os pisos 1 e 2 e escadas fixas e rolantes), parecem reduzir as possibilidades de ocupação e movimento que o edifício oferece. No entanto, diferentemente das colunas, estes elementos são contundentes no que se refere ao papel estruturador que desempenham no leiaute das exposições. A confecção dos mapas convexos e grafos justificados deste modelo considerou, além das barreiras ao movimento (exceto colunas), os limites definidos pelos setores configuracionais do edifício (A-vazio, B-conexão, C-colunata, conforme Figura 3), que descrevem o raio de influência dos elementos de circulação vertical.

Tais setores foram identificados nas análises descritas no tópico a seguir onde emergiram regiões de transição recorrentes entre áreas mais e menos integradas, profundas e conectadas, dentre outros atributos, do edifício. Essas regiões se repetem entre pavimentos de uma mesma versão do edifício e em diferentes versões. Esses setores, que se baseiam nos setores socioespaciais conforme formulado por Nóbrega (2022), foram definidos com base em critérios estritamente configuracionais, uma vez que tais espaços tem a mesma função. Isto é, se no caso de Amorim (1999), os setores social, de serviço e íntimo das habitações

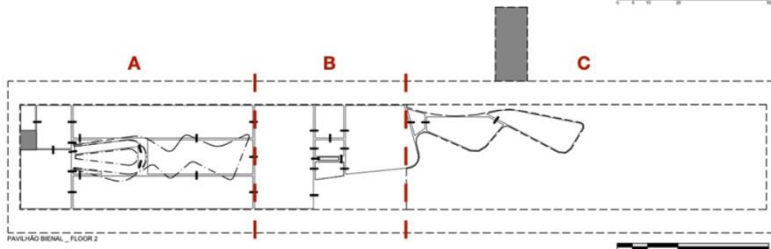
1. Planta baixa
Pavilhão Bienal (1957)



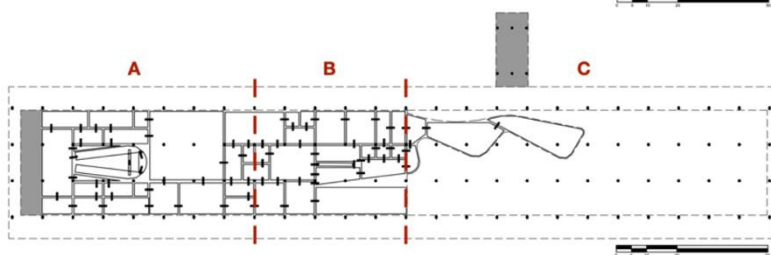
2. Modelo complexo
Pavilhão Bienal (1957)



3. Modelo genérico
Pavilhão Bienal (1957)



4. Modelo específico
Bienal 4 (1957)



5. Planta baixa
Bienal 4 (1957)

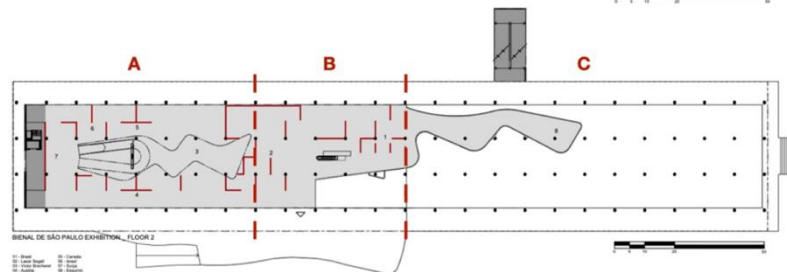


Figura 3. Plantas baixas do piso 2 do Pavilhão Bienal (1) e da Bienal 4 (5) em 1957 e seus respectivos modelos complexo (2), genérico (3) e específico (4) (fonte: elaboradas pelos autores).

unifamiliares são caracterizados por funções sociais e padrões espaciais, no Pavilhão Bienal, os espaços analisados desempenham uma mesma função, e tal diferenciação funcional se dá com a introdução do leiaute das exposições.

Modelo específico

Por fim, o modelo específico descreve as particularidades semânticas e sintáticas do sistema espacial resultante da reconfiguração do layout do edifício subjacente pelo leiaute

das exposições. O termo, como já introduzido, é uma referência à noção de *site-specific*, método de concepção de obras de arte contemporânea imbricadas e, em certa medida, intransferíveis, do sítio no qual estão instaladas (Kaye, 2000). Tal noção também foi utilizada para descrever e analisar as características de galerias de arte projetadas para receber a obra de um artista específico, denominadas de *building-specific* (Rangel e Amorim, 2018).

A especificidade deste modelo consiste na consideração de aspectos de ordem espacial e

social dos leiautes das exposições, fundindo regras dos dois modelos anteriores. Isto é, para a elaboração das traduções espaciais do modelo específico são consideradas todas as barreiras ao movimento, originais do edifício ou introduzidas pelas exposições, e as colunas são suprimidas apenas se situadas no interior de espaços convexos associados a um mesmo rótulo expositivo (conteúdo). Essa regra possibilita descrever a semântica proposta pela curadoria na definição dos arranjos espaciais, sem desprezar a sintaxe do leiaute do edifício.

Estudos analíticos

Os estudos analíticos foram desenvolvidos em três etapas, sendo elas: 1) análise das versões projetada e construída do Pavilhão Bienal (1954) em seus modelos complexos; 2) análise de 5 versões distintas do edifício (1957, 1969, 1981, 1996, 2018) em seus modelos complexos e genéricos; 3) análise de 9 pares de casos de exposições Bienais e de seus respectivos edifícios (Bienal 4 x edifício 1957, 11x1971, 16x1981, 19x1987, 23x1996, 25x2002, 27x2006, 29x2010, 33x2018) em seus modelos complexos, genéricos e específicos. As análises detalhadas podem ser consultadas em Nóbrega (2022) e estas etapas e casos estão sintetizados no Quadro 1.

As análises da etapa 1 possibilitaram a descrição da configuração originalmente híbrida do edifício, composto em sua maior parte por uma arquitetura de plano livre, pontuada por elementos que parecem restringir fortemente suas possibilidades de ocupação e movimento.

Na etapa 2 constatou-se que a configuração do edifício sofre alterações ao longo das décadas que são arquitetonicamente significativas, mas configuracionalmente sutis. Embora o sistema espacial se torne mais curto ou mais longo e seu perímetro mais ou menos fragmentado, o mínimo percurso de circulação (MPC), rota constituída pelas conexões horizontais e verticais situadas no interior da lâmina a partir da qual o visitante tem uma visão geral do edifício, se mantém inalterado.

Também na etapa 2 foi desenvolvido o modelo genérico, que reduz em cerca de 75% o modelo complexo em termos de níveis topológicos, número de espaços convexos e conexões (Nóbrega, 2022). Tal modelo toma como base os limites dos setores configuracionais (vazio, conexão e colunata) para a junção dos espaços convexos, que definem áreas onde a distribuição dos atributos tende a variar, guias para a definição do mapa convexo genérico.

A etapa 3, e seu amplo número de casos, foi estruturada a partir de uma distinção entre análises de movimento e ocupação. A última toma como base a tradução dos sistemas espaciais em mapas convexos e as respectivas medidas de seus atributos.

Já as análises de movimento se baseiam em grafos justificados que descrevem os três modelos como sistemas de múltiplas rotas (SMR), que embute as máximas possibilidades de movimento, e sistemas de origens e destinos (SOD) (Hillier et al. 1993)⁸, mínimas possibilidades, nos quais são observados três atributos em cada: níveis topológicos, espaços convexos e conexões. Tais etapas analíticas e suas respectivas sínteses são discutidas a seguir.

Quadro 1. Descrição das etapas analíticas e seus respectivos casos (fonte: elaboradas pelos autores)

Distribuição dos casos												
Etapa 1. Modelo complexo	1954A	1954B										
			1957	1969		1981		1996			2018	
Etapa 2. Modelo complexo x genérico			1957		1971	1981	1987	1996	2002	2006	2010	2018
			4		11	16	19	23	25	27	29	33

Ano = leiaute do edifício (ex.: 1957); Número = leiaute da exposição (ex.: Bienal 4).

Análise de ocupação

As traduções dos sistemas espaciais em mapas convexas, embora representem aspectos relacionados à função genérica de movimento, embasam sobretudo a discussão das possibilidades de ocupação, por descreverem os espaços em polígonos convexas, representando seu tamanho, forma e arranjo.

A análise dos seis atributos da Bienal 4 e de seu edifício (1957) ilustra a diferenciação produzida entre modelos (Figuras 5 e 6). Embora no modelo genérico as áreas de maior e menor valor do sistema, em geral, coincidam com aquelas descritas no modelo complexo, este último descreve essa variação com maior precisão, pois sua partição é mais detalhada.

Ao comparar o modelo complexo com o modelo específico é possível observar como o leiaute da exposição manteve os espaços mais integrados do sistema no entorno da escada no piso 3 (setor B), deslocou os espaços mais conectados para os corredores nas laterais do vazio no piso 4 (setor A), e tornou ainda mais profundos os espaços do piso 4, setor C.

A escolha por estes sete atributos deve-se ao fato de que alguns deles são essenciais para a compreensão de sistemas espaciais em geral, como integração, conectividade e profundidade média. Outros, por sua vez, são particularmente interessantes para compreender espaços expositivos, como escolha, controle, controlabilidade e inteligibilidade, por guiarem de modo evidente a estruturação da narrativa da exposição no espaço, gerando possibilidades e restrições à navegação dos visitantes por entre os conteúdos expostos.

Análise de movimento

De modo similar, as descrições dos sistemas em grafos justificados, ao representarem os espaços como uma rede de nós e arestas, embora suportem a discussão de aspectos de ocupação, são especialmente elucidativas para a discussão de aspectos de movimento. A Bienal 4 e seu edifício ilustram como os três modelos são representados enquanto sistema de múltiplas rotas (SMR) e sistema de origens e destinos (SOD) (Figura 7).

Na figura percebe-se como o modelo específico apresenta uma configuração intermédia em relação aos modelos complexo e genérico. A diferença entre SMR e SOD é que o segundo sistema representa ordenadamente apenas os espaços contidos no mínimo percurso de circulação (MPC)⁹. No caso da Bienal 4, o leiaute da exposição (modelo específico) alongou o MPC contido no modelo genérico, logo, encurtando o MPC do modelo complexo, mantendo sua estrutura básica composta por um percurso linear inicial (entre os pisos 1 e 2) e dois grandes anéis de circulação (que conectam os pisos 2-3 e 3-4).

Essa distinção entre SMR e SOD, por sua vez, permite correlacionar as possibilidades de movimento com as possibilidades de ocupação que cada sistema representa, conforme descritos no Quadro 2. Isto é, enquanto o sistema de múltiplas rotas (SMR) e o sistema de origens e destinos (SOD) descrevem as configurações espaciais de exposições e edifícios em suas máximas e mínimas possibilidades de movimento, respectivamente, os modelos complexo e genérico capturam as máximas e mínimas possibilidades de ocupação.

Quadro 2. Descrição das etapas analíticas e seus respectivos casos (fonte: elaboradas pelos autores)

Sistema	Tradução	Modelo	Correlação movimento x ocupação
SMR	Grafos justificados	Complexo	Máximas possibilidades de movimento contidas nas máximas possibilidades de ocupação
		Genérico	Máximas possibilidades de movimento contidas nas mínimas possibilidades de ocupação
SOD	Grafos justificados (MPC)	Complexo	Mínimas possibilidades de movimento contidas nas máximas possibilidades de ocupação
		Genérico	Mínimas possibilidades de movimento contidas nas mínimas possibilidades de ocupação

SMR = sistema de múltiplas rotas; SOD = sistema de origens e destinos; MPC = mínimo percurso de circulação

ANÁLISE DE OCUPAÇÃO

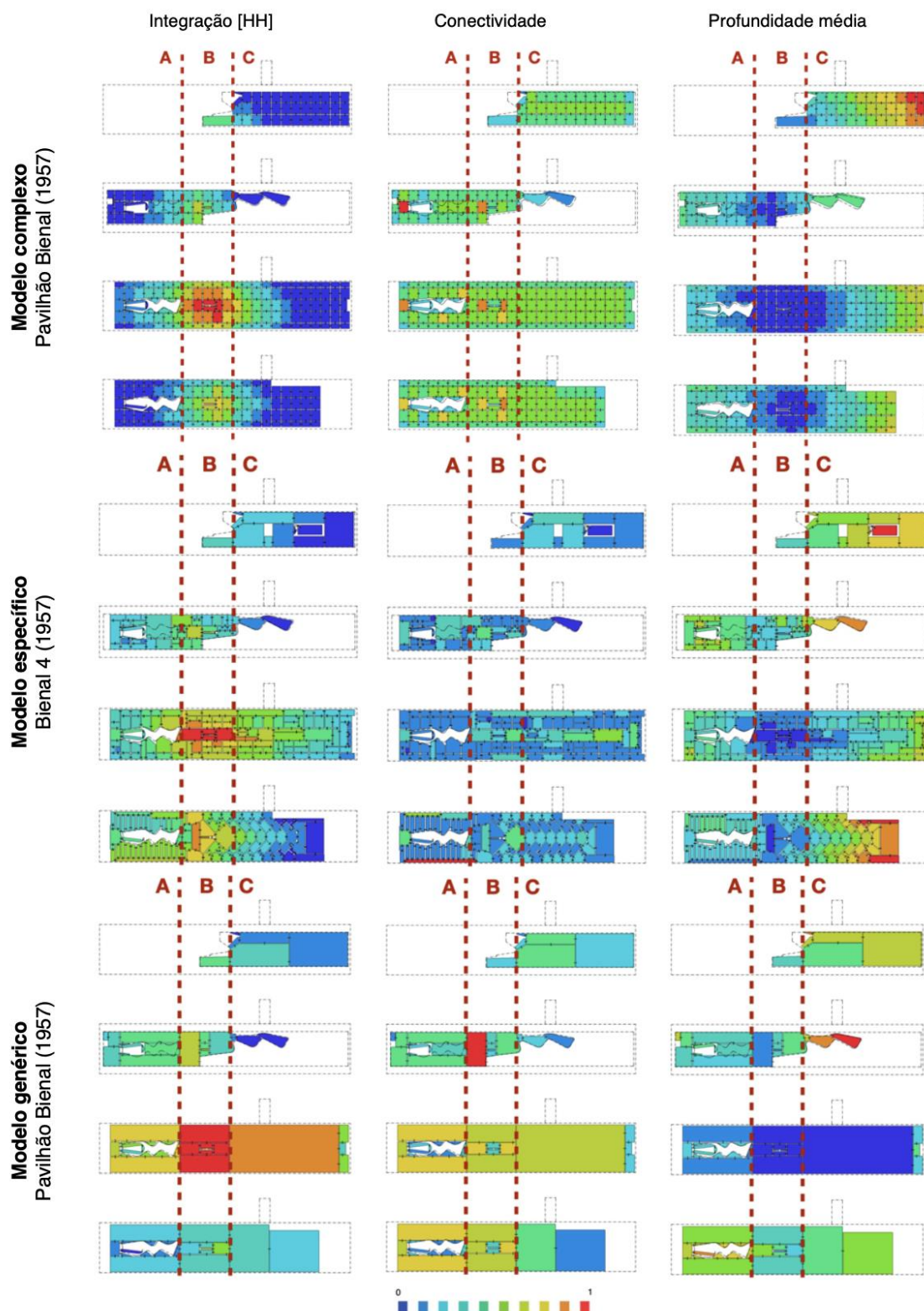


Figura 5. Análise de ocupação da Bienal 4 e de seu respectivo edifício (em 1957) – atributos de integração, conectividade e profundidade média (fonte: NÓBREGA, 2022, p. 317).

ANÁLISE DE OCUPAÇÃO

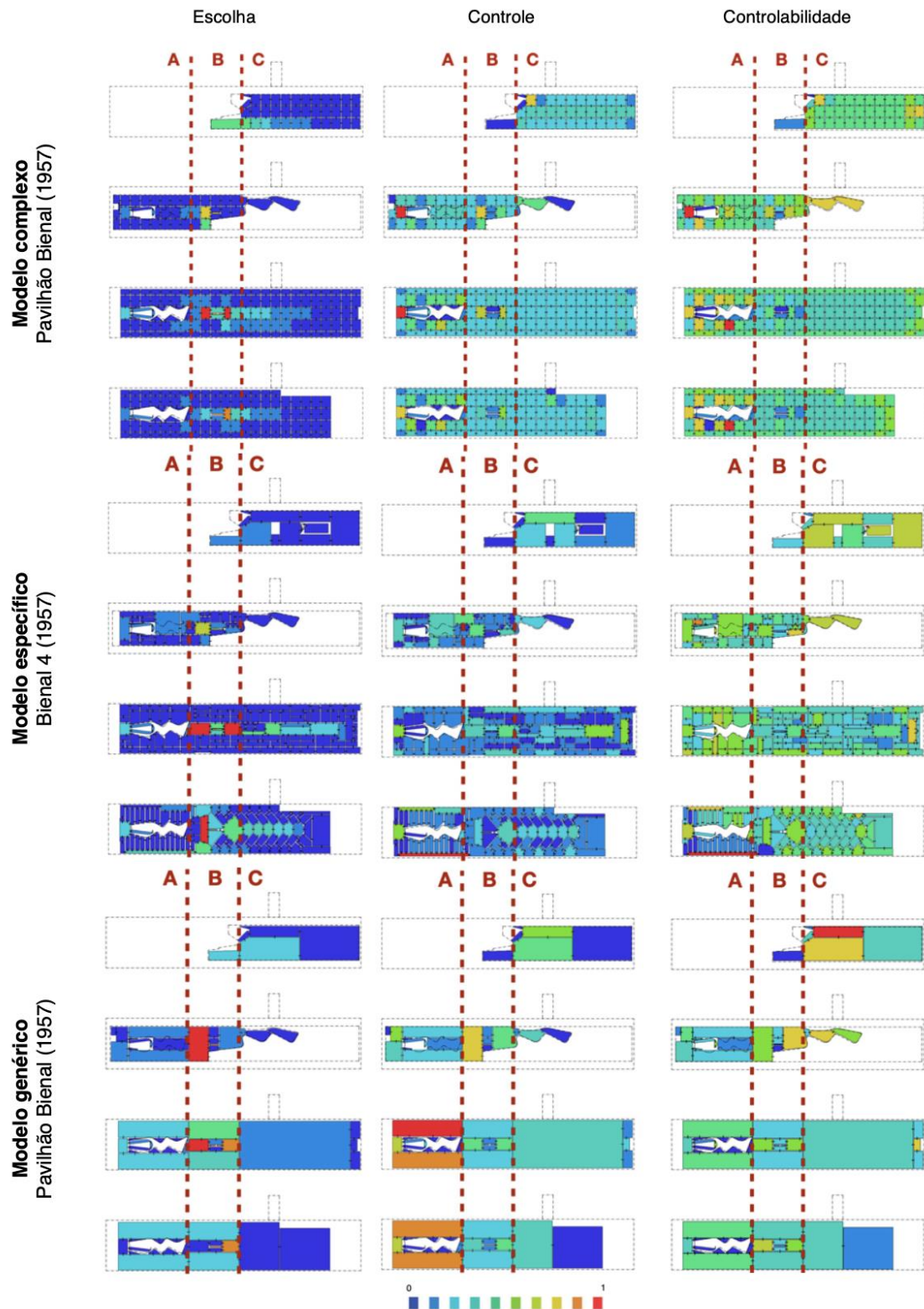


Figura 6. Análise de ocupação da Bienal 4 e de seu respectivo edifício (em 1957) – atributos de escolha, controle e controlabilidade (fonte: NÓBREGA, 2022, p. 317).

ANÁLISE DE MOVIMENTO

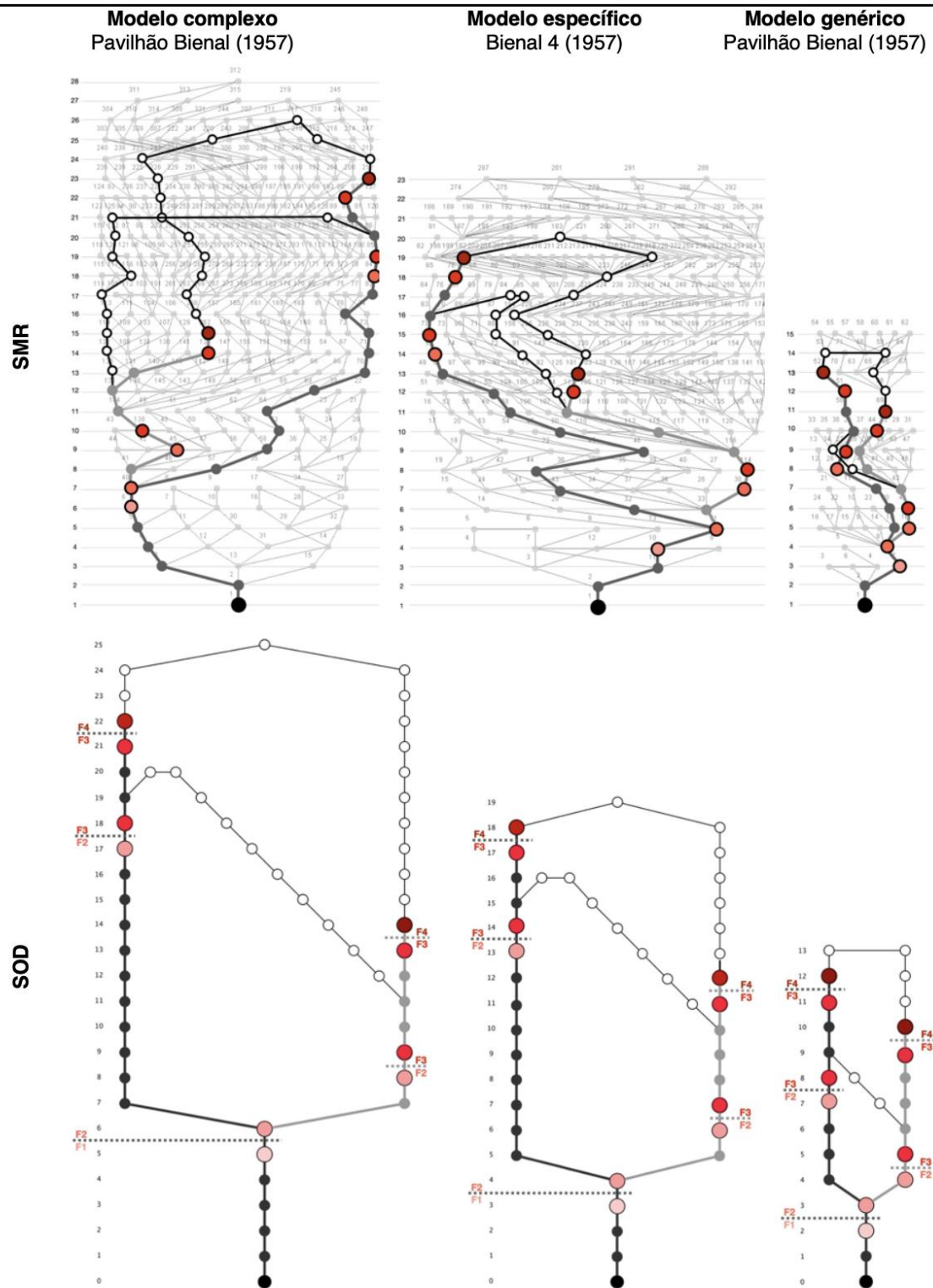


Figura 7. Análise de movimento da Bienal 4 e de seu respectivo edifício (1957) – sistema de múltiplas rotas (SMR) e sistema de origens e destinos (SOD) (fonte: NÓBREGA, 2022, p. 321).

Síntese dos resultados

As análises da etapa 3 geraram 117 resultados, uma vez que abrangem 9 casos, compostos por 3 modelos, onde são observados 7 atributos nas análises de ocupação e 6 atributos nas análises de movimento. Os resultados numéricos foram normalizados, de modo a torná-los comparáveis em intervalo de 0 a 1, e compilados, conforme descritos no Quadro 3. Na busca por um sistema de representação capaz de descrever numérica e graficamente a posição relativa entre os três modelos para cada caso e atributo analisado, foram testadas escalas de 0 a 1 com 10, 20 e 100 intervalos, optando-se pela escala com 20 intervalos, por possuir um grau de precisão suficiente para ilustrar a diferenciação entre os sistemas – por não ser tão simplificada como a escala de 10 intervalos, nem tão detalhada como a escala de 100 intervalos, permitindo a representação de valores intermediários (como 0.15, 0.35 etc.)

Essas escalas reúnem os resultados de ambas as análises (Figura 8). Nelas pode-se observar como os modelos estão relacionados entre si, como estas relações conformam sequências de distribuição que caracterizam cada atributo, quais as sequências predominantes e suas exceções. Em geral, na maior parte dos casos o edifício opera como um delimitador para a

configuração das exposições, uma vez que os modelos complexo e genérico tendem a se situar nas extremidades das escalas.

No entanto, observa-se que há inversões, isto é, em alguns atributos o modelo de menor valor é o complexo, pois quanto mais particionado o sistema, menor tende a ser, por exemplo, sua integração e controle. Observa-se também que nos atributos de conectividade e controlabilidade o modelo específico tende a ser o de menor valor, uma vez que os leiautes das exposições tendem a apresentar muitas salas fechadas, com uma única conexão, diferentemente do modelo genérico, que possui duas conexões em média por espaço, e do modelo complexo, com 3 ou 4. No caso da controlabilidade, o modelo específico é o de menor valor pois a introdução de novas barreiras pelas exposições, ainda que sutil, altera a espacialidade aberta do pavilhão.

Nestes atributos, conectividade controle e controlabilidade, assim como em casos específicos de outros atributos, o leiaute da exposição transpõe os aparentes limites do leiaute do edifício. Essa manutenção ou transposição dos limites do edifício é precisamente o que caracteriza a noção de mediação espacial nos espaços expositivos (Nóbrega, 2022), discutida a seguir.

Quadro 3. Descrição das etapas analíticas e seus respectivos casos (fonte: elaboradas pelos autores)

Ocupação																					
	Integração [HH]			Conectividade			Inteligibilidade			Profundidade média			Escolha			Controle			Controlabilidade		
	G	E	C	G	E	C	G	E	C	G	E	C	G	E	C	G	E	C	G	E	C
1957 04	0,96	0,69	0,12	0,65	0,82	1,00	0,09	0,34	1,00	0,01	0,50	0,94	0,00	0,60	0,95	0,13	0,34	0,00	0,67	40,91	1,00
1971 11	0,92	0,58	0,15	0,60	0,15	0,98	0,10	0,09	0,94	0,03	0,27	0,86	0,01	0,13	0,77	0,08	0,57	0,00	0,67	59,09	1,00
1981 16	0,88	0,19	0,15	0,55	0,14	0,92	0,09	0,38	0,90	0,06	0,82	0,85	0,01	0,71	0,75	0,13	0,45	0,00	0,47	50,00	1,00
1987 19	1,00	0,12	0,19	0,63	0,00	0,99	0,07	0,36	0,89	0,00	0,97	0,82	0,00	1,00	0,73	0,14	1,00	0,00	0,47	35,00	0,87
1996 23	0,92	0,00	0,15	0,61	0,18	1,00	0,10	0,61	0,95	0,06	1,00	0,93	0,02	0,80	0,96	0,12	0,22	0,02	0,40	55,00	0,87
2002 25	1,00	0,15	0,12	0,58	0,13	1,00	0,05	0,24	1,00	0,04	0,73	0,94	0,02	0,74	0,98	0,09	0,55	0,02	0,67	40,91	1,00
2006 27	0,92	0,36	0,23	0,58	0,48	0,96	0,09	0,11	0,83	0,06	0,61	0,83	0,02	0,53	0,75	0,11	0,20	0,05	0,67	59,09	1,00
2010 29	0,96	0,29	0,12	0,54	0,06	0,95	0,05	0,00	0,97	0,05	0,54	0,94	0,02	0,63	0,89	0,17	0,10	0,02	0,67	63,64	1,00
2018 33	0,92	0,19	0,23	0,58	0,12	0,96	0,09	0,18	0,83	0,06	0,59	0,83	0,02	0,50	0,75	0,11	0,11	0,05	0,67	63,64	1,00

Movimento – SMR									Movimento - SOD										
	Níveis topológicos			Espaços convexos			Conexões				Níveis topológicos			Espaços convexos			Conexões		
	G	E	C	G	E	C	G	E	C		G	E	C	G	E	C	G	E	C
1957 04	0,00	0,36	0,59	0,00	0,86	0,96	0,01	0,84	0,99	1957 04	0,07	0,47	0,87	0,00	0,54	1,00	0,00	0,54	1,00
1971 11	0,00	0,14	0,55	0,01	0,19	0,82	0,01	0,06	0,58	1971 11	0,07	0,00	0,87	0,00	0,18	1,00	0,00	0,18	1,00
1981 16	0,05	0,55	0,50	0,02	0,75	0,80	0,00	0,56	0,82	1981 16	0,13	0,47	0,87	0,07	0,46	1,00	0,07	0,46	1,00
1987 19	0,05	0,27	0,55	0,02	1,00	0,78	0,00	0,66	0,68	1987 19	0,13	0,33	0,80	0,07	0,32	0,93	0,07	0,29	0,93
1996 23	0,05	1,00	0,64	0,04	0,75	0,98	0,03	0,56	1,00	1996 23	0,13	0,47	0,87	0,07	0,18	1,00	0,07	0,14	1,00
2002 25	0,09	0,41	0,73	0,04	0,87	0,99	0,02	0,64	0,86	2002 25	0,13	0,20	0,80	0,04	0,36	0,96	0,07	0,36	0,96
2006 27	0,09	0,68	0,50	0,03	0,81	0,80	0,01	0,74	0,81	2006 27	0,20	1,00	0,80	0,11	0,82	1,00	0,04	0,82	1,00
2010 29	0,09	0,64	0,73	0,04	0,88	0,89	0,02	0,61	0,89	2010 29	0,13	0,73	0,87	0,04	0,86	1,00	0,11	0,86	1,00
2018 33	0,09	0,32	0,50	0,03	0,64	0,80	0,01	0,46	0,81	2018 33	0,20	0,40	0,80	0,11	0,61	1,00	0,04	0,61	1,00

G = genérico; E = específico; C = complexo

SÍNTESE DAS ANÁLISES DE OCUPAÇÃO E MOVIMENTO

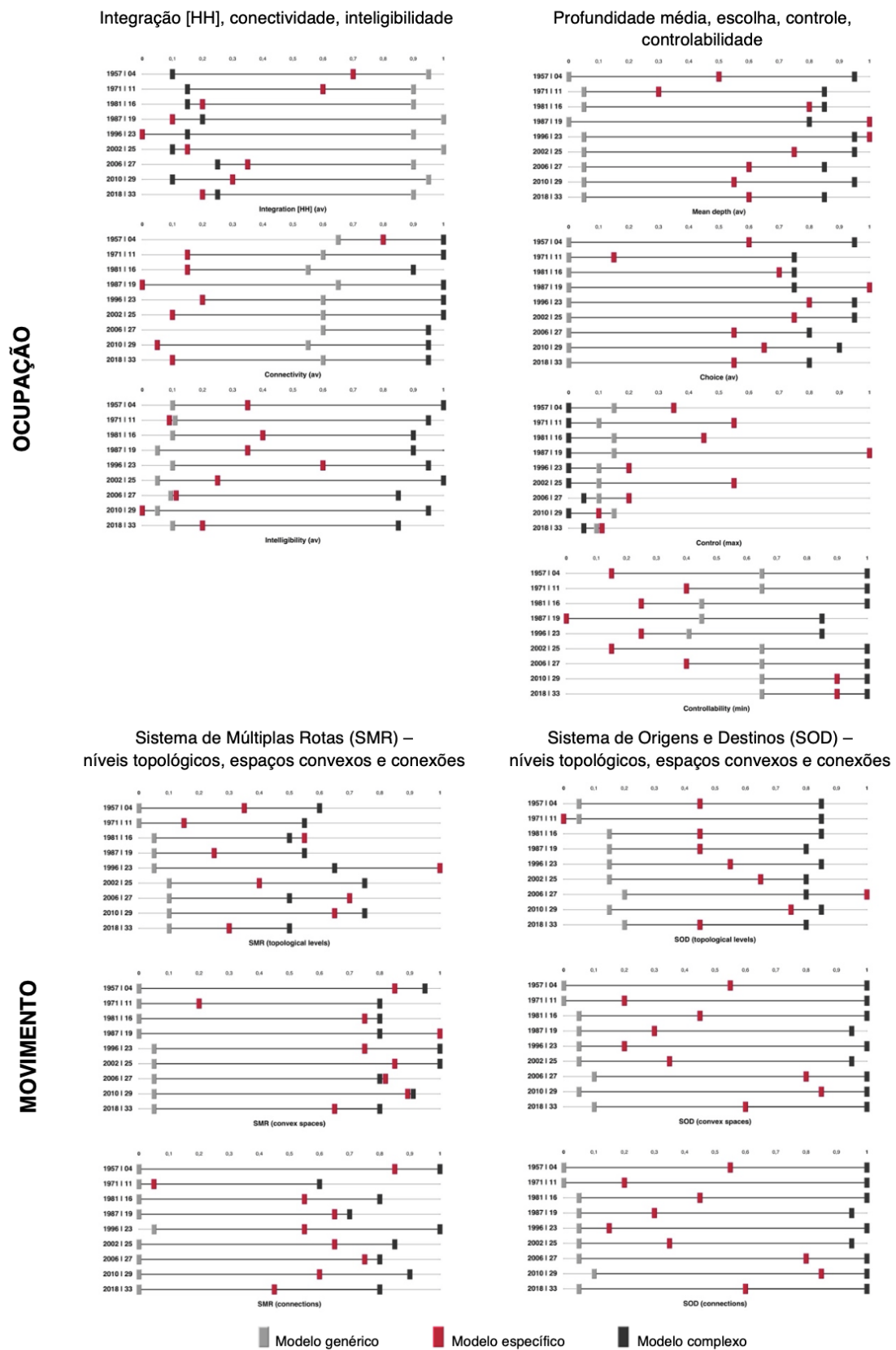


Figura 8. Síntese das análises de ocupação e movimento – escalas das sequências de distribuição dos modelos genérico, específico e complexo dos treze atributos nos nove pares de Bienais e edifícios analisados (fonte: Nóbrega, 2022, p. 454).

Mediação espacial como meio e como fim

A partir das análises, foram elaboradas novas descrições que sintetizam, empírica e teoricamente, os resultados. Da síntese empírica (Figura 9) extraiu-se que, dentre os treze atributos analisados, na maior parte dos casos o leiaute da exposição se situa contido nos limites definidos pelo leiaute do edifício. A síntese teórica, por sua vez, foi elaborada a partir da simplificação da escala de 20 para 3 valores, na qual estão representados os modelos complexo, genérico e específico e descritas suas sequências (Figura 10).

A partir dessa síntese empírica foram extraídos dois padrões de distribuição dos modelos: 1) casos em que o leiaute da exposição se situa contido nos limites definidos pelo leiaute do edifício (isto é, apresenta valores iguais ou

inferiores aos valores mínimos e máximos do leiaute do edifício)¹⁰; 2) casos em que o leiaute da exposição extrapola um desses limites, mínimo ou máximo. Dos 117 trios de sistemas analisados, apenas 19 correspondem ao segundo padrão.

Nesse contexto, pode-se afirmar que o Pavilhão Bienal exerce um forte papel na configuração das exposições as quais recebe, uma vez que a maior parte delas os mantém inalterados. Um exame minucioso das 19 exceções, e dos atributos e casos em que estas ocorrem, no entanto, chamou a atenção para o fato de que estas não podem ser desprezadas, uma vez que podem lançar luz sobre as estratégias utilizadas pelos projetos expográficos para subverter determinadas condicionantes configuracionais do edifício.

MEDIAÇÃO ESPACIAL – SÍNTESE EMPÍRICA

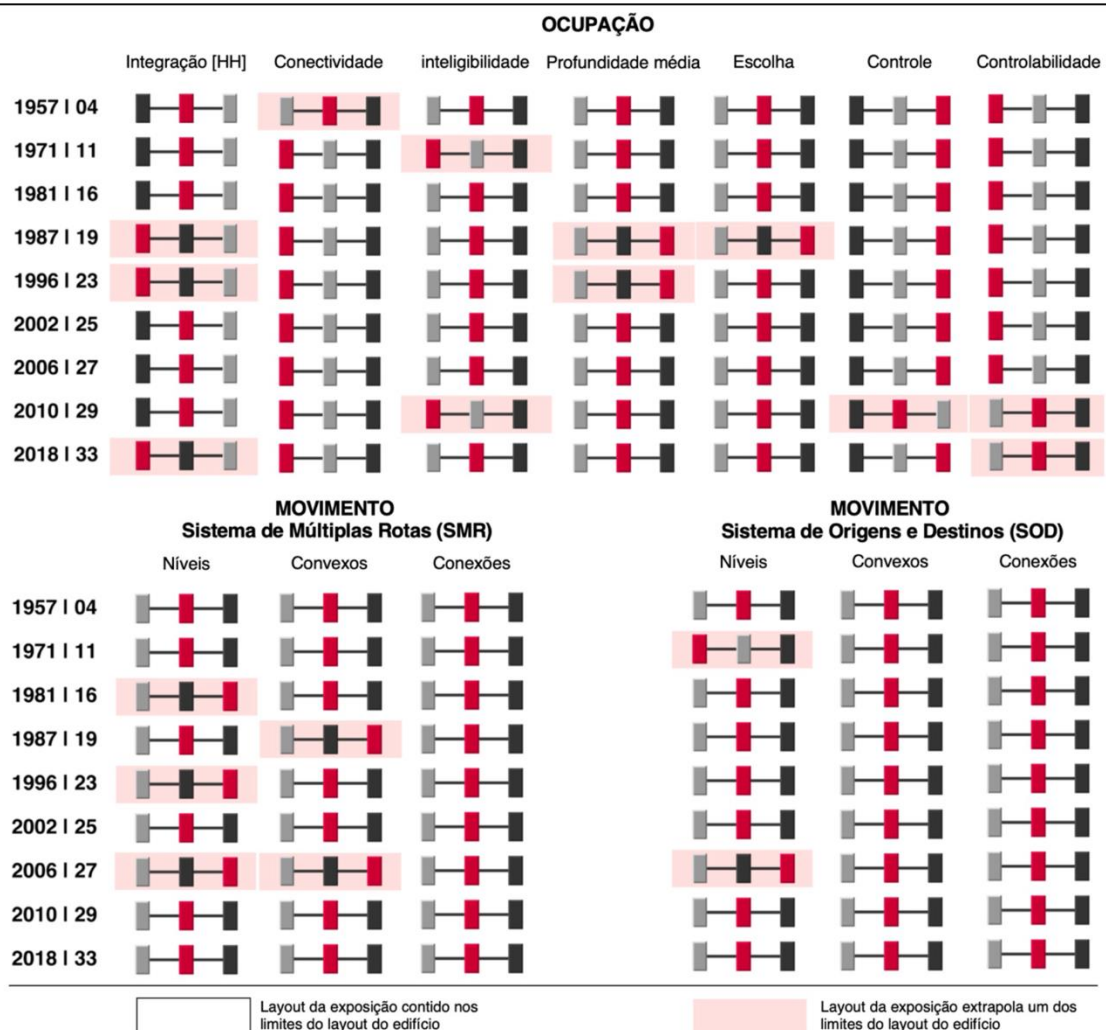


Figura 9. Síntese empírica da noção de mediação espacial – escalas simplificadas das sequências de distribuição dos modelos genérico, específico e complexo dos treze atributos nos nove pares de Bienais e edifícios analisados (fonte: elaborada pelos autores).

A partir destas sequências (Figura 9), uma nova síntese foi elaborada, na qual as duas sequências predominantes (que se desdobram em quatro, com ligeiras variações) foram classificadas em dois grupos de mediação espacial: 1) *mediação como meio*; 2) *mediação como fim* (Figura 10). Como discutido inicialmente, a noção de mediação foi escolhida por ser característica dos estudos de museus e enfatizar mais as relações entre o que é mediado e menos os elementos em si.

A noção de *mediação como meio* se baseia nos casos e atributos em que o leiaute da exposição (sistema espacial específico) se situa em posição intermédia em relação ao leiaute do edifício (sistemas espaciais complexo e genérico), resultado predominante no estudo. Nestes exemplos, o leiaute da exposição se utiliza do leiaute do edifício como meio para o arranjo dos artefatos e para a comunicação dos discursos curatoriais em seu arranjo.

Essa sequência possui variações quanto à posição dos sistemas que constituem o leiaute do edifício, onde o sistema complexo pode ser o de menor valor do conjunto (1A), observável no atributo de integração, ou aquele de maior valor (1B), observável nos atributos de inteligibilidade, profundidade média, escolha, níveis topológicos, espaços convexos e conexões. As razões para tal inversão foram descritas no tópico anterior, tendo a ver com a própria natureza do atributo. Embora praticamente todos os atributos apresentem alguma exceção, estas nunca passam de 3 por atributo analisado.

Cabe ressaltar que os atributos que não apresentam nenhuma exceção a essa sequência foram conexões, nas análises de movimento do tipo SMR, e espaços convexos e conexões, nas análises de movimento do tipo SOD, o que sugere a adequação de tais modelos para descrever, respectivamente, as possibilidades máximas e mínimas de movimento.

A noção de *mediação como fim*, por sua vez, é formulada com base nos casos e atributos em que o leiaute da exposição (sistema específico) transpõe um dos limites estabelecidos pelo leiaute do edifício. Ou seja, o leiaute da exposição, para atingir certos fins na narrativa expográfica, modifica a configuração espacial do edifício de tal forma que seus aparentes limites são transpostos.

Essa segunda sequência também apresentou variações, casos em que o leiaute da exposição se situa aquém dos sistemas que constituem o leiaute do edifício (2A), possuindo valor mínimo, como observável no atributo conectividade, e casos em que o leiaute da exposição se situa além dos sistemas complexo e genérico (2B), apresentando valor máximo, visto nos atributos de controle e controlabilidade. Os fatores aos quais se pode atribuir essa variação foram citados no tópico anterior, em geral relacionados com o fato de que estes são atributos fortemente manipulados por curadores e arquitetos na estruturação do discurso curatorial e da indução das possibilidades de navegação dos visitantes uma vez que a espacialidade predominantemente aberta do edifício é, por natureza, de baixo controle e de alta controlabilidade.

MEDIAÇÃO ESPACIAL – SÍNTESE TEÓRICA

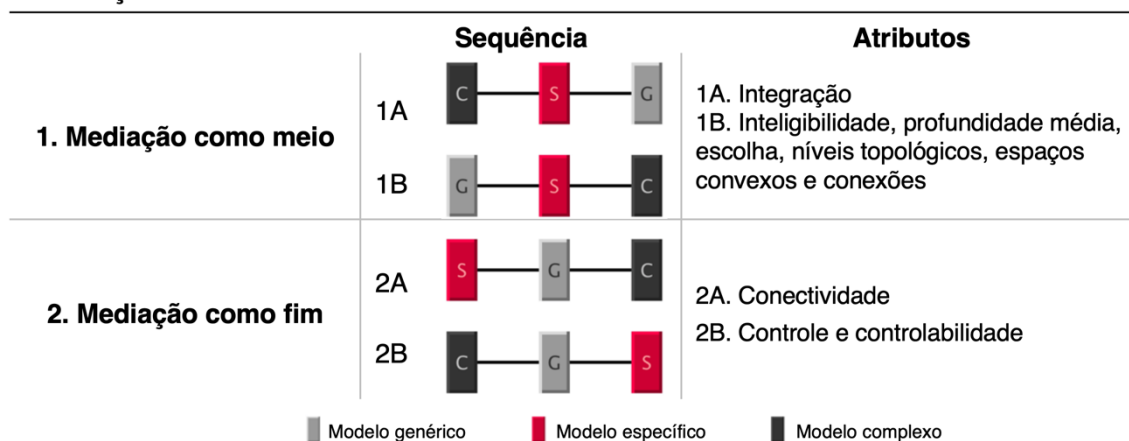


Figura 10. Síntese empírica da noção de mediação espacial – escalas simplificadas das sequências de distribuição dos modelos genérico, específico e complexo dos treze atributos nos nove pares de Bienais e edifícios analisados (fonte: elaborada pelos autores).

Considerações finais e perspectivas futuras

Este trabalho buscou refletir sobre as noções de complexidade, genericidade e especificidade nas configurações espaciais de edifícios. Para tal, tomou como objeto empírico a Bienal de São Paulo, cujo leiaute de seu pavilhão, periodicamente reconfigurado pelos leiautes de suas exposições, possibilitou discutir empiricamente a interação entre essas três noções. A Bienal deu suporte à construção de modelos descritivos que permitiram endereçar a interação os sistemas complexos, genéricos e específicos, à luz das funções genéricas de ocupação e movimento, com base nas possibilidades e efetivas apropriações dos espaços que os leiautes das exposições e de seus respectivos edifícios oferecem.

Do ponto de vista empírico, as estratégias espaciais utilizadas em cada exposição Bienal estudada, para se adequar ou transpor determinados atributos configuracionais do pavilhão, são discutidas em maior profundidade por Nóbrega (2022). Destaca-se, contudo, que as exposições com mais exceções às sequências dos modelos descritivos são as Bienais 19 (4 exceções) e 23, 27 e 29 (com 3). A par da Bienal 27, primeira a classificar as obras unicamente por princípios curatoriais (eliminando a noção de países), e reconhecida como inovadora neste sentido (Villela, 2019), as demais são pouco estudadas no que se refere às particularidades de seus projetos curatoriais. Tal aspecto sugere que a abordagem aqui formulada, que busca compreender tais exposições a partir de sua arquitetura e da relação desta com o seu edifício subjacente, pode constituir uma contribuição para estudos artísticos e curatoriais, ao lançar luz, a partir do espaço, sobre aspectos dos discursos destas exposições pouco reconhecidos e estudados.

Em uma perspectiva teórica e metodológica, a decomposição em diferentes sistemas espaciais das distintas camadas que constituem a configuração de um edifício e a análise destes à luz de suas possibilidades de ocupação e movimento pode contribuir com outros estudos configuracionais, onde sistemas espaciais de diferentes durações e graus de programação coexistam de modo sobreposto. Como mencionado, esse fenômeno é característico dos espaços expositivos, culturais ou comerciais, pois seus leiautes estão em constante reconfiguração. No entanto, tais

lentes podem ser aplicadas para a compreensão de edifícios de uso escolar, onde o próprio mobiliário pode ser descrito como um sistema espacial específico, uma vez que a sua disposição está intimamente ligada às dinâmicas de socialização e de aprendizagem. Ou em edifícios de saúde, cuja reconfiguração dos leiautes acompanham as mudanças de opções e tecnologias de tratamento, fluxos de trabalho das equipes e necessidades da comunidade, apenas para citar alguns exemplos.

A decomposição de uma determinada configuração espacial aparentemente única em diferentes sistemas pode ser calibrada em função das particularidades do objeto analisado, capturando não apenas os diferentes graus de elaboração de um sistema espacial, como também aspectos de sua dimensão temporal, uma vez que permite relacionar aspectos de maior perenidade, como o leiaute dos edifícios subjacentes, com aqueles de maior efemeridade, isto é, superpostos ao leiaute existente.

Essa interação entre leiautes e suas diferentes formas de representação foi chamada de mediação espacial, conceito demonstrado por meio da mensuração de determinados atributos em diferentes modelos descritivos (complexo, genérico e específico) e da representação de suas sequências de distribuição em escalas que permitiram caracterizar dois tipos de mediação: mediação como meio (quando determinados atributos do leiaute da exposição está compreendida entre os aparentes limites do leiaute do edifício) e mediação como fim (quando determinados atributos do leiaute da exposição extrapolam algum dos aparentes limites do leiaute do edifício).

Por fim, tais resultados podem constituir uma contribuição na direção da construção de um aparato teórico e metodológico para a abordagem de fenômenos semelhantes em edifícios de outros tipos e usos, ao colocar a discussão entre as relações entre configuração (sintaxe) e categorização (semântica) em outra perspectiva e patamar de complexidade.

Notas

¹Entende-se por configuração espacial um conjunto de três ou mais espaços cuja relação entre dois espaços varia quando considerada em relação a um terceiro (Hillier, 1996).

²Na Teoria da Lógica Social do Espaço (Hillier e Hanson, 1984) edifícios podem ser classificados como fortemente ou fracamente programados, onde a ideia de programação refere-se ao conjunto de regras e requerimentos de uma organização que guiam o ordenamento de pessoas e usos.

³Tipos de pessoas que utilizam os edifícios: visitantes, ou estranhos, cujo uso é feito de forma restrita, e habitantes, ou moradores, que possuem livre acesso (Hillier e Hanson, 1984).

⁴Por entender-se que ambos os usos, cultural e comercial se caracterizam por relações de visibilidade e de troca entre pessoas e coisas, de conhecimento, materiais e/ou simbólicas.

⁵Se considerarmos, por exemplo, que o próprio mobiliário pode constituir uma camada de informação que, em certa medida, reconfigura o edifício subjacente.

⁶As três primeiras Bienais foram realizadas em outros edifícios. A Bienal 1 aconteceu no Pavilhão Trianon, projeto dos arquitetos Eduardo Kneese de Melo e Luís Saia, pavilhão temporário localizado onde hoje se situa o Museu de Arte de São Paulo (Sombra, 2016). As Bienais 2 e 3 aconteceram no Palácio dos Estados e no Palácio das Nações, também projetos de Oscar Niemeyer, localizados no Parque Ibirapuera, onde o Pavilhão Ciccillo Matarazzo se insere (Herbst, 2011).

⁷Criada pelo empresário de origem italiana Francisco Matarazzo Sobrinho, Ciccillo Matarazzo, que presidiu a Fundação Bienal de São Paulo de 1962 a 1977 e influenciada pela Bienal de Veneza, única existente até então e pelas exposições universais. Tal influência observa-se no sistema de classificação das obras, que, de 1951 a 1979, era feito com base nos países de origem dos artistas (sistema de representações nacionais); de 1981 a 2004 coexistiu com as diretrizes dos projetos curatoriais; sendo abolido em 2006, quando o projeto curatorial passa a ser o único guia para a classificação das obras (Nóbrega, 2022).

⁸Essa divisão em SMR e SOD se baseia na teoria do movimento natural de Hillier et al.

(1993), onde o primeiro está atrelado à noção de *through-movement* (movimento através), quando a própria configuração é geradora de movimento, e o segundo à noção de *to-movement* (movimento para), quando há atratores de movimento na rede espacial.

⁹ Enquanto os grafos justificados foram gerados a partir dos mapas convexas, manualmente obtidos, e traduzidos com o auxílio do software Jass (Koch, 2004).

¹⁰ Dos 117 trios, em apenas 3 o sistema específico (leiaute da exposição) apresentou valores iguais a um dos outros dois sistemas, complexo ou genérico (leiaute do edifício): Bienal 27 (inteligibilidade), Bienal 29 (espaços convexas/SMR) e Bienal 33 (controle).

Agradecimentos

Este trabalho é um desdobramento da pesquisa de doutorado de Lívia Nóbrega (2017-2022), orientada por Luiz Amorim e coorientada por Daniel Koch. Agradecemos ao Arquivo Histórico Wanda Svevo da Fundação Bienal de São Paulo, pelo suporte na coleta de dados, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo apoio institucional e financeiro durante o doutorado sanduíche (2019-2020) realizado no Royal Institute of Technology (KTH).

Referências

Alecrim, L., Amorim, L. (2015) Prophylactic architecture: Spatial configuration of Leper Colonies, *Proceedings of the 10th International Space Syntax Symposium*, University College London, p. 129:1-129:13.

Allegrini, J., Dorer, V., Carmeliet, J. (2015) Coupled CFD, radiation and building energy model for studying heat fluxes in an urban environment with generic building configurations, *Sustainable Cities and Society*, 19, p. 385-394.

Amorim, L. (1999) "The Sectors' Paradigm: A study of the spatial and functional nature of modernist housing in Northeast Brazil", tese de doutorado, The Bartlett School of Graduate Studies, University College London, Londres.

- Arinami, Y., Akabayashi, S. I., Tominaga, Y., Sakaguchi, J. (2019) Performance evaluation of single-sided natural ventilation for generic building using large-eddy simulations: Effect of guide vanes and adjacent obstacles, *Building and Environment*, 154, pp. 68-80.
- Birnbaum, D., Wallenstein, S. (2019) *Spacing Philosophy: Lyotard and the Idea of the Exhibition*. Berlim: Sternberg Press.
- Curi, F. (2018) “Ibirapuera, metáfora urbana. O público/privado em São Paulo. 1954-2017.”, tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Cury, L. (2016) “O Parque Ibirapuera e a construção da imagem de um Brasil moderno”, dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Da Silva, L., Heitor, T. (2014) Campus as a city, city as a campus: university precincts in urban context. *The 7th Knowledge Cities World Summit*, pp. 10-15.
- Deleuze, G. (1997) [1985] *Mediators, Negotiations 1972-1990*. New York: Columbia University Press, pp. 121-134.
- Desvallées, A., Mairesse, F. (eds.) (2013), *Conceitos-chave de Museologia*. São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus.
- Eastman, C., Siabiris, A. (1995) A generic building product model incorporating building type information. *Automation in construction*, 3(4), p. 283-304.
- Farias, A. (2001) *50 anos Bienal de São Paulo: 1951-2001*. São Paulo: Fundação Bienal de São Paulo.
- Herbst, H. (2011) *Pelos salões das Bienais, a arquitetura ausente dos manuais: Contribuições para a historiografia brasileira (1951-1959)*. São Paulo: Annablume.
- Hillier, B. (1996) *Space is the Machine: a configurational theory of architecture*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hillier, B., Hanson, J. (1984) *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hillier, B. et al. (1976) Space syntax. *Environment and Planning B: Planning and design*, v. 3, n. 2, p. 147-185.
- Hillier, B., Penn, A., Hanson, J., Grajewski, T., Xu, J. (1993) Natural movement: Or, Configuration and Attraction in Urban Pedestrian Movement. *Environment and Planning B: planning and design*, 20, p. 29-66.
- Kaye, N. (2000) *Site-specific art: performance, place, and documentation*. London: Psychology Press.
- Kim, H. et al. (2008) Indoor Spatial Analysis Using Space Syntax, *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. Vol. XXXVII, Part B2.
- Koch, D. (2004) *Spatial Systems as Producers of Meaning: The idea of knowledge in three public libraries*. Dissertação (Mestrado) – Royal Institute of Technology, Suécia.
- _____. (2007) *Structuring Fashion: Department stores as situating spatial practice*. Tese (Doutorado) – Royal Institute of Technology, axlbooks.
- Lazaridou, A., Psarra, S. (2021) How do atria affect navigation in multi-level museum environments?. *Architectural Science Review*, v. 64, n. 5, pp. 437-451.
- Markus, T. (1987) Buildings as classifying devices. *Environment and Planning B: planning and design*, v. 14, n. 4, p. 467-484.
- _____. (1993) *Buildings and Power: Freedom and control in the origin of modern building types*. London: Routledge.
- Nascimento, C. (2008) “Até os limites do tipo: emergência, adequação e permanência das propriedades sócio-espaciais dos edifícios de re-formação”, dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco. Recife.
- Nóbrega, L. (2022) “Spatial Mediation: Buildings as commodities for exhibitions discourses – the case of the Bienal de São Paulo (1957-2018)”, tese de doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Psarra, S. (2009) *Architecture and Narrative: The formation of space and cultural meaning*. London: Routledge.
- Rangel, R. (2018) “Building-specific: sobre a relação entre obra de arte e arquitetura”, dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

- Rangel, R; Amorim, L. (2015) Building-specific as art gallery. *Proceedings of the 10th International Space Syntax Symposium*. University College London.
- Sailer, K. et al. (2013) How strongly programmed is a strong programme building?: A comparative analysis of outpatient clinics in two hospitals. *Proceedings of the 9th International Space Syntax Symposium*, Seoul.
- Sombra, F. (2016) O pavilhão da I Bienal do MAM SP. Fatos, relatos, historiografia e correlações com o Masp e o antigo Belvedere Trianon. *Arquitextos*, São Paulo.
- Tominaga, Y., Blocken, B. (2015) Wind tunnel experiments on cross-ventilation flow of a generic building with contaminant dispersion in unsheltered and sheltered conditions. *Building and Environment*, v. 92, pp. 452-461.
- Tzortzi, K. (2007) “The interaction between building layout and display layout in museums”, tese de doutorado, University of London, Londres.
- Villela, A. (2019) “Expografia na 27a Bienal de São Paulo”, dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Zhang, X., Weerasuriya, A., Tse, K. (2020) CFD simulation of natural ventilation of a generic building in various incident wind directions: Comparison of turbulence modelling, evaluation methods, and ventilation mechanisms. *Energy and Buildings*, 229, 1-19.

Complexity, genericity, and specificity in buildings: descriptive models and the notion of spatial mediation

Abstract. *This paper discusses the interaction between ephemeral and perennial spatial layouts that, although observable in different building types, are particularly evident in exhibition spaces, and proposes three descriptive models – complex, generic, and specific – capable of capturing and relating their maximum, minimum, and intermediate possibilities of performance of the generic functions of occupation and movement. To this end, it selects the Bienal de São Paulo as an empirical object, an expression that designates a set of exhibitions and a building, whose spatial configuration is simultaneously described as complex and generic, and which since 1957 has been reconfigured every two years to host the event – composed of exhibitions of modern and contemporary art of great specificity. The analysis of nine cases of layouts of Bienais exhibitions and the layout of their building in the corresponding year allowed the elaboration and testing of such models and synthesizing the results through scales that relate the three systems and their distribution sequences. These models and sequences characterize the spatial mediation property of architecture (Nóbrega, 2022) and may support the description and analysis of the interaction between different layouts and the performance of the generic functions in buildings of other types and uses.*

Keywords. *Bienal de São Paulo, complex buildings, configurational models, generic function, spatial mediation*

Editores responsáveis pela submissão: Ana Paula Gurgel, Frederico de Holanda, Valério Medeiros e Vânia Loureiro

Licenciado sob uma licença Creative Commons.





Difusão dos casos de COVID-19 no município de Coronel Fabriciano-MG: uma abordagem configuracional

Arthur Dornellas Oliveira^a, Vanessa Beraldo Machado^b,
Gustavo Soares Silva^c, Laura Duarte Pereira Lopes^d, Lívia Maria Alvarenga Santos^e, Giovanna Domingues Mendes Gonçalves^f e
Maria Fernanda Souza Silva^g

^a Centro Universitário Católica de Minas Gerais – UNILESTE, Coronel Fabriciano, MG, Brasil.
E-mail: arthurdornellas.arq@gmail.com

^b Centro Universitário Católica de Minas Gerais – UNILESTE, Coronel Fabriciano, MG, Brasil
E-mail: vanberaldo@gmail.com

^c Centro Universitário Católica de Minas Gerais – UNILESTE, Coronel Fabriciano, MG, Brasil
E-mail: gustavo.ssilva@a.unileste.edu.br

^d Centro Universitário Católica de Minas Gerais – UNILESTE, Coronel Fabriciano, MG, Brasil
E-mail: laura.dlopes@a.unileste.edu.br

^e Centro Universitário Católica de Minas Gerais – UNILESTE, Coronel Fabriciano, MG, Brasil
E-mail: livia.alvarenga@a.unileste.edu.br

^f Centro Universitário Católica de Minas Gerais – UNILESTE, Coronel Fabriciano, MG, Brasil
E-mail: giovanna.domingues@a.unileste.edu.br

^g Centro Universitário Católica de Minas Gerais – UNILESTE, Coronel Fabriciano, MG, Brasil
E-mail: mariafernanda.silva@a.unileste.edu.br

Submetido em 21 de outubro de 2022. Aceito em 31 de outubro de 2022.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.260>

Resumo. O ambiente urbano tem sido reconhecido como um dos principais cenários para disseminação de doenças contagiosas causadas por vírus, como o SARS-CoV-2, que causa a COVID-19. Desde 2020, a OMS declarou a COVID-19 como pandemia, o que gerou grandes implicações sociais e impactos na saúde, na economia e no trabalho. Para entender a relação da propagação da doença e suas relações espaciais, foi elaborado um estudo de caso na cidade de Coronel Fabriciano, MG, Brasil, no qual foi aplicada a metodologia da Sintaxe Espacial, especificamente as medidas de integração e escolha, correlacionando o produto desta análise com mapas de Kernel, resultado de um mapeamento de 7.751 casos confirmados da doença entre os meses de março de 2020 a março de 2022, e com variáveis socioeconômicas e de infraestrutura. Os resultados deste estudo mostraram uma forte relação entre a configuração espacial e a difusão da COVID-19, podendo levar a proposição de diretrizes de combate a epidemias que visem causar menos danos socioeconômicos, como, por exemplo, um confinamento mais flexível.

Palavras-chave. Sintaxe Espacial, COVID-19, Morfologia Urbana, Mapas de Kernel, Coronel Fabriciano-MG.

Introdução

Em 11 de março de 2020, a COVID-19 foi caracterizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma pandemia. O

termo “pandemia” se refere à distribuição geográfica de uma doença e não à sua gravidade. A designação reconhece que existem surtos de determinada doença em vários países e regiões do mundo, neste caso a

do COVID-19. O vírus causador desta doença respiratória é o coronavírus SARS-CoV-2, caracterizado por sua rápida e fácil propagação.

Os primeiros indícios do SARS-CoV-2 foram registrados em 31 de dezembro de 2019, quando a OMS foi alertada sobre vários casos de pneumonia na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. Tratava-se de uma nova cepa (tipo) de coronavírus que não havia sido identificada antes em seres humanos. O principal meio de contaminação e proliferação do SARS-CoV-2 é o contato entre contaminados e não contaminados. A síndrome respiratória aguda grave do coronavírus 2, que causa o COVID-19, é muito mais transmissível do que os vírus respiratórios com os quais entramos em contato em pandemias anteriores.

O ambiente urbano tem sido reconhecido mundialmente como um dos principais fatores que interferem na disseminação de doenças infecciosas. Desta forma, destaca-se o papel da configuração do espaço na rede de disseminação da COVID-19, pois é nesse espaço que se desenvolvem as dinâmicas sociais, e as relações de contato físico entre a sociedade. Os impactos, até então conhecidos, causados pela pandemia, mostram que o mundo não estava preparado para tal cenário, vivenciando implicações sanitárias, sociais e econômicas.

Para entender a influência configuracional neste processo de propagação da infecção, este estudo utilizou a teoria da Sintaxe Espacial, que é um conjunto de teorias e técnicas para analisar a conformação do espaço e a relação desta configuração com a dinâmica social, seja esta uma configuração de o ambiente construído ou projetado, e investigou o efeito do ambiente urbano na disseminação espacial dos casos de COVID-19 em Coronel Fabriciano-MG, Brasil.

Este estudo coletou um conjunto de 7.751 casos confirmados de SARS-CoV-2 e seus respectivos locais de contaminação entre março de 2020 e março de 2022 na cidade de Coronel Fabriciano-MG. Com base na teoria da Sintaxe Espacial, as medidas de escolha e integração foram selecionadas como indicadores quantitativos para o ambiente urbano, além da sobreposição de análises sintáticas com o Estimador de Densidade de

Kernel, também denominado Mapa de Kernel, para estimar densidade e concentração dos casos confirmados na malha urbana. Neste método, as observações são ponderadas pela distância de um valor central. Desta forma, o resultado de um Mapa de Kernel é uma visão geral da intensidade de um determinado fenômeno, ou processo, neste caso, a propagação da infecção.

A escolha da Sintaxe Espacial como metodologia de análise se deve à lógica da propagação da doença, uma vez que o vírus pode se espalhar de pessoa para pessoa, de forma continuada, por meio de gotículas do nariz ou da boca que se espalham quando o paciente tosse ou espirra. O contato próximo (aproximadamente 1 metro), com uma pessoa com sintomas propicia a infecção.

Para um entendimento mais amplo dos padrões de difusão da doença no território da cidade, os mapas as suas respectivas medidas, obtidas a partir das análises configuracionais e dos mapas de Kernel, foram também correlacionadas com mapas de variáveis socioeconômicas e de infraestrutura como: densidade demográfica, média de habitantes por domicílio, renda por domicílio, abastecimento de água, esgotamento sanitário, ausência de banheiro de uso exclusivo e coleta de lixo.

A escolha do estudo em Coronel Fabriciano justifica-se por sua importância na Região Metropolitana do Vale do Aço (RMVA). A cidade abrigou os primeiros povoados urbanos da região, e se apresenta como a segunda maior cidade da Região Metropolitana. Coronel Fabriciano apresenta também uma localização geográfica relevante, e atrai fluxos de toda região pela oferta de serviços terciários. Soma-se a isso a inexistência de pesquisas científicas desenvolvidas no município que abordem uma análise configuracional.

Por meio desta pesquisa, foi possível revelar uma forte relação entre a configuração espacial do tecido urbano da cidade e a disseminação de casos de COVID-19. Com foco na topologia, acessibilidade de rede e centralidade de uma área urbana, este estudo busca verificar a eficácia deste tipo de análise para utilização na interpretação e previsão da propagação do COVID-19. Em linhas gerais, o objetivo da pesquisa busca fornecer

subsídios, argumentos e fomentar a discussão da configuração urbana e suas relações com as dinâmicas que ocorrem em sua espacialidade, neste estudo, como citado na propagação do Covid-19. Além do mais visa contribuir com a literatura atual investigando a disseminação da doença em escala local a partir da perspectiva espacial e da Sintaxe Espacial, o que pode ser benéfico para a prevenção de epidemias e pandemias.

Contextualização do território de estudo

Coronel Fabriciano é um município localizado no leste do estado de Minas Gerais, Brasil (Fig.1) pertencente à Região Metropolitana do Vale do Aço, junto com Ipatinga, Timóteo, Santana do Paraíso e mais vinte e dois municípios que formam o colar metropolitano da região. O município localiza-se a 198 quilômetros de Belo Horizonte, capital do estado, e encontra-se ao centro do Vale do Aço. De acordo com o censo 2010, a população da cidade era de 103 797 habitantes, atualmente a estimativa é de 110.709 pessoas e sua área de extensão territorial é de 221,252 km² (IBGE, 2021).

Segundo a Prefeitura, o município é dividido em seis setores mais a área rural. Cada setor é formado por um grupo de bairros da cidade, que estão interligados devido à proximidade espacial entre eles. Totalizam, como divisões oficiais que constam registrados no sistema da prefeitura em junção com os dados disponibilizados pelo Censo 2010 (IBGE), 64 bairros (Figura 2), juntamente com divisões territoriais não oficiais, novos loteamentos e os povoados rurais. Conforme IBGE (2010) o Amaro Lanari é o maior bairro com 6.924 habitantes, seguido pelo Caladinho com 5,458

habitantes, Santa Cruz com 5.367 habitantes, Melo Viana com 5.192 hab e Morada do Vale com 4.621 habitantes.

O Bairro Amaro Lanari, além de ser o mais populoso dentre os bairros de Coronel Fabriciano, difere-se dos outros também em outras características, como o posicionamento territorial, já que se encontra no extremo leste do perímetro urbano. O bairro é caracterizado por sua topografia majoritariamente plana, diferente dos demais bairros, sendo um bairro planejado pela empresa Usiminas em 1958. A empresa buscava com a elaboração do bairro, abrigar as classes mais baixas de trabalhadores e devido a isto está muito próximo a Ipatinga, município sede da empresa. Mesmo com a emancipação de Ipatinga em 1964 o bairro continuou pertencente a Coronel Fabriciano, não havendo até então acesso ao centro do município o que fortaleceu a influência de Ipatinga no Amaro Lanari. Embora já exista a ligação com o centro de Coronel Fabriciano, o bairro ainda apresenta forte relação de dependência com a cidade de Ipatinga.

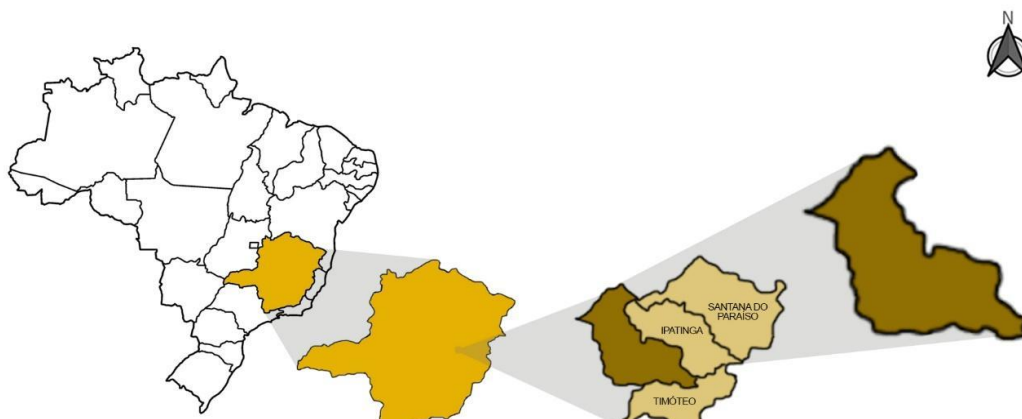


Figura 1. Mapa de localização de Coronel Fabriciano-MG, Brasil (fonte: elaborada pelos autores).

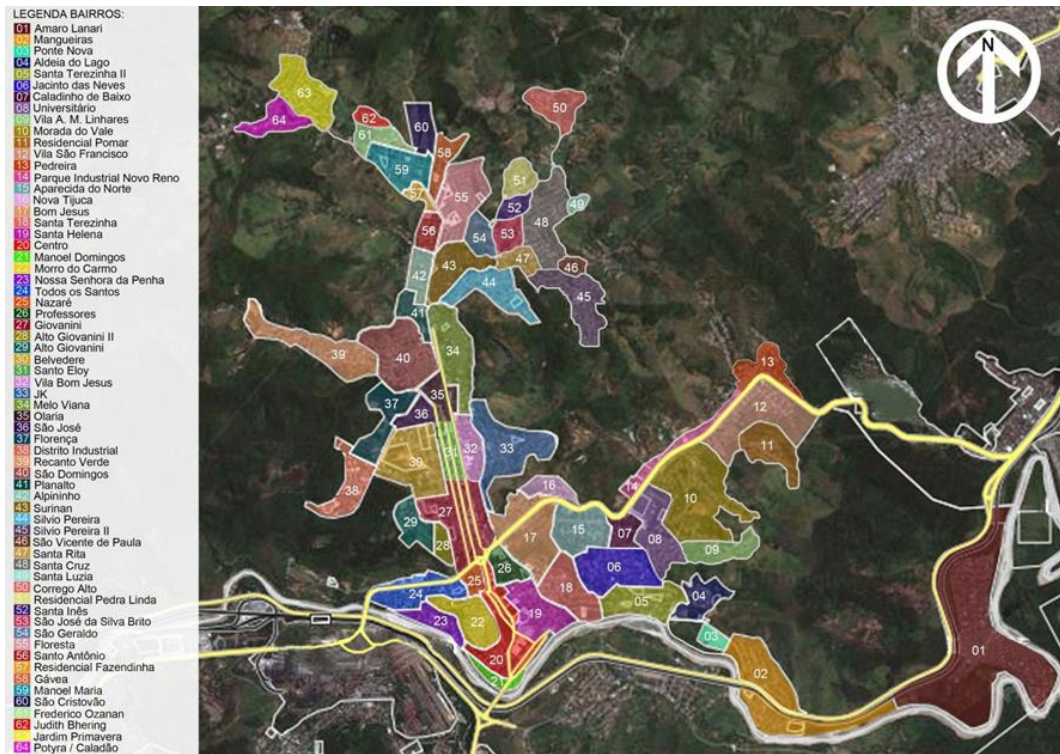


Figura 3. Setores de Coronel Fabriciano-MG, Brasil (fonte: elaborada pelos autores).



Figura 2. Principais eixos viários de Coronel Fabriciano-MG (fonte: elaborada pelos autores).

De acordo com Vaz, D. dos S., & Vaz, J. S. (2009), Coronel Fabriciano possui dois eixos

principais, o norte-sul que se trata da Avenida Magalhães Pinto e o eixo Leste-Oeste que se

refere a antiga BR 381 e atual Avenida Tancredo Neves (Figura 3). A Avenida é o principal eixo de desenvolvimento para o município, caracterizando-se por ser uma área de planície e pela proximidade com o Ribeirão Caladão, favorável para o comércio, devido ao fato de ser a ligação do centro a diversos bairros. A Avenida Tancredo Neves apresenta grande fluxo e isso impulsionou a implantação de comércios e serviços ao longo de sua extensão. Em suas margens é possível encontrar postos de combustíveis, oficinas, borracharias, empresa de ônibus (Univale), um Centro Universitário (Unileste MG) e poucas residências, criou-se dessa forma uma rede urbana local com grande importância econômica para a cidade.

A principal fonte econômica do município são os comércios e serviços das mais diversas áreas, entretanto a indústria também tem papel significativo. Com relação a infraestrutura, Coronel Fabriciano contém abastecimento de água tratada, energia elétrica, esgoto, limpeza urbana, telefonia fixa e telefonia móvel. Com relação à saúde, no município existem 15 Unidade Básicas de saúde, divididas por todos os setores, dois hospitais, sendo um público e um privado. O Centro Covid-19, foi constituído para atender a população com

sintomas da doença, logo no início dos primeiros casos, março 2020, posteriormente em outubro de 2021 foram encerrados os atendimentos com a justificativa da queda nos casos e conseqüentemente dos atendimentos decorrentes da doença.

Para uma caracterização mais ampla do território e algumas das suas partes constituintes, foram coletados a partir da base de dados do Censo 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dados socioeconômicos e de infraestrutura como: densidade demográfica (Figura 4), média do número de moradores em domicílios particulares permanentes (Figura 5), renda média por domicílios particulares (Figura 6), domicílios particulares permanentes com abastecimento de água (Figura 7), domicílios com esgotamento sanitário (Figura 8), domicílios particulares permanentes sem banheiro de uso exclusivo dos moradores (Figura 9), domicílios particulares permanentes com coleta de lixo (Figura 10).

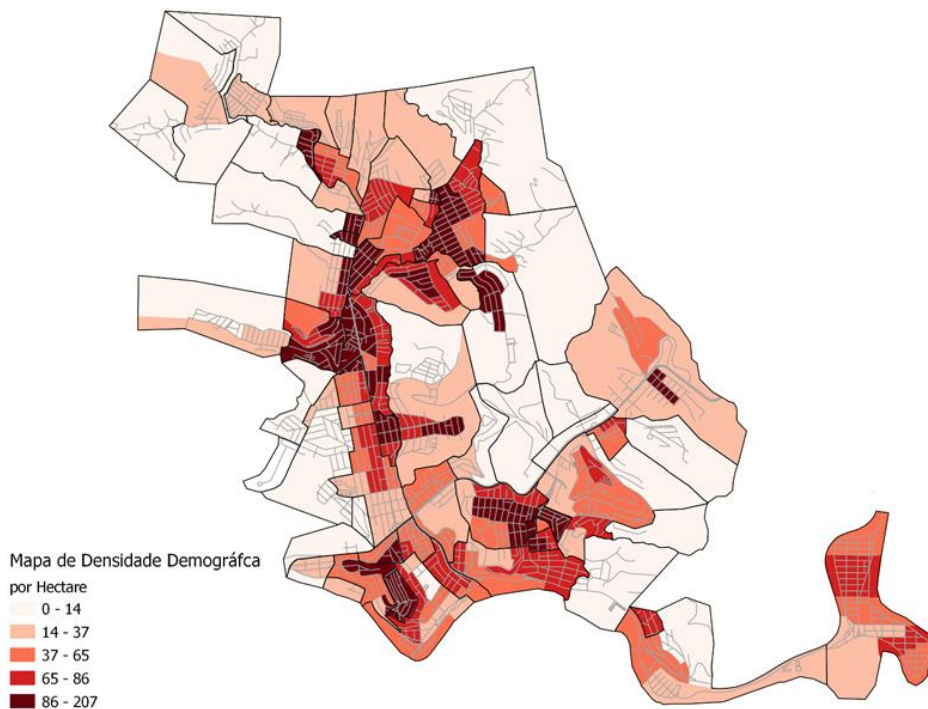


Figura 4. Mapa de densidade demográfica por hectare em Coronel Fabriciano (fonte: elaborada pelos autores a partir de dados do IBGE).

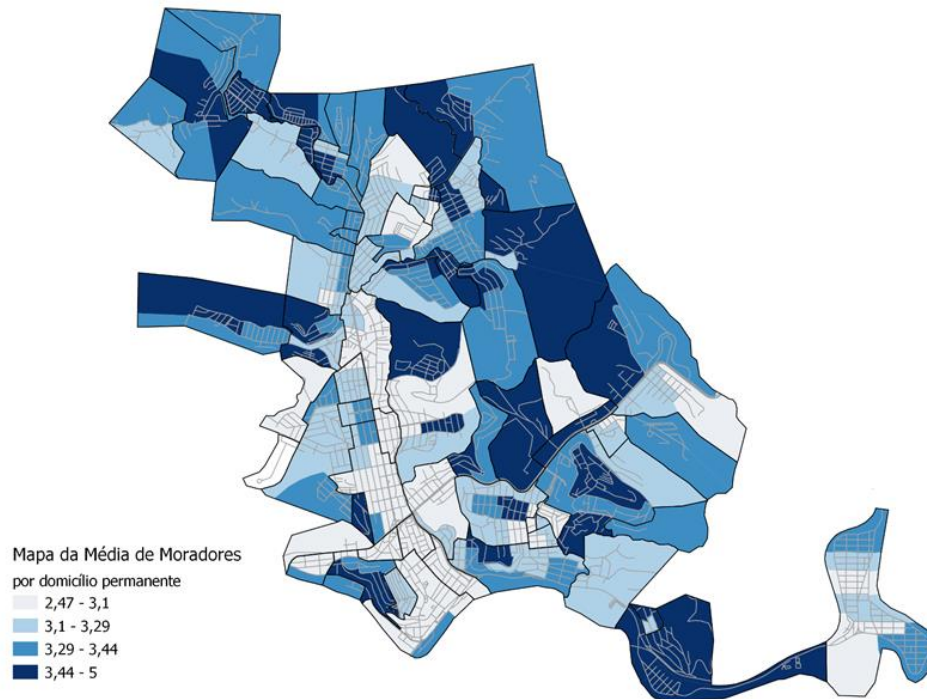


Figura 5. Mapa da média de moradores por domicílio permanente em Coronel Fabriciano (fonte: elaborada pelos autores a partir de dados do IBGE).

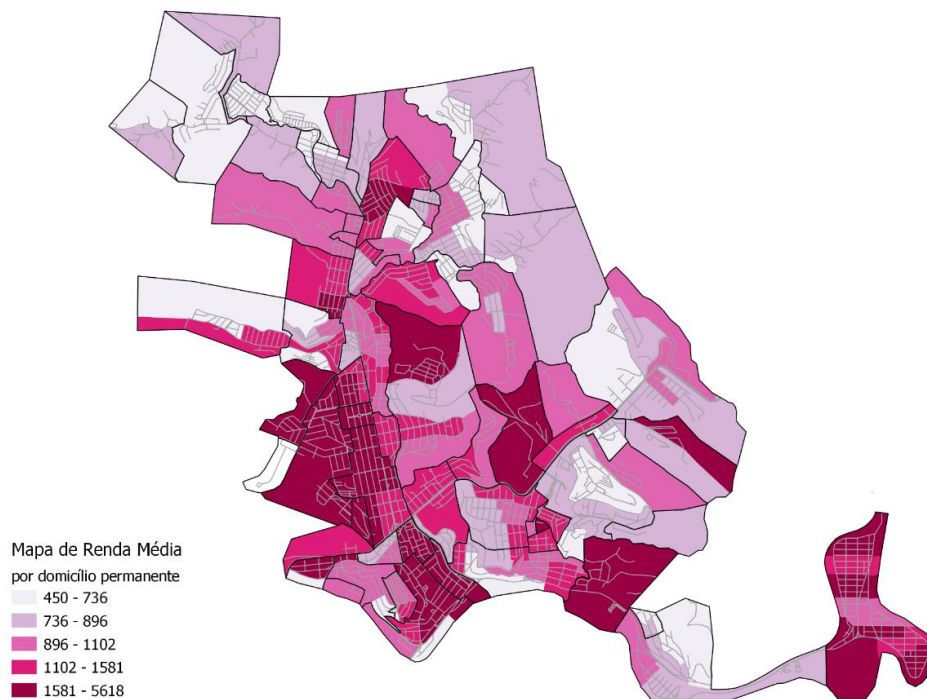


Figura 6. Mapa de renda média por domicílio permanente em Coronel Fabriciano (fonte: elaborada pelos autores a partir de dados do IBGE).

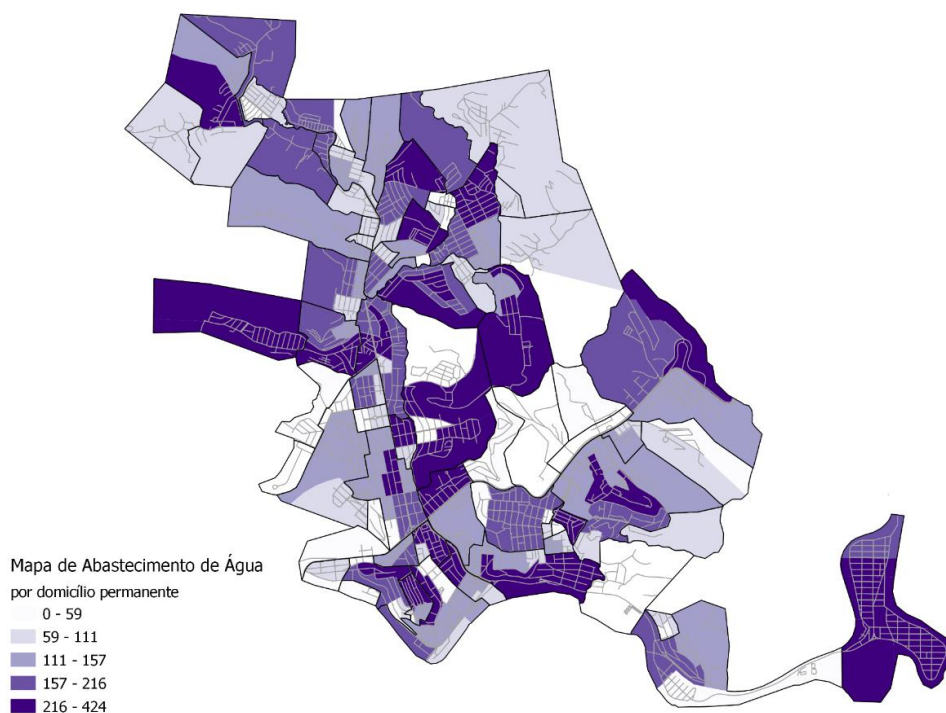


Figura 7. Mapa de abastecimento de água por domicílio permanente (fonte: elaborada pelos autores a partir de dados do IBGE).

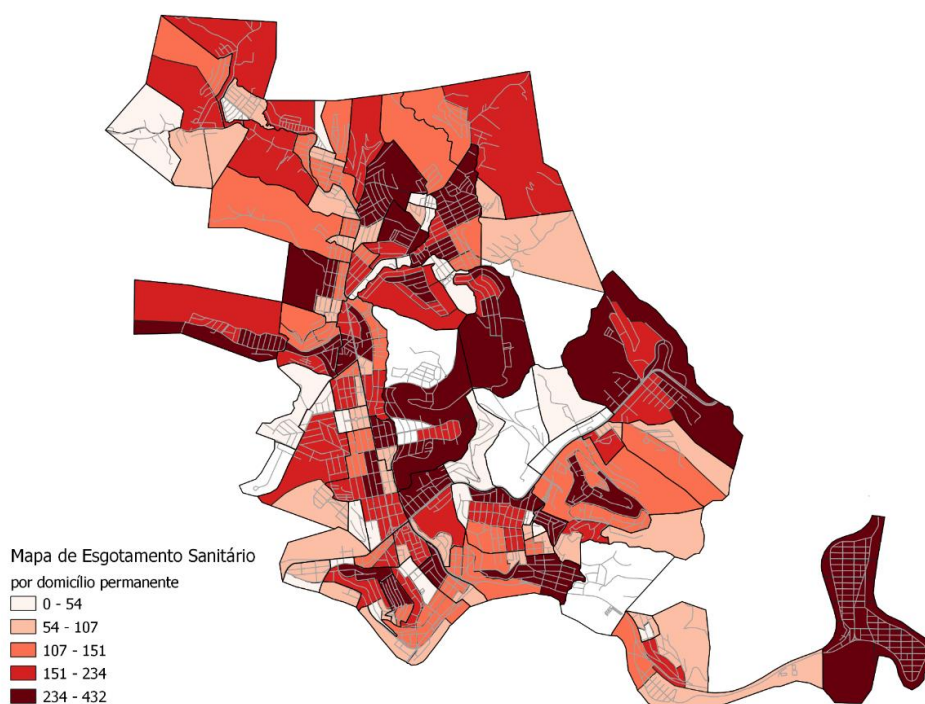


Figura 8. Mapa de esgotamento sanitário por domicílio permanente (fonte: elaborada pelos autores a partir de dados do IBGE).

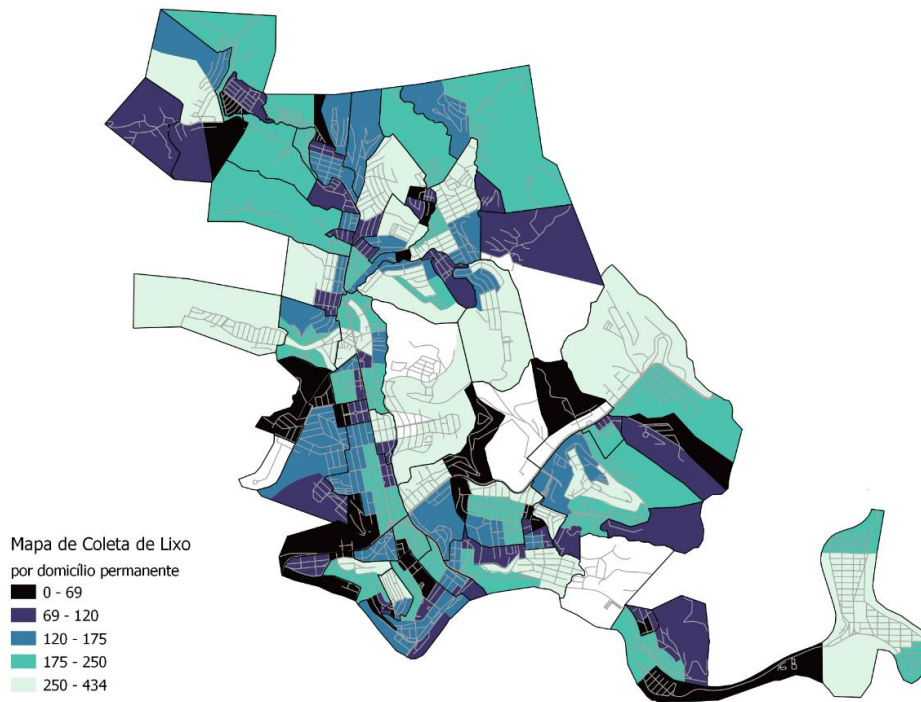


Figura 9. Mapa de domicílios permanentes sem banheiro de uso exclusivo (fonte: elaborada pelos autores a partir de dados do IBGE).

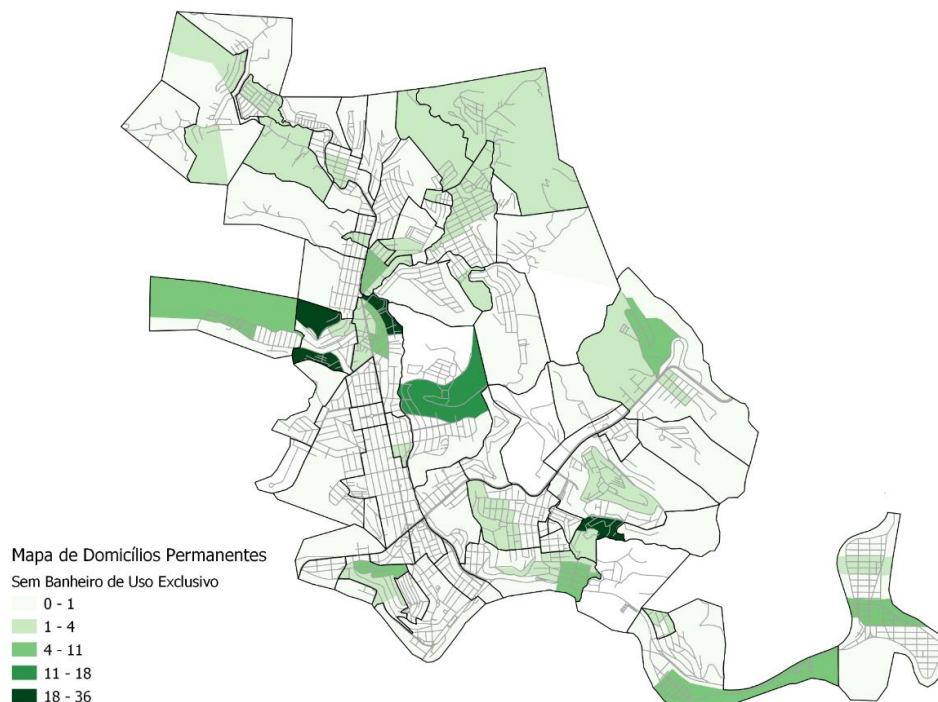


Figura 10. Mapa de coleta de lixo por domicílio permanente (fonte: elaborada pelos autores a partir de dados do IBGE).

Em relação aos dados de COVID-19 em Coronel Fabriciano, cedidos pela Vigilância Epidemiológica do município, no recorte temporal de março de 2020 a março de 2022, foram contabilizados 1751 casos, dos quais 21 foram óbitos. Com o início dos casos, a Prefeitura implementou 15 decretos em busca de mitigar o contágio e disseminação do vírus, sendo revogados em março de 2022, a obrigatoriedade do uso de máscaras em locais fechados e abertos.

Bases teórico-metodológicas

Sintaxe Espacial

A teoria da Sintaxe Espacial surgiu na década de 1970, com o objetivo de analisar as relações entre uma determinada configuração espacial e as relações com as dinâmicas sociais que ocorrem nesse espaço. O termo “Sintaxe Espacial”, surgiu em 1976, na publicação “Space Syntax” de Hillier, Leaman, Stansall e Bedford, porém a partir da obra “The social logic of space” (Hillier, Hanson, 1984), é onde tem-se um referencial teórico e metodológico, com os conceitos e as categorias de análise básicas reunidas na mesma publicação. Outras importantes obras posteriores vieram a fortalecer e disseminar as ideias da teoria como “Space is the machine” (Hillier, 1996) e “Decoding homes and houses” (Hanson, 1998).

A Sintaxe Espacial pode ser definida como uma teoria, que implica conjunto de métodos e técnicas de análise da configuração de determinado espaço, enfatizando os potenciais de encontros e esquivanças através das possibilidades de acessibilidade dada pelas barreiras e permeabilidade de tal configuração espacial (HOLANDA 2001).

O movimento é um atributo importante para Hillier e Hanson (1984) na compreensão da configuração do espaço, pois entendem que a espacialidade está intrinsecamente ligada a esse fenômeno. É através do movimento que se torna possível conhecer e aprender o espaço. Essa compreensão está diretamente relacionada à ideia de copresença: para interagir com diferentes usuários, é preciso encontrá-los, e esses encontros acontecem no plano espacial, seja da cidade ou do edifício. A estrutura física do espaço é inseparável das estruturas sociais, atuando e interferindo nelas (HILLIER E NETO, 2001).

As estruturas básicas para a análise configuracional são os espaços convexos e as linhas axiais. Para a construção desses mapas, parte-se de uma representação usual do objeto arquitetônico ou urbano, como uma planta baixa de um edifício ou um mapa de uma cidade, que a partir de um processamento computacional são associados valores quantitativos e expressões matemáticas para a análise do espaço. Esses procedimentos investigativos geram propriedades capazes de quantificar relações na rede urbana da malha viária, mostrando possibilidades de fluxos naturais de movimentação. Um mapa convexo é formado por uma série de espaços que cobrem o sistema. É o espaço mais largo possível dentro do espaço público, que pode ser subdividido em quantas unidades forem possíveis (NOGUEIRA, 2004).

Já os espaços axiais, ou linhas axiais, são representados por linhas retas capazes de cobrir todos os espaços livres de um determinado traçado urbano ou planta de edificação. Essas linhas simulam o movimento, considerando que as pessoas tendem a se mover em linha reta e pelas menores distâncias geométricas entre pontos em um determinado espaço. Para cada via é construída uma linha que, quando conectada às demais, estabelece relações de acessibilidade e/ou permeabilidade, visual ou física. Essa representação linear é a base para a construção do mapa axial (HILLIER; HANSON, 1984). Para este trabalho, por se tratar de uma análise em escala urbana, será usada como unidade espacial, as linhas axiais.

Existem várias medidas utilizadas para a análise de mapas axiais. Conforme mencionado por Heitor e Pinelo (2015), de todas as medidas desenvolvidas e testadas, duas se destacam pela capacidade de análise de cenários urbanos: Integração e Escolha. Essas serão as medidas abordadas nesta pesquisa, pelo entendimento de que por sua própria definição estas medidas seriam as mais adequadas para o entendimento da relação entre a configuração do espacial e a difusão dos casos da COVID-19.

A integração: É uma das medidas mais importantes para uma análise sintática. É uma medida do grau de centralidade. Quantifica a acessibilidade topológica de cada espaço em relação a todos os outros que compõem um

sistema espacial; expressa matematicamente a distância sintática de um espaço para todos os outros espaços do sistema (HILLIER; HANSON, 1984). A integração tende a enfatizar espaços da cidade que, via de regra, os indivíduos chamariam de ruas principais, muitas vezes associadas ao conceito de centro urbano.

O cálculo do valor de integração resulta em um atributo numérico para cada espaço ou cada linha. Ela pode ser analisada em vários níveis, para o escopo deste artigo serão estudados dois níveis: raio N que mede a profundidade ou a superfície de uma linha em relação a todas as outras linhas do sistema; e raio 3 (raio local) que mede quão profunda ou rasa é uma linha em relação a outras linhas que estão a 3 mudanças de direção. A primeira é considerada uma análise global da integração e a segunda uma análise local. A integração local é um indicador melhor para o movimento de menor escala, ou movimento de pedestres (HILLIER, 1996).

A construção dos mapas axiais de Coronel Fabriciano, foi realizada a partir das definições da teoria da Sintaxe Espacial, no software QGis, que em seguida, foram processados de forma automatizada pelo plugin Space Syntax Toolkit, no mesmo software.

Sobre os mapas axiais de Integração da cidade de Coronel Fabriciano, pode-se observar no mapa de Integração de Raio N, raio global (Figura 11), que o núcleo integrador da cidade, formado pelo conjunto de linhas representadas nas cores mais quentes, abrange um grande número de bairros, como o Centro, Giovanini, Nazaré, Santa Eloy, Bom Jesus, Bairro dos Professores, Belvedere, Vila Bom Jesus, Olaria, Melo Viana. Estes bairros se caracterizam como uma rede de centralidade urbana, onde se apresenta a maior oferta de comércio e serviços na cidade. Além do eixo da Av. Magalhães Pinto ser um o principal eixo de expansão territorial de Coronel Fabriciano.

Vale também observar que neste mapa, as linhas que representam as vias do bairro Amaro Lanari, na sua totalidade, apresentam os valores mais baixos de integração, se caracterizando como espaço de segregação dentro da malha urbana da cidade. Este fato, como dito anteriormente, pode ser explicado

pela relação de dependência do bairro com a cidade de Ipatinga, desde suas origens. Os outros bairros que se apresentam como espaços segregados, como o Caladão e o Jardim Primavera, são bairros limítrofes à zona rural da cidade.

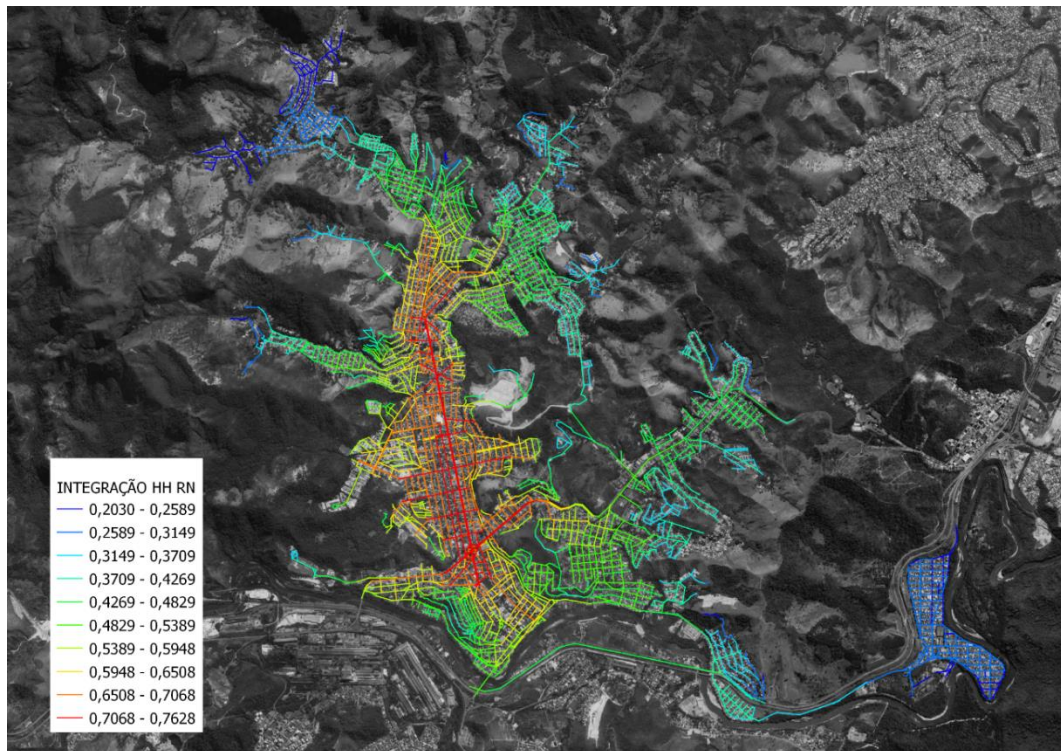


Figura 11. Mapa axial de Coronel Fabriciano - Integração HH RN (fonte: elaborada pelos autores).

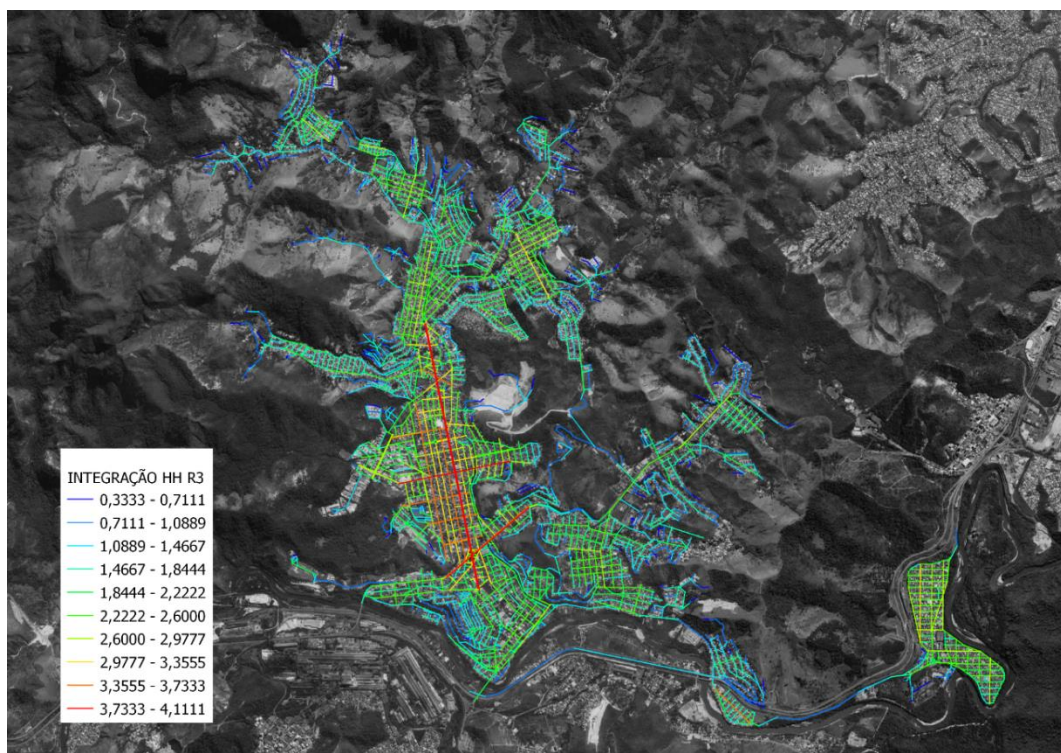


Figura 12. Mapa axial de Coronel Fabriciano - Integração HH R3 (fonte: elaborada pelos autores).

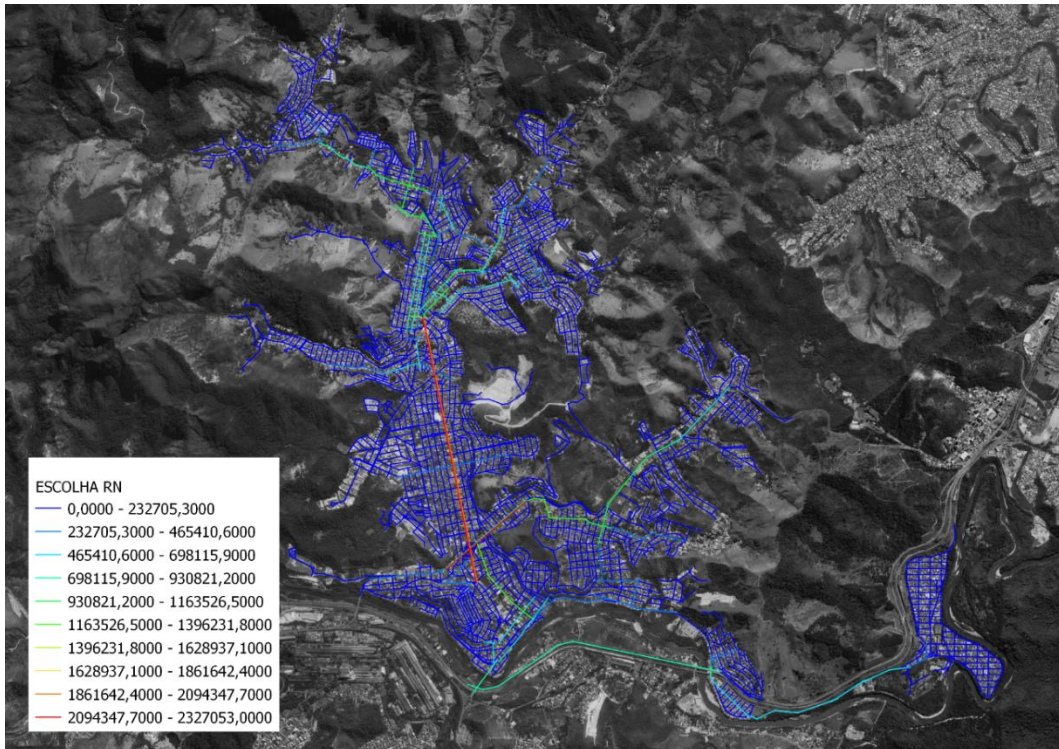


Figura 13. Mapa axial de Coronel Fabriciano - Escolha (fonte: elaborado pelos autores).

No mapa axial de Integração de Raio 3, raio local (Figura 12), observa-se as centralidades de bairros, ou centralidades locais. Pode-se perceber que praticamente todos os bairros apresentam uma uniformidade configuracional, no que diz respeito à integração local, com exceção dos bairros que margeiam a Av. Magalhães Pinto, que apresentam os maiores valores de integração local. Fato este que reforça a importância do eixo como protagonista na configuração da malha.

Já a medida Escolha, diz respeito ao potencial de fluxo; à probabilidade de uma rota ser mais utilizada do que todas as outras devido à economia de movimento, ou seja, de um espaço ser utilizado por fazer parte das menores rotas entre todas as rotas de um espaço. Em outras palavras, está relacionada à probabilidade de passar por uma determinada rota ao percorrer o caminho mais curto ao se deslocar de um ponto a outro no mapa.

Sobre o mapa axial de Escolha, de Coronel Fabriciano (Figura 13), podemos observar que as linhas com maiores valores, são aquelas que simbolizam as vias Avenida Magalhães Pinto e a Av. Tancredo Neves (antiga BR 381), respectivamente. Como visto anteriormente estas vias constituem o principal eixo viário da

cidade, sendo as responsáveis pelos principais acessos intra e interurbanos.

A Estrada da Mangueira, apresenta também um valor mais alto de integração; esta via é a principal ligação do bairro Amaro Lanari ao centro da cidade. Além destas linhas, algumas outras que apresentam valores relevantes no que diz respeito à medida de escolha, são linhas que representam vias principais de ligação entre bairros, como por exemplo a noroeste do mapa, as vias que ligam os bairros Planalto, Alipinho, Santo Antônio, Residencial Fazendinha e Manoel Maria; e a nordeste do mapa as vias de ligação entre os bairros Melo Viana, Silvio Pereira, Surinan, São Geraldo e São José da Silva Brito.

Estimador de densidade de Kernel

O estimador de densidade Kernel é, segundo Gatrell et al. (1995), um interpolador, que possibilita estimar a intensidade de um evento em toda a área escolhida, mesmo em regiões onde o processo não gerou nenhuma ocorrência real. É um estimador probabilístico não paramétrico (não utiliza média e desvio padrão como parâmetro). Sua única premissa básica é que ao avaliar a ocorrência de eventos no espaço, deve-se considerar a localização dos eventos como aleatória. De forma

simplificada, pode-se dizer que o estimador Kernel consiste em estimar o número esperado de eventos por unidade de área.

Os Mapas de Kernel são amplamente utilizados na interpretação de um fenômeno representado por um mapa de pontos, são uma alternativa para a análise geográfica do comportamento de padrões. Neste método, as observações são ponderadas pela distância de um valor central. Dessa forma, o resultado de um Mapa de Kernel é uma visão geral da intensidade do processo em todas as regiões do mapa. Como metodologia consolidada na análise da disseminação de doenças, optou-se por utilizá-la na interpretação de casos de COVID-19 na malha urbana de Coronel Fabriciano-MG.

A base de dados de casos confirmados de COVID-19, fornecida pela vigilância epidemiológica do município de Coronel

Fabriciano-MG, foi georreferenciada, por meio do serviço gratuito disponibilizado pelo Google, “Google My Maps”, gerando um ponto na rede urbana para cada caso confirmado. Os dados do mapeamento foram subdivididos em meses e posteriormente processados pelo interpolador Kernel, plugin do software QGIS.

Para a interpolação dos pontos no estimador Kernel, estimou-se um raio de 500 metros, pois com um raio maior não foi obtido um produto cartográfico satisfatório para os fins deste trabalho. Para este artigo, o mapa Kernel destaca com a cor mais quente (vermelho) as regiões onde há maior concentração de casos de COVID-19, onde há menor concentração de casos, a cor é mais fria (azul) (Figuras 14, 15 e 16).

Observando os mapas de Kernel, percebe-se que de modo geral, as áreas com maior

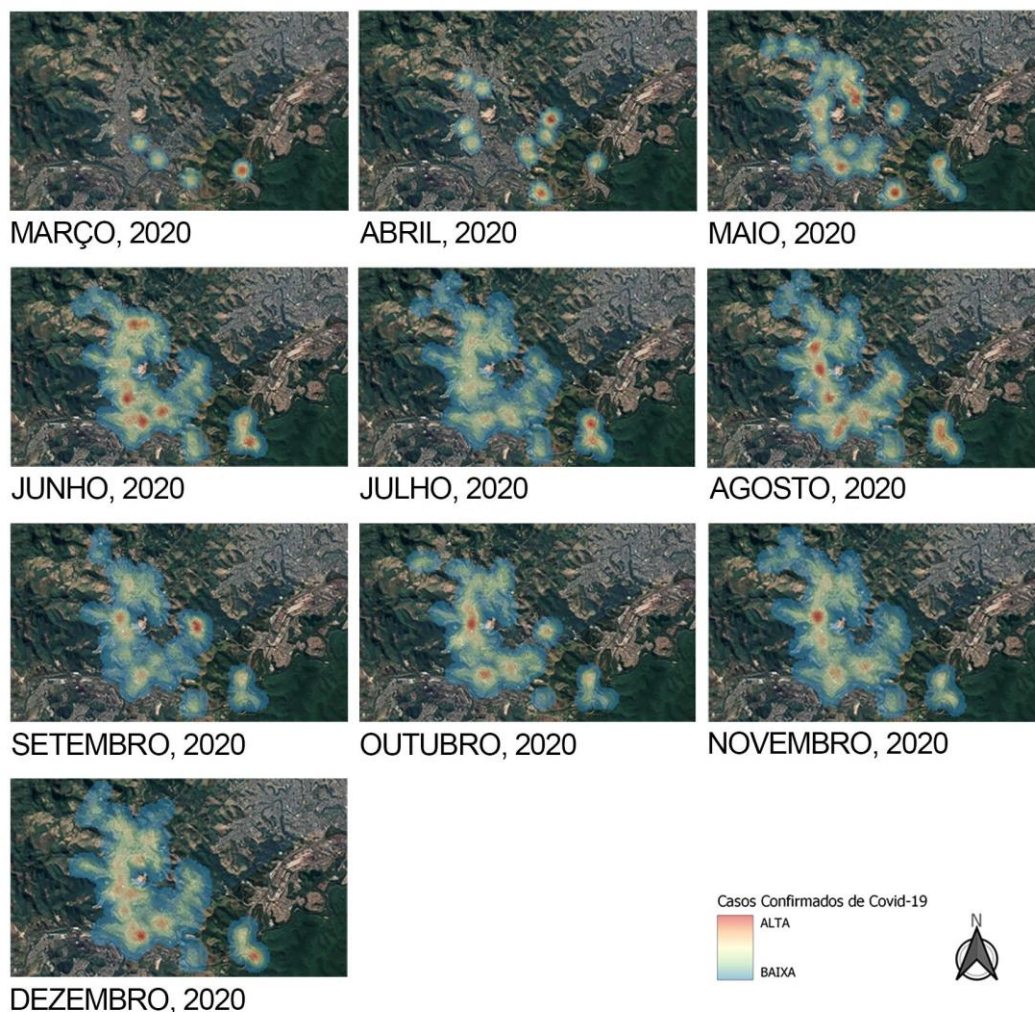


Figura 14. Mapas de Kernel - disseminação dos casos de COVID-19 por mês - 2020 (elaborada pelos14autores).

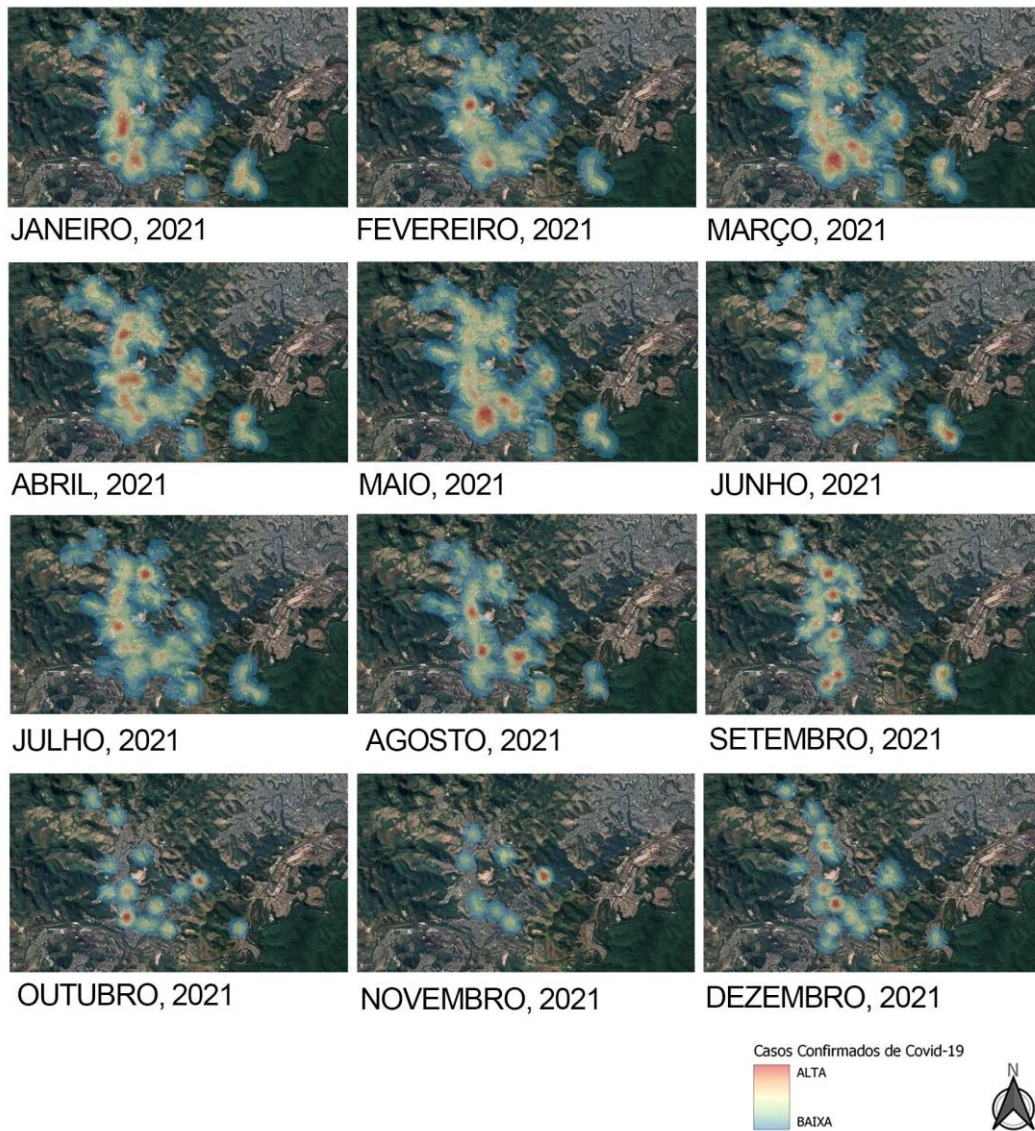


Figura 15. Mapas de Kernel - disseminação dos casos de COVID-19 por mês - 2021 (elaborada pelos autores).

intensidade do fenômeno estudado, neste caso, casos confirmados de COVID-19, apresentam similaridades ao longo do eixo temporal analisado, prevalecendo, na maioria dos meses, as cores mais quentes, nos mesmos locais. A diferença se dá no nível de intensidade das manchas ao longo dos meses.

O início dos casos registrados, em março de 2020, tem quatro focos distintos, sendo o de maior intensidade no bairro Amaro Lanari, que faz limite com a cidade de Ipatinga, se apresentando quase como um bairro de transição entre as duas cidades. Posteriormente, podemos perceber uma expansão da mancha de intensidade de casos confirmados ao longo da malha urbana, com

intensidade variantes, mas sempre mais alta nas áreas que compreendem o eixo de expansão da Av. Magalhães Pinto e o eixo da Av. Tancredo Neves. No ano de 2021, especificamente entre setembro e novembro, pode-se notar uma diminuição desta mancha, que se deve ao fato de queda considerável de casos confirmados nestes meses. Porém em dezembro de 2021, a mancha volta a se expandir, retomando a mesma lógica de intensidade de casos.

Os Mapas de Kernel serão utilizados como unidade de correlação com análises configuracionais a fim de verificar a relação entre a configuração espacial do município e



Figura 16. Mapas de Kernel - disseminação dos casos de COVID-19 por mês – 2022 (elaborada pelos autores).

sua relação com a disseminação da COVID-19 no território.

Correlação entre as análises configuracionais, mapas de Kernel e variáveis socioeconômicas e de infraestrutura

Com base nos arquivos disponibilizados pela gestão municipal, foram tabulados os dados quantitativos de casos confirmados de COVID-19 em Coronel Fabriciano. Tais dados foram subdivididos em meses para tentar entender uma lógica de proliferação da doença na janela temporal de março de 2020 a março de 2022 (Figura 17).

A partir da análise dos gráficos, é possível traçar algumas relações com o aumento de casos registrados em alguns meses específicos do ano. Os períodos de maior incidência referem-se, por exemplo, aos períodos festivos como o Natal, o Réveillon e o Carnaval e as férias escolares de verão e inverno, que decorrem respectivamente de dezembro a fevereiro e julho.

Outras variáveis podem ser levadas em consideração ao comparar e analisar os dados da COVID-19 em Coronel Fabriciano, entre elas a falta de políticas públicas nacionais de conscientização, a baixa adesão do governo federal às recomendações da OMS (Organização Mundial da Saúde), a aderência da população à campanha de vacinação, a pouca oferta de testagem pelo governo municipal, fatores culturais, ambientais e climáticos que não serão considerados neste artigo, mas que são de suma importância para o macro entendimento da propagação do vírus no país, estados e cidades brasileiras.

Para a análise onde serão correlacionadas as medidas configuracionais e os mapas de densidade, foram selecionados dentre os meses que representam os picos de casos no período de tempo registrado (julho-2020, dezembro-2020, março-2021, julho-2021 e janeiro-2022), os meses com maior número de casos (dezembro-2020 e janeiro-2022).

Além destes meses, foram selecionados entre esses picos, os meses que representam os menores números de casos registrados (outubro-2020, janeiro-2021, junho-2021, novembro-2021), dentre esses meses, foram correlacionados com as análises sintáticas, os meses de outubro de 2020 e junho 2021, a fim de obter um entendimento geral da disseminação da doença no município e suas correlações com a configuração urbana.

Para estas análises foram feitas correlações entre as análises sintáticas, os mapas de Kernel dos casos confirmados de COVID-19 dos meses selecionados (outubro de 2020, dezembro de 2020, junho de 2021 e janeiro de 2022) e os mapas socioeconômicos e de infraestrutura da cidade de Coronel Fabriciano, apresentados anteriormente. Para a construção destes mapas de correlação, foram sobrepostos os temas como layers de análise, no software QGIS.

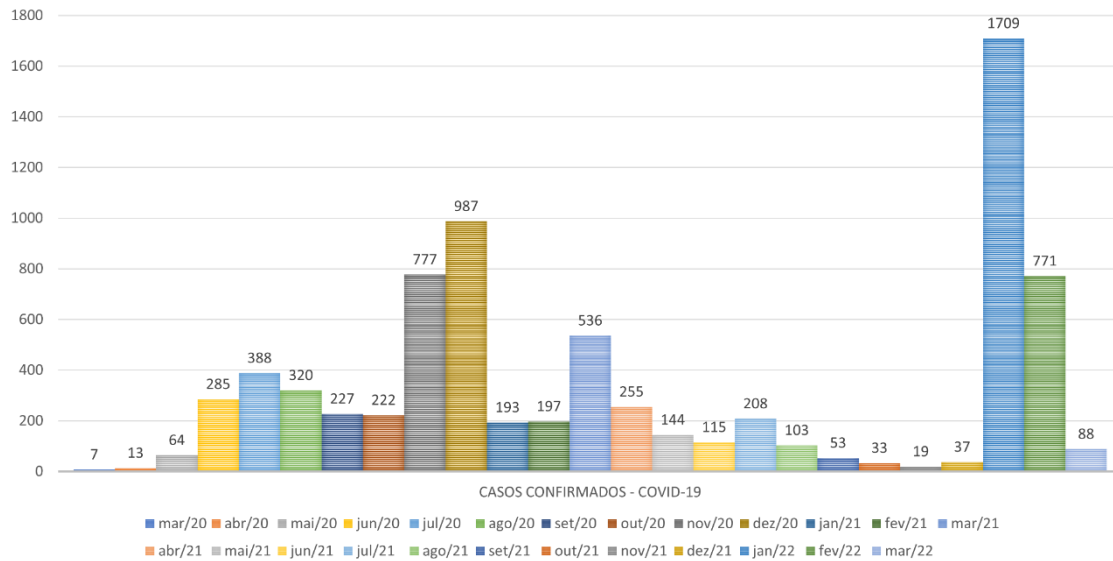


Figura 17. Casos confirmados de COVID-19 por mês (fonte: elaborada pelos autores).

Análises das correlações por mês

Outubro de 2020 (Figura 18). Observando-se os casos confirmados da COVID-19 em Coronel Fabriciano no mês de outubro de 2020 (222 casos), em relação com o mapa de Integração de RN, é possível notar forte relação entre a configuração urbana e os casos confirmados da doença, uma vez que as áreas apresentam maior incidência de casos que coincidem com o núcleo integrador da cidade. Quando analisada a medida de Integração R3, esta relação se apresenta ainda de maneira mais visível, coincidindo as linhas com maiores valores de integração local (centralidades de bairros), com as áreas que apresentam mais casos confirmados. Já quanto à correlação com a medida de escolha, as áreas do mapa de calor, que apresentam as cores mais quentes, margeiam as linhas com maiores valores desta medida.

Relacionando as leituras acima com os mapas de dados socioeconômicos e de infraestrutura, percebe-se que referente à densidade demográfica, a variável expõe expressiva relação tanto com as medidas sintáticas quanto com os casos confirmados da COVID-19, indicando que as áreas com maior densidade demográfica, são aquelas onde há maiores casos da doença no mês em análise. Analisando o mapa da média de moradores por domicílio, e a relação com as demais medidas, é possível notar uma lógica que diverge da que geralmente se intui. As áreas com maiores valores nas análises sintáticas e

as que apresentam maior densidade de casos confirmados, coincidem com as regiões com valores menores no que diz respeito à média de habitantes por domicílio. Isto pode ser explicado pelo fato de grande parte destas áreas terem como característica de uso e ocupação do solo o uso misto. Os eixos principais (Av. Tancredo Neves e Av. Magalhães Pinto) têm a predominância de edifícios comerciais, à medida que se adentra nos bairros que constituem seus entornos, a lógica é uma prevalência de uso residencial.

Sobre a variável renda por domicílio, a correlação entre todas as medidas já não se mostra de maneira tão evidente, uma vez que existe uma variação entre os níveis de renda e as áreas que apresentam maiores valores configuracionais e de disseminação da COVID-19 no mês de outubro de 2020. No que diz respeito à variável de abastecimento de água por domicílio, pode-se apontar que há também uma relação significativa entre esta variável e as demais. Como ponto mais relevante, percebe-se maior incidência de casos confirmados em outubro de 2020 em regiões que possuem menor índice de abastecimento de água por domicílio.

Com relação ao mapa de esgotamento sanitário, a relação com as demais medidas não se mostra de forma proeminente. A área urbana de Coronel Fabriciano, é quase em sua totalidade atendida neste quesito. Uma área que se destaca é a área que se refere à Região do Morro do Carmo, ocupação com

características de favela, na região central da cidade. Nesta região, que apresenta grandes valores de integração e de disseminação da doença no mês analisado, é uma das áreas da cidade com menor infraestrutura de esgotamento sanitário.

Na correlação da variável domicílios sem banheiro de uso exclusivo, a lógica é parecida com a variável esgotamento sanitário, pois na malha urbana de Coronel Fabriciano, existem poucas áreas com índice menor de domicílios que não apresentam banheiro para uso dos moradores. Dentro desta análise vale destacar algumas regiões no bairro Amaro Lanari, Planalto e Vila São Francisco, que apresentam valores de 1 a 4 domicílios sem banheiro e estão nas áreas com maiores índices de casos confirmados de COVID-19 em outubro de 2020.

Já na análise da correlação com o mapa de coleta de lixo por domicílio, pode-se perceber que não existe um padrão de relação com as outras variáveis em análise. Mas destaca-se novamente a região do Morro do Carmo e áreas do Bairro Melo Viana por apresentarem maior índice de domicílios sem coleta de lixo, em regiões com altos valores sintáticos e de incidência da doença, no mês em análise.

Dezembro de 2020 (Figura 19). Quando se observa o mapa de Kernel dos casos confirmados da COVID-19 em dezembro de 2020 (987 casos), mês que representa o ápice do segundo pico da doença, que se inicia no mês anterior, em Coronel Fabriciano, é possível constatar que as manchas em vermelho, que representam as áreas com maior incidência de casos na malha urbana, assim como no mês de outubro 2020, anteriormente analisado, se concentram em sua maioria, no eixo da Av. Magalhães Pinto e seu entorno, que coincide nos mapas axiais de integração e de escolha, com as linhas que apresentam maiores valores das respectivas medidas. A divergência com o mês anteriormente analisado, se dá por um pequeno deslocamento dentro das áreas já mencionadas e o surgimento de novas manchas, em localidades com valores mais baixos das medidas sintáticas, como no Bairro Jacintos das Neves, Sílvio Pereira e entre os Floresta e Gávea. No bairro Amaro Lanari, é possível perceber um deslocamento da concentração de casos, que neste mês ocupam

a parte mais à Sul do bairro (no mapa de integração local R3, esta área apresenta menores valores de integração se comparadas com as demais no bairro).

Ao se relacionar as variáveis sintáticas e de casos confirmados com os mapas socioeconômicos e de infraestrutura, é possível notar, quanto à densidade demográfica, uma forte relação entre elas. Uma lógica similar à observada na análise do mês de outubro de 2020, a maior incidência de casos em áreas com maior densidade populacional. As novas manchas que surgem, também se encontram em áreas com estas características.

Analisando-se o mapa da média de habitantes por domicílio, nas manchas que se mantêm, principalmente às que coincidem com o núcleo integrador e o margeiam, o padrão de resultados se repete. A novidade se refere às manchas de casos confirmados que surgem neste mês, em locais com média maior de habitantes por domicílio, do que se pôde observar anteriormente.

No que diz respeito à variável renda por domicílio, em dezembro de 2020, é possível apontar que a maior incidência de casos de COVID-19, diferente do mês analisado anteriormente, se concentra em áreas que apresentam as duas maiores faixas de renda por domicílio (1581-5618 e 1102-1581). Quando ao mapa de abastecimento de água por domicílio, neste mês há uma grande variação desta medida em relação aos casos confirmados da doença. Diferente do mês anterior, as novas manchas se apresentam em locais com índices mais altos de abastecimento de água.

Com relação ao esgotamento sanitário, assim como aos mapas de domicílio sem banheiro exclusivo e coleta de lixo, a correlação deste mapas com os demais não se apresenta de forma evidente, uma vez que o município quase que em sua totalidade tem esta demanda atendida. O Morro do Carmo, citado anteriormente, na variável esgotamento sanitário, não se apresenta neste mês como uma área com maiores incidências da doença.

Junho de 2021 (Figura 20). Na prossecução das análises dos mapas de calor, que caracterizam a difusão da doença a partir dos casos confirmados no mês de junho de 2021

(115 casos), e sua correlação com os mapas configuracionais, pode-se perceber que assim como nos meses analisados anteriormente existem manchas em vermelho, no núcleo integrador da cidade. Porém neste mês, surgem novas manchas que apresentam valores mais altos, que vão se expandindo no sentido sudeste, a partir do centro. Estas novas manchas saem do entorno do eixo principal e das linhas axiais que apresentam maiores valores de integração RN e R3 e também de escolha.

Quanto ao mapa de densidade demográfica, a relação com o mapa de calor deste mês segue a o padrão já observado, as áreas que se caracterizam por terem mais casos confirmados da doença, continuam a coincidir com as áreas com altos índices de densidade populacional. Já ao se observar, o mapa da média de habitantes por domicílio, pode-se constatar que as áreas onde surgem novas manchas apresentam maiores índices desta variável. Nas manchas que permanecem ao longo das linhas axiais com maiores valores das medidas analisadas, a lógica se repete.

Nos mapas de renda por domicílio, nota-se que há uma grande variação de renda nas novas manchas de casos confirmados que surgem neste mês, abrangendo até as faixas mais baixas de renda. As áreas que apresentam as menores faixas de renda por domicílio são aquelas caracterizadas por valores mais baixos de integração. As manchas que permanecem, coincidem com os padrões das análises anteriores.

No caso dos mapas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, domicílios sem banheiro de uso exclusivo e coleta de lixo, não apresentam significativas novidades no que diz respeito à correlação com as demais variáveis analisadas nos meses anteriores. Tanto para as áreas que compreendem o núcleo integrador, quanto para as áreas onde aparecem as novas manchas de casos confirmados na malha urbana.

Janeiro de 2022 (Figura 21) Ao se analisar o mapa de densidade de Kernel, dos casos confirmados de COVID-19 no mês de janeiro de 2022 (1709 casos), mês este que apresenta o maior número de casos registrados dentre todos no período analisado, pode-se perceber que a maior concentração retorna às áreas com maiores valores de integração global, local e

escolha, como nos meses de outubro e dezembro de 2020. Retomando o padrão da maioria dos meses analisados. No que diz respeito à correlação com os mapas socioeconômicos e de infraestrutura, como as áreas de interesse coincidem com áreas já analisadas, a maioria das análises de correlação apresentam referências já pontuadas.

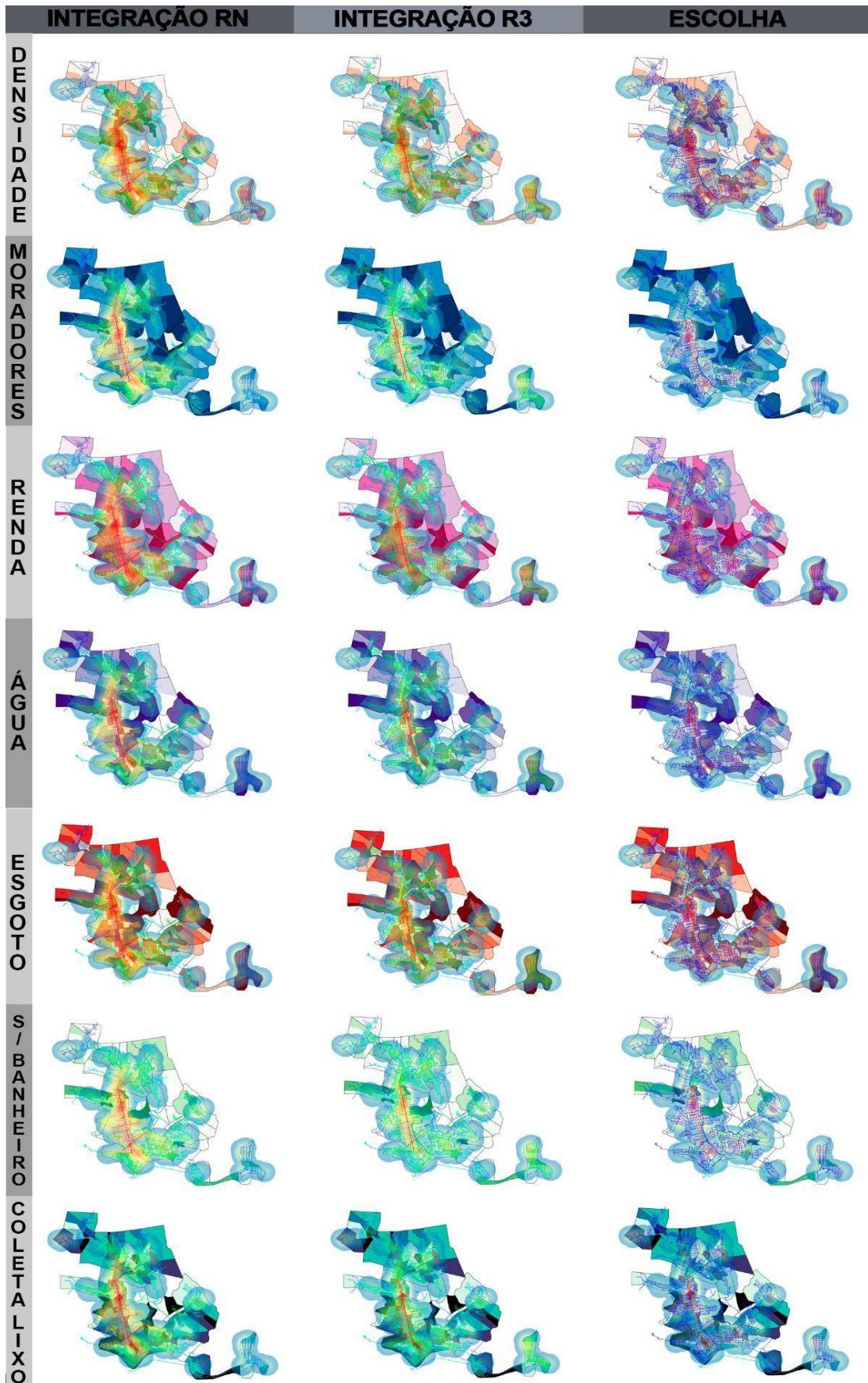


Figura 18. Correlação das análises sintáticas, casos confirmados de COVID-19 e dados socioeconômicos e de infraestrutura - outubro/2020 (fonte: elaborada pelos autores).

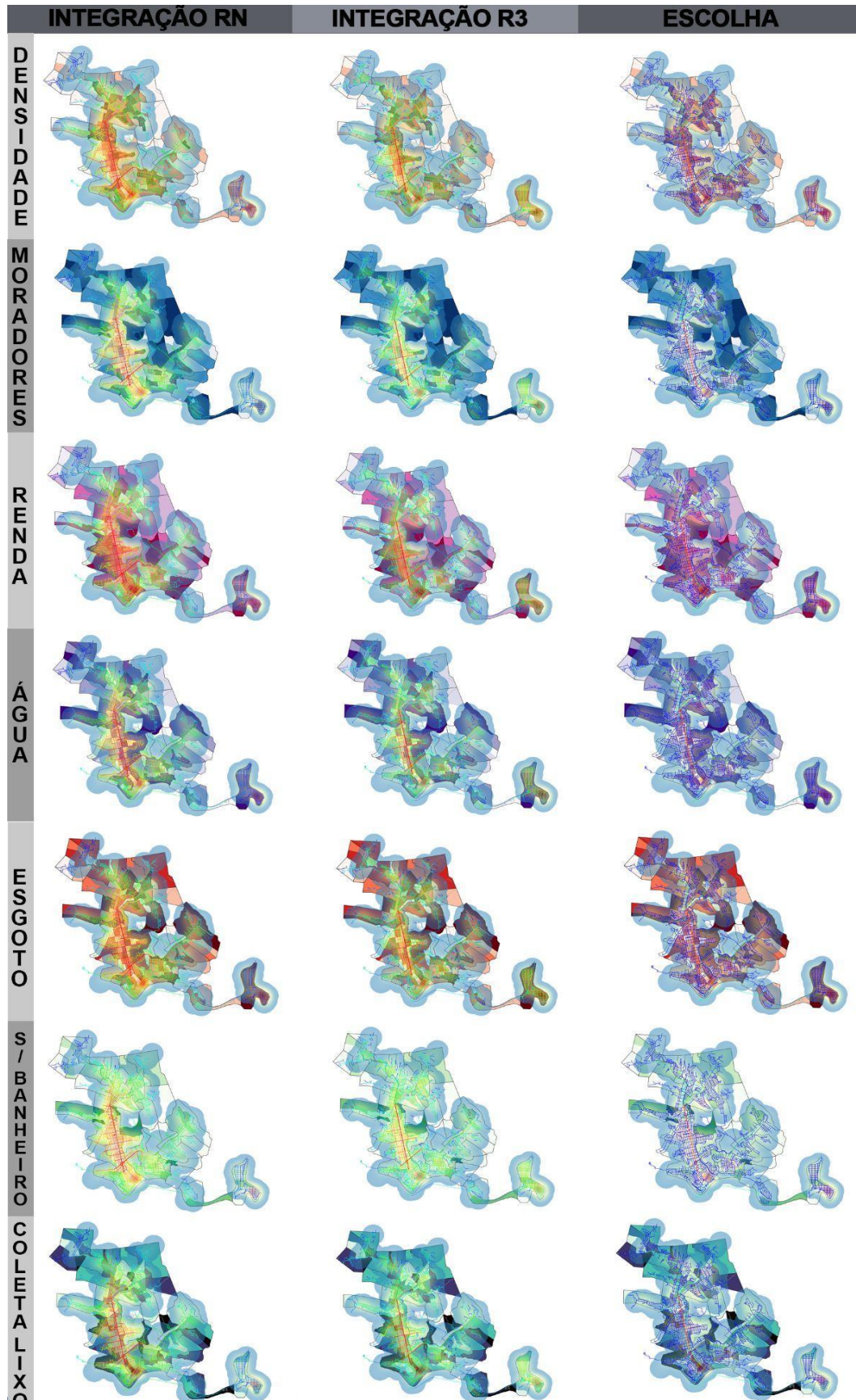


Figura 19. Correlação análises sintáticas, casos confirmados de COVID-19 e dados socioeconômicos e infraestrutura- Dezembro/2020 (fonte: elaborada pelos autores).

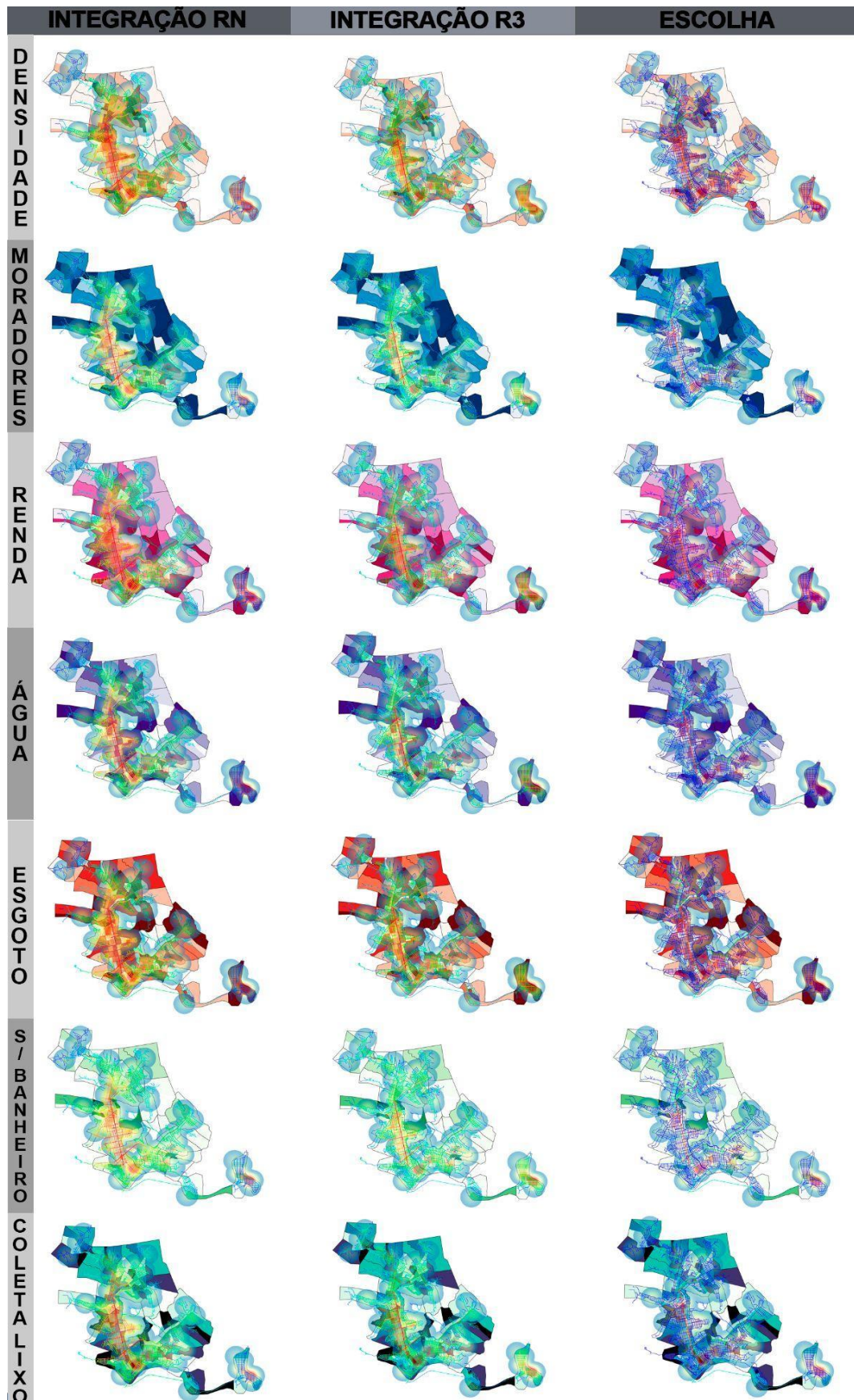


Figura 20. Correlação análises sintáticas, casos confirmados de COVID-19 e dados socioeconômicos e infraestrutura- Junho/2021 (fonte: elaborada pelos autores).

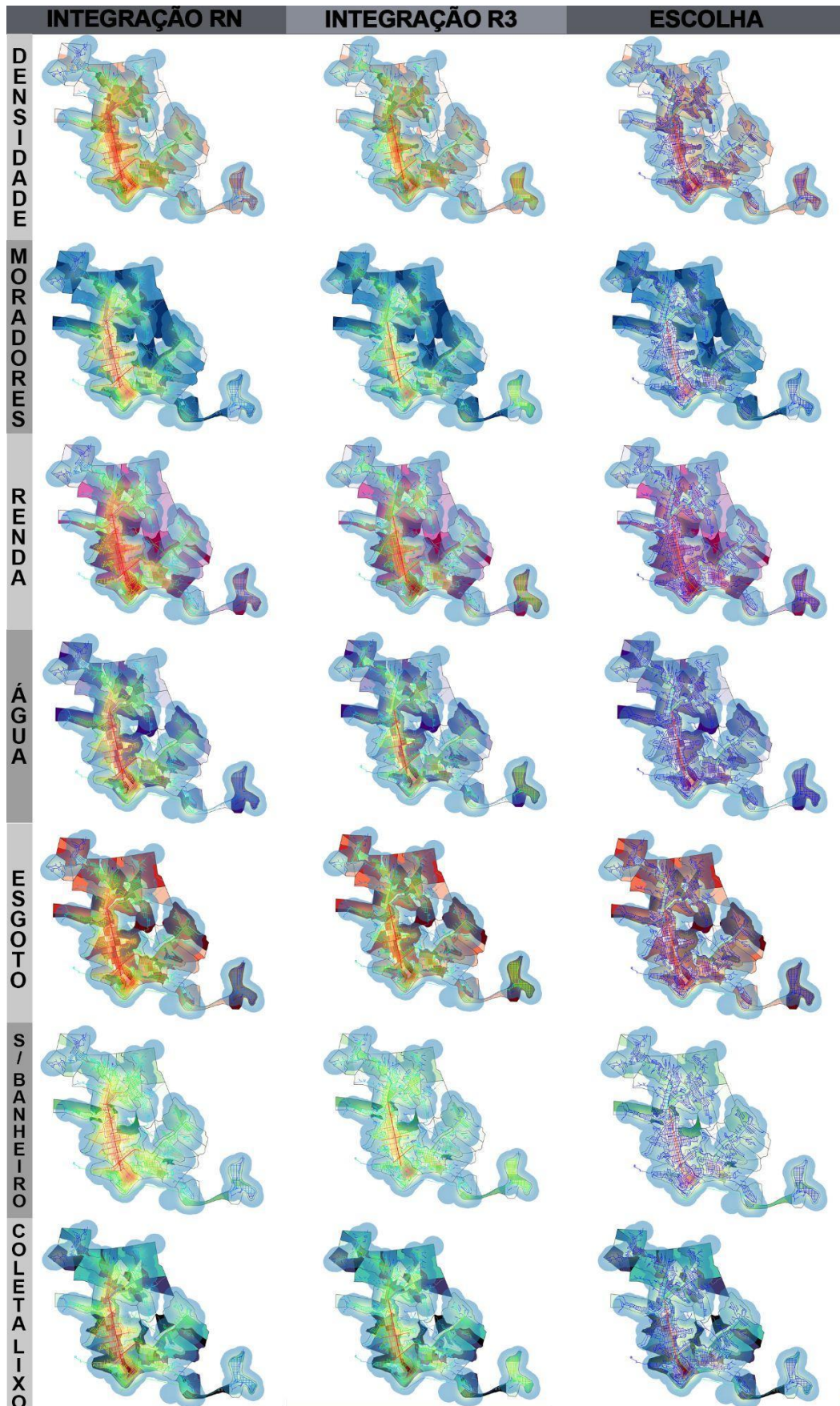


Figura 21. Correlação análises sintáticas, casos confirmados de COVID-19 e dados socioeconômicos e infraestrutura- Janeiro/2022 (fonte: elaborada pelos autores).

Considerações finais

Diante das análises desenvolvidas neste trabalho, é possível concluir que existe uma forte relação entre a configuração urbana e a disseminação de casos de COVID-19 no município de Coronel Fabriciano. Os resultados gerais indicaram que locais com maior acessibilidade e centralidade tendem a ter mais casos confirmados de COVID-19. Isso se deve ao fato de esses locais se caracterizam como áreas de maior risco de exposição e contágio, uma vez que a propagação da contaminação do COVID-19 se dá por meio do contato social e segundo a teoria da lógica social do espaço, estas áreas que apresentam maiores índices das medidas sintáticas analisadas, são aqueles onde se desenvolvem as atividades cotidianas na malha urbana da cidade.

Em todos os meses analisados, existe um padrão de manchas vermelhas nos mapas de Kernel, que representam maiores números de casos confirmados da doença, em regiões que compõem o núcleo integrador da cidade, assim como áreas contíguas àquelas com maiores valores de integração local e escolha.

Quanto à correlação com os mapas socioeconômicos e de infraestrutura, é possível também afirmar a forte relação destas variáveis com a difusão da doença no espaço urbano. Destaca-se aqui principalmente a medida de densidade demográfica, que em todos os meses analisados, mesmo no mês de junho de 2021, que foge do padrão dos outros meses, maiores índices de densidade sempre coincidem com as áreas com mais casos confirmados de COVID-19.

As análises apresentadas neste artigo abordam algumas variáveis que se mostraram pertinentes para o entendimento da difusão da COVID-19 em Coronel Fabriciano. Mas, como dito anteriormente, para um entendimento aprofundado do fenômeno COVID-19 e sua disseminação no tecido urbano, devem ser levadas em consideração outras variáveis relacionadas a difusão da doença no espaço urbano, como por exemplo, a adesão da população à vacinação, implementação de políticas públicas relacionadas ao combate da pandemia e testagem em massa.

Para contribuições futuras, sugere-se que estudos sobre a aplicação de análises configuracionais relacionadas a doenças infecciosas causadas por vírus, como o COVID-19, possam levar à proposição de diretrizes de combate a epidemias que visem causar menos danos socioeconômicos, como, por exemplo, um confinamento mais flexível

Agradecimentos

Este trabalho é resultado da pesquisa realizada no Grupo de Pesquisa e Iniciação Científica PDAU, do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Católica de Minas Gerais - UNILESTE, financiada pela mesma.

Referências

- Câmara Municipal, Coronel Fabriciano. (2021) “*História do Município de Coronel Fabriciano*”. Acesso em: Agosto de 2022. Disponível em: <https://www.coronelfabriciano.mg.leg.br/institucional/historia>
- Gatrell, A. C. et al.(1995) “*The geographical epidemiology of ocular diseases: some principles and methods*”. Eye, v. 9, n. 3, p. 358-364.
- Hanson, Julienne. (1998) *Decoding homes and houses*.
- Heitor, Teresa. Pinelo-Silva, João(2015). “*A Sintaxe Espacial e o Ambiente Construído–Análise Morfológica*”. O Estudo da Forma Urbana em Portugal. Universidade do Porto Edições. Porto.
- Hillier, Bill. (1996) “*Space is the machine: a configurational theory of architecture*”. Space Syntax.
- Hillier, Bill; Hanson, Julienne. (1989) “*The social logic of space*”. Cambridge university press.
- Hillier, Bill; Netto, Vinicius. *Society seen through the prism of space: outline of a theory of society and space*. 2001.
- IBGE, Censo. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. (2010) “*Censo Demográfico*”: *Cidades e estados, Coronel Fabriciano*. Acesso em: Agosto de 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/coronel-fabriciano.html>

Prefeitura, Coronel Fabriciano. (2022) *História*. Acesso em: Agosto de 2022. Disponível em: <https://www.fabriciano.mg.gov.br/historia>.

Vaz, D. dos S.; Vaz, J. S. (2009) “Análise geográfica dos eixos de desenvolvimento de

Coronel Fabriciano (MG)” / Geographical Analysis Of Development Axles Of Coronel Fabriciano (MG). *Caminhos de Geografia*, [S. l.], v. 9, n. 28. Acesso: Agosto de 2022. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15777>.

Diffusion of COVID-19 cases in the city of Coronel Fabriciano-MG: a configurational approach

Abstract. *The urban environment has been recognized as one of the main scenarios for the spread and spread of contagious diseases caused by viruses, such as SARS-CoV-2, which causes COVID-19. Contagion occurs through contact between people. Since 2020, the WHO has declared COVID-19 a pandemic, which has had major social implications and impacts on health, the economy and work. To understand the relationship between the spread of the disease and its spatial relationships, a case study was carried out in the city of Coronel Fabriciano, Minas Gerais, Brazil, in which the Spatial Syntax methodology was applied, specifically the integration and choice measures, correlating the product of this analysis with Kernel density maps, the result of a mapping of 7,751 confirmed cases of the disease between March 2020 and March 2022, and with socioeconomic and infrastructure variables. The results of this study showed a strong relationship between the spatial configuration and the spread of COVID-19 cases, which may lead to the proposition of guidelines to combat epidemics that aim to cause less socioeconomic damage, such as, for example, a more flexible confinement.*

Keywords. *Space Syntax, COVID-19, Urban Morphology, Kernel Maps, Coronel Fabriciano-MG.*

Editores responsáveis pela submissão: Ana Paula Gurgel, Frederico de Holanda, Valério Medeiros e Vânia Loureiro

Licenciado sob uma licença Creative Commons.





Nem só em Superquadras viverás no Plano Piloto: análise configuracional dos projetos originais das quadras 700 sul

Ana Paula Campos Gurgel^a, Gabriela Pires Lucas^b,
Isadora de Almeida Furtado^c e Pillar Accioly Lima^d

^a Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil.
E-mail: anapaulagurgel@unb.br

^b Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil..
E-mail: gabriela.pireslu@gmail.com

^c Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil..
E-mail: isadoradealmeidafurtado@gmail.com

^d Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil..
E-mail: lima.pillar@gmail.com

Submetido em 21 de outubro de 2022. Aceito em 31 de outubro de 2022.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.261>

Resumo. O objetivo desse artigo é discutir a morfologia da escala residencial unifamiliar nas quadras 700 sul do Plano Piloto de Brasília, tomando como aparato teórico metodológico a Sintaxe Espacial. Foram analisados os projetos originais, tanto na escala edilícia quanto na urbana, a partir de pesquisa nas fontes primárias disponíveis no Arquivo Público do Distrito Federal. A tipologia habitacional geminada popular, embora não estivesse presente no projeto original de Lucio Costa, logo foi inserida à época da construção à oeste da via W3 sul, com vistas a solucionar a demanda por habitação para servidores antes mesmo da inauguração da capital. As VGA's dos projetos originais demonstram que critérios de proteção à intimidade e separação entre patrões e empregados são replicados. A inserção desse modo de morar tradicional cria uma dicotomia com o modelo originalmente proposto das Superquadras, especialmente no que tange à preservação patrimonial, visto que a legislação pouco fez para evitar ou fiscalizar as mudanças das casas geminadas.

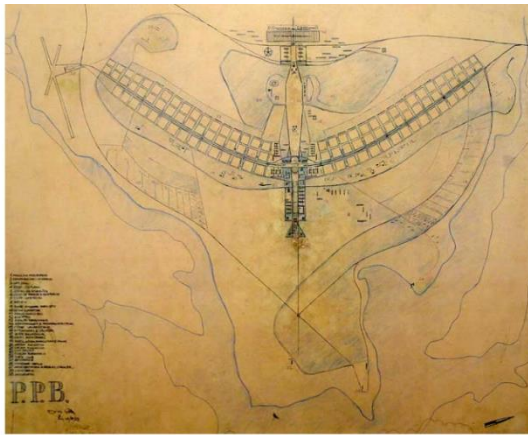
Palavras-chave. Habitação popular, Plano Piloto, morfologia, patrimônio.

Introdução

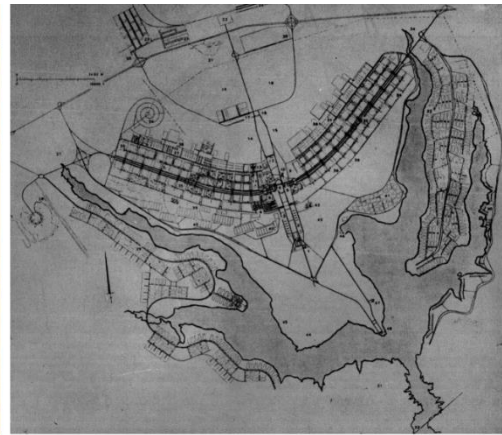
O objetivo deste artigo é discutir a morfologia da escala residencial unifamiliar nas quadras 700 Sul do Plano Piloto de Brasília, tomando como aparato teórico metodológico a Sintaxe Espacial. Foram analisados os projetos originais, tanto na escala edilícia quanto na urbana, a partir de pesquisa nas fontes primárias disponíveis no Arquivo Público do Distrito Federal - ArPDF. Esse artigo faz parte

de uma pesquisa mais ampla intitulada “Habitação unifamiliar no Plano Piloto: estudo diacrônico das quadras 700 Sul de Brasília” desenvolvida em nível de Iniciação Científica na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília entre 2021-22.

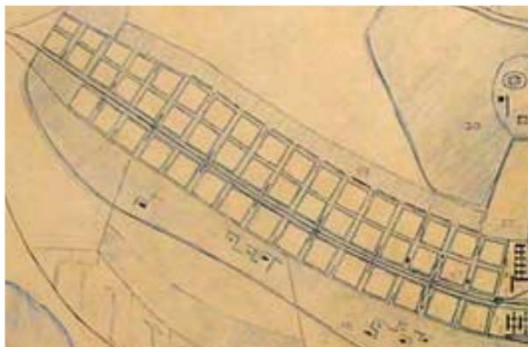
Como é bem sabido, a crise habitacional tornou-se um marco no início do século XX



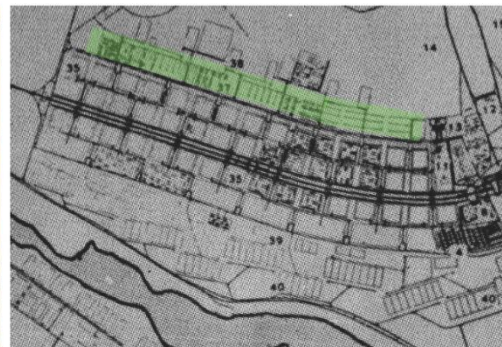
Desenho original do Relatório do Plano Piloto de Brasília de 1957



Plano definitivo de 1957 segundo Bruand (2001, p.360)



Detalhe escala residencial Asa Sul - Superquadras



Detalhe escala residencial Asa Sul - inserção de novas quadras, em verde as 700

Figura 1. Comparativo entre o projeto apresentado no concurso e o projeto executado (fonte: montagem elaborada pelas autoras, 2022).

levando diversos teóricos e arquitetos a discutir e propor sobre o tema. No Brasil, a habitação social tornou-se pauta do governo Vargas (Bonduki 2004). Em 1933 surgem iniciativas públicas promovidas por instituições autônomas, tal como os Institutos de Aposentadorias e Pensões - IAP's favorecendo os segmentos inseridos no mercado formal mais organizados. Entretanto, em 1946, é criado o primeiro órgão federal brasileiro na área da moradia, com finalidade de centralizar e estender a política habitacional, a Fundação da Casa Popular - FCP. A habitação social era produzida complementarmente pela iniciativa privada, visto que a produção estatal não era suficiente para suprir a demanda. Programas arquitetônicos como vilas operárias e casas econômicas serão tema recorrente dos arquitetos modernistas, como exemplo preambular a Vila Operária da Gamboa no Rio de Janeiro de 1932 de autoria de Gregori Warchavchik e Lucio Costa (Lira 2011).

Com a eleição do presidente Juscelino Kubitschek, cumprindo sua promessa de campanha de transferir a capital federal para o interior do país, foi criada em 1956 a Companhia de Urbanização da Nova Capital - NOVACAP. Uma das suas primeiras atividades foi organizar o concurso para o Plano Piloto da nova capital. No edital já é possível observar a influência dos preceitos urbanísticos modernistas que ficariam claros nas propostas apresentadas. No projeto premiado de Lucio Costa, a lógica rodoviária e a setorização funcional são os principais norteadores (Ficher e Palazzo 2005). A questão habitacional é tratada na organização de uma “[...] seqüência [sic] contínua de grandes quadras dispostas, em ordem dupla ou singela, de ambos os lados da faixa rodoviária, e emolduradas por uma larga cinta densamente arborizada” (Costa 1956, p.36). As Unidades de Vizinhança, compostas por quatro quadras residenciais, os comércios locais e as áreas institucionais, estruturam a escala residencial de Brasília. Em complementação, Costa propõe casas isoladas

em “setores ilhados, cercados de arvoredo e de campo” (Costa 1956, p. 38) claramente destinadas à população de mais alta faixa de renda.

Já ao início da implantação do projeto em 1957, uma série de alterações foram feitas¹. Dentre elas, a faixa proposta para “floricultura, horta e pomar” (item 16 do relatório do Plano Piloto - Costa 1956 p. 36), a oeste da “via de serviço”, hoje denominada W3 sul, transformou-se em casas unifamiliares geminadas para atendimento de urgência as famílias transferidas para Brasília, dando origem às quadras 700 (Costa e Lima, 1985). Esse conjunto de casas geminadas já aparece numa planta de 1957, denominada de “Plano Definitivo” (Bruand 2001, p. 35, Figura 1). Nesse mesmo ano são iniciadas as obras das primeiras quadras residenciais sob responsabilidade de alguns IAP’s e da Fundação da Casa Própria - FUNCAP, dentre as quais alguns conjuntos de casas unifamiliares ao longo da Via W3 Sul, cujas primeiras 500 unidades seriam entregues já em 1958, sendo, portanto, “as primeiras habitações definitivas de alvenaria da nova capital, possuindo cada uma 3 quartos, sala, cozinha e demais instalações, além de um pequeno quintal” (Novacap 1957a, p.17). O uso de método construtivo tradicional - facilmente dominado pelos operários em oposição às estruturas de aço e concreto armado - garantiu a rápida execução do projeto (Figura 2).



Figura 2. Processo construtivo tradicional – p.ex. tijolo cerâmico de 8 furos com estrutura autoportante – aplicado nas casas geminadas da Asa Sul. (fonte: montagem elaborada pelas autoras, 2022, com base em fotos do ArPDF).

A tipologia habitacional remete claramente a desenhos urbanos mais tradicionais, como as

casas coloniais brasileiras (Holanda 2010) ou aos bairros operários ingleses (Meira 2013). Por mais contraditório que pareça, a faixa de residências geminadas teve sua implantação iniciada antes mesmo das superquadras, que foram projetadas e detalhadas cuidadosamente. A falta de reconhecimento da tipologia unifamiliar das 700 como um “morar brasileiro” (Meira 2013 p.12), muito provavelmente devido ao fato de ser uma tipologia comum e tradicional (em oposição ao novo conceito de morar proposto pelas Superquadras), acabou deixando a faixa residencial à margem de preocupações patrimoniais e legislativas específicas. Embora, arquitetonicamente, o projeto original das casas vinculava-se também ao modernismo da Escola carioca (Ficher, Schlee e França 2010).

A inserção desse modo de morar criou uma dicotomia com o modelo originalmente proposto baseado na “Unité d’Habitation” idealizada por Le Corbusier (Frampton 1997). As superquadras e as unidades de vizinhança propostas por Costa agregam às unidades habitacionais espaços coletivos como área verde, equipamentos públicos e comércios criando uma relação morfológica entre espaços públicos e privados diferentes do modo de habitação tradicional calcado no sistema lote individual. Mesmo quando Lucio Costa rediscute a cidade nos anos 1980, as unidades geminadas são desconsideradas na “escala residencial, focando-se apenas nas Unidades de Vizinhança (Costa, 1987).

Ante o exposto, essa pesquisa indaga de que modo essa dualidade moderna versus tradicional foi implantada em termos urbanísticos e arquitetônicos, considerando-se que as casas das quadras 700 Sul são parte indissociável da escala residencial da cidade desde seu início. Meira (2013, p. 145) afirma que em conjunto com a superquadra esse “[...] modus vivendi tradicional, a casa unifamiliar, [...] viria a transformar as relações entre as escalas e o próprio equilíbrio funcional que sustentaria o sistema superquadra/comércio local/vias de serviço”. Vale destacar também que o modelo de casa unifamiliar isolada em lotes será amplamente aplicado na construção das “cidades satélites”, o que sugere que a escolha desse modelo tenha ligação com a renda dos seus ocupantes, sendo o modelo

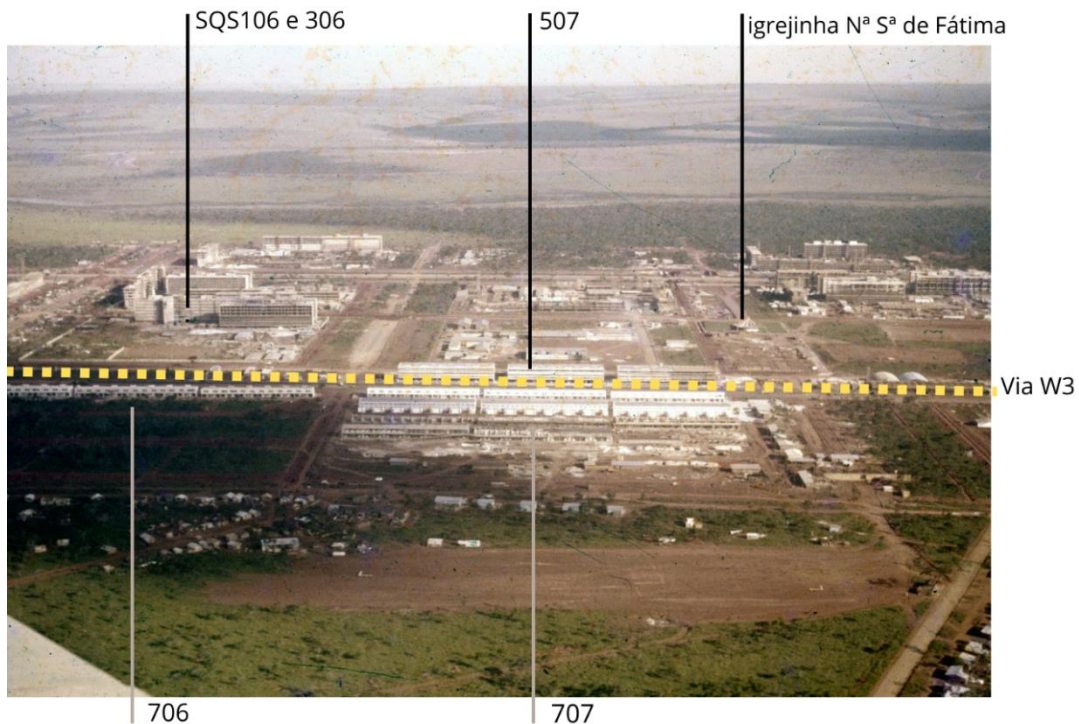


Figura 3. Asa Sul à época da construção, vendo-se em primeiro plano as habitações geminadas (quadras 706 e 707), em amarelo destacada a via W3 e ao fundo as superquadras (fonte: montagem elaborada pelas autoras, 2022, com base em foto do ArPDF).

mais aplicado à habitação popular em todo o país (Bonduki 2004).

Um morar renegado e um novo olhar espacial

A tipologia habitacional unifamiliar para faixas de renda mais baixas é inserida à época da construção à oeste da avenida W3 sul (Figura 3), com vistas a solucionar a demanda por habitação para servidores, que surgiu antes mesmo da inauguração da capital. Diversos trabalhos já avaliaram o tema, em termos historiográficos ou sob a ótica preservacionista, mas a novidade dessa pesquisa é traçar uma análise configuracional das plantas dos projetos originais.

A Sintaxe Espacial – SE é uma teoria que busca articular padrões espaciais às apropriações sociais sobrepostas, de modo a correlacionar as diferentes qualidades dos espaços entendidos como um sistema de permeabilidades e barreiras que demonstram diferentes lógicas sociais (Hanson e Hillier 1984). Dialoga com essa ideia, “o fato de o espaço, o vazio, ser o protagonista da arquitetura é, no fundo, natural, porque a

arquitetura não é apenas arte nem só imagem da vida histórica ou da vida vivida por nós e pelos outros; é também, e sobretudo, o ambiente, a cena onde vivemos a nossa vida” (Zevi 2009, p. 28). Entretanto, colocar o espaço no papel de ator principal não significa ignorar aquelas palavras-chave citadas anteriormente, mas compreender que elas são os aspectos, dimensões ou faces pelas quais a arquitetura impacta o meio ambiente natural e as pessoas (Holanda, 2013). São, portanto, os resultados da arquitetura.

O que se pretende com esse posicionamento teórico é libertar o entendimento da arquitetura tão somente a partir da leitura de rótulos que dependem de grupos e da sociedade como um todo e que podem mudar com o tempo. Ou seja, são significados sobrepostos a arquitetura, uma semântica, mas não são os elementos essenciais da arquitetura. De modo geral, “[...] as teorias [em arquitetura] têm sido extremamente normativas, mas fracamente analíticas. Elas orientaram o design, mas contribuíram relativamente pouco para a compreensão dos fenômenos arquitetônicos. (Hanson e Hillier, 1997, p. 013 - tradução nossa²) e percebe-se que muito da produção atual em teoria e

história da arquitetura replica este tipo de análise. Propõe-se que no lugar de postular uma fórmula e tentar a qualquer custo encaixá-la em edifícios e cidades, se estude o fenômeno em si para descobrir as suas relações intrínsecas. Em outras palavras, o que se busca é a sintaxe, ou seja, aquilo que está contido na própria configuração da arquitetura, que se mantém independente de tempo, lugar, sujeitos etc.

A relação abstrata entre o espaço e a vida social é representada e quantificada pela SE, por meio da análise do encontrar, do ver e do mover-se, ou seja, como um espaço pode favorecer ou não estas ações. A partir de parâmetros técnicos específicos, examina-se os graus de permeabilidade do espaço e a sua transparência e opacidade, para assim verificar as consequências sociais de determinada configuração.

Essa pesquisa aprofunda-se na escala dos edifícios, utilizando o método da Análise Gráfica Visual (usamos a sigla em inglês VGA - *Visual Graphic Analysis*), a qual está relacionada a capacidade de alcance visual, a partir da premissa de que o ser humano vê campos visuais diferentes à medida que se movimenta no espaço. Proposta por Turner et al (2001), a VGA é uma adaptação da técnica da isovista - num polígono definido por tudo que pode ser visualizado a partir de um determinado ponto no espaço, em caráter local - que relaciona não apenas um ponto, mas todos os pontos contidos no sistema. As modelagens quantificam globalmente as questões de visibilidade e permitem observar a relação entre o comportamento humano e a configuração do espaço, pois, “características qualitativas básicas do espaço como amplitude, permeabilidade, complexidade, ordem e fechamento estão correlacionadas a atributos quantitativos simples de isovistas e grafos de visibilidade” (Beck 2011, p. 21).

As plantas das casas foram redesenhadas por meio de ferramentas computacionais de Desenho Assistido por Computador – DAC (ou no mais usual, do inglês *Computer Aided Design* – CAD) representando barreiras e permeabilidades visuais internas, como numa visão ao nível dos olhos, com os seguintes critérios: portas e janelas limítrofes ao exterior foram desenhadas fechadas (como se as

cortinas estivessem cerradas p.ex.); portas internas mantêm-se todas abertas; meias-paredes, diferentes níveis e escadas são tidos como barreiras; mobiliários fixos (como balcões de cozinha e guarda-roupas) foram mantidos como barreiras e peças sanitárias foram desconsideradas. Os pavimentos foram avaliados separadamente, entendendo-se que a mudança da cota altimétrica é um elemento *per si* de segregação visual. É importante frisar que essa etapa de análise e redesenho das plantas é de extrema importância, pois ela influencia diretamente nos resultados. Os parâmetros escolhidos e a manipulação das informações definem que tipo de relação com o espaço está sendo analisado e, portanto, permitem diversas modelagens.

Os desenhos em seguida foram levados ao *software* Depthmap que calcula os parâmetros grafo-numéricos, entre eles a medida que foi aqui utilizada: integração visual, definida como o potencial de um ponto ser visto ou percorrido, traduzindo-a em um sistema de cores. Cores mais quentes representam ambientes que possuem maior visibilidade, estes sendo interpretados também como ambientes que possuem maior hierarquia, destaque, importância etc. Cores frias, por sua vez, representam ambientes dos quais pouco se vê ou se é visto, que tendem a ser menos importantes no conjunto, ou ainda, ambientes de maior privacidade.

Podemos dividir a análise do nosso recorte geográfico nas seguintes escalas subsequentes: primeiro temos a unidade habitacional que possui originalmente seis tipos de plantas; em segundo nível temos os “blocos”, conjuntos de 6, 8, 10 ou 12 unidades geminadas (ou seja, sem recuos laterais entre si); por fim, esses renques juntamente com os espaços livres e de circulação formam as “quadras”. Anteriormente definiram-se 50 quadras com cerca de 90 metros de largura cada, mas elas foram aglutinadas e atualmente são ao todo 13 quadras residenciais, da 703 a 715³ que correspondem ao tamanho médio e numeração das superquadras (ver figuras 4 e 5).

Agenciamento urbano

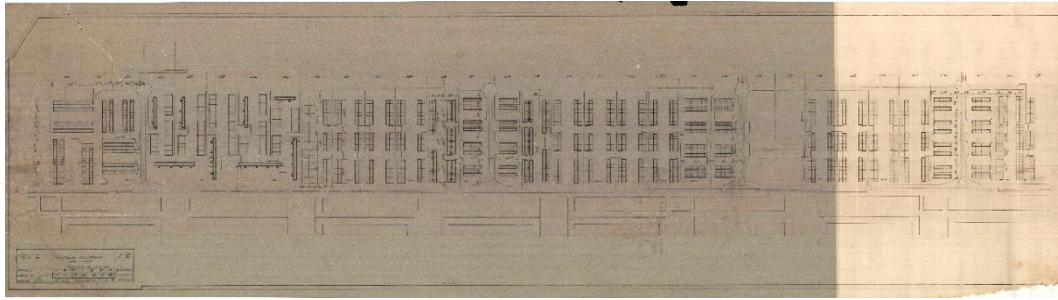


Figura 4. Desenho original datado de junho de 1960 com o projeto de localização das atuais quadras 715 (à direita) até a 708 (à esquerda), anteriormente numeradas de 50 a 19 (fonte: ArPDF).



Figura 5. Planta geral das quadras 700. Nota-se a diferença de implantação das quadras 707 a 703, projetadas posteriormente (fonte: elaborada pelas autoras com base nos dados da georreferenciados da Codeplan).

Como dito, a demanda urgente por habitações levou à adição das quadras de habitações geminadas unifamiliares a oeste da via W3 sul. A avenida, antes pensada como borda do tecido urbano, serviria como uma grande via de serviços, sua margem mais próxima às superquadras seria ocupada com garagens, oficinas, depósitos e comércios e a outra margem daria acesso a uma zona de floriculturas, hortas e pomares (Costa, 1956). Sem reconfigurar a característica de via de serviços, projeta-se a adição das quadras residenciais. A via W3 é, então, a interface que agencia a adição imprevista das quadras 700 ao Plano Piloto “original”.

Os renques de casas se organizam defronte à uma faixa de área verde *non aedificandi* que varia entre 28 a 38 metros de largura (entre as fachadas dos edifícios), definida posteriormente como “faixa de recreio” (Costa, 2018, p.341). Representando uma inversão na lógica tradicional, o acesso às áreas sociais se dá por esses jardins coletivos cujo ingresso é somente aos pedestres enquanto, na extremidade oposta dos lotes, encontra-se a rua para veículos e as garagens (definidas apenas nos desenhos a partir de 1960). Meira (2013, p.146) considera que tal organização transformou o “[...] jardim na ‘frente’ das casas a função de quintal”

enquanto “os jardins públicos à frente dos renques de casas são subutilizados”.

O acesso às quadras geralmente adentra uma via coletora perpendicular a W3, que acessa a via W4 (paralela a W3, mais a oeste) e a partir desta estão dispostas perpendicularmente às vias locais, em *cul-de-sac*, que acessam as casas. Existem variações ao longo do conjunto, como as quadras 703 a 707, que são dispostas de forma paralela em relação à via W3, permitindo o acesso direto das casas lindeiras à via arterial (retomar a Figura 5).

As fileiras de casas geminadas são organizadas de variadas formas ao longo do conjunto, podendo ser agrupadas e categorizadas de três formas por Castelo (2008), de acordo com seus acessos:

- “Renques com dois acessos” se refere às fileiras de lotes nos quais a garagem é acessada pela rua e a fachada da casa, a entrada “social” possui acesso por uma área verde de aproximadamente 30m de largura que separa da próxima fileira de lotes (Figura 6);
- “Fundos de lotes formando becos” categoriza aquelas fileiras de casas em esquema similar ao supracitado, mas neste, a fachada de acesso

social é afastada apenas 3 metros da seguinte, formando uma espécie de beco - que geralmente é fechado com um portão pelos moradores;

- Denominou-se de “Vilas” a configuração na qual as ruas de serviço dão acesso a apenas dois conjuntos de casas, possibilitando também o fechamento pelos moradores.

O tecido urbano das 700 conforma uma mescla da morfologia urbana tradicional com traços dos ideais do urbanismo moderno. A tipologia unifamiliar geminada enfileira-se de forma a configurar as ruas locais como “ruas corredores” mas é conciliada a faixas non aedificandi, vastas áreas verdes livres e as laterais das casas são posicionadas de modo a formar empenas cegas que faceiam a avenida principal. Por vezes, como no caso da quadra 714 sul, as residências se entrosam com pequenos blocos sobre pilotis. Esse agenciamento entre os ideais modernos vigentes e as demandas imediatas por habitação durante o grande canteiro de obras forma, nas quadras 700, um outro modo de habitar o Plano Piloto.

(numerados de HP1 a HP6), agrupados em conjuntos, com “[...] grande coerência de linguagem, reproduzindo – em maior ou menor escala – soluções características da arquitetura modernista carioca” (FICHER et al, 2010, p.166). Oscar Niemeyer projetou 500 unidades residenciais nas quadras sul 707, 708, 711 e 712 para a Fundação da Casa Popular (Ficher, Schlee e França 2010). A Quadra 713 é um projeto de João Filgueira Lima de 1961. Os desenhos originais das casas foram localizados no ArPDF.

A menor tipologia é a HP2, uma casa térrea com dois quartos com 7,9m de largura de lote. A HP1 é uma casa térrea com três quartos com 8,6m de testada. Com planta muito semelhante ao anterior, o modelo HP4 difere-se por possuir 10m de frente. A casa tipo HP6 possui 3 quartos, banheiro, sala de estar e jantar, cozinha, quarto e banheiro de empregada em lote de 10m de testada. HP3 e HP5 são casas de dois pavimentos que se diferem pelo tamanho dos lotes: 6,65m de frente na HP3 e 8m na HP5. Esta última possui também uma dependência de empregadas separadas do corpo principal da casa por uma área de serviço (ver Tabela 1).

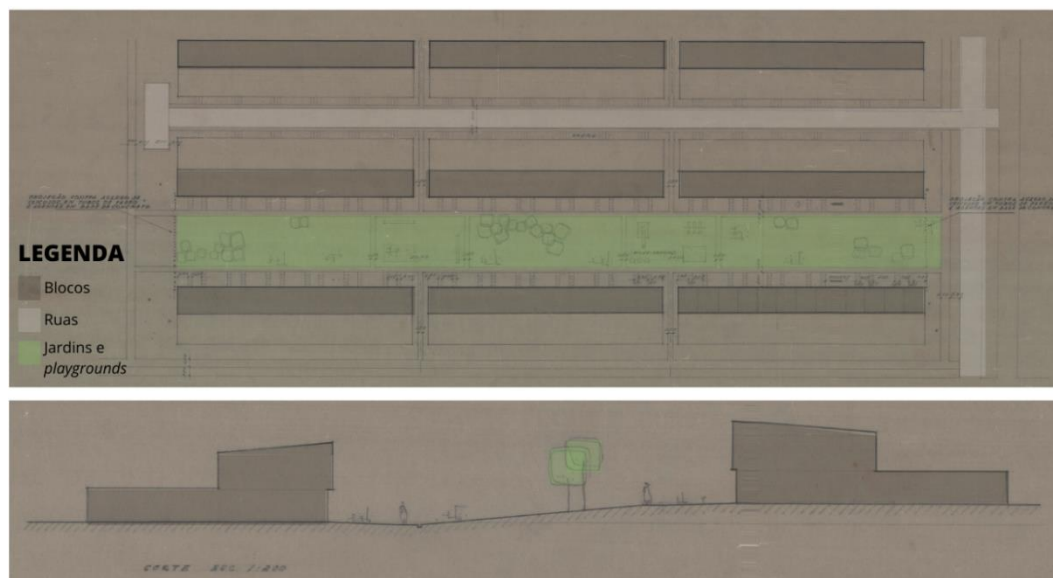


Figura 6. Detalhe do “projeto urbanização” – prancha datada de novembro de 1960 – apresentado a faixa non aedificandi com jardins e parques infantis entre os blocos residenciais paralelos a W3 em planta e corte (fonte: modificada pelas autoras com base no original disponível na ArPDF).

As unidades habitacionais

As casas das 700 se dividem em seis modelos distintos, com um ou dois pavimentos, denominados Habitação Popular - HP

A partir dos resultados calculados pelo Depthmap pode-se interpretar algumas informações referentes às casas HPs, as relações que seus espaços possuem entre si, bem como investigar os efeitos das relações

socioculturais sobre suas estruturas espaciais e vice-versa. Por mais que a linguagem formal das habitações geminadas das quadras 700's reproduza soluções modernistas, como a eliminação de ornamentos historicizantes e a racionalização dos traços, assim como sua própria produção, por materializar uma "busca pela racionalização e industrialização do sistema de produção das moradias, de modo a reduzir seu custo" (Bonduki 2004, p.154), as plantas dessas residências ainda apresentam uma rígida separação funcional que se articula ao "paradigma dos setores" (Amorim, 2008). É possível perceber isso em suas plantas baixas e de modo mais claro nos mapas de visibilidade (Figuras 7, 8, 9, 10, 11 e 12).

Pode-se notar a rígida separação entre o setor íntimo, o setor de serviços e o setor social, este último, com exceção da planta HP5 (Figura 11), apresentando-se como área de grande

integração visual (variando de tons de vermelho a amarelo), indicando sua importância dentro do conjunto. Nas casas HP1 e HP4 esses espaços serão os de maior integração visual da casa, enquanto nas outras casas, HP2, HP3, HP5 e HP6, serão as zonas de transição os ambientes de maior controle.

Em todas as plantas os ambientes que apresentam tons mais frios no mapa VGA, ou seja, de onde menos se pode ver os demais cômodos, são os quartos, banheiros e varandas. Em relação aos dois primeiros, pode-se pensar no preceito da intimidade desses ambientes. No entanto, no que diz respeito às cores azuis nas varandas, pode-se pensar que sua integração visual acontece principalmente com o exterior da casa, permitindo, por meio de sua localização segregada da maior parte da casa, a privacidade da família ao observador externo.

Tabela 1. Descrição das tipologias habitacionais (fonte: elaborado pelas autoras, 2022).

Tipos	Características					
	Testada	Pavimentos	Quartos	DCE	Área construída	Data do desenho (ArPDF)
HP 01	8,6m	Térrea	3	não	71,2m ²	Jul/1957
HP 02	7,9m	Térrea	2	não	72,3m ²	Jul/1957
HP 03	6,65m	2 pav.	3	não	182,5m ²	Jul/1962
HP 04	10m	Térrea	3	não	100m ²	Out/1957
HP 05	8m	2 pav.	3	sim	230,5m ²	Jul/1962
HP 06	10m	Térrea	3	sim	140m ²	Nov/1957

Obs. Área construída calculada a partir de todo o perímetro da edificação, incluindo varandas e áreas de serviço descobertas.

Na planta do térreo da tipologia HP5 outra área que chama atenção por seus tons frios, são o quarto e banheiro de serviços, sendo estes os ambientes com a menor integração de toda a casa, contrastando com as mesmas áreas na tipologia HP6, única outra que também possui dependências de serviço. Enquanto na HP5 esses dois ambientes encontram-se totalmente segregados do resto da cada, separados por uma área de serviço aberta, na HP6 essas áreas não só espacialmente estão mais integradas à casa, mas se encontram mais visualmente

integradas a ela também, formando uma faixa de integração que parte da cozinha e alcança até o quarto de serviços. A separação entre patrões e empregados, típica das casas coloniais e ecléticas brasileiras (Trigueiro e Marques 2015) é, portanto, repetida ainda na dita "modernidade".

Ademais, ainda nos projetos das plantas HP5 e HP6, é possível observar a cozinha ganhando mais destaque e visibilidade dentro do espaço da casa, representada no mapa de VGA em tons de amarelo e verde. Sugere-se,

portanto, uma intenção - ainda que tímida - que surgia de integrar mais esse espaço aos demais ambientes da casa, uma vez que a intimidade é garantida pela cota altimétrica dos quartos. Podemos supor que essa solução antecipa, de certo modo, o fenômeno da

“socialização” dos espaços de cozinhar que ganhou cada vez mais força com o passar dos anos, uma vez que nessas casas com uma reforma simples salas e cozinhas podem ser integradas espacial e visualmente⁴.

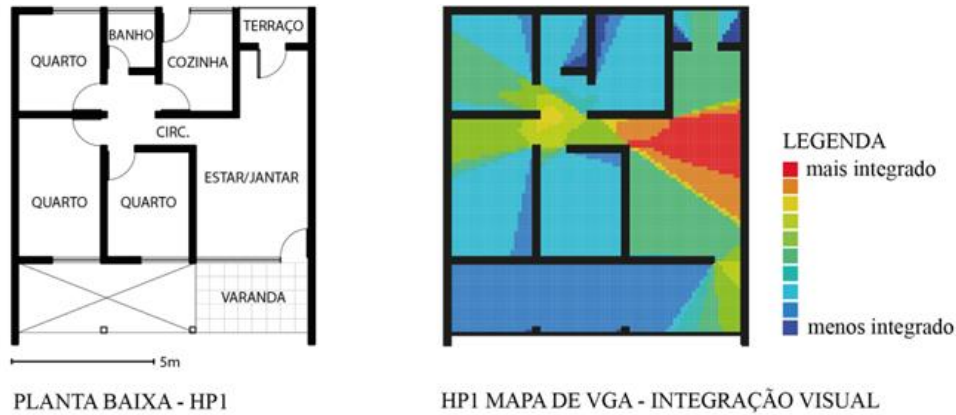


Figura 7. Planta baixa HP1 e respectivo mapa VGA (fonte: elaborado pelas autoras com base no original disponível na ArPDF).

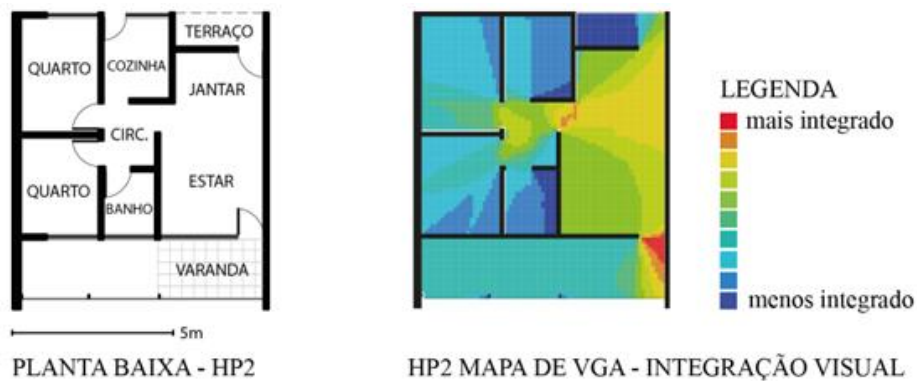


Figura 8. Planta baixa HP2 e respectivo mapa VGA (fonte: elaborado pelas autoras com base no original disponível na ArPDF).

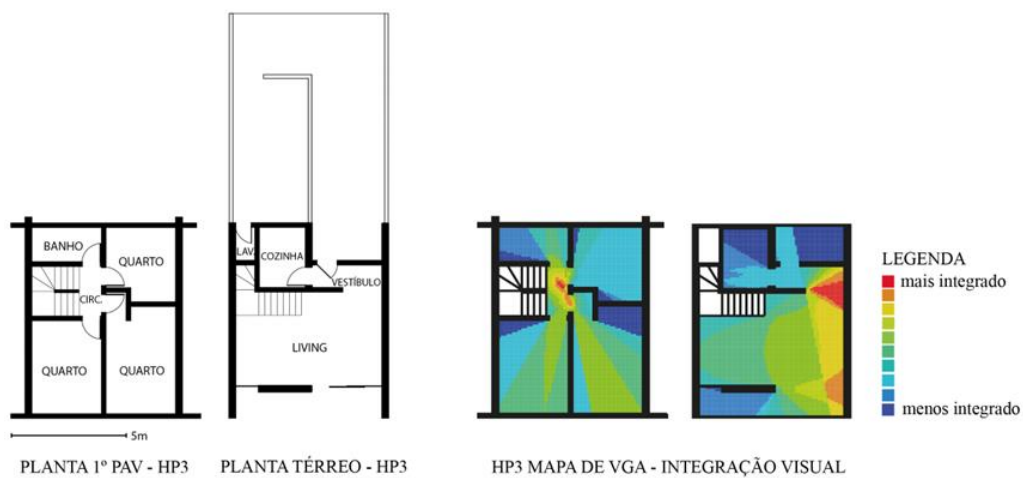


Figura 9. Planta baixa HP3 e respectivo mapa VGA (fonte: elaborado pelas autoras com base no original disponível na ArPDF).

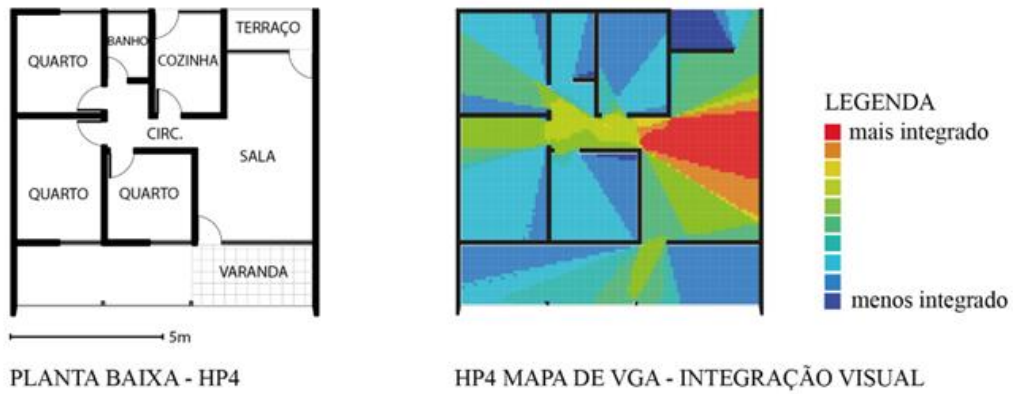


Figura 10. Planta baixa HP4 e respectivo mapa VGA (fonte: elaborado pelas autoras com base no original disponível na ArPDF).



Figura 11. Planta baixa HP5 e respectivo mapa VGA (fonte: elaborado pelas autoras com base no original disponível na ArPDF).

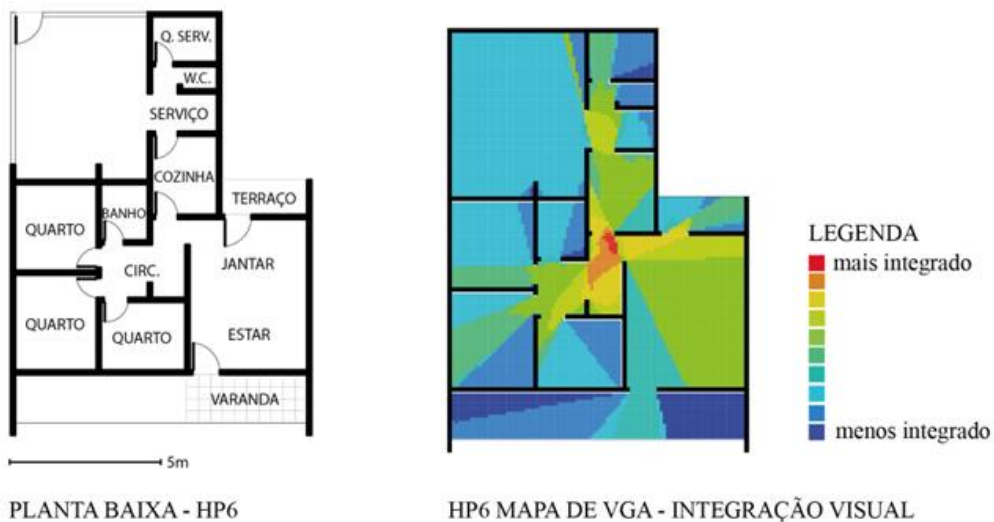


Figura 12. Planta baixa HP6 e respectivo mapa VGA (fonte: elaborado pelas autoras com base no original disponível na ArPDF).

“Minha casa, minhas regras”: sobre a (não)regulação urbanística das 700 sul

Como visto anteriormente, a habitação geminada das quadras 700 aparece no contexto do Plano Piloto como um contraste, tanto em relação a sua morfologia e tipologias arquitetônicas quanto em relação a sua forma de ocupação, muito mais próximas de um modo tradicional brasileiro de habitar. Mesmo assim, inicialmente havia algo em comum entre os diferentes tipos de morar do Plano Piloto: o parcelamento em conjuntos, semelhantes às projeções das superquadras, garantiriam idênticos afastamentos, taxas de ocupação e gabarito para os renques de casas geminadas do setor formando um volume visualmente singular e em fita disposto entre áreas verdes públicas. A uniformidade e padronização eram defendidas por Lucio Costa, como percebe-se no excerto a seguir:

Importa assinalar que, tal como nos prédios de apartamentos, as unidades componentes de cada conjunto não poderão ser “individualizadas” (aspas do autor) nem quanto às suas frontarias nem quanto aos muros ou gradis separatórios das calçadas. Os ingleses nas cidades, inclusive aristocratas, moram em renques de casas geminadas iguais (Costa 2018, p.341).

As residências, mesmo que previstas para contarem com uma uniformidade de leitura em suas fachadas, com o tempo se diferenciaram entre si, muitas vezes em busca de identidade ou maior segurança os moradores foram retirando ou substituindo partes da arquitetura original dos edifícios. Destarte, elementos da arquitetura moderna presentes nas casas como cobogós e *brises solei* (Figura 13) foram dando lugar a grades e toldos, os revestimentos passaram a ser escolhidos de acordo com o gosto pessoal, às frentes das casas que davam para a área verde pública foram se tornando entradas de serviço, algumas casas com acesso direto a W3 passaram a assumir usos de serviço ou comércio como salões de beleza e pensões e em outras quadras até mesmo áreas verdes lindeiras foram apropriadas como estacionamentos privativos.

Esse cenário deve-se ao fato de que o morar das SHIGS não é o mesmo das superquadras e, portanto, não é visto como o morar moderno que se esperava da cidade planejada, mas sim um morar mais próximo das habitações tradicionais. Assim, a área foi ofuscada e esquecida até mesmo nas regulamentações de proteção patrimonial, sendo apenas recomendado a manutenção dos parâmetros urbanísticos já existentes nos documentos de proteção do Conjunto Urbanístico de Brasília como o Decreto nº10.829/87 (Governo do Distrito Federal 1987) e a Portaria nº 314/92 (IPHAN 1992), relegando assim o controle do uso e ocupação do solo ao governo local. As principais normas e legislações urbanísticas que afetaram a área das 700 foram os Códigos de Edificação de 1960, 1967, 1989 e o Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília - PPCUB, proposta de 2014 e ainda em desenvolvimento.



Figura 13. Habitações geminadas HP1 recém-construídas na hoje denominada quadra 708 (Fonte: ArPDF)

O Código de Edificação de 1960 (Governo do Distrito Federal 1960), primeiro da cidade, embora posterior ao início da ocupação das casas do setor (de 1958), já trazia em si uma contradição. Apesar das primeiras casas construídas serem térreas, o código de obras regulou-se pelas casas tipo HP3 e HP5 que possuíam 2 pavimentos. Desse modo, a reforma para adição de segundo pavimento nas residências existentes foi permitida, o que afetou diretamente a pretensão de uniformidade das fachadas.

Em 1967, o novo Código de Edificações definiu pela primeira vez um zoneamento para os setores, sendo o Setor de Habitações Individuais Geminadas Sul - SHIGS (sigla até hoje utilizada) estabelecido como parte da zona residencial. Ou seja, o uso da terra foi considerado como exclusivamente residencial, de tipo edifício de residências geminadas com até 2 pavimentos e altura máxima de 7,00m, a taxa de ocupação

permitida era de 100% do lote e era exigido que a casa tivesse acesso tanto pelas áreas verdes quanto pela via de serviço. Nesse documento ainda havia a preocupação que casas dispostas juntas deviam ser consideradas partes de um mesmo conjunto no que tange a estética de suas fachadas.

O Código de Obras de 1989 (NGB 40/87 1987) manteve o uso exclusivo da área como residencial e o gabarito máximo de 2 pavimentos, acrescido de um subsolo optativo e que não é considerado no cálculo de coeficiente de aproveitamento que foi definido com máximo de C.A= 1,8. Todos os pavimentos, inclusive o subsolo, poderiam ter taxa de ocupação de 100%, desde que houvesse área de no mínimo 1,5m de largura garantindo a ventilação e a iluminação natural. Ainda era exigido a manutenção da geminação mesmo em reformas de adição do segundo pavimento, porém nesse documento já não aparece mais a preocupação de manutenção da estética conjunta das fachadas.

A proposta de minuta do PPCUB (2017) definiu o SHIGS como parte do Território de Proteção oito - TP8 que trata da preservação da W3 Sul e Norte e áreas lindeiras. As quadras 700 sul compõe a Unidades de Preservação - UP2. As recomendações para a área são a manutenção dos parâmetros urbanísticos já existentes (taxa de ocupação completa, gabarito de 2 pavimentos, coeficiente de aproveitamento de 1,8), porém admitiu-se aumento de 1,5m na altura máxima que passou a ser de 8,50m.

Em prol de legalizar diversas situações já corriqueiras, principalmente por falta ou problemas de acesso de automóveis às residências, já que algumas não apresentavam garagem em suas plantas construtivas, foi-se utilizado o instrumento da outorga onerosa do direito de construir para permitir aos moradores o cercamento de até 5m de área verde pública. As regras atuais da outorga onerosa que permitem o avanço sobre área pública estão exemplificadas na Figura 14 que representa um conjunto hipotético de casas:

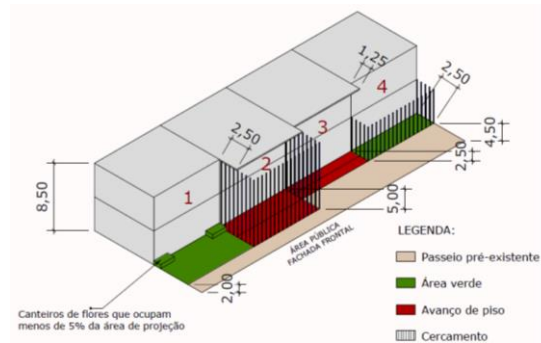


Figura 14. Esquema mostrando as regras para os avanços permitidos (fonte: Elaboração própria)

O PPCUB também não faz nenhuma menção à necessidade de tratar as fachadas de um mesmo renque de casas como uma unidade, tratando a diversificação das fachadas como dado consolidado o que evidencia o argumento de Brandão (2013) de que a proteção e normatização referente a área não devem buscar a manutenção de uma estética modernista por meio de fachadas e elementos, que a muito já foram descaracterizados pelos moradores. A ideia é que se preservem aspectos morfológicos que evidenciam a adoção de princípios da arquitetura modernista de produção em série como nas casas geminadas alemãs, as *Siedlungs*, como p.ex.: os espaços livres entre os conjuntos residenciais; o uso predominantemente residencial; a disposição em fita das casas geminadas unifamiliares com 2 acessos e o gabarito máximo de 2 pavimentos. (Brandão 2013, p.316)

Pode-se perceber, portanto, que a legislação pouco fez para evitar ou fiscalizar as mudanças das casas geminadas da 700 sul, principalmente no que tange a substituição dos revestimentos e a descaracterização por meio da retirada e substituição de elementos da arquitetura modernista (Figuras 15, 16, 17 e 18), não penalizando ou fiscalizando a área e até mesmo liberando certos lotes para assumirem usos diferentes do original. A legislação, porém, garantiu que fossem mantidas algumas características morfológicas indispensáveis, como os afastamentos e a taxa de ocupação, além do gabarito que desde o primeiro código é de no máximo 2 pavimentos.



Figura 15. Vista da quadra 704 a partir da W3 (fonte: *Google street view*, jan. 2019)

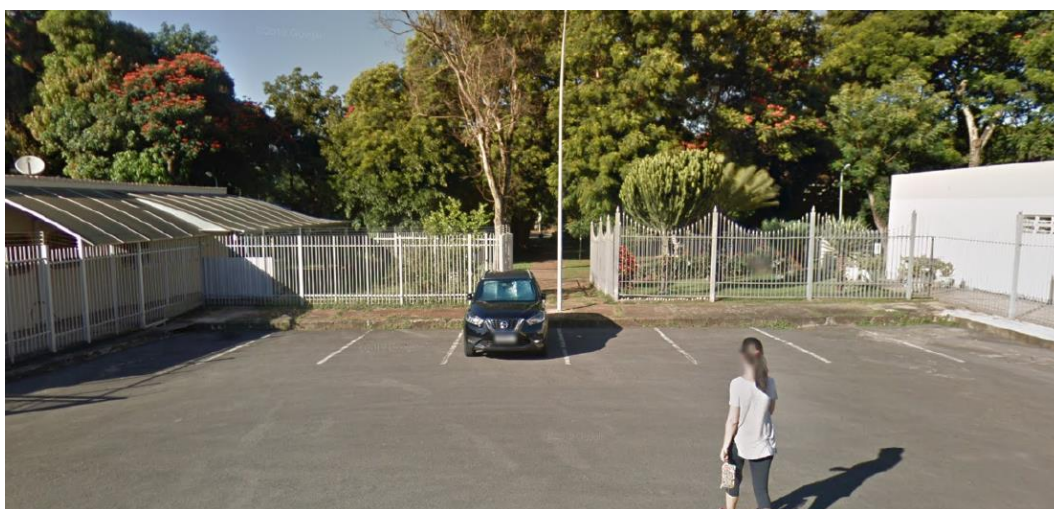


Figura 16. Cercamento de área verde pública 711sul (fonte: *Google street view*, jan. 2019)



Figura 17. Edificação com 3 pavimentos e uso modificado (fonte: *Google street view*, jan. 2019)



Figura 18. Cercamento e edificação em área verde pública da 712 sul (fonte: *Google street view*, jan. 2019)



Figura 19. Fechamento de passagem de pedestres para uso como garagem na 708 sul (fonte: *Google street view*, jan. 2019)

SHIGS 703 Bloco M SUPER DESTAQUE

R\$ **2.400.000** SIMULAR CRÉDITO Área Útil: **468,00 m²** Valor R\$ /m²: **5.128**

4 quartos 1 suite 5 vagas Cidade: BRASÍLIA - ASA SUL

Casa 4 quartos à venda, 468 m² por R\$ 2.400.000 - Asa Sul - Brasília/DF

Detalhes

Venda de Casa Padrão	Código: ██████████
IPTU R\$: 2.775	Aceita Financiamento: Sim
Aceita Permuta: Sim	Área Total: ██████████
Total de Andar do Empreendimento: 4 Andares	Última Atualização: 23/08/2022

Descrição

Esmeralda Corretora Imobiliária vende casa maravilhosa na **703 Sul**, completamente reformada, com armários planejados em todos os ambientes e acabamentos extremamente refinados.

Aceita permuta, por imóveis de menor valor. Também estuda proposta

O imóvel **possui 4 pavimentos**, subsolo, térreo, primeiro e segunda andar. Também possui dois elevadores, sendo 1 social (com acesso a todos os pavimentos) e 1 elevador para carros.

Completa **infraestrutura em cada pavimento, com 1 cozinha equipada por andar.**

Figura 20. Anúncio de casa a venda na 703 sul no qual fica explícito o desrespeito ao coeficiente de aproveitamento dos lotes e ao Gabarito de 2 pavimentos (fonte: disponível em: <<https://www.dfimoveis.com.br/imovel/casa-4-quartos-venda-asa-sul-brasilia-df-shigs-703-bloco-m-452739>>, grifo das autoras)

Na planta do térreo da tipologia HP5 outra área que chama atenção por seus tons frios, são o quarto e banheiro de serviços, sendo estes os ambientes com a menor integração de toda a casa, contrastando com as mesmas áreas na tipologia HP6, única outra que também possui dependências de serviço. Enquanto na HP5 esses dois ambientes encontram-se totalmente segregados do resto da cada, separados por uma área de serviço aberta, na HP6 essas áreas não só espacialmente estão mais integradas à casa, mas se encontram mais visualmente

Considerações finais

Diversos autores sugerem que alterações feitas no projeto inicial da *urbs* não alteraram a essência urbanística e simbólica de Brasília, mas alteraram a condição urbana, o assentamento no território, a infraestrutura e a disposição funcional ao longo dos eixos viários estruturadores (Francisconi 2011). Nesse sentido, a tipologia edilícia das habitações geminadas dispostas em um sistema viário de desenho majoritariamente em *cul-de-sac* (ruas sem saída) representa um contraste com a modulação residencial vertical Plano Piloto, que deixa livre os terraços com os pilotis e com generosas áreas verdes. Esse espaço urbano distinto possibilitou experiências urbanas diferentes daquelas vivenciadas nas Superquadras. O desenho mais tradicional em lotes unifamiliares, mesmo que inicialmente definindo blocos uniformes, situado na franja de um tecido moderno, inaugurou uma complexidade socioespacial imprevista pelo plano original.

O “habitar” é um fenômeno complexo ao trazer consigo uma riqueza de elementos sociais e simbólicos. Entretanto, essas informações geralmente passam despercebidas pelos ocupantes (e mesmo nas pesquisas arquitetônicas) pela sua trivialidade cotidiana, mas cujo estudo pode revelar padrões espaciais que são “[...] regidos por convenções complexas sobre quais espaços existem, como estão conectados juntos e sequenciados, quais atividades acontecem juntas e quais são separadas”. (Hanson, 1998, p.2 – tradução nossa⁵) No caso em análise, apesar da linguagem da caixa mural remeter claramente às experiências modernistas da

Escola carioca, o espaço doméstico ainda é marcado pelos valores tradicionais da família patriarcal de raço colonial, reproduzindo “antigos modos de interface entre as comunidades de usuários domésticos (patrões, visitantes e empregados) [...] e padrões sociais de controle e supervisão familiar” (Aldrigue 2012, p. 61). Ou seja, mesmo que mudanças plásticas, técnicas e espaciais sejam nítidas nas residências algumas características são tão fortemente arraigadas à herança doméstica brasileira que permaneceram quase inalteradas (Amorim 2008).

Essa dualidade entre tradição e modernidade é reforçada pelo “paradigma dos setores” (Amorim 2001), premissa projetual que visa estabelecer a melhor articulação espacial dos setores (social, serviço e íntimo) bem como a sua separação determina os modos de interação e co-presença entre os grupos de indivíduos (moradores, visitantes e empregados), revelando uma tendência à delimitação de cada grupo em uma zona definida pela setorização. Os projetos reforçam a separação funcional, mas especialmente nas tipologias HP5 e HP6 já se percebe uma maior articulação entre os espaços sociais e a cozinha. Esse achado corrobora com estudos precedentes (Aldrigue 2012; Griz 2012; Trigueiro e Marques 2015; Gurgel 2018;) nos quais torna-se evidente que os paradigmas modernistas internacionais são apenas parcialmente aplicados no Brasil, especialmente pensando que:

Apesar da crescente demanda por privacidade, o setor social expandiu-se em área construída, porcentagem de espaço investido relativamente aos demais cômodos, e número de espaços componentes – terraços, varandas, pérgolas, bares e cozinhas ditas “americanas”. Na hipótese de não ter ocorrido um enriquecimento em modos de convívio entre moradores e visitantes é de se supor que essa expansão conote manifestação de *status* que parece ter atingido um clímax (e ponto de inflexão) na virada das décadas de 1980 e 1990 (Trigueiro e Marques 2015, p.115)

Esse trabalho abre, portanto, um conjunto de desdobramentos. Em termos das edificações,

seria interessante avaliar as reformas para observar como as plantas originais favorecem ou não a expansão do setor social comentado acima. Em termos de organização social, sugere-se avaliar a distribuição de renda na área ao longo dos anos. Isso é particularmente relevante, porque falamos aqui de tipologias habitacionais que parcam (r)existem. Os modos de morar alteraram-se consideravelmente nesses 60 anos de existência da capital brasileira. Essas casas, antes destinadas às camadas mais pobres, hoje são comercializadas por altos valores de metro quadrado dada a sua privilegiada localização e passam por acelerado e irreversível processo de descaracterização (Figura 20). A maioria das casas das 700sul foi reformada, atualizadas interna e externamente. As fachadas são particularmente chocantes em termos da preservação patrimonial. Pouco ou nada se compreende os reques de casas como conjuntos unificados, embora alguns poucos exemplares mantenham suas características originais. Parece-nos muito claro que a tipologia foi renegada⁶ – por seus traços corriqueiros e “tradicionalistas” ou talvez por sua destinação como habitação popular – frente aos edifícios de apartamentos das superquadras e seu desenho urbano *avant-garde*.

Notas

¹ Após revisões no projeto vencedor do concurso, foi determinada uma sequência de alterações ao desenho da proposta. Todo o Plano Piloto é deslocado na direção leste para se aproximar do lago e amplia-se o centro urbano, para dar espaço aos equipamentos alocados nos setores centrais (Governo do Distrito Federal 1985). Também são inseridas quatro novas faixas de ocupação, paralelas ao eixo leste-oeste, que alargam o Plano Piloto na sua extensão norte-sul. São elas: as quadras 700, destinadas a residências unifamiliares geminadas, na borda oeste; e, foi criada mais uma sequência de superquadras do lado leste, as quadras 400, compostas por edifícios multifamiliares econômicos de apenas três andares (originalmente, essa porção acomodaria as Embaixadas e não tinha destinação de uso residencial). Em complementação, à leste; e face às 400 e às 700, em ambos limites leste e oeste, são adicionadas as faixas das quadras 600 e 900,

destinadas a grandes lotes institucionais (Meira 2013).

² No original: “We might say that theories have been strongly normative but weakly analytic. They have guided design but contributed relatively little to general understanding of architectural phenomena.”

³ As quadras de final 01 (p.ex. 701 ou superquadra 301) não existem pois foram destinadas ao alargamento do centro comercial da cidade. A 702 é destinada a equipamentos como escolas e igrejas e a 716 é o setor hospitalar sul.

⁴ Em uma possível continuidade dessa pesquisa, sugere-se investigar como e porque os moradores modificaram esses projetos originais por meio de reformas.

⁵ No original: “[...] governed by intricate conventions about what spaces there are, how they are connected together and sequenced, which activities go together and which are separated out [...]”.

⁶ O mesmo parece se repetir em outros enclaves urbanos no Plano Piloto: a Vila Telebrasília e a Vila Planalto, antigos acampamentos das obras que passam nos últimos anos por processos de gentrificação (Pacheco 2015).

Referências

Aldrigue, M. d. S., (2012). *Aparências da forma e forma do espaço: análise da configuração espacial de residências unifamiliares dos anos 1970 em João Pessoa PB*. Dissertação de Mestrado em Conforto no Ambiente Construído; Forma Urbana e Habitação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. [Consultado em 25 de março de 2022]. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/12385>

Amorim, L. M. d. E., (2001). Modernismo recifense: uma escola de arquitetura, três paradigmas e alguns paradoxos. <https://vitruvius.com.br>. [Consultado em 5 de abril de 2022]. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/01.012/889>

Amorim, L. M. d. E., (2008). Flexibilidade espacial: entre o princípio e o mito. In: C. M.

- S. Griz, ed. *Cidades: urbanismo, patrimônio e sociedade*. 2ª ed. Olinda: FRBH Editora. pp. 297–326.
- Beck, M. P., (2011). *Arquitetura, visão e movimento O discurso de paulo mendes da rocha na pinacoteca do estado de são paulo*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. [Consultado em 18 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/33455/000787522.pdf?sequence=1>
- Bonduki, N. G., (2005). *Origens da habitação social no Brasil*. 4ª ed. São Paulo: Estação Liberdade.
- Brandão, V. B., (2013). *Brasília, a cidade patrimônio e sua escala residencial: preservar o quê? E por quê?* Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. [Consultado em 20 de junho de 2022]. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNB_a7ff636e61090c092807325855d65290
- Brasil. Distrito Federal. Governo do Distrito Federal, (1960). *Código de Edificações de Brasília* Decreto n.º 7, 13 de junho. [Consultado em 13 de julho de 2022]. Disponível em: <http://www.cbm.df.gov.br/scip/wp-content/uploads/2021/01/Decreto-No-7-DE-1960.pdf>
- Brasil. Distrito Federal. Governo do Distrito Federal, (1967). *Código de Edificações de Brasília* Decreto n.º 596, 8 de março. [Consultado em 13 de julho de 2022]. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/DetalhesDeNorma.aspx?id_norma=0513067258d14c489003a65d03a4998f
- Brasil. Distrito Federal. Governo do Distrito Federal, (1987). *Preservação da concepção urbanística de Brasília* Decreto n.º 10.829, 14 de outubro. [Consultado em 20 de maio de 2022]. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/15139/Decreto_10829_14_10_1987.html
- Brasil. Distrito Federal. Governo do Distrito Federal, (2017). *Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília – PPCUB* Proposta de minuta de Lei, 3 de março. [Consultado em 11 de julho de 2022]. Disponível em: <http://www.seduh.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/11/Minuta-PLC-PPCUB.pdf>
- Brasil. IPHAN, (1992). *Proteção do Conjunto Urbanístico de Brasília* Portaria n.º 314, 8 de outubro. [Consultado em 13 de julho de 2022]. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n_314_de_8_de_outubro_de_1992.pdf
- Bruand, Y., (2010). *Arquitetura contemporânea no Brasil*. São Paulo: Perspectiva.
- Castelo, L. F. M., (2008). *Fissuras urbanas*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e urbanismo, Universidade de Brasília. [Consultado em 21 de junho de 2022]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/4112>
- Costa, L. M. F. R. d. L., (2017). *Diário Oficial do Distrito Federal – Decreto n.º 10.829 de 14 de outubro de 1987*. In: *Anexo I - Brasília revisitada*. Brasília: SEDUH - Montagem republicação. [Consultado em 20 de maio de 2022]. Disponível em: http://www.seduh.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/11/10_BsB_Revisita da_MontagemRepublicacao.pdf
- Costa, L. M. F. R. d. L., (2018a). *Registro de uma vivência*. 3ª ed. São Paulo: Editora 34, SESC.
- Costa, L. M. F. R. d. L., (2018b). *Relatório do plano piloto de Brasília*. In: *Brasília, cidade que inventei*. 4ª ed. Brasília: IPHAN/Secretaria de Cultura do Distrito Federal. pp. 26–43. [Consultado em 25 de maio de 2022]. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/lucio_costa_miolo_2018_reimpressao.pdf
- Costa, M. E. L. e Lima, A. V., (1985). *Brasília 57-85: do plano-piloto ao plano piloto*. Brasília: TERRACAP/GDF.
- Ficher, S., Schlee, A. R. e França, J., (2010). *Guia de obras de oscar niemeyer : Brasília 50 anos*. Brasília: Instituto dos Arquitetos do Brasil/Câmara dos Deputados.
- Frampton, K., (1997). *História crítica da arquitetura moderna*. São Paulo: Martins Fontes.

- Francisconi, J. G., (2011). Da insustentabilidade do plano piloto. *Revista de arquitetura e Urbanismo Mínimo Denominador Comum*. [Consultado em 23 de maio de 2022]. Disponível em: <https://mdc.arq.br/2011/02/17/da-insustentabilidade-do-plano-piloto/>
- Governo do Distrito Federal, (1987). *Norma de edificação e gabarito* NGB 40-1987. Brasília: GDF. [Consultado em 11 de julho de 2022]. Disponível em: <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/>
- Griz, C. M. S., (2012). *Quando o luxo é necessário: sobre projetos de apartamento no Recife*. Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pernambuco. [Consultado em 20 de junho de 2022]. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/11394/1/tese_cristiana_griz.pdf
- Gurgel, A. P. C., (2018). Diálogos entre Lina Bo Bardi e Julienne Hanson: a produção arquitetônica residencial modernista brasileira sob a ótica da sintaxe espacial. *Revistas Uniandes - Darq*. (23), 36–65.
- Hanson, J., (1998). *Decoding homes and houses*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hanson, J. e Hillier, B., (1984). *The social logic of space*. Londres: Cambridge University Press.
- Holanda, F. D., (2013). *10 mandamentos da arquitetura*. Brasília: FRBH Editora.
- Lira, J. T. C. d., (2011). *Warchavchik: fraturas da vanguarda*. São Paulo: Cosac & Naify.
- Meira, R. R., (2013). *Frente ou fundo?: a inserção da casa unifamiliar na escala residencial do Plano Piloto de Brasília*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e urbanismo, Universidade de Brasília. [Consultado em 3 de julho de 2022]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/16427>
- Novacap, (1957a). Brasília: revista da Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil. Ano I(7). [Consultado em 27 de julho de 2022]. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/506967>
- Novacap, (1957b). Brasília: revista da Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil. Ano I(10). [Consultado em 27 de julho de 2022]. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/506967>
- Pacheco, M. E. O., (2015). *Os limites da gentrificação na Vila Planalto*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e urbanismo, Universidade de Brasília. [Consultado em 23 de julho de 2022]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/20737>
- Palazzo, P. P. e Ficher, S., (2005). Os paradigmas urbanísticos de Brasília. In: *Cadernos PPG-AU/FAUBA, ano III, Salvador*. Salvador - Bahia: PPG-AU/FAUBA. pp. 49–71. [Consultado em 15 de maio de 2022]. Disponível em: https://www.academia.edu/2038618/Os_para_digmas_urbanisticos_de_Brasilia
- Trigueiro, E. e Marques, S., (2015). À la recherche de la maison moderniste perdue. In: *Casas e casos: sobre modos de morar no Nordeste do Brasil, Natal, Brasil*. Natal: EDUFRN. pp. 95–121. [Consultado em 30 de outubro de 2021]. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/20029>
- Turner, A., Doxa, M., O'Sullivan, D. e Penn, A., (2001). From isovists to visibility graphs. *Environment and Planning B: Planning and Design*. **28**, 103–121. [Consultado em 20 de novembro de 2021]. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/1668886.pdf>
- Zevi, B., (2009). *Saber ver a arquitetura*. 6ª ed. Traduzido do Italiano por Maria Isabel Gaspar e Gaeten Martins de Oliveira. São Paulo: WMF Martins Fontes.

Not only in Superquadras will you live in the Plano Piloto: configurational analysis of the original designs of the blocks 700 south

Abstract. *This article discusses the morphology of the single-family residential scale located in the Plano Piloto of Brasília, taking space syntax as a theoretical and methodological apparatus. The original projects were analyzed both at the building and urban scale, based on the primary sources researched at the Public Archive of the Federal District. The popular typology of terraced houses, although not present in Lucio Costa's original project, was soon inserted into the plan during construction to solve the staff's housing demand even before the inauguration of the capital. The VGA's of the original projects demonstrate that the criteria for privacy and social separation between employers and employees are replicated. The insertion of this traditional way of living creates a dichotomy with the model originally proposed for the Superquadras, especially regarding heritage preservation, since the legislation did little to prevent or supervise changes to the terraced houses.*

Keywords. *Popular housing, Plano piloto, morphology, heritage.*

Editores responsáveis pela submissão: Ana Paula Gurgel, Frederico de Holanda, Valério Medeiros e Vânia Loureiro

Licenciado sob uma licença Creative Commons.





O paradoxo da galeria progressiva: neurociência e morfologia aplicadas na análise do comportamento espacial em uma tipologia de galeria de arte.

Ana Luisa Rolim^a  e Luiz Amorim^b 

^a Universidade Católica de Pernambuco, Departamento de Arquitetura, Recife, PE, Brasil.
E-mail: anarolim@anarolim.com

^b Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Recife, PE, Brasil.
E-mail: amorim@ufpe.br

Submetido em 22 de outubro de 2022. Aceito em 31 de outubro de 2022.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.264>

Resumo. Focando no comportamento espacial de visitantes, investiga-se uma tipologia de espaço expositivo com arranjo sequencial de ambientes, denominada “galeria progressiva” (GP). Resultado de uma tese de doutoramento, propõe-se a interface entre neurociência e sintaxe espacial. Avalia-se o impacto de GPs na função atencional pela aferição da resposta de foco em visitantes em galerias virtuais. As hipóteses iniciais sobre GPs foram: campos visuais são altamente inteligíveis; leiautes deterministas levam à visita com maior foco e o espaço impacta decisivamente na visita, sobretudo quando rotas são limitadas. São analisados leiautes hipotéticos simples, exemplares históricos e duas GPs modernas, o Solomon R. Guggenheim Museum e o Museu do Crescimento Ilimitado. Posteriormente, procede a análise de variações complexas e, finalmente, a avaliação de percursos de visitantes e captura de foco durante navegação virtual em galerias, cerne deste artigo. O “Grau de Progressividade” e o “Índice de Variação de Picos de Foco” são introduzidos, levando à relação de proximidade entre geometria espacial e respostas neurais, que pode fornecer valiosos dados para projetos curatoriais e arquitetônicos. Resultados revelaram que a coexistência de inteligibilidade, boa intervisibilidade e geometria definidora de rotas, diferente da hipótese, não levou a respostas com maior foco, apontando para o paradoxo em questão.

Palavras-chave. Cognição espacial, Estudos Museológicos, Neurociência e Arquitetura, Sintaxe Espacial, Realidade Virtual

Introdução

Em estudos prévios (Rolim *et al.*, 2017; 2019, 2022), discutimos o conceito de Galeria Progressiva (GP) como um tipo de espaço expositivo fortalecido após a Revolução Francesa, cuja configuração apresentava unidades espaciais sequenciadas *enfilade*. Geralmente retangular, o espaço expositivo linear e contínuo facilita a navegação e a apreciação sequencial das obras de arte expostas nas paredes laterais (Bennett, 1995; Sutton, 2000). Dois casos emblemáticos de GPs – o Solomon R. Guggenheim Museum

(MG) e o Museu do Crescimento Ilimitado (MCI) – foram examinados com o intuito de avaliar em que medida a configuração determinista das GPs (Choi, 1997) interfere na visita quanto a encorajar visitantes a explorar o espaço e a fortalecer sua natureza social.

Análises sintáticas e observações *in loco* permitiram formular uma matriz morfológica de GPs, cuja robustez foi posteriormente testada por meio de simulações de agentes autômatos em leiautes hipotéticos, cuja métrica e configuração derivam dos referidos casos. As variações iniciam com uma galeria

principal longa, estreita e com paredes retilíneas, gradualmente convertidas em superfícies senoidais, chanfradas ou com nichos adicionados. Mutações sequenciais adicionam células à galeria, como ocorrera no MG após o projeto de reforma de 1992.

Desenvolvimentos subsequentes levaram às seguintes questões: a) seria possível conciliar a natureza determinística das GPs a uma experiência de visita exploratória? b) a condição progressiva fortaleceria a natureza social e proporcionaria uma navegação inteligível com boa resposta de foco dos visitantes?

A neurociência informa sobre experiências cognitivas geradas pelo cérebro humano em

ambientes construídos, conhecimento complementar à instrução sobre movimento e campos visuais da sintaxe espacial (SE). O interesse na neurociência está na resposta de foco enquanto medida de atenção fixa para uma dada tarefa, indicando seu nível ou profundidade (Radek, 2011; Menon, 2015).

Para responder às questões procurou-se associar a análise morfológica de leiautes hipotéticos e experimentos de Eletroencefalografia (EEG) em realidade virtual (RV), que incluíram navegação em três tipos de GPs senoidais: única (U), dupla simétrica (DS) e dupla assimétrica (DA), com e sem obras de arte (Figura 1).



Figura 1. Galerias U, DS e DA, com e sem obras de arte, testadas nos experimentos (fonte: elaborada pelos autores)

Sintaxe Espacial e Neurociência: base teórica para uma interface

O conhecimento do nosso mapa neurológico, sistema sináptico e químico nos últimos 30 anos transcende as ciências naturais, traduzindo-se às ciências humanas, cujas origens remetem à aproximação entre ciências biológicas e psicologia da estética e arte no século XIX. Esse contexto coincide com a emergência da tradição moderna na neurociência de observar, manipular e medir, para conhecer-se o funcionamento do cérebro (Mallgrave, 2013; Gazzaniga *et al.*, 2014).

A neurociência é uma ciência interdisciplinar de suporte a várias disciplinas, como a ciência cognitiva, focando na relação cérebro-comportamento por meio de processos humanos internos, como sensação, percepção, cognição, memória e emoção (Albright, 2015). Na década de 1960, as ciências comportamentais já antecederam a conexão entre neurociência e arquitetura. Formulada a partir dos anos de 1970, a teoria da lógica

social do espaço (Hillier; Hanson, 1984), em sua publicação seminal afirmava seu interesse em proposições na antropologia sobre organização espacial humana (Hillier *et al.*, 1976).

Fundamenta-se no entendimento de que o argumento teórico é a geração da morfologia a partir de um conjunto de objetos básicos, relações e operações, cuja combinação formaria a sintaxe, que, apontando similaridades e diferenças objetivas em um conjunto de fenômenos, explicaria padrões característicos em cidades e edifícios. Pode-se associar a SE à neurociência pelo interesse no comportamento humano, notadamente quanto à investigação sobre a cognição e percepção.

Segundo Hillier e Tzortzi (2011), estudos museológicos baseados na SE remontam a 1982 (Peponis; Hedin, 1982), incluindo abordagens sobre cultura do espaço e visitação, relevantes para essa pesquisa (Psarra; Grajewski, 2000, 2002; Psarra, 2005; 2018). Funções comportamentais e cognitivas em espaços expositivos conformam outra

temática importante (Peponis, 1993; Peponis *et al.*, 2003; Stavroulaki; Peponis, 2003).

Para Tzortzi (2015), o interesse acerca da configuração da circulação em leiautes marca esses estudos, apontando quatro temas-chave, diretrizes dessa pesquisa: relação entre arranjo espacial em galerias sequenciais e modo como pessoas movem-se e as exploram; inteligibilidade do leiaute; visualização de objetos e o museu enquanto espaço social.

Cidades e edifícios são estruturados para tornar o movimento físico de corpos eficiente e inteligível a nossas mentes (Hillier, 2003). O conceito de inteligibilidade está associado à inferência do todo a partir das suas respectivas partes. Quanto mais inteligível o sistema espacial for, mais facilitada se fará a navegação.

Sobre cognição, interessa o modelo de simulação com agentes autômatos por Turner e Penn (2002) e Turner (2003; 2007a; 2007b). Ajudando a visualizar a interação da visão natural entre indivíduo e ambiente, foca na conexão entre locações mutuamente visíveis em um arranjo, gerando níveis agregados de movimento semelhantes àqueles em ambientes reais.

Conroy-Dalton *et al.* (2015) defende a sinergia entre neurociência, ciência cognitiva e SE, encorajando colaborações nas seguintes áreas: aquisição de informação espacial; orientação via *wayfinding*; ambientes de múltiplos pavimentos e navegação e inteligibilidade, cerne dessa pesquisa. Na neurociência cognitiva (NC), parte-se da medida cognitiva de foco resultante de interações entre redes neurais específicas, como a rede de saliência (SN).

A NC investiga como “as funções do cérebro físico podem produzir os pensamentos e ideias de uma mente intangível” (Gazzaniga *et al.*, 2014, p. 4), concentrando-se na ativação da mente pelo cérebro como um todo ou por partes especializadas operando com relativa independência. Entre outros aspectos, examina a tomada de decisões e atenção, enfoque deste estudo.

A SN localiza-se na interface dos sistemas cognitivo, homeostático, motivacional e afetivo do cérebro. Tem papel crucial em identificar estímulos endógenos e externos,

relevantes biológica e cognitivamente, e em guiar comportamento. Contribui para várias funções cerebrais complexas, incluindo comunicação, comportamento social e autoconsciência pela integração de informação sensorial, emocional e cognitiva (Spreng *et al.*, 2013; Menon, 2015; Ashwal, 2017).

Dois circuitos conectam-se à SN: a Rede do Modo Padrão (DMN) e a Rede de Atenção Dorsal (DAN), que se interliga à Rede de Controle Executivo (ECN), por sua vez, conectada a outras redes. A DMN atende a cognição internamente, com mais atividade no estado de repouso. A DAN parece ser responsável pela consciência extrínseca, orientando o foco para tarefas. A ECN volta-se à cognição orientada por objetivo, ajudando as duas primeiras com movimento do olho, filtragem de estímulos e modificação e orientação da atenção (Spreng *et al.*, 2013; LI *et al.*, 2014; Gazzaniga *et al.*, 2014) (Figura 2).



Figura 2. Diagrama da rede de saliência (Fonte: elaborado pelos autores).

Conjunto de Dados e Métodos

Examinamos o comportamento de visitantes em três tipos de galeria por rastreamento de percursos, observando campos de visão e o foco durante navegação em RV, para compará-los ao comportamento de agentes autômatos, aferido por análise sintática.

Os parâmetros globais e dos agentes (Turner; Penn, 2002) foram calibrados com base nos testes em RV, incluindo grid de 75cm x 75cm (passo médio adulto); acesso único à galeria principal; média de 12 passos antes de mudança na direção e tempo total de visitação de 186 *timesteps* (.5 segundos/passos), relacionado à média de tempo (93s) despendida. As simulações envolveram 20 e 10 agentes.

Participantes dos testes em RV incluíram 10 estudantes de arquitetura e urbanismo, do gênero masculino e feminino, entre 18 e 28 anos. Utilizou-se uma Interface Cérebro-Computador (BCI) com *headset* (Insight 5-Channel Mobile EEG) para monitoramento eletrofisiológico da atividade cerebral e, para capturar a experiência em RV, o conjunto Oculus Rift + Touch Virtual Reality System VR e joystick. Os equipamentos manipulados pelo pesquisador incluíram dois sensores de piso (Oculus Sensor), laptop e telefone celular com o aplicativo EmotivBCI, conectado via Bluetooth ao *headset*.

O EmotivBCI considera o foco para uma tarefa específica, quantificando a profundidade de atenção e a frequência na qual alterna entre tarefas. Um alto nível de alternância indica falta de foco e distração. É possível visualizar e treinar quatro tipos de fluxos de dados, dos quais usamos as métricas de performance, dispostas na frequência de 0.1 Hz, com controle passivo e contínuo conforme estado cognitivo em tempo real e avaliação de foco. A medição dá-se na escala de valores de 0 a 100 que são relacionados ao tempo de resposta em um gráfico (EMOTIV, 2015).

O ambiente de testes dispunha de iluminação e ventilação natural adequadas, medindo 7m x 10m e pé direito de 3m, no qual, uma área de

4m x 4m, livre de barreiras, foi usada para navegação. A altura da câmera ajustava-se ao usuário a partir da cota 0.00m e ângulo de visão de 90 graus. Revit (AUTODESK, 2017) foi usado para os modelos 3Ds básicos e Unreal Engine 4 (EPIC GAMES, 2019) para modelagem final e captura de navegação em tempo real.

Antes de navegar pelas três galerias senoidais, cada participante familiarizava-se com os dispositivos, podendo circular livremente, para visualizar todo o espaço. Entre uma galeria e outra havia um espaço exterior neutro. Cinco voluntários visitaram galerias com obras de arte (GcA) e os demais, galerias sem obras de arte (GsA), computando 30 leiautes.

Morfologia das galerias

Com artefatos nas paredes longitudinais e nenhum outro recurso visual, entende-se que a configuração pura de GP permitiria um percurso ininterrupto através de uma sequência única de espaços, conformando uma galeria principal linear, que amplia o foco de visão, cobrindo uma distância maior (Hillier, 2003).

Propõem-se variações a esse modelo segundo uma lógica simples. Uma galeria puramente progressiva, uniaxial e uniconvexa ganhou cavidades adjacentes, e foi gradualmente alterada transversalmente (deformação de paredes) e longitudinalmente (deslocamento dessas paredes), tornando-se multiconvexa. Posteriormente, uma rede de células espaciais agregadas (CEAs) foi acrescentada fora desta galeria. Mede-se o quanto tais transformações dificultaram a informação visual sobre espaços adjacentes e sua exploração peripatética, desafiando a progressividade da galeria (Figura 3).

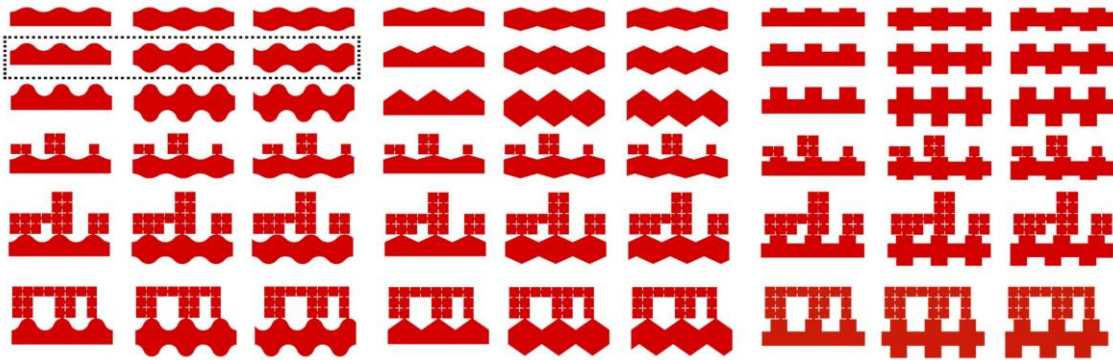


Figura 3. Variações de leiaute senoidais, chanfros e nichos analisados, destacando casos testados em RV (fonte: elaborada pelos autores)

Design da exposição e do interior

As galerias têm materialidade neutra e iluminação ambiente, com uma janela na parede oposta ao acesso. O piso é em concreto com epóxi e as paredes e teto na cor branca, acabamento fosco. Todas as 23 telas expostas são da artista norte-americana Sadie Benning, cujo trabalho foca na masculinidade versus a feminilidade, e nos desafios de ser jovem, escolhido pela natureza figurativa, com personagens em cores vibrantes e de fácil assimilação.

Priorizando posicionamento sobre conteúdo, as obras foram organizadas, em cada parede longitudinal, a partir do eixo central, de acordo com tons predominantes, segundo modelos composicionais por Hilla Rebay, primeira diretora da Solomon R. Guggenheim Foundation (Vail, 2009). Rebay favoreceu obras de diferentes proporções, enfatizando como diretrizes: manter uma posição central no arranjo; usar cores harmonizadas entre si; posicionar peças próximas ao piso e alinhadas pela moldura inferior, e selecionar obras evitando o efeito *pot pourri* (Figura 4).

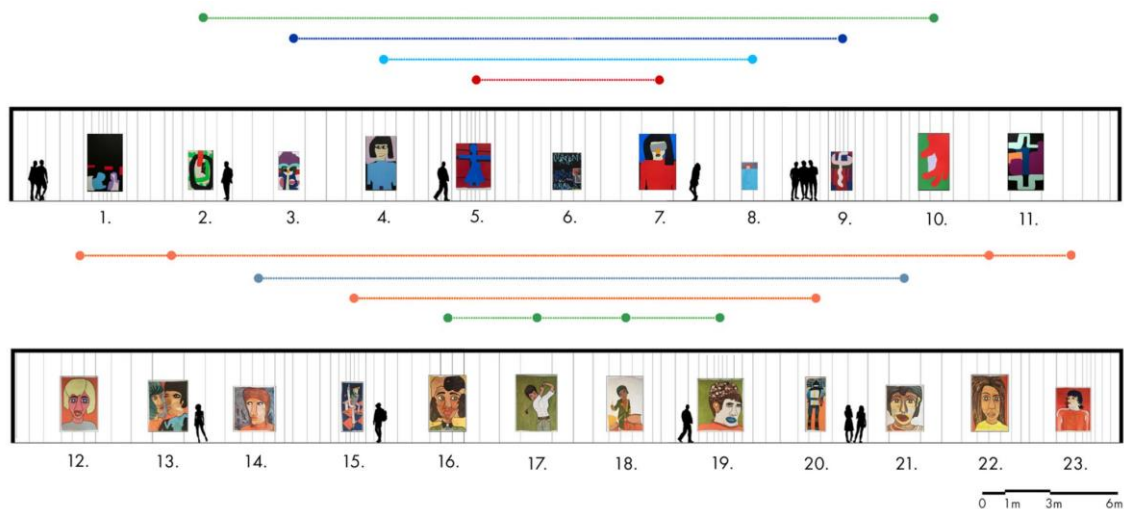


Figura 4. Figura em largura inteira e alinhamento com o texto (fonte: elaborada pelos autores)

Resultados

Antes de apresentar os resultados dos testes em RV e EEG, serão endereçadas as principais descobertas da análise sintática para, posteriormente, compará-las com os experimentos.

O objetivo foi acessar o Grau de Progressividade (GdP) em leiautes de GPs por

associação a medidas sintáticas de Conectividade Relativa (RC), Profundidade Média (MD), Integração (HH), Inteligibilidade (R2) e Conectividade Visual (CV), obtidas por análises convexa e de visibilidade (VGA) de 54 variações de leiaute. Também foram elaboradas contagem de portões e mapas de percursos com agentes autômatos.

Enfocam-se aspectos que apoiam os objetivos da pesquisa: investigar a relação entre leiautes e padrões de exploração por visitantes; aferir inteligibilidade e avaliar em que medida essa condição favorece a galeria como espaço social.

Análise convexa e VGA

A conectividade (C) refere-se a relações de permeabilidade entre unidades espaciais adjacentes. C resultou semelhante nas galerias sem CEAs, variando de 2 a 3, com os seguintes valores médios: C=2.44 (senoidal); C=2.66 (chanfro) e C =2.66 (nicho). Mesmo com o aumento de espaços convexos nas galerias com CEAs, a C média foi mantida (2-3).

A medida de RC é relevante para configurações de tamanhos diferentes. Associa o número de espaços convexos a outras variáveis, como número de anéis de circulação, podendo ser expressa como $RC = c - (p-1) / 2p-5$, onde “c” representa o número de conexões e “p” o número de espaços convexos (Amorim, 1999). Os valores de RC variam de zero a 1. Devido ao papel fundamental da galeria principal, os grafos justificados revelaram predominantemente estruturas do tipo árvore, como nos leiautes sem CEAs (RC=0). Em galerias com CEAs, os valores aumentaram ($0.04 \leq RC \leq 0.17$), indicando que, mesmo com células adicionais, a RC permaneceu baixa.

Igualmente, a média de MD nos leiautes sem CEAs foi baixa (1.63). Em casos com CEAs, o valor aumentou um pouco (MD=1.98). Considerando as famílias de formas, a MD foi de 1.8. Portanto, as CEAs não afetaram significativamente estes valores, talvez um aspecto positivo para exposições, pois estes espaços envolveriam distâncias sintáticas curtas.

A CV computa o número de espaços visíveis de outro espaço, contados pelo posicionamento do campo de isovista de cada espaço e que espaços são cobertos por esta isovista (Benedikt, 1979, Tzortzi, 2015). Nas 54 variações, a CV decaiu em todas as famílias com CEAs com um ou mais anéis de circulação (Hillier; Tzortzi, 2011). As menores médias ocorreram em galerias sem CEAs: 1.5 (U), 2.5 (DS e DA). Os valores mais altos, em galerias com CEAs, variaram

de 3.0 (deformação única e cavidades rasas) a 7.0 (deformação dupla e cavidades profundas). Contrastando C e CV, os maiores valores permaneceram na galeria principal. No geral, nem sempre houve correlação entre o aumento dessas medidas.

R2 correlaciona o atributo local de C à medida global HH, identificando quão facilmente um visitante, em uma posição local, entende a estrutura global do sistema (Conroy, 2001). Na análise convexa, 46% dos leiautes apresentaram correlação perfeita ($R2=1.0$), todos sem CEAs. Valores muito baixos ($R2=0.17$) foram recorrentes nas variações com cavidades profundas e deformação unilateral, e na galeria nicho médio DS com CEAs. Mesmo sem diferenças abruptas por família, dentre as galerias com CEAs, os índices variaram quando contrastados aos tipos de deformação e cavidade, oscilando mais nas reentrâncias profundas. Assim, a inteligibilidade em leiautes mais complexos (com CEAs) foi mais afetada pela forma e posicionamento das paredes limítrofes do que pela profundidade das cavidades.

A média geral de R2 foi pronunciada, com valores semelhantes: $R2=0.70$ (senoidal); $R2=0.74$ (chanfro) e $R2=0.73$ (nicho). Como galerias sem CEAs (mais progressivas) apresentaram valores de R2 mais altos do que as sem CEAs, confirmou-se uma das hipóteses iniciais: quanto à permeabilidade física, leiautes mais progressivos também são mais inteligíveis.

Quanto à VGA, analisou-se primeiro a HH e a CV. A HH quantifica o esforço informacional exigido para ver todos os pontos a partir de todos os demais pontos (Hillier, 2003). Contrastando a HH nas galerias com e sem CEAs, as primeiras mostraram-se menos integradas. Considerando a HH geral ($3.1 \leq HH \leq 17.5$), valores menores ocorreram nas galerias com CEAs, independente da família ($3.1 \leq HH \leq 3.9$).

Assim, as galerias sem CEAs obtiveram uma melhor performance de HH, indicando que, quanto mais progressivas, mais facilmente visitantes podem explorá-las. Com valores mais altos na galeria principal, haveria mais chances de visitantes serem ali vistos e verem outros, reforçando sua relevância enquanto espaço social.

A CV mede o número de conexões diretas de um espaço, considerando que as conexões visuais informam o quanto este é visualmente conectado a outro. No geral, a CV comportou-se menos linearmente do que a HH, com valores recorrentes razoavelmente equilibrados: 26% ($606 \leq CV \leq 699$); 22% ($408 \leq CV \leq 496$) e 20.5% ($501 \leq CV \leq 591$). Dentre esses, 65% ocorreram em galerias com CEAs. Semelhante à HH, os valores mais altos de CV deram-se em galerias sem CEAs, incluindo 5 casos com taxas entre 800-1000 e 700-799, e 13 casos entre 600 e 699. Mesmo que por uma margem concisa, pode-se afirmar que em galerias mais progressivas, há propensão à maior CV.

No geral, 78% das galerias mostraram-se inteligíveis visualmente ($R2 \geq 0.50$), quase todas com CEAs (26 dentre 27). Nos exemplos com nicho, valores mais altos distribuíram-se quase equitativamente. No geral, a maioria dos valores médios a altos em leiautes sem CEAs ocorreram em galerias com deformação dupla de paredes, com apenas 3 casos de deformação unilateral (Quadro 1).

Dada a alta R2 geral e maior HH na galeria principal, é plausível confirmar a hipótese de que GPs têm campos visuais altamente inteligíveis ou que a progressão está intimamente relacionada a valores mais altos de HH e ao grau de conectividade.

Quadro 1. Legenda do quadro (fonte: elaborado pelos autores)

	SENOIDES				CHANFROS				NICHOS			
	Leiautes	Integração (HH) VGA	Conectividade visual (CV)	Inteligibilidade visual (R2)	Leiautes	Integração (HH) VGA	Conectividade visual (CV)	Inteligibilidade visual (R2)	Leiautes	Integração (HH) VGA	Conectividade visual (CV)	Inteligibilidade visual (R2)
Sem Células Espaciais Agregadas (CEAs)		515.01	654.93	0.115		451.23	699.57	0.127		217.36	660.11	0.292
		168.09	735.92	0.316		281.9	751.72	0.096		88.86	673.88	0.718
		160.78	731.45	0.35		299.91	749.16	0.091		87.11	673.58	0.715
		157	670.82	0.249		277.18	718.74	0.094		58.47	644.78	0.71
		69.56	778.34	0.636		97.47	800.88	0.369		31.07	665.43	0.932
		64.59	764.18	0.638		89.11	795.8	0.482		30.56	663.94	0.928
		68.67	689.25	0.538		128.08	734.56	0.085		39.43	633.83	0.837
		36.68	817.79	0.8		47.71	860.12	0.719		22.89	661.95	0.963
		37.12	809.97	0.813		45.58	849.72	0.712		22.45	667.67	0.961
Com Células Espaciais Agregadas (CEAs)		14.52	505.36	0.924		14.75	501.59	0.928		13.45	467.49	0.939
		15.88	580.6	0.923		16.44	591.16	0.923		13.61	507.09	0.944
		16.95	583.81	0.924		17.54	606.48	0.917		13.66	507.53	0.944
		8.09	426.8	0.912		7.84	398.56	0.92		6.84	348.97	0.903
		8.31	485.06	0.912		8.66	496.38	0.924		7.59	429.6	0.917
		8.26	478.34	0.918		8.33	491.93	0.91		7.38	408.04	0.918
		7.96	419.97	0.917		7.89	425.51	0.898		7.13	373.03	0.895
		8.31	566.75	0.917		9	567.91	0.904		7.58	439.06	0.906
		9	548.51	0.924		8.95	562.81	0.907		7.5	435.6	0.909

- Nenhuma - igual ou menor a zero;
- Insignificante - até 0,20 (6 galerias - 11%)
- Leve - 0,21 a 0,39 (5 galerias - 9,5%)
- Moderada - 0,40 a 0,69 (4 galerias - 7,5%)
- Pronunciada - 0,70 a 0,89 (9 galerias - 16,5%)
- Muito pronunciada - 0,90 a 0,99 (30 galerias - 55,5%)
- Perfeita - 1,0

Análise de agentes autômatos

Na contagem de portões, os fluxos foram isolados em quatro grupos conforme o número de agentes, variando do menor ao maior quantitativo nos portões: grupo 1 (8-12; 8-11); grupo 2 (7-10; 7-11); grupo 3 (6-8 a 6-9; 5-7 a 5-9) e grupo 4 (4-5 e 4-6). Considerando todas as galerias, os fluxos mais densos (7-12) predominaram nas galerias sem CEAs (52%), com 48% naquelas com células.

Montantes maiores (8-11; 8-12) ocorreram em três galerias rasas, duas senoidais duplas (S e DA) e em uma galeria nicho U, e, dentre os grupos mais densos, houve 13 casos com CEAs e 16 sem CEAs. Portanto, fluxos maiores foram mais comuns em galerias sem CEAs. Reforçando isso, dois casos com portões menos densos (4-5; 4-6) foram observados em galerias com CEAs, e apenas em um caso sem CEAs. Portões mais densos repetiram-se no eixo central das galerias principais, justificando o padrão de seleção de destino e a força desse espaço. Apenas em uma galeria chanfro com CEAs (com múltiplos anéis de circulação) houve densidade fora da galeria principal.

A comparação geral entre fluxos mais densos e picos de HH revelou que estes não coincidem. A coincidência de picos foi mais recorrente em galerias com nicho duplo com cavidades médias e em um caso com nichos mais profundos (três com e uma sem CEAs). Houve certa sobreposição em três casos senoidais duplos com cavidades profundas e em um caso com cavidades médias, mas não tão claramente como nas galerias nicho. Em galerias chanfro, nenhuma sobreposição foi detectada. Dentre sete exemplos com sobreposição pronunciada, quatro tinham CEAs e três, não, incluindo um caso de galeria U e os demais equitativamente distribuídos em DS e DA. Em nenhum desses havia cavidades rasas (Figura 5).

Não foi possível encontrar confluência entre densidade de portões e HH. A forma das paredes limitantes pareceu influenciar neste aspecto, pois detectou-se uma sobreposição significativa em alguns leiautes-nicho. Entretanto, nestes, picos de HH foram muito menores, decaindo à medida que cavidades tornavam-se profundas. Contudo, os campos visuais mais privilegiados em galerias nicho resultaram maiores do que em outras famílias,

especialmente quando havia fluxos mais densos.

Quanto aos mapas de percurso, os aglomerados mais densos ocorreram próximos ao eixo central da galeria principal. Houve um número considerável de percursos, especialmente em cavidades profundas, mas houve poucos fluxos nas CEAs.

Computando-se as rotas nas cavidades por deformação de paredes, forma e profundidade, com 20 agentes (AG) simultaneamente em cada, revelou mais agentes ativos nas cavidades de galerias sem (AG=477) do que com CEAs (AG=448). Possivelmente, uma maior permeabilidade entre cavidades impulsionou a exploração das células, reduzindo a atividade nas cavidades. A cavidade mais frequentada foi a C03 (oposta ao acesso), seguida da C06 (à direita da entrada, na parede inferior da planta) nas galerias duplas sem CEAs. No todo, houve mais atividade nas galerias com cavidades profundas e menos fluxo nas galerias com cavidades rasas.

A presença de mais agentes nas cavidades mais profundas coincidiu com os graus mais altos de CV e de R2 visual. A análise de HH e CV revelou valores um pouco mais altos nas galerias chanfro, possivelmente porque estas exigiam menor esforço informacional do que nas galerias nicho.

Para igualar experimentos em RV, mapas de percursos de 10 agentes foram observados em galerias senoidais médias, mostrando mais movimento nas cavidades C01 e C03 (17 rotas cada). Comparando os leiautes S e DA, mais percursos foram encontrados na cavidade C03 dos segundos. Em ambas as simulações (20 e 10 agentes), houve maior fluxo de percursos na cavidade C03, porém, com 10 agentes, mais percursos foram registrados na galeria DA.

Sobre a matriz inicialmente anunciada, a contagem de portões e mapas de percursos confirmaram a concentração de ocupação e movimento ao longo do eixo central da galeria principal, independente da forma ou profundidade de cavidade. Além disso, os aglomerados mais densos de percursos foram mais recorrentes na galeria principal do que nas células adicionadas, reforçando a progressão nesses espaços.

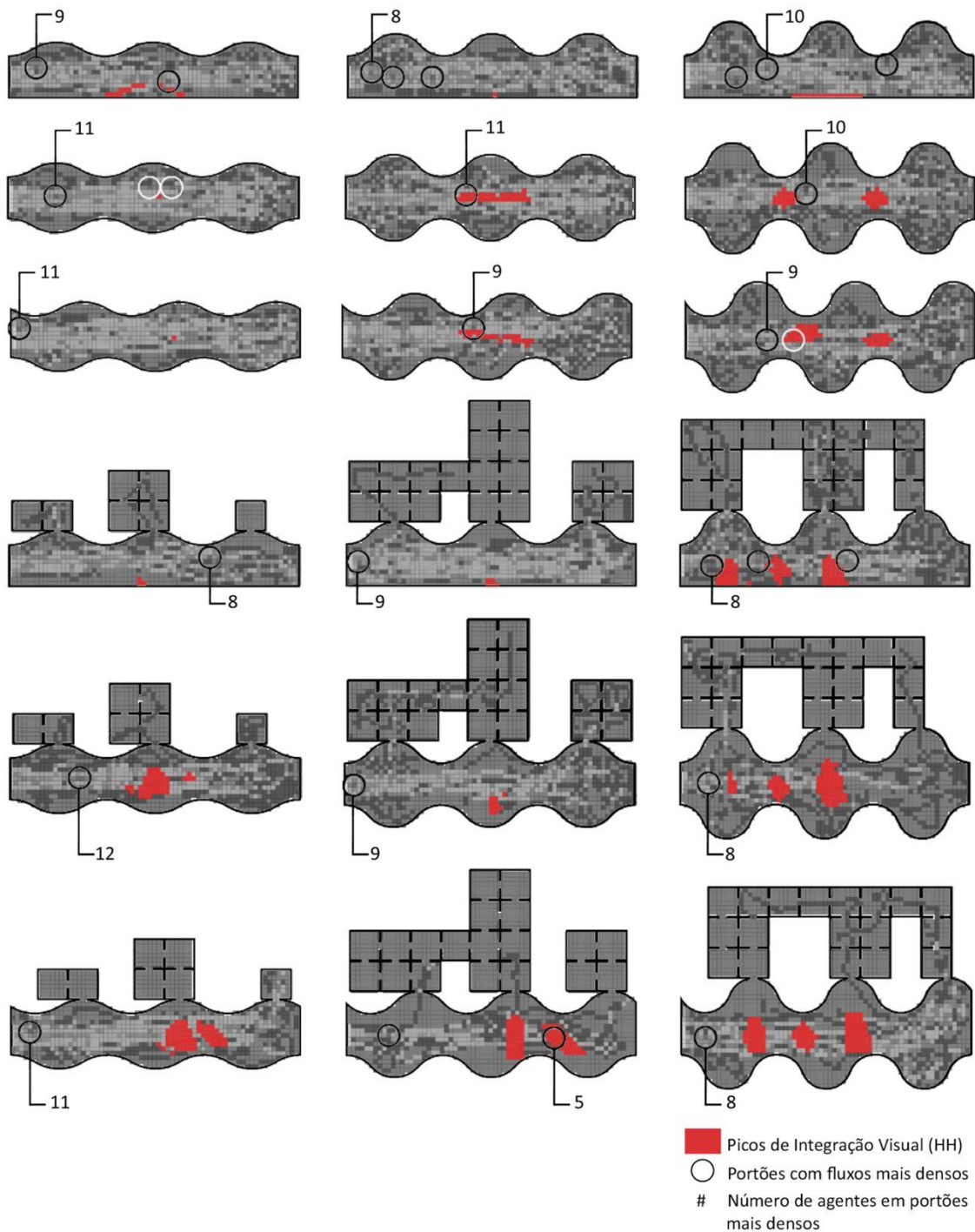


Figura 5. Picos de integração visual (HH) sobrepostos aos fluxos mais densos nos mapas de contagem de em galerias senoidais (fonte: elaborado pelos autores).

Experimentos em realidade virtual imersiva

As análises em RV e EEG envolveram comportamento espacial e a métrica de foco. Após extrair dados de plataformas digitais e organizá-los em dois grupos de galerias - com arte (GcA) e sem arte (GsA) - produziram-se mapeamentos de rotas e, destes, mapas de pico de foco (PF) de acordo com respostas dos

visitantes, que indicaram a localização dos valores mais altos. Os passos seguintes incluíram recortes e sobreposições desses mapeamentos para estabelecer relações entre comportamento espacial e respostas do cérebro.

Iniciou-se pelo mapeamento dos PFs de cada visitante, independente do valor (0-100), depois restritos a índices mais altos (51- 100).

Posteriormente, o Índice de Variação de Picos de Foco (IVPF) foi computado para expressar a alternância entre PFs, já que um alto nível de oscilação entre tarefas e de picos poderia indicar falta de foco e distração.

4.4 Percursos de Visitantes

As visitas seguiram a mesma sequência de galerias, primeiro a S, depois a DS e, por último, a DA. Tempos de percurso e visitação foram registrados para verificar a relação entre sequência de visitação e tipo de galeria, e foram contados os percursos de visitantes nas cavidades. O tempo geral de visitação por galeria foi de 93 segundos (s). Em geral, o visitante que passou a maioria do tempo em uma galeria fez o mesmo em outras. Todos os voluntários despenderam mais tempo na primeira galeria e períodos muito semelhantes nas outras, talvez devido ao efeito do interesse

inicial, que tende a reduzir conforme dá-se exploração das galerias adicionais (Melton, 1935).

As visitas mais longas ocorreram nas galerias DSs e as mais curtas em DAs sem arte (28s). Todas as visitas mais curtas (até 50s) aconteceram em GsA assimétricas. Essa diferença significativa de tempo provavelmente explica-se pela maior quantidade de elementos a serem explorados quando havia arte.

A observação de padrões de rotas e tempos de visita mostrou que, independente da forma e presença de arte, as rotas concentravam-se mais na galeria principal do que nas cavidades, semelhante ao comportamento dos agentes. Em geral, mais agentes acessaram cavidades do que visitantes e seus percursos apresentaram-se mais espalhados (Figura 6

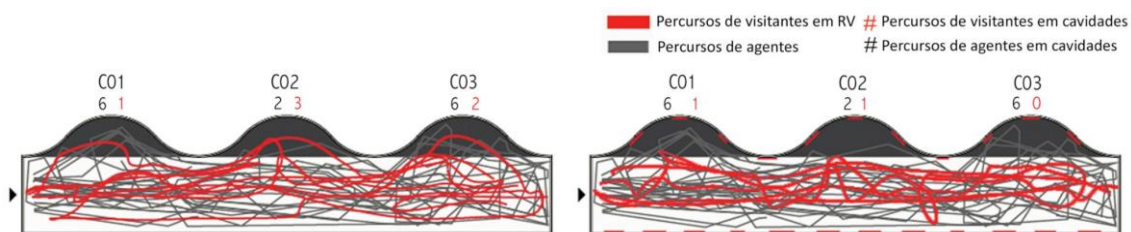


Figura 6. Picos de integração visual (HH) sobrepostos aos fluxos mais densos nos mapas de contagem de em galerias senoidais (fonte: elaborado pelos autores).

Foco dos Visitantes

Do aplicativo EmotivBCI foi gerado o gráfico de Picos de Foco (PFs). A representação dos dados desenvolvida foi experimental, visando facilitar associações visuais com as análises sintáticas. Semelhante a Melton (1935), os valores de PFs seguiram uma escala de significância: inexistente (zero); insignificante (1-10); muito leve (11-30); suave (31-50); moderada (51-70); pronunciada (71-90) e muito pronunciada (91-100). PFs foram mostrados em leiautes referenciando seu ponto de origem e a direção da visada (ponto com seta).

As maiores médias de PFs registradas nas GsA e GcA foram, respectivamente: S (PF=41; PF=39), DS (PF=37.5; PF=31) e DA (PF=31.8; PF=22.6). No geral, PFs foram mais baixos do que moderados, permanecendo em uma escala suave (31-50), com exceção da galeria DA sem arte (22.6).

Portanto, pode-se dizer que a resposta de foco não obteve uma boa performance.

Observou-se uma baixa correlação (R^2) entre duração de visitas e valores de PF. Casos de visitas muito longas obtiveram menores valores e, inversamente, valores mais altos foram registrados em visitas mais curtas. Incluindo GcA e GsA, as galerias únicas (S) apresentaram o valor mais baixo ($R^2=0.25$), aumentando nas galerias DS e na DA (respectivamente, 0.44 e 0.65).

Dentre todos os valores de PF (taxa de 1 a 100), o número total de picos por família, sem e com arte (GsA; GcA) foi, respectivamente: S (61; 59), DS (53; 61) and DA (ambos 58). Isolando os picos mais altos (51-100), apesar das semelhanças, houve uma quantidade um pouco maior nas galerias simétricas e, dentre estas, percebeu-se uma diferença entre DS (35 picos) e as demais (44 picos cada). Com base nestes resultados, a presença de arte não influenciou significativamente o número de PFs alcançados. Considerando a quantidade e

valores de PFs e tempo despendido, os resultados sugeriram um aspecto relevante. Assim como a duração das visitas decaiu após a primeira galeria (SU), o número de PFs comportou-se da mesma forma.

Aglomerados de PFs foram mapeados, primeiro individualmente, depois sobrepondo-os aos tipos de galerias. Especialmente naquelas sem arte, rotas mostraram-se mais dispersas e próximas às cavidades, o que poderia indicar uma visita mais exploratória, mas, ao mesmo tempo, devido à falta de um ponto de orientação (TRÖNDLE, 2014), com menos foco.

Em GcA, onde as taxas de foco mais baixas ocorreram, percursos mostraram-se mais densamente aninhados e concentrados na galeria principal, mas os padrões espalhados de PFs e de percursos mostraram-se mais semelhantes entre si nas galerias sem arte, o que pode indicar que o foco dos visitantes foi mais afetado pela geometria da galeria.

Verificando essa influência, foram mapeadas as visadas em todas as galerias. Onde se detectou maior sobreposição de visadas e PFs, houve uma clara diferença entre o comportamento visual em galerias sem e com arte. Nas primeiras, independente da forma, quando estavam mais focados, as visadas dos visitantes coincidiram e apontaram em direção ao final da galeria.

Em GsA, a maior sobreposição de visadas espalhou-se mais equitativamente no espaço. A sugestão de que vistas sofreram influência da presença de arte parece plausível, levando à essa dispersão. Nestes casos, com a maioria dos percursos na galeria principal, é possível que, enquanto o movimento do corpo permaneceu controlado (pela limitação de rotas), movimentos de cabeça procuravam obras de arte.

Mais visitas ocorreram em cavidades de GsA, coincidindo com maior incidência de PFs, computando 8 picos em cavidades de GcA. A cavidade em GsA com mais PFs também foi aquela mais visitada (C02), mas nenhuma semelhança foi identificada em cavidades de GcA.

Registraram-se mais PFs na galeria DS e as rotas mais recorrentes na DA, que apresentaram o mesmo número de picos que a

galeria U (9 cada). Assim, visitantes exploraram o leiaute fora da galeria principal mais frequentemente quando não havia arte. Sobre a relação foco x cavidade, os valores de PF foram mais altos em cavidades de GsA.

O IVPF foi introduzido para acessar a variação nos valores de PF, exigindo três passos por visitante: extração da curva e grid do gráfico de foco; computação do número de picos ou declives em intervalos do grid, e adição e divisão destes valores pelo número total de intervalos. Para um dado sujeito nas galerias S, DS e DA com arte, os IVPFs foram, respectivamente: 2.07; 1.57 e 1.25. Neste caso, houve maior variação na galeria S, o que pode indicar menos foco de atenção. A situação reverteu-se na galeria DA, com a menor oscilação, condição confirmada ao observar cuidadosamente as curvas dos gráficos.

Os IVPFs apresentaram os seguintes valores para todas as GsA e GcA: S (1.93; 1.94), DS (2.07; 2.56) e DA (1.88; 2.67). Os índices mais altos ocorreram GcA. Na senoidal, estes foram praticamente idênticos (1.93 e 1.94), mas nas demais, aumentaram mais significativamente, sobretudo nas galerias DA (1.88 a 2.67).

Calculando a correlação (R2) entre IVPFs e o tempo despendido nas galerias, em geral, houve uma alta R2, com 60% dos casos com correlação quase perfeita (0.93 - 0.99), 20% pronunciada (0.76-0.79) e apenas dois casos atípicos com valores muito baixos (0.13 e 0.22).

Como vimos, as médias mais altas de foco foram registradas em GsA e, nestas galerias, houve menor variação de PFs, indicando consistência nos dados. Inversamente, estes resultados mostraram que, em GcAs, provavelmente devido ao esforço informacional demandado pelas obras de arte, houve maior oscilação de foco, revelando um comportamento mais distraído do que nas GsA (Figura 7).

Entre agentes e visitantes, as rotas em GsA resultaram em um padrão mais disperso do que o aglomerado mais denso nas GcA. Quantitativamente, houve 29 rotas nas cavidades das primeiras e apenas 17 nas GcA

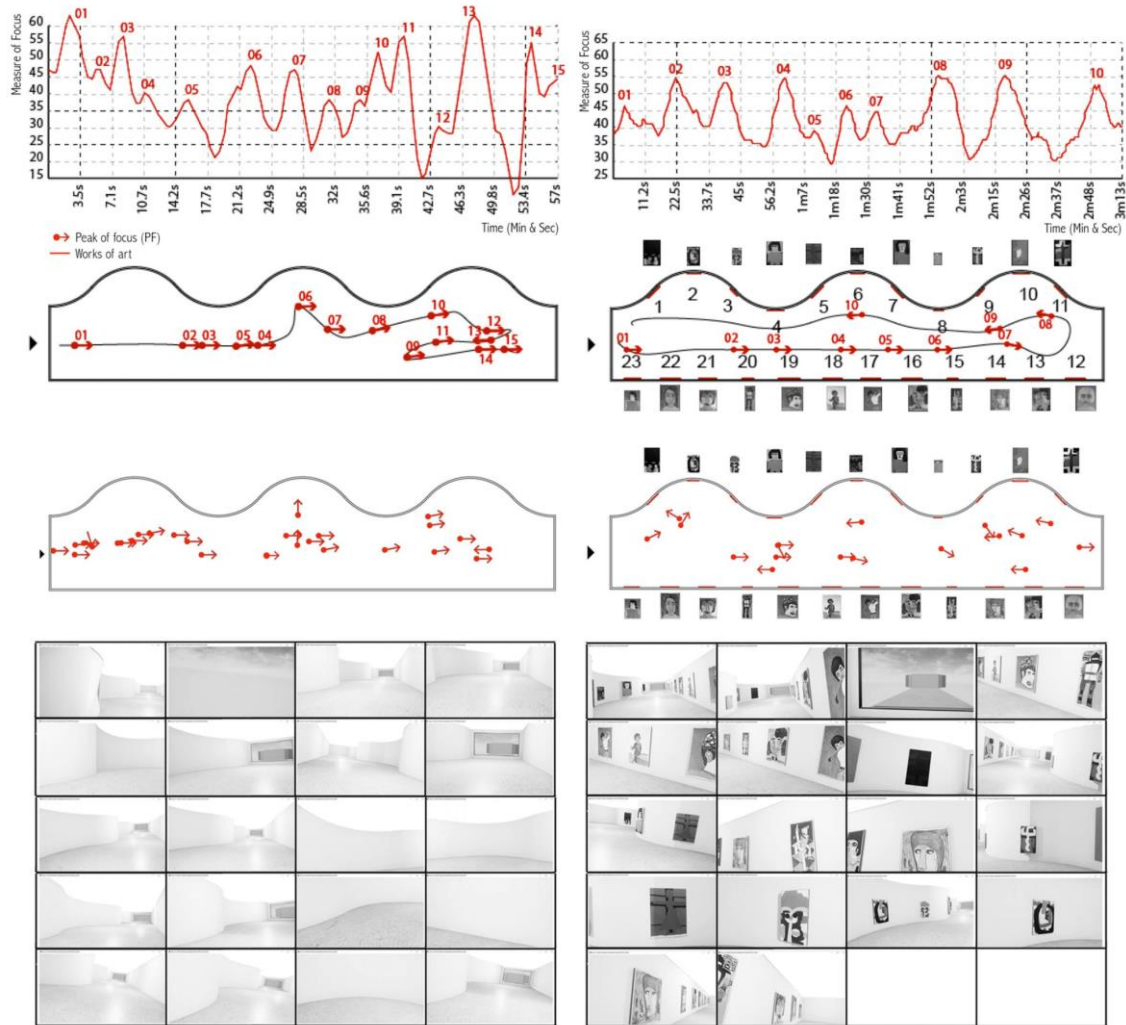


Figura 7. Gráficos de PF, mapeamentos e visadas (nos picos) de um sujeito navegando galerias sem arte (esq.) e com arte (dir.) (fonte: elaborado pelos autores).

Experimentos em RV x análise sintática

Nesta seção, comparam-se respostas de foco e percursos de visitantes às análises sintáticas de visibilidade e de agentes autômatos, concentrando-se na HH, CV e fluxos em portões.

Percursos de visitantes x fluxos de agentes em portões:

Ao sobrepor mapas de percursos mais densos com portões mais visitados, confirmou-se que rotas se concentravam na galeria principal. Entretanto, isso também mostrou que as áreas mais visitadas nem sempre coincidiram com a localização de portões mais densos e que a presença de arte pareceu não afetar essa relação.

Picos de foco x fluxos mais densos de agentes:

Os PFs mais altos e os fluxos mais densos foram mais recorrentes na galeria S. Não houve diferença significativa entre locações de PF em GsA e GcA. Nas primeiras, os PFs coincidiram com os fluxos mais densos, nas últimas, mostraram-se mais dispersos. A sobreposição com contagem de portões (CP), respectivamente em GsA e GcA, resultou no seguinte: S – 26 PFs (11 CPs), 17 PFs (4 CPs); DS – 27 PFs (6 CPs), 17 PFs (2 CPs); DA – 22 PFs (4 CPs), e ainda 13 PFs sem sobreposição.

Assim, independente da geometria, houve mais sobreposições de PFs com fluxos densos em GsA, que também registraram as médias mais altas de foco. Portanto, em GsAs, PFs ocorreram mais frequentemente em locais com maior fluxo de agentes e, inversamente, em GcAs, com obras vistas da galeria principal, é provável que, enquanto o

olhar do visitante apontava rumo a diversas peças, ao mesmo tempo, seu foco diminuía.

Integração visual (HH) x Picos de foco:

Se as posições com maior HH implicam na visão de outros espaços por uma única visada, PFs não necessariamente ocorreram onde visitantes tinham uma ampla vista do espaço. O PF mais alto (91) apareceu na galeria DA sem arte, direcionado à abertura exterior. Apontando para uma sequência de obras, o PF mais baixo (55) ocorreu em uma GsA.

Sobreposuemos valores mais altos de PF e vistas desses picos às áreas de maior HH. Mais coincidências aconteceram na galeria

DS sem arte, onde 41% dos PFs sobrepuseram-se às locações mais integradas. Na galeria DS com arte, o percentual reduziu quase à metade (23.5%). Nas galerias únicas sem e com arte, nenhum PF coincidiu com locais com HH mais altos. Percentuais foram mais baixos em galerias DA do que em DS (Figura 8). No geral, a sobreposição entre PFs e nódulos com maior HH decresceu nas GsAs, consistente com os percursos de visitantes e fluxo de agentes nos portões. Ao sobrepor visadas de visitantes em galerias com e sem arte simultaneamente, uma relação mais forte com a HH ocorreu na galeria DS e, em geral, pelo menos uma das áreas mais observadas por visitantes coincidiu com locações com maiores HH.

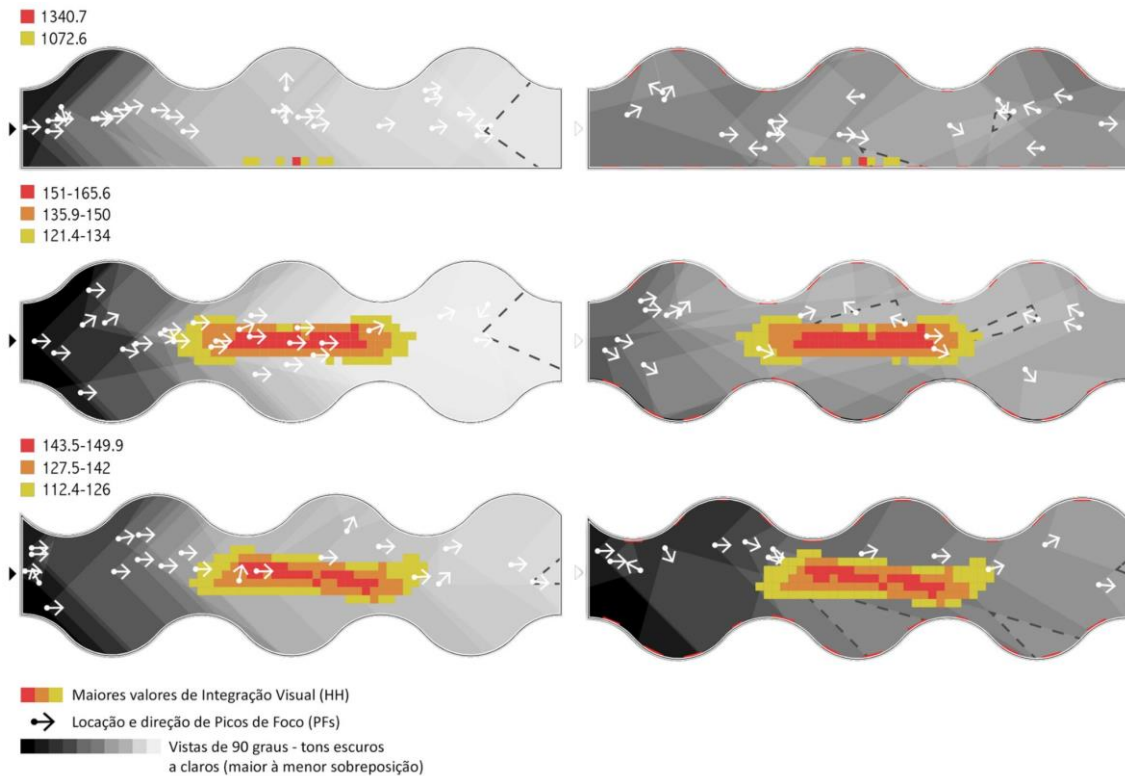


Figura 8. Mapeamentos de PFs (51-100) dos visitantes sobrepostos a visadas a 90 graus de PFs e áreas com maior HH em todas as galerias sem (esq) e com arte (dir). (fonte: elaborado pelos autores).

Foco x CV x HH:

Foram correlacionadas medidas de foco, CV e HH para GcA e GsA, com valores de PF para cada visitante, e de HH e CV nesses picos. Quanto à CV, respectivamente em GsA e GcA, as correlações foram: inexistente (73%, 53%); insignificante ($R^2 \leq 0.20$) - 13.5%, 33%; suave ($0.21 \leq R^2 \leq 0.39$) - 13.5%, 7%), com um caso moderado ($0.40 \leq R^2 \leq 0.69$) na galeria DA. Quanto à correlação com CV,

tem-se: inexistente (67%, 46.5%); insignificante -26%, 33.5%; suave (7%, 6.5%), com dois casos moderados de galerias DA, com e sem arte.

No geral, prevaleceu a falta de correlação entre valores de PF e HH, com apenas 3 casos de R^2 moderada, coincidindo com as sobreposições mais recorrentes de visadas com PFs. Similarmente, quanto à CV, a correlação foi inexistente em 67% dos casos.

Os campos visuais que permitiam ver todo o espaço (galeria principal) foram muito afetados pelo tipo de deformação das paredes. Se uma maior intervisibilidade tende a facilitar a navegação e aumentar a sociabilidade, o alargamento dos campos visuais em nossos experimentos não foi *sine qua non* para visitantes alcançarem um bom foco.

Conclusões

As análises aqui apresentadas procuraram desvendar a morfologia da GP baseada em leiautes hipotéticos, derivados de GPs históricas, do MG e do MCI. Segundo a aproximação sintática, particularmente a análise de agentes, e a noção neurocientífica da função cognitiva do foco, buscou-se encontrar pistas para entender como aspectos chave – relação direta entre espaços sequenciais e a exploração do leiaute, a navegação inteligível e o fortalecimento do espaço social e da copresença – afetaram o comportamento dos indivíduos.

Enquanto a aproximação sintática lançou luz sobre essas questões, após extração e análise de dados dos experimentos em RV imersiva com leiautes de GPs, a avaliação com base na neurociência mostrou que a coexistência dessas características não necessariamente levou a uma boa resposta de foco, o que foi enfraquecido em leiautes com obras de arte e/ou pelo conhecido efeito da fadiga em museus, que pode levar a um decréscimo contínuo no interesse do visitante.

Baseado nos resultados, foram elaborados diagramas de gangorra para sintetizar visualmente as associações observadas entre medidas sintáticas e o grau de progressão (GdP) em GPs. As seguintes relações foram estabelecidas: menores valores de RC indicaram um GdP maior; uma baixa MD representou um GdP maior; maiores HH coincidiram com GdP mais altos; um maior grau de CV se relacionou a GdP menores e, finalmente, uma inteligibilidade (R2) mais forte indicou um maior GdP (Figura 9).

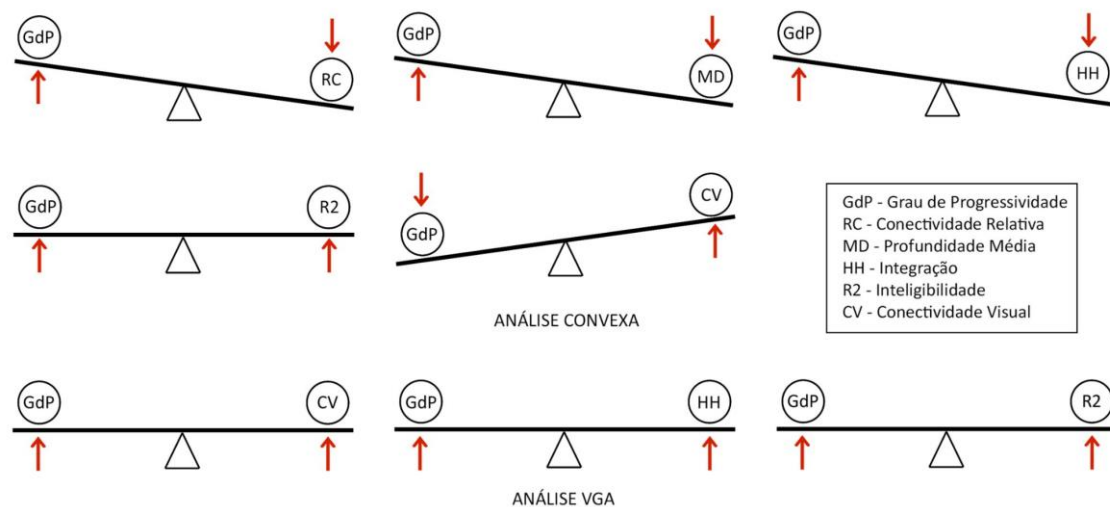


Figura 9. Diagramas ilustrando a relação entre GdP e medidas sintáticas por análise convexa e VGA de leiautes de GPs (fonte: elaborado pelos autores).

A média de valores de R2 em análises convexas mostrou uma correlação pronunciada em todos os leiautes ($R2=0.72$). Valores mais altos ocorreram em galerias sem CEAs, confirmando nossa hipótese inicial de que, quanto mais progressivos, mais inteligíveis são os leiautes. Sobre inteligibilidade visual, os maiores valores foram detectados em galerias duplas sem CEAs. Confirmando a hipótese de que os campos visuais predominantes nas GPs são altamente inteligíveis, 78% de todas as

variações apresentaram maiores valores de R2. Em geral, um GdP maior foi relacionado a maiores valores de HH e CV.

Concluindo, não poderíamos afirmar que GPs sempre levariam a respostas com pouco foco. Para examinar essa questão mais a fundo, experimentos adicionais teriam de ser conduzidos, introduzindo mais tipos de deformação de paredes na galeria principal e tarefas específicas pós navegação. Contudo, baseado na amostragem em questão, a

coexistência de inteligibilidade, campos visuais mais intervisíveis e uma geometria definidora de rotas, nem sempre levou a uma experiência de visitação na qual visitantes responderam com maior foco. Eis que o paradoxo da galeria progressiva é revelado.

Agradecimentos

Os autores agradecem à neurocientista Silvia Laurentino, ao arquiteto e urbanista André Figueiredo e aos estudantes de arquitetura e urbanismo que participaram dos experimentos apresentados.

Referências

- Albright, T. D. (2015) “Neuroscience for architecture”, em ROBINSON, S. e PALLASMAA, J. (eds.) *Mind in Architecture: neuroscience, embodiment, and the future of design*. (The MIT Press, Cambridge, Massachusetts) 197-217.
- Ashwal, S. (2018) “Disorders of Consciousness in Children”, em SWAIMAN, K. et al. (eds.) *Pediatric Neurology* (Elsevier, Amsterdam) 767-780.
- AUTODESK, Inc. (NASDAQ: ADSK) (2017) “Revit: software built for Building Information Modeling (BIM)”. Versão educacional 2017. [S. 1.] [2017?]. Disponível em: <https://www.autodesk.com/education/free-software/revit>. (Acesso em: 10 Fevereiro 2020).
- Amorim, L. (1999) *The Sector's Paradigm: a study of the spatial and functional nature of modernist housing in Northeast Brazil*. Ph.D. Thesis. University College London. Disponível em: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1318054> (Acesso: 21 Outubro 2022).
- Benedikt, M. L. (1979) “To take hold of space: isovist and isovist fields”, *Environment Planning B: Planning and Design* 6, 47-65.
- Bennett, T. (1995) *The birth of the museum: history, theory, politics* (Routledge, New York).
- Choi, Y. K. (1997) “The morphology of exploration and encounter in museum layouts”, *Proceedings of the Space Syntax First International Symposium* (UCL, London) 1, 16.1 -16.10.
- Conroy, R. (2001) *Spatial Navigation in immersive virtual environments*. Ph.D Thesis. University College London. Disponível em: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1111> (Acesso: 21 Outubro 2022).
- Conroy-Dalton, R. et al. (2015) “Navigating complex buildings: cognition, neuroscience and architectural design”, em GERO, John S. (ed.) *Studying Visual and Spatial Reasoning for Design Creativity*. (Springer, Netherlands) 7-12.
- EMOTIV (2015) “Emotiv BCI: software for brain computer interface.” Versão 2019 [S. 1.] [2015?]. Disponível em: <https://www.emotiv.com/product/emotiv-bci/>. (Acesso em: 10 Fevereiro 2020).
- EPIC GAMES, Inc. (2019) “Unreal Engine: real-time 3D creation platform”. Versão 2019 [S. 1.] [2019?]. Disponível em: <https://www.unrealengine.com/en-US/get-now>. (Acesso em: 10 Fevereiro 2020).
- Gazzaniga, M., Ivry, R. e Mangun, G. (2014) *Cognitive Neuroscience: the biology of the mind* (Norton & Company: New York).
- Hillier, B. (2003) “The architectures of seeing and going: or, are cities shaped by bodies or minds? and is there a syntax of spatial cognition?”, *Proceedings of the Fourth International Space Syntax Symposium* (UCL, London) 06.1-06.34.
- Hillier, B. et al. (1976) “Space syntax”, *Environment Planning B: Planning and Design* 3, 147-18.
- Hillier, B. e Hanson, J. *The social logic of space* (Cambridge University Press: Cambridge)
- Hillier, B. e Tzortzi, K. (2011) “Space Syntax: The Language of Museum Space”, em MACDONALD, S. (ed.) *A Companion to Museum Studies* (Wiley-Blackwell, Oxford) 282-301.
- Li, W., Mai, X. e Liu, C. (2014) “The default mode network and social understanding of others: what do brain connectivity studies tell us”. *Frontiers in Human Neuroscience* 8(74), 1-15.
- Mallgrave, H. (2013) *Architecture and Embodiment: The Implications of the New Sciences and Humanities for Design* (Routledge, New York).

- Melton, A. (1935) *Problems of installation in museums of art* (Publications of the American Association of Museums: Washington D.C).
- Menon, V. et al. (2015) “Salience Network”, em TOGA, A. (ed.) *Brain Mapping: an Encyclopedic Reference* (Elsevier) 2, 97-611. Disponível em: https://med.stanford.edu/content/dam/sm/scs/nl/documents/Menon_Salience_Network_15.pdf. (Acesso 14 Setembro 2019)
- Peponis, J. e Hedin, J. (1982) “The layout of theories in the Natural History Museum”, *9H* 3, 21-25.
- Peponis, J. (1993) “Evaluation and Formulation in Design – the implications of morphological theories of function”, *Nordisk Arkitekturforskning - Nordic Journal of Architectural Research* 2, 53-62.
- Peponis, J. et al. (2003) “Path, theme and narrative in open plan exhibition settings”, *Proceedings of the Fourth International Space Syntax Symposium* (UCL, London) 29.1-29.20.
- Psarra, S. e Grajewski, T. (2000) “Architecture, narrative and promenade in Benson and Forsyth’s Museum of Scotland”, *Architecture Research Quarterly*, 4(2), 122-36.
- Psarra, S. (2005) “Spatial culture, wayfinding and the educational message: the impact of layout on the spatial, social and educational experiences of visitors to museums and galleries” em MACLEOD, S. (ed.) *Reshaping Museum Space: Architecture, Design, Exhibitions* (Routledge: London) 78-94.
- Psarra, S. (2016) *The Venice variations: Tracing the architectural imagination*. (UCL Press, London).
- Radek, P. (2011) “The Frontoparietal Attention Network of the Human Brain”, *The Neuroscientist* 18(5), 502-515.
- Rolim, A. L., Amorim, L. e Queiroz, M.C. (2017) “From Wright to Gwathmey Siegel: The case of movement in the Guggenheim Museum”, *Proceedings of the 11th International Space Syntax Symposium* (Instituto Superior Técnico, Lisboa) 19.1 - 19.15.
- Rolim, A. L., Amorim, L. e Flavigna, L. (2019) “From Progressive to Labyrinthine: Testing formal variations of an exhibition space typology”, *Proceedings of the 12th International Space Syntax Symposium* (Jiaotong University: Beijing) 291.1 -291.14.
- Rolim, A. L., Amorim, L. e Jaborandy, M. L. (2022) “The *galleria progressiva* in the Solomon R. Guggenheim Museum and the Museum of Unlimited Growth”, em RUIVO, C. et.al (ed.) *Formal Methods in Architecture and Urbanism* (Cambridge Scholars Publishing: Newcastle upon Tyne) 2, 201-222.
- Spreng, R. Nathan et al (2013) “Intrinsic architecture underlying the relations among the default, dorsal attention, and frontoparietal control networks of the human brain”, *Journal of Cognitive Neuroscience* 25(1), 74-86.
- Stavroulaki, G. e Peponis, J. (2003) “The spatial construction of seeing at Castelvecchio”, *Proceedings of the Fourth International Space Syntax Symposium* (UCL, London) 66.1-66.14.
- Sutton, T. (2000) *The classification of visual art* (Cambridge University Press: Cambridge).
- Tröndle, M. (2014) “Space, movement and attention: affordances of the museum environment”, *International Journal of Arts Management* 17(1), 4-17.
- Turner, A. (2003) “Analysing visual morphology of spatial morphology”. *Environment and Planning B: Planning and Design* 30(5), 657-676.
- Turner, A e Penn, A. (2002) “Encoding natural movement as an agent-based system: an investigation into human pedestrian behaviour in the built environment”, *Environment and Planning B: Planning and Design* 29 (4), 473-490.
- Turner, A. (ed.) (2007a) *New Developments in Space Syntax Software* (ITU Faculty of Architecture: Istanbul).
- Turner, A. (2007b), “To move through space: lines of vision and movement” *Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium* (ITU Faculty of Architecture, Istanbul) 37.01-37.12.
- Tzortzi, K. (2015) *Museum space: where architecture meets museology* (Routledge: London).
- Vail, K. (Ed) (2009) *The Museum of Non-Objective Painting: Hilla Rebay and the*

Origins of the Solomon R. Guggenheim Museum (Guggenheim Museum Publications: New York).

The progressive gallery paradox: neuroscience and morphology applied to behavior analysis in an art gallery typology

Abstract. *Focusing on visitors' spatial behavior we investigate an exhibition space typology with sequential arrangement of rooms, called "progressive gallery" (GP). Resulting from a doctoral thesis, the interface between neuroscience and spatial syntax is proposed. The impact of GPs on the attentional function is evaluated by measuring the focus response in visitors navigating virtual galleries. Initial hypotheses about GPs were: visual fields are highly intelligible; deterministic layouts lead to more focused visitation and the space has great impact on the visit, especially when routes are limited. Simple hypothetical matrices of layouts, historical examples and two modern GPs, the Solomon R. Guggenheim Museum, and the Museum of Unlimited Growth, were analyzed. Subsequently, the analysis of complex variations occurs followed by the evaluation of visitor paths and focus during virtual navigation in the galleries, our main concern. The "Degree of Progression" and the "Index of Variation of Focus Peaks" are introduced, establishing a close relationship between spatial geometry and neural responses, which can provide valuable data for curatorial and architectural projects. Results revealed that the coexistence of intelligibility, good intervisibility and route-defining geometry, unlike the hypothesis, did not lead to more focused responses, pointing towards the paradox in question.*

Keywords. *Spatial cognition, Museum studies, Neuroscience and architecture, Space syntax, Virtual reality*

Editores responsáveis pela submissão: Ana Paula Gurgel, Frederico de Holanda, Valério Medeiros e Vânia Loureiro.

Licenciado sob uma licença Creative Commons.





Espaços-tipo e movimento: alterações configuracionais em edifícios que sofreram mudança de uso

Júlia da Cruz Gouveia de Barros Monteiro^{a b}, Luiz Manuel do Eirado Amorim^b e Cristiano Felipe Borba do Nascimento^c

^a Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Recife, PE, Brasil.
E-mail: amorim@ufpe.br

^b Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Sítio Roberto Burle Marx, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
E-mail: julia.monteiro@iphan.gov.br

^c Fundação Joaquim Nabuco, Recife, PE, Brasil.
E-mail: cristiano.borba@fundaj.gov.br

Submetido em 22 de outubro. Aceito em 31 de outubro de 2022.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.265>

Resumo. As edificações podem ser entendidas como artefatos culturais que produzem e reproduzem lógicas sociais de ocupação e de movimento por meio das funções genéricas do espaço. A partir dessa premissa, tem-se por objetivo identificar os efeitos sobre as possibilidades de movimento que são gerados por alterações nos padrões de permeabilidade espacial em edifícios. A análise é realizada a partir dos conceitos de espaço-tipo e de tipos de movimento — *fully closed* / *fully open*, como definidos por Bill Hillier — nos edifícios dos museus das Minas e do Metal e do Memorial Minas Gerais Vale, projetos de mudança de uso de exemplares originalmente concebidos para abrigar secretarias do Estado de Minas Gerais.

Palavras-chave. espaços-tipo; *fully open*; *fully closed*; ocupação; movimento.

Introdução

Este artigo resulta de uma pesquisa de mestrado (MONTEIRO, 2018) em que se discute o efeito da mudança de uso em edificações, e consequente alteração no sistema espacial, sobre os tipos de movimento de usuários em seu interior. A investigação fundamenta-se nas noções de função genérica (ocupação e movimento), de espaços-tipo (e suas posições relativas no sistema espacial) e nos diferentes tipos de movimento — entendidos aqui como o potencial de movimento propiciado pela configuração espacial, tomando como base os conceitos de *fully open* e *fully closed* (HILLIER, 1996).

Parte-se do pressuposto de que edifícios são artefatos culturais (HILLIER; HANSON, 1984) e que revelam elementos da história

social no que diz respeito aos indivíduos, às suas relações sociais e a como se alteram ao longo do tempo, função de propósitos e princípios organizacionais e seus eventos ritualísticos (MARKUS, 1993). Compreende-se, assim, que edifícios medeiam a relação entre indivíduos, ora promovendo, ora dificultando encontros e esquivanças. Quando tais regras de comportamento social apresentam-se mais flexíveis, constituem programas arquitetônicos mais fracos, ou *modelos curtos*; quando mais rigorosas, continuam programas mais fortes, ou *modelos longos*. Eventos de modelos curtos favorecem a geração de novos padrões de relacionamento e maximizam a possibilidade de encontros; já os de modelos longos tendem a ser mais conservadores (HILLIER; PENN, 1991).

Interessa a este estudo, porém, entender como essas relações entre configuração dos sistemas espaciais e ocupação e movimentação funcionam quando as expectativas sobre padrões de encontros e esquivanças são alteradas por processos de mudança de uso de edifícios.

Como objetos empíricos para as análises, foram adotados os edifícios-sede das secretarias das Finanças e do Interior do governo do Estado de Minas Gerais — construídos em Belo Horizonte no final de século XIX, e adaptados no início do século XXI para abrigar instituições museais do Circuito Cultural Praça da Liberdade.

2 Instrumental teórico-metodológico

A premissa metodológica deste estudo se baseia na noção de espaço-tipo e suas associações às funções genéricas do espaço. Trata, também, das suas posições relativas em sistemas espaciais complexos, que, como será discutido adiante, promovem diferentes tipos de movimento, entendidos segundo os conceitos de *fully open* e *fully closed*, e estão relacionados aos movimentos diretos e indiretos (ou exploratórios), conforme definidos por Hillier (1996). Trata, portanto, da relação entre os tipos de movimento, em seus aspectos locais e globais, associados aos padrões de ocupação — estes, por sua vez, relacionados às atividades específicas à cada edificação e à lógica social que lhe dá suporte (HILLIER; HANSON, 1984).

O que se denomina *fully closed* são os sistemas espaciais que dão suporte aos movimentos diretos. Caracterizam-se, de maneira geral, pelo pequeno número de alternativas de movimento. São sistemas sequenciais que permitem a movimentação direta de espaço a espaço, sendo mais adequados a deslocamentos globais e intenções de acesso direto a determinado espaço, sendo normalmente compostos exclusivamente por espaços de transição, como sequências de corredores. Sistemas com tais propriedades são comumente descritos na literatura como *em árvore* — se profundos —, ou como *arbustos* — se rasos (HILLIER; HANSON, 1984).

Já os chamados *fully open*, são sistemas espaciais que oferecem a possibilidade de movimentos exploratórios e estão associados, muitas vezes, à movimentos locais. Compõem tais sistemas os espaços destinados predominantemente à ocupação, como em sistemas de múltipla *enfilade* (LUCAN, 2012), em planos ordenados por espaços interconectados de forma matricial e identificados — por exemplo, nas *villas palladianas*. Estes são descritos como *anéis* (Figuras 1 e 2), de modo que sistemas de maior distributividade podem acomodar anéis locais, com uma circulação interna em sequência, determinando mais controle ao acesso (Figura 2b). No entanto, se estiverem conectados a outros anéis e com várias opções de circulação, caracterizando menos controle ao acesso (Figura 2c), não raro acabam por também possibilitar movimentos globais.

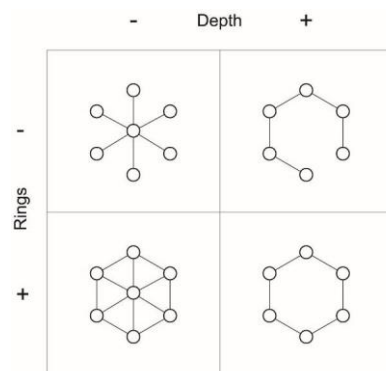


Figura 1. Padrão das características de profundidade e anéis. Fonte: Hillier, Hanson e Graham (1986, V. 14, p. 363).

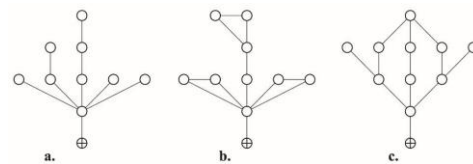


Figura 2. – Tipos de grafos. Fonte: Gris (2004, p. 112).

Quatro são os espaço-tipo (Figura 3):

- o espaço-tipo *a* possui apenas uma possibilidade de acesso, não existindo deslocamento através dele (por esse motivo, é conhecido como espaço terminal);
- o espaço-tipo *b* apresenta dois ou mais acessos, em uma sequência (todo espaço-tipo *b* apresenta a

possibilidade de se retornar por ele ao ponto de anterior do movimento ou de seguir adiante para um próximo espaço);

- o espaço-tipo *c* também possui o mínimo de duas conexões com espaços adjacentes, entretanto faz parte de um anel, ou seja, oferece escolha de movimento;
- já o espaço-tipo *d* é o que propicia a maior possibilidade de escolha, pois está conectado a, no mínimo, dois anéis de circulação (HILLIER, 2007 [1996]).

entre usuários. Espaços tipo *b* e *c* aumentam a profundidade dos sistemas, já que fazem parte de sequências espaciais, como pode ser visto na Figura 3. Já os espaços-tipo *a* e *d* diminuem a profundidade do sistema.

Como base no grafo justificado, a partir da classificação dos espaços-tipo, pode-se determinar a caracterização de uma configuração espacial (Figura 4). Tzortzi e Hillier (2006, p. 298) apresentam arranjos espaciais em seu estudo sobre a experiência exploratória de *layouts* de museus. O primeiro se caracteriza por um anel formado apenas por espaços-tipo *c*, o que implica que todo

ESPAÇOS-TIPO

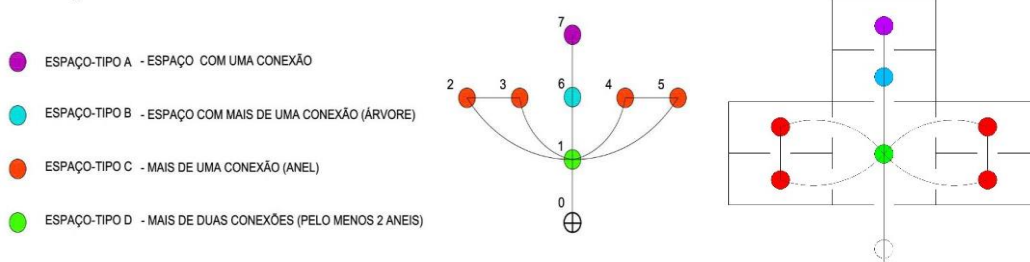


Figura 3. Espaço-tipo. Fonte: Amorim (1999); Monteiro (2018).

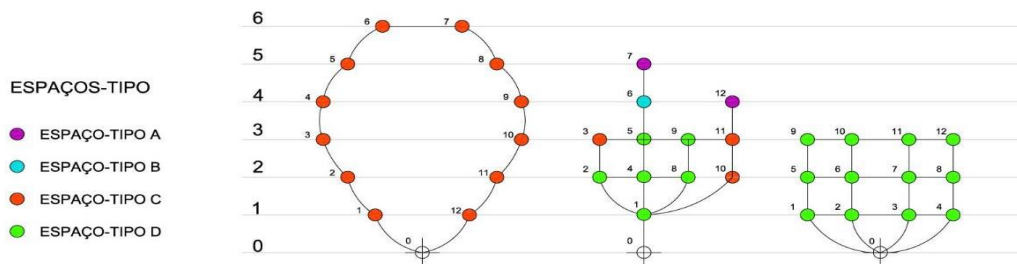


Figura 4. Espaços-tipo e a configuração no layout. Fonte: Hillier e Tzortzi (2006); Tzortzi (2007) (alterações nossas).

Por tais características, os espaços-tipo *a* são adequados à ocupação, pois não existe possibilidade de circulação através deles. Já os espaços-tipo *b* e *c* são adequados aos movimentos locais e globais, sendo estes relativamente controlados. Por fim, os espaços-tipo *d* potencializam o deslocamento e oferecem menor condição de controle (HILLIER, 2007 [1996]; AMORIM, 1999, 2016).

Os espaços tipo *b*, *c* e *d*, conjugam possibilidade de movimentos locais e globais, abrangendo diversos tipos de ocupação, desde que estas apresentem dependência de movimentos para que haja efetiva interação

visitante deve atravessar os mesmos espaços, realizando a mesma sequência, na mesma ordem. Essa configuração denota o máximo controle sobre os visitantes. A segunda configuração é de um *grid* (visto no lado direito da figura) onde todos os espaços se conectam com todos os seus vizinhos, oferecendo diferentes alternativas de movimento e, conseqüentemente, diferentes possibilidades de apropriação da narrativa expográfica (TZORTZI, 2007, p.99).

É importante perceber na Figura 4 que os espaços-tipo de maior evidência são os *c* — os quais geram uma sequência — e os *d* — que geram possibilidades de escolha — e que a razão entre os arranjos desses dois tipos

espaciais afeta criticamente a experiência de movimento através do conjunto de espaços (TZORTZI, 2007, p. 102).

A observação da estrutura espacial a partir dos critérios genéricos de ocupação e movimento também pode ser estudada por meio da análise dos setores, desenvolvida por Amorim (1999). As mesmas variáveis utilizadas nas configurações espaciais se prestam para a análise setorial. A Figura 5 aponta os passos da representação gráfica proposta por Amorim: a partir do mapa convexo e do grafo justificado do sistema como um todo, é possível identificar quais são os espaços de um mesmo setor e, depois, construir um grafo justificado setorial, agregando em um único nó os subconjuntos de espaços com a mesma função, resguardando-se as relações entre eles.

Os primeiros edifícios para secretarias de estado a serem construídas em Belo Horizonte — a nova capital do estado de Minas Gerais, projetada pelo engenheiro Aarão Reis, responsável pela Comissão Construtora da Nova Capital (JULIÃO, 1992) — foram da Secretaria das Finanças e da Secretaria do Interior (figuras 6 e 7), em 1897. Ambos foram projetados pelo arquiteto pernambucano José de Magalhães, que frequentou a Escola de Belas Artes de Paris (PROJETO DE RESTAURO DA SECRETARIA DA FAZENDA DE BELO HORIZONTE, 2006; IEPHA, 2015), onde entrou em contato com os métodos acadêmicos de composição arquitetônica. José de Magalhães atende às necessidades programáticas para as respectivas secretarias fundamentado na tradição *Beaux-Arts*, cujos estudos sobre a composição da planta se baseavam no sistema de hierarquização e de

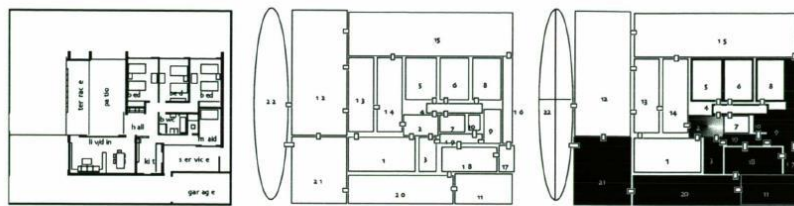


Figure 2.3. Melo House : a) plan, b) convex break up

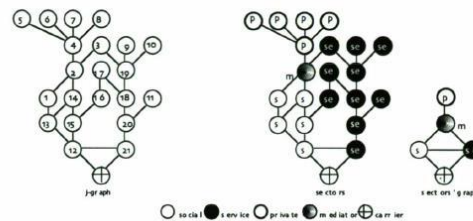


Figura 5. Procedimentos propostos para representação de grafos setoriais. Fonte: Amorim (1999, p. 71).

Os procedimentos metodológicos descritos serão adotados para o estudo dos dois edifícios em momentos históricos distintos, segundo os objetivos já definidos. Os espaços edífios serão analisados por meio de suas funções genéricas, espaços-tipo e sua permeabilidade representada por meio de grafos justificados. Com o desenvolvimento das análises, os grafos passam a serem estudados por meios de subsistemas, redefinidos em grafos setoriais que dão suporte as análises de posição relativa através das possibilidades de movimento *fully open* e *fully closed*.

3 Os edifícios da Praça da Liberdade: das secretarias aos museus

articulação entre os espaços.

As formas de ocupação e movimentação nas respectivas edificações foram sendo alteradas até a mudança de uso das secretarias estaduais para os museus. Aqui, serão expostos os processos de adaptação a partir das fases projetuais: Disposição original, projeto de restauro, projeto de adequação ao museu e projeto expográfico, dos dois edifícios analisados.



Figura 6. Memorial Minas Gerais Vale — antiga Secretaria das Finanças. Fonte: Circuito Cultural Liberdade. Disponível em: www.circuitoculturalliberdade.com.br



Figura 7. Museu das Minas e do Metal — antiga Secretaria do Interior. Fonte: Circuito Cultural Liberdade. Disponível em: www.circuitoculturalliberdade.com.br

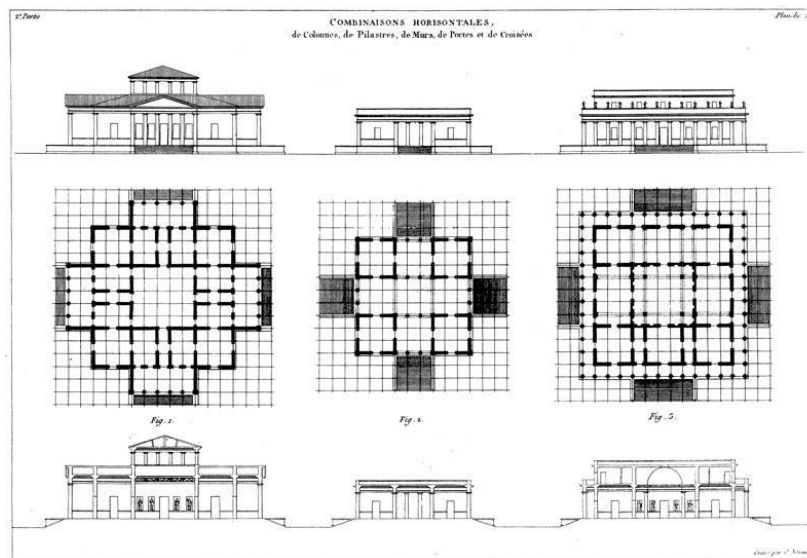


Figura 8. Estudos de plantas e elevações – Durand, 1819 (fonte: Tipologia arquitetônica e morfologia urban. Disponível em: vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.146/4421.)

Nota-se que, no projeto original, o arquiteto José de Magalhães fundamentou o seu projeto no sistema compositivo de Durand (1819), baseado em eixos principais e secundários, seguindo um traçado ordenador simétrico (Figura 8), baseado em uma malha geométrica regular, em que o ponto de partida era a planta e as suas elevações, e de cuja combinação derivaria o seu volume. Assim, os edifícios estudados têm suas bases definidas em planta a partir da ideia de um núcleo central e de maior relevância simbólica, definida pelo seu eixo de simetria. Nesse eixo estão dispostos a entrada principal, o hall e a escada monumental, evidenciando uma sequência de espaços pelos quais os usuários devem, obrigatoriamente, passar.

Edifícios que abrigam instituições administrativas acomodam atividades destinadas ao atendimento público, serviços internos e de caráter simbólico, por exemplo. Para o seu desempenho adequado, faz-se necessário definir sistemas espaciais que permitam o deslocamento e a ocupação de usuários segundo suas categorias específicas. Partindo desse pressuposto, o espaço interno de uma edificação pública contém características como ordem, funcionalidade e hierarquia. Para atender a tais expectativas e agrupar atividades afins e distribuí-las segundo especificidade, demanda de público e importância, a composição vai se valer da setorização de elementos articuladores e da simetria.

A ideia central era de que o secretário, os diretores, os funcionários públicos e o público externo procederiam de acordo com suas funções definidas e, assim, a arquitetura favoreceria a manutenção da hierarquia de poder existente entre eles. Tais aspectos referentes às relações sociais existentes se tornam viáveis por meio da estrutura espacial, o que, segundo Markus (1993), contribui para a própria concepção de suas formas. Ou seja, as concepções formais dos edifícios não atendem exclusivamente ao padrão estético vigente — afinal, a arquitetura de um edifício oficial deveria estabelecer um certo ordenamento da rotina dos seus usuários (figuras 09 e 10).



Figura 09. Secretaria das Finanças — disposições originais (fonte: Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (IEPHA-MG)).

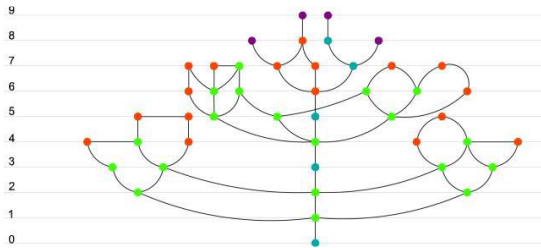


Figura 11. Grafo justificado — disposição original da Secretaria das Finanças. Fonte: Monteiro (2018).

A ideia central era de que o secretário, os diretores, os funcionários públicos e o público externo procederiam de acordo com suas funções definidas e, assim, a arquitetura favoreceria a manutenção da hierarquia de poder existente entre eles. Tais aspectos referentes às relações sociais existentes se tornam viáveis por meio da estrutura espacial, o que, segundo Markus (1993), contribui para a própria concepção de suas formas. Ou seja, as concepções formais dos edifícios não atendem exclusivamente ao padrão estético vigente — afinal, a arquitetura de um edifício oficial deveria estabelecer um certo ordenamento da rotina dos seus usuários (figuras 09 e 10).

Os arranjos espaciais das duas secretarias de estado podem ser mais bem apreciados por

meio dos seus grafos justificados (figuras 11 e 12). Percebe-se de imediato a grande semelhança entre as edificações em seus estados originais: são sistemas compostos por um grande número de anéis, tanto locais, quanto globais, articulados por um eixo central de circulação vertical — a escada monumental. Tal arranjo articula um sistema de *circulação global e primária*, definido pelos corredores e circulações verticais, e um sistema de *circulação secundária*, que caracteriza os movimentos locais que conectam as salas de trabalho, acessíveis entre si, garantindo acessos privativos entre ambientes de trabalho e o controle sobre a visitação pública a esses ambientes.

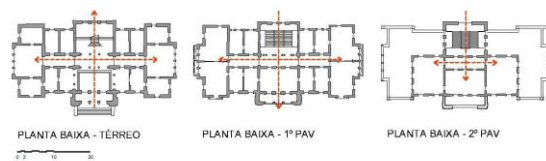


Figura 10. Plantas da Secretaria do Interior — disposições originais (fonte: Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (IEPHA-MG)).

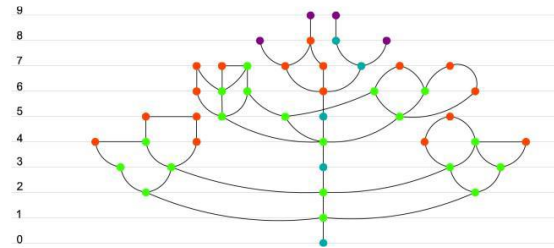


Figura 12. Grafo justificado — disposição original da Secretaria do Interior. Fonte: Monteiro (2018).

As secretarias passaram por diversas alterações nos anos subsequentes. Inicialmente, passaram por acréscimos em seus volumes, definidos até o final da década de 1930. Ao longo dos anos seguintes, à medida que a máquina governamental se tornava mais complexa, os espaços passaram a ser subdivididos, a fim de se adequarem às necessidades das gerências estatais. Somente a partir de 1977, com o tombamento estadual do Conjunto Arquitetônico e Paisagístico da Praça da Liberdade, as intervenções se tornaram mais criteriosas, mesmo com a crescente demanda por ampliação dos seus espaços de trabalho (figuras 13 e 14).

Nos projetos de restauro da Secretaria da Fazenda (2006) e Secretaria da Educação (2009) novas estratégias de controle de acesso foram introduzidas, o que implicou numa

alteração do sistema de circulação nas edificações. Com isso, os ambientes foram reestruturados, possuindo maiores restrições de acesso a determinados espaços e menores restrições a outros. Nas análises referentes ao projeto de restauro, os grafos justificados deixam evidente o eixo central no pavimento térreo e, em ambos os casos, um aumento na quantidade de anéis, ampliando as alternativas de movimentação. A principal diferença entre os resultados das ampliações nas duas edificações é que a Secretaria da Fazenda apresenta uma maior quantidade de anéis e, por conseguinte, um número maior de espaços-tipo *d* (figuras 15 e 16).

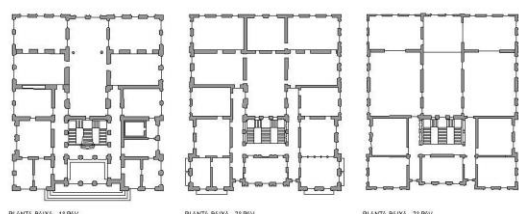


Figura 13. Secretaria da Fazenda — projeto de restauro (fonte: Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico IEPHA -MG).

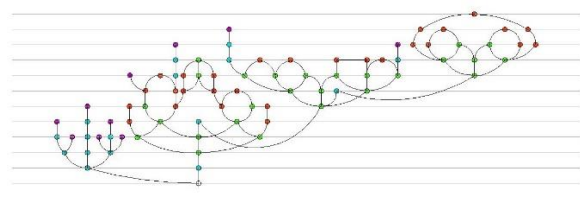


Figura 15. Grafo justificado — projeto de restauro — Secretaria da Fazenda. Fonte: Monteiro (2018), revisado 2022.

Durante o mandato de Aécio Neves como governador do estado de Minas Gerais (2004–2007), foram propostas as transferências das secretarias estaduais da Praça da Liberdade para a Cidade Administrativa, o que permitiu a criação do Circuito Cultural da Praça da Liberdade. Inaugurado em 2010, o Circuito converteu os edifícios que abrigavam as duas secretarias estaduais em museus. Assim, a Secretaria das Finanças passou a receber o Memorial Minas Gerais Vale e a Secretaria do Interior, o Museu das Minas e do Metal.

No Museu das Minas e do Metal, cujo projeto de adequação é de autoria Paulo Mendes da Rocha (Figura 18), foi inserido mais um pavimento, e o acesso principal foi deslocado para a parte posterior da edificação. Já o

Memorial Minas Gerais Vale (Figura 17), projetado por Estúdio Arquitetura + Tetro Arquitetura, manteve o acesso pela entrada principal voltada para a Praça da Liberdade. No primeiro, inverte-se a lógica de aproximação e navegação na edificação; no segundo, celebra-se a arquitetura precedente.

A ocorrência de espaços-tipo no projeto de adequação do Memorial Minas Gerais Vale guarda semelhança com aquela encontrada no projeto de restauro da edificação, com a predominância de espaços-tipo *d* (Figura 19). Já no projeto de adequação do Museu das Minas e do Metal (Figura 20), o grafo



Figura 14. Plantas da Secretaria da Educação (antiga Secretaria do Interior) — projeto de restauro (fonte: Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico IEPHA-MG).

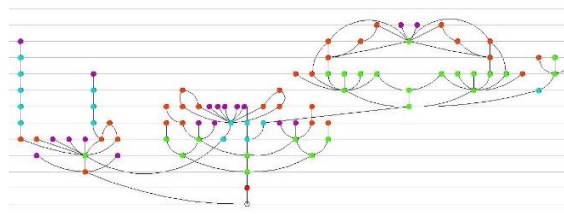


Figura 16. Grafo justificado — projeto de restauro — Secretaria da Educação (antiga Secretaria das Finanças). Fonte: Monteiro (2018), revisado 2022.

apresenta configuração em árvore — os espaços se redistribuíram em dois eixos, com poucos anéis locais de circulação, com um aumento no número de espaços-tipo *b*, representando um sistema de movimentação mais previsível.

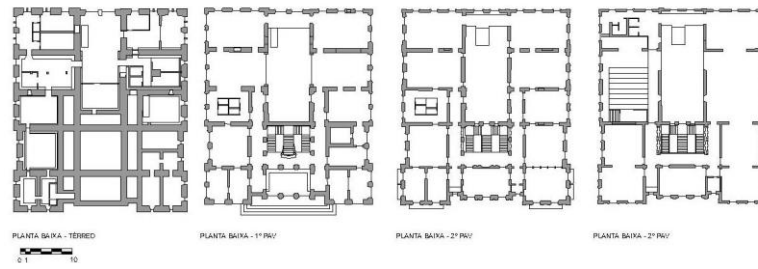


Figura 17. Memorial Minas Gerais Vale — projeto de adequação da arquitetura (fonte: Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico IEPHA-MG Responsável Técnico: Estúdio Arquitetura +Tetro Arquitetura Ltda. (Edições nossas)).

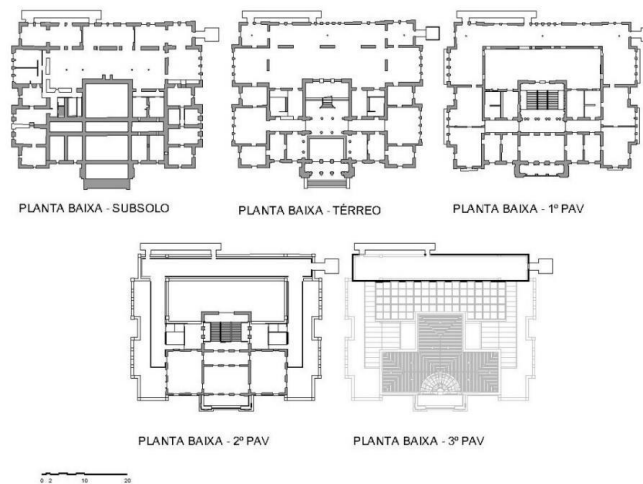


Figura 18. Museu das Minas e do Metal — projeto de adequação da arquitetura (fonte: Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico IEPHA-MG. Responsável Técnico: Paulo Mendes da Rocha e Pedro Mendes da Rocha (Edições nossas)).

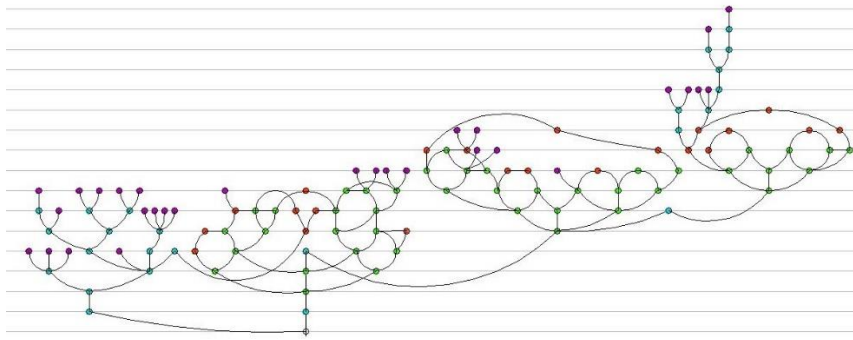


Figura 19. Grafo justificado — projeto de adequação — Memorial Minas Gerais Vale. Fonte: Monteiro (2018), revisado 2022.

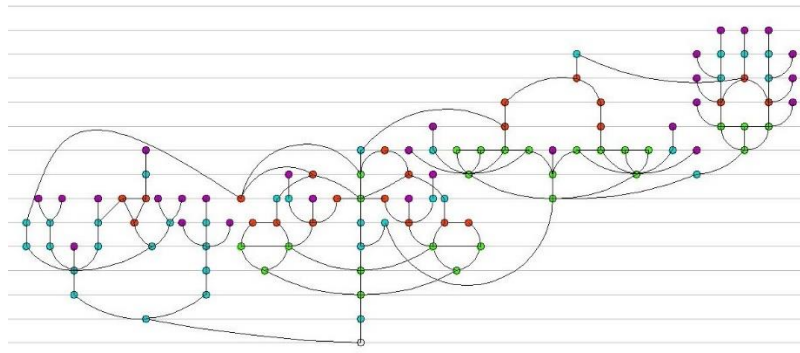


Figura 20. Grafo justificado — projeto de adequação — Museu das Minas e do Metal. Fonte: Monteiro (2018), revisado 2022.

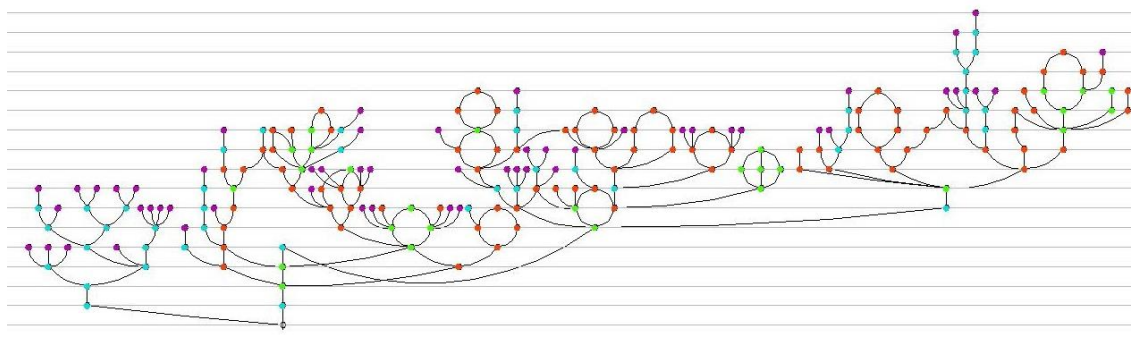


Figura 21. Grafo justificado — projeto de expografia — Memorial Minas Gerais Vale. Fonte: Monteiro (2018), revisado 2022.

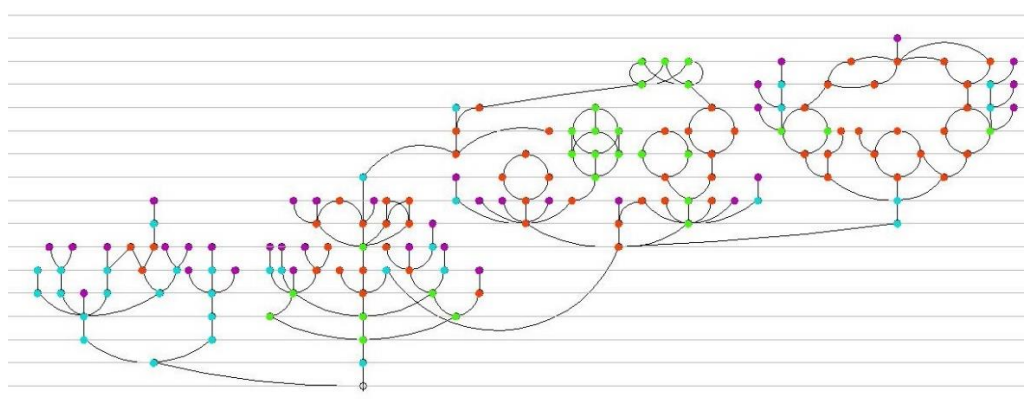


Figura 22. Grafo justificado — projeto de expografia — Museu das Minas e do Metal. Fonte: Monteiro (2018), revisado 2022.

Nos projetos expográficos para os dois museus (figuras 21 e 22), a fragmentação espacial provocada pela inserção dos suportes dos artefatos e dos próprios artefatos cria subsistemas espaciais dentro do sistema global preexistente (HILLIER, 2007 [1996], p. 251). Essa fragmentação, por sua vez, promove novas e distintas possibilidades de ocupação, segundo as conexões entre os novos espaços convexos criados. Assim, as estruturas configuracionais dos dois edifícios se tornam mais semelhantes com a inserção da expografia, como pode ser observado pelo aumento dos espaços do tipo *c*, caracterizando um percurso mais sequencial e com menos distributividade — o que, segundo Choi (1997, p.17), pode ser classificado como um modelo “determinístico”.

Diante das adequações espaciais reveladas, percebe-se que ora as estruturas das duas edificações se assemelham, ora se distingue. Todavia, no projeto de expografia, as duas

estruturas tornaram-se novamente similares. Para entender tipos de movimento em estruturas semelhantes é necessário explorar a função genérica de espaços-tipos em subsistemas espaciais (HILLIER, 2007 [1996]) e categorizá-los a partir da predominância de espaços-tipos. Assim, é possível entender de que maneira os projetos expográficos definem novas rotas de circulação.

4 Tipos de movimento a partir da posição relativa entre espaços-tipo

Apesar de os espaços-tipo revelarem características determinantes na configuração de padrões de ocupação e movimento, percebeu-se que, mais relevante do que somente a sua notificação, é observar os subsistemas espaciais dos quais fazem parte. Em outras palavras, os espaços-tipo podem desempenhar distintos papéis no que diz respeito aos tipos de movimento — se locais ou globais, se diretos ou exploratórios — de

acordo com os subsistemas em que estiverem inseridos.

Pode existir, por exemplo, uma rede de anéis interconectados de espaços-tipo *d* — o que denotaria um sistema altamente anelado e, conseqüentemente, com diversas alternativas de movimento. Entretanto, um dos seus espaços-tipo *d* pode estar vinculado a um anel de espaços-tipo *c*, que é caracterizado por um deslocamento em seqüência. Então, o espaço-tipo *d* pode estar conectado ora a anéis interconectados entre si (tipo *d*), ora a anéis formados por espaços em seqüência (tipo *c*), com maior controle de acesso (Figura 23).

Ao analisarmos a Figura 23, que representa o primeiro pavimento do Memorial Minas Gerais Vale, percebemos que, apesar de serem do tipo *d*, os espaços 48 e 44 também pertencem a um subsistema de tipo *c*. As peculiaridades desse sistema podem ser percebidas nos subsistemas espaciais representados na Figura 24. O mesmo pavimento analisado na Figura 23 foi dividido em três subsistemas espaciais, em que um deles é do tipo *c*, descrito anteriormente, e os outros dois são do tipo *d*. Na busca por compreender o padrão de movimento a partir das conexões entre espaços, foi analisado um dos subsistemas do tipo *d*, e percebeu-se alguns atributos distintos entre dois espaços do mesmo tipo.

Dentro do subsistema do tipo *d* (Figura 25) foram escolhidos dois espaços — 41 e 42 — para serem analisados, pois eles possuem semelhanças em relação às características de permeabilidade: são do mesmo tipo espacial, estão situados no mesmo nível topológico e possuem a mesma quantidade de alternativas de movimento — leia-se três possibilidades para cada espaço. Mesmo ao analisarmos suas características globais, como o grau de integração, por exemplo, nota-se que eles possuem valores muito próximos, sendo de 0,85 e de 0,87, respectivamente. Entretanto, sabe-se que, em relação aos modos de ocupação, apresentam características distintas, sendo o 42 um corredor de circulação, e o 41, um espaço expositivo.

A relação de movimento e ocupação possui suas bases nas propriedades locais e globais

do sistema espacial, sendo que a ocupação faz uso das propriedades locais e o movimento faz uso das propriedades globais — ainda que alguns movimentos podem ser considerados locais quando estão associados a alguma forma de ocupação (HILLIER, 2007 [1996], p. 247).

Tendo em vista que as relações de permeabilidade entre os espaços podem refletir aspectos diferentes de deslocamento, é necessário entender como as distintas formas de permeabilidade influenciam o movimento dos visitantes nas edificações estudadas. Por isso, serão estabelecidos critérios analíticos referentes às posições relativas baseadas nas classificações de espaços-tipo encontrados nos sistemas.

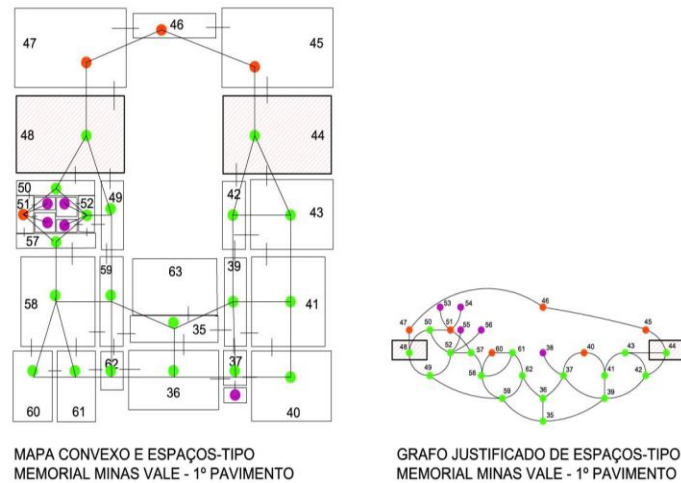


Figura 23. Mapa convexo e espaços-tipo do primeiro pavimento do Memorial Minas Gerais Vale. Fonte: Monteiro (2018).

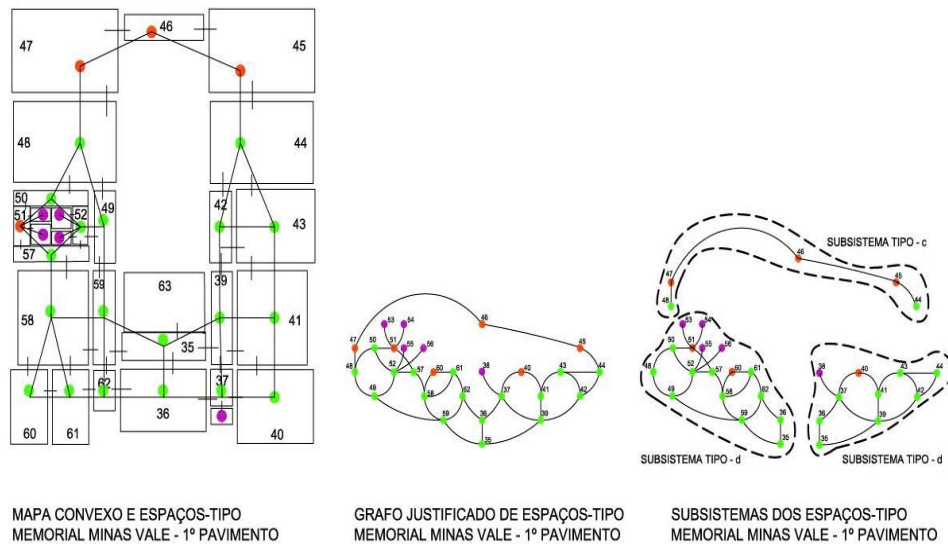


Figura 24. Três subsistemas do primeiro pavimento do Memorial Minas Gerais Vale. Fonte: Monteiro (2018).

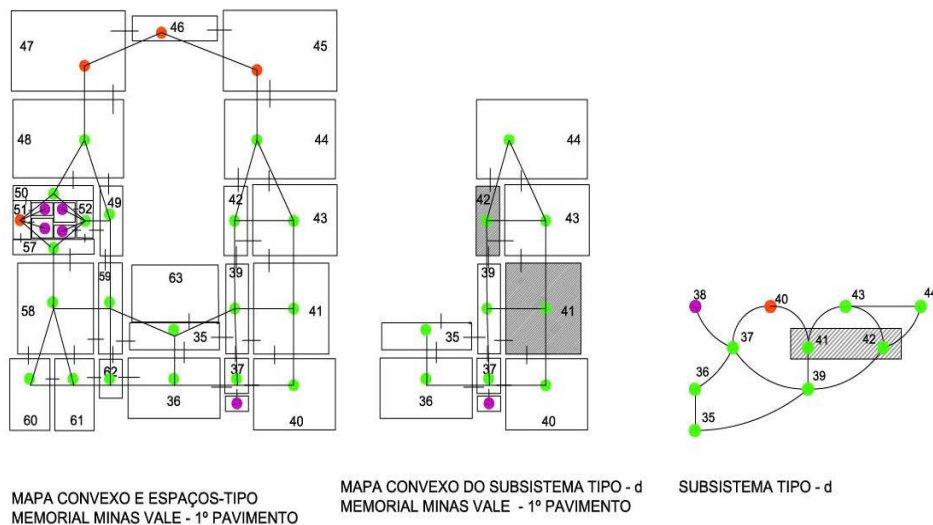


Figura 25 – Recorte do mapa convexo e do sistema de espaços-tipo *d*. Fonte: Monteiro (2018).

4.1 Posição relativa e movimento *fully open* / *fully closed*

Nos projetos de adequação da arquitetura para museus, os espaços determinados como totalmente fechados (*fully closed*) podem ser equiparados aos corredores de circulação, pois criam uma circulação global e de movimentação direta. Já os espaços expositivos possuem uma tendência a serem mais abertos (*fully open*), relacionados as movimentações internas aos espaços nos quais existe a sobreposição de movimentos em espaços convexos mais gordos, favorecendo a ocupação e podendo ser trabalhado pela expografia, tanto para movimentos locais, quanto globais.

Para entender como os projetos de expografia se apropriaram do edifício como ponto de partida, é necessário compreender como os espaços se conectam e se relacionam a partir da sua posição relativa. Desse modo, foram aplicados rótulos segundo os espaços-tipo e suas posições relativas e baseados na maneira como cada espaço está conectado aos chamados “espaços de transição” – corredores, escadas etc. Essa classificação foi estabelecida a partir de três níveis analíticos: o primeiro está associado à natureza espacial de ocupação e movimento; o segundo está condicionado aos movimentos local e global do sistema espacial; e o terceiro classifica os tipos de movimentos globais em diretos ou exploratórios. Os dois primeiros estão associados ao conceito de espaço-tipo, o último se relaciona aos conceitos de *fully open* e *fully closed*.

Os respectivos espaços convexos das edificações estudadas em suas diversas situações foram identificados com as classes propostas, segundo quatro condições à saber:

(1) Espaços de transição: espaços que servem para acessar diversas partes do edifício, associados ao deslocamento global, predominância do movimento direto, porém também podem receber movimento exploratório;

(2) Espaços de ocupação e movimento direto/exploratório: espaços que fazem parte de um sistema altamente anelado, mas que pode ser sequencial; abrigam movimentos diretos e exploratórios e estão adjacentes a espaços de transição, permitem o movimento de pessoas

de modo independente do sistema de circulação global, embora também exista a possibilidade de movimento através de um espaço de transição;

(3) Espaços de ocupação e movimento indireto/ exploratório: espaços que fazem parte de um sistema altamente anelado, abrigam movimento direto e exploratório, permitem o movimento de pessoas de modo independente do sistema de circulação global e não possibilitam o movimento através do espaço de transição, embora possam estar conectados a eles;

(4) Espaços terminais: espaços que permitem apenas sua ocupação, não apresentando possibilidade de movimento através de si mesmos.

No caso do Memorial Minas Gerais Vale, as possibilidades de deslocamento são alteradas por meio da substituição de um tipo de posicionamento relativo entre as salas expositivas. Isso pode ser visto na Figura 26, em que o mapa convexo 1 representa as posições relativas aos tipos de deslocamentos do projeto de adequação da arquitetura e o mapa convexo 2, os do projeto de expografia. A remoção de grande parte das conexões entre as salas também altera de modo contundente a permeabilidade do sistema, como pode ser visto na comparação dos grafos justificados. Com isso, o deslocamento se torna mais direto (HILLIER, 1996 [2007]. Nesse caso, os visitantes atravessam os espaços de transição e só existe um acesso na maioria das salas expositivas, que se tornaram espaços terminais (4), como se vê no grafo justificado setorial (Figura 26b).

Assim como ocorreu com o Memorial Minas Gerais Vale, as possibilidades de deslocamentos também sofrem alterações pelo projeto expográfico no Museu das Minas e do Metal. As principais características de permeabilidade que aproximavam os dois edifícios são, agora, subvertidas de forma desigual, pois a maior alteração de permeabilidade acontece no projeto de adequação da arquitetura, quando o corredor de circulação externo às salas foi incorporado à estrutura existente e as salas se converteram em galerias com a circulação interna a elas. Assim, o deslocamento através das salas pouco se alterou com o projeto de expografia (Figura 27), caracterizando-se como

exploratória, importante para permitir uma liberdade de apreciação do conteúdo exposto. Estas características podem ser apreciadas no grafo justificado (Figura 27b).

em detrimento da escada construída no projeto de arquitetura na parte posterior do edifício, subverte todo o sistema de permeabilidade global do edifício, tornando-o mais profundo.

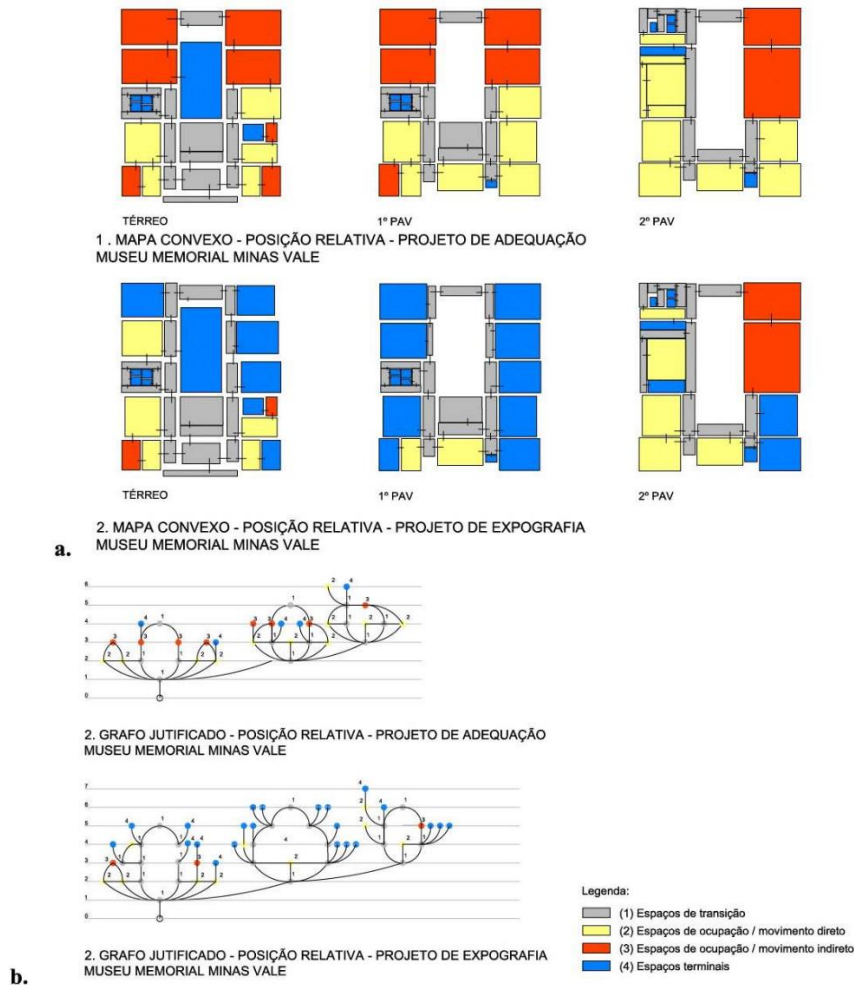


Figura 26. Comparação do projeto de adequação com o projeto de expografia do Memorial Minas Gerais Vale através de mapas convexas e grafos justificados das posições relativas. Fonte: Monteiro (2018).

No projeto de adequação da arquitetura, em que são analisadas todas as possibilidades de acesso, o sistema espacial tem seis níveis de profundidade. Agora, no projeto de expografia, o sistema passa a apresentar 11 níveis, sendo o mais profundo de todos os sistemas analisados. Esse aumento na profundidade se deve à barreira imposta à possibilidade de acesso à escada situada no bloco original. Essa escada e os espaços de transição conectados a ela se enquadram nos espaços com maior integração vistos nas análises anteriores. É também a partir do acesso à escada que se faz a conexão os demais pavimentos do bloco original. Assim, a impossibilidade de acesso à escada original,

Com essa mudança, espaços que antes eram acessados de forma direta tornam-se profundos. Logo, mesmo com a manutenção dos critérios estabelecidos pelos textos designados pelo projeto de restauro (os quais estabeleciam parâmetros de conservação), a estrutura de permeabilidade é transformada, e os espaços de destaque na história da edificação são subestimados. A comparação entre a posição relativa dos espaços referidos no projeto de adequação da arquitetura para abrigar o museu e o da expografia evidencia os efeitos das alterações propostas.

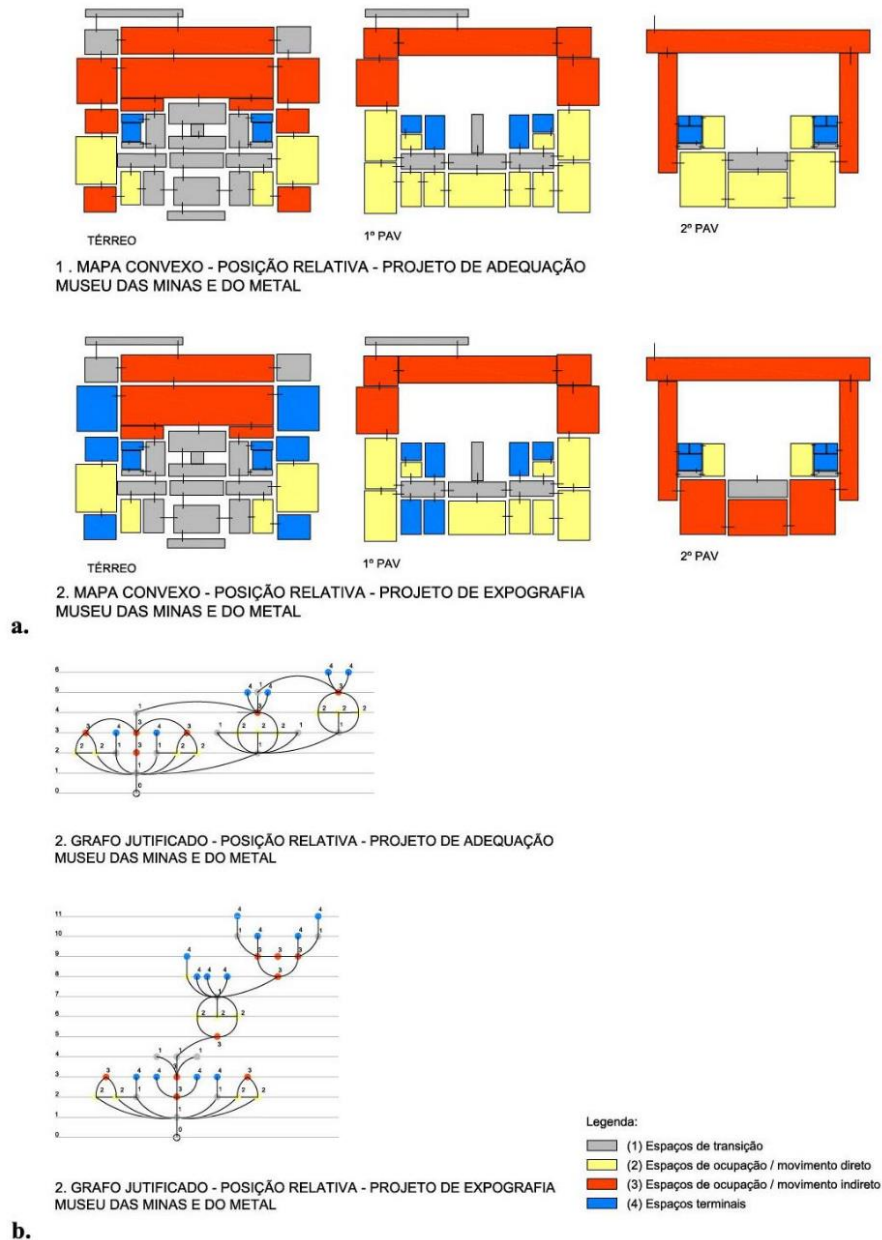


Figura 27. Comparação do projeto de adequação com o projeto de expografia do Museu das Minas e do Metal através de mapas convexos e grafos justificados das posições relativas. Fonte: Monteiro (2018).

5 Considerações finais.

As possibilidades de movimentos observadas segundo os espaços-tipo e as suas posições relativas em sistemas espaciais foi o interesse central do presente estudo, desenvolvido por meio da análise das adequações de duas edificações originalmente destinadas a atividades administrativas para abrigar museus. Para tanto, foram introduzidos os conceitos de *fully closed* e *fully open* (HILLIER, 1996 [2007]) para observar as

características genéricas de ocupação e movimento.

Buscou-se explicar como as possibilidades de interação social se expressam por meio da rede de permeabilidade, ao sabor das alterações dos seus arranjos espaciais ao longo do tempo, segundo as necessidades programáticas de ocupação e movimento, segundo o interesse de indivíduos e grupos sociais.

As análises do projeto de adequação do Memorial Minas Gerais Vale mostraram uma

alta permeabilidade entre seus espaços, o que caracteriza um sistema espacial apropriado para programas arquitetônicos de modelo curto (HILLIER; PENN, 1991). Os projetos expográficos alteraram as situações de permeabilidade em relação ao sistema global nos dois museus. A estrutura configuracional do Memorial Minas Gerais Vale se tornou menos permeável, com mais espaços terminais. No Museu das Minas e do Metal ocorreu uma mudança na maneira de percorrer os espaços, com a substituição da utilização da circulação vertical localizada na entrada do edifício, pela nova circulação vertical situada na parte posterior. Com isso, o edifício se tornou mais profundo. Esses princípios organizacionais afetaram a forma como os visitantes passaram a ocupar os espaços, alterando a distribuição de seus movimentos e, conseqüentemente, a fruição dos conhecimentos expostos (PEPONIS, 1985; HILLIER; PENN, 1991; WINEMAN; PEPONIS, 2010).

De fato, os edifícios que abrigam museus se utilizam dos sistemas de movimentação e ocupação para transmitir os conhecimentos ali contidos. Os aspectos de copresença e cociência estão relacionados às características globais de movimentação e aos locais de ocupação. Neste sentido, a reunião do movimento com o modo de ocupar revela diferentes tipos de configuração espacial que indicam como o conteúdo expositivo será apresentado aos visitantes.

Diante desses aspectos, foram encontradas distintas possibilidades de movimento em espaços com uma mesma característica de ocupação (do tipo *c*, sequencial). Foi visto que o projeto expográfico do Memorial Minas Gerais Vale dissociou as características globais de movimento das características locais de ocupação, configurando o movimento *fully closed*, caracterizado por um deslocamento direto e objetivo através dos espaços de transição. O Museu das Minas e do Metal, por outro lado, fez uso da justaposição das propriedades globais e locais de ocupação e movimento, o que caracterizou o deslocamento como *fully open*.

Já diante dos resultados obtidos, pode-se afirmar que se faz necessário associar os conceitos de função genéricas do espaço e de *fully open* e *fully closed*, para se compreender

mais amplamente como ocupação e movimento interagem em sistemas espaciais. Os diagramas apresentados a seguir (Figura 28) representam a relação entre a posição relativa de espaços-tipo associado às possibilidades de movimento dos tipos *fully open* e *fully closed* e às condições de acomodação de cada espaço às funções genéricas de ocupação e movimento. Estes evidenciam a associação dos tipos espaciais aos tipos de movimento em distintas configurações e ainda deixam entrever em que medida o arranjo geométrico permite ou impossibilita a emergência de distintas formas de ocupação e movimento.

Nesse aspecto, as estruturas de movimento estão relacionadas aos tipos de eventos em que regras de comportamento favorecem ou restringem as possibilidades de encontros, portanto, garantem maior integração ou privacidade entre os seus ocupantes. A maior facilidade de adaptação de edificações se justifica pela flexibilidade das estruturas espaciais e dos programas que ali serão inseridos. Os programas fracos estão associados às regras flexíveis; já os programas fortes, às regras rígidas (HILLIER; PENN, 1991; TZORTZI, 2007).

No caso específico de edifícios de secretarias estaduais convertidos em museus, observam-se planos que abrigam sistemas espaciais semelhantes aos diagramas 4 e 5, formados predominantemente por espaços-tipo *c* e *d*, e movimentos do tipo *fully open* e *fully closed*, adequados às necessidades de adequar duplo sistema de movimentos destinados ao deslocamento público e ao movimento entre espaços de ocupação, destinados às atividades administrativas. A hierarquia necessária para estabelecer uma distinção categórica entre usuários — habitantes e visitantes e suas subcategorias — se faz pela distinção entre tipos de movimento e pelo controle de acesso por meio do abrir e fechar de portas.

Os espaços expositivos que vieram alterar a estrutura espacial existente se configuram segundo os princípios do modelo longo (HILLIER; PENN, 1991). Isso se deve pela construção de uma narrativa expográfica que procura conduzir o visitante em percursos pré-definidos e orientados para permitir uma leitura mais clara das informações nelas contidas.

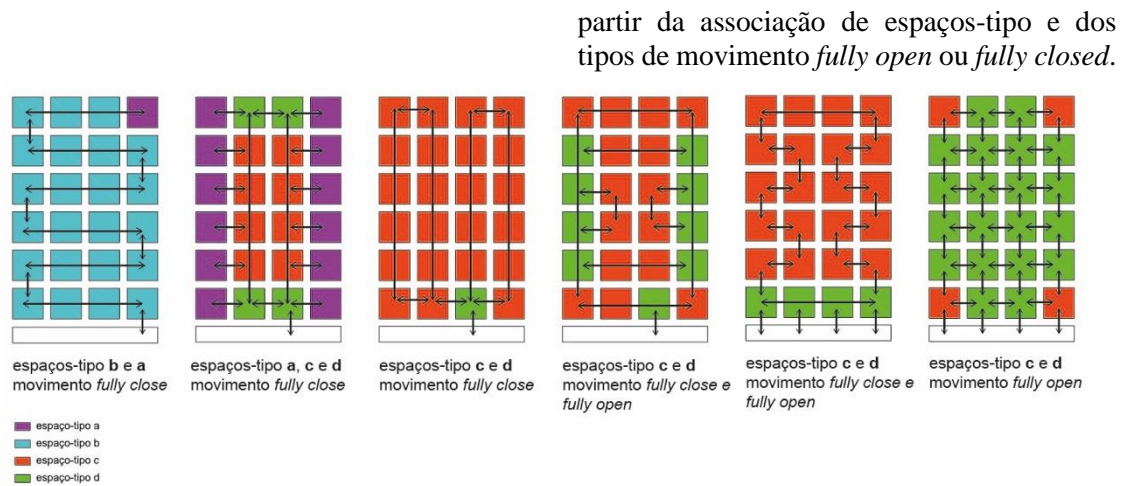


Figura 28. Modelos genéricos associados aos espaços-tipo e movimentos-tipo. Fonte: Monteiro (2018).

Assim, a possibilidade de identificar diferenças entre o tipo de programa — sendo ele mais ou menos flexível e sendo os edifícios mais ou menos rígidos — pode ser ampliada a

Agradecimentos

Ao Cnpq pelo financiamento da bolsa de mestrado durante vinte e quatro meses.

Referências

Amorim, L. (1999) “The sectors’ paradigm: a study of the spatial and functional nature of modernist housing in Northeast Brazil.” *Tese. (PhD in Advanced Architectural Studies)* – Faculty of the Built Environment, The Bartlett School of Graduate Studies, University College London, Londres.

Amorim, L. (2016) “Da origem de sistemas espaciais.” In: *Revista Projetar – projeto de percepção do ambiente*. Rio Grande do Norte, vol.1, p. 75 - 83. Edição especial de lançamento.

Governo do Estado de Minas Gerais. (2005) “Circuito Cultural Praça da Liberdade”.

Griz, C. M. S. (2004) “Poder, hierarquia e controle: o espaço da justiça em Pernambuco.” (*Dissertação de mestrado*) Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Hillier, B.; Hanson, J. (1984) “The social logic of space.” (Cambridge University Press, Cambridge)

Essa associação possibilita o entendimento da configuração espacial de edifícios de várias naturezas, suscitando novas questões de pesquisa que poderão ser desenvolvidas em estudos futuros.

Hillier, B; Hanson, J; Graham, H. (1987) “Ideas are in things: an application of the space syntax method to discovering house genotypes.” *Environment and Planning B: Planning and Design*, v. 14.

Hillier, B. (2007 [1996]) “Space is the Machine.”: (Cambridge University Press, Cambridge).

Hillier, B.; Penn, A. (1991) “Visible colleges: Structure and randomness in the place of discovery”.

Julião, L. (1992) “Belo Horizonte: Itinerários da cidade moderna (1891 - 1920)” (*Dissertação de Mestrado*) UFMG, Belo Horizonte.

Loureiro, C. (2000) “Classe, controle, encontro: o espaço escolar”. (*Tese de doutorado*) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Lucan, J. (2012) “Composition, Non-Composition: Architecture and Theory in the Nineteenth and Twentieth Centuries.” (EPFL Press, Lausanne.)

Markus, T. (1993) “Buildings and power: freedom and control in the origin of modern building types” Routledge, London.

Monteiro, J. (2018) “Espaços-tipo e movimento: alterações configuracionais em edifícios que sofreram mudança de uso”. Dissertação. (*Dissertação de mestrado*) Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Salgueiro, H. A. (1989) “Arquitetura e ideologia de uma capital: Belo Horizonte e a obra de Jose de Magalhaes.” *Revista Comunicações e Artes*, v.14, n.21, p.49.

Tzortzi, K. (2007) The interaction between building layout and display layout in museums. Tese. (*Doctorate of Philosophy*) – Faculty of the Build Environment, The Bartlett School of Graduate Studies, University College London, Londres.

Wineman, J. D.; Peponis, J. (2010) “Constructing spatial meaning: spatial affordances in museum design.” *Environment and Behavior*. 42:86-109.

Space-types and movement: configurational changes in buildings that underwent change of use

Abstract. Buildings can be understood as cultural artifacts that, through the generic functions of space - occupation and movement - produce and reproduce social logics. From this premise, the effects of changes in spatial permeability are analyzed through the concepts of type-space and types of movement - fully closed / fully open, as defined by Bill Hillier. The Memorial Minas Gerais Vale and the Minas e do Metal museums, originally conceived to house state secretariats of the State of Minas Gerais, are analyzed. with the objective of analyzing the transformations of the spatial structure and its effects as the movement system.

Keywords. space-type; fully open; fully closed; occupation; movement.

Editores responsáveis pela submissão: Ana Paula Gurgel, Frederico de Holanda, Valério Medeiros e Vânia Loureiro

Licenciado sob uma licença Creative Commons.





O verdadeiro, o bom e o belo

Frederico Rosa Borges de Holanda ^a

^a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo, Brasília, DF, Brasil.

E-mail: fredholanda44@gmail.com

Submetido em 23 de outubro de 2022. Aceito em 31 de outubro de 2022.

<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.266>

Resumo. Três dimensões estão envolvidas nos termos “verdadeiro”, “bom” e “belo”: respectivamente, Ciência, Ética e Estética. Afirmarões científicas podem ser avaliadas como verdadeiras ou falsas, segundo a evidência; têm credibilidade universal e superam o “aqui” e o “agora”. “Bom” e “belo” – ou seu oposto: “mau” e “feio” – são outra coisa: eles concernem valores de julgamento dependentes de tempo e espaço. Mudamos a chave: verificação ou refutação não são mais pertinentes, as coisas são apreciadas (ou não) a depender de valores históricos e culturais, de acordo com os quais elas não são consideradas verdadeiras ou falsas, mas boas ou más, belas ou feias. A confusão entre essas instâncias implica uma abordagem ingênua da configuração arquitetônica: opções são erradamente tomadas como “falsas” ou “erradas” quando, na verdade, são ética ou esteticamente determinadas. Nesses casos, códigos arquitetônicos, pelos quais gostamos ou não os lugares, ficam implícitos, mas deviam tornar-se explícitos; assume-se erradamente que “problemas” (simples incompetência à parte) resultam do desconhecimento da “verdade”, porém sua identificação como problemática (ou não) é função de valores afeitos a modos de ter, agir, pensar e sentir – o habitus de Pierre Bourdieu – que posiciona os sujeitos na escala social.

Palavras-chave. Ciência, Ética, Estética, teoria da arquitetura, sintaxe espacial, semântica espacial, Brasília.

Para
Bill Hillier
In memoriam

As steals the morn upon the night,
And melts the shades away:
So Truth does Fancy’s charm dissolve,
And rising Reason puts to flight
The fumes that did the mind involve,
Restoring intellectual day.¹

(William Shakespeare, John Milton e Charles
Jennens)

Introdução

Quão boa uma teoria pode ser? Quão verdadeiros são valores morais? Este trabalho explora a ideia de que as duas questões são

absurdas. Teorias e valores pertencem a diferentes e analiticamente separáveis âmbitos da Filosofia – respectivamente Ciência e Ética: a primeira não refere “bom” (ou “mau”), a segunda não refere “verdadeiro” (ou “falso”). No entanto, este não é um texto filosófico,² antes, ele explora essas dimensões no que concerne a Arquitetura (com maiúscula quando a palavra refere a *disciplina*), mais particularmente à parte do seu corpo de conhecimento que considera *lugares* configurados e apropriados como *constituintes* de modos de vida, talvez o aspecto central da *Teoria da Sintaxe Espacial* (Bill Hillier; Julienne Hanson, 1984).³ A separação é crucial para entender o *mundo como é* – o âmbito da *realidade objetiva* – e quando e como mudamos nosso olhar ao perguntar, ao contrário, *como o mundo*

deveria ser – o mundo dos nossos valores e desejos, em outras palavras, o mundo do *projeto*, que vislumbra futuros lugares.

Algumas destas ideias foram já apresentadas por escrito, publicadas em português ou inglês, outras aparecerem apenas em *lives* e palestras recentes. Resumo as publicadas e aponto as fontes, e desenvolvo mais longamente as apresentadas oralmente. Interessam as relações entre as partes superior e inferior do **Erro! Fonte de referência não encontrada.**,⁴ e, principalmente, sua incidência na *arquitetura*. Ouso apresentar o diagrama no início do trabalho, invertendo o procedimento (talvez) mais comum de

introduzi-lo somente depois do arrazoado que prepara sua discussão.

Começo pelas vertentes teóricas em Arquitetura e indico minha predileção. Segue-se uma ontologia da arquitetura com qual venho trabalhando recentemente, para que o leitor identifique as categorias nas quais se situa a empiria. Mostro como a ontologia constitui *recursos* que mobilizamos em nossa vida, inspirando-me no conceito de *capital* de Pierre Bourdieu. Segue-se a descrição *científica* do fenômeno e depois a sua avaliação *ética*; *códigos arquitetônicos* são discutidos como constituintes do *habitus* de Bourdieu, e uma conclusão fecha o ensaio.

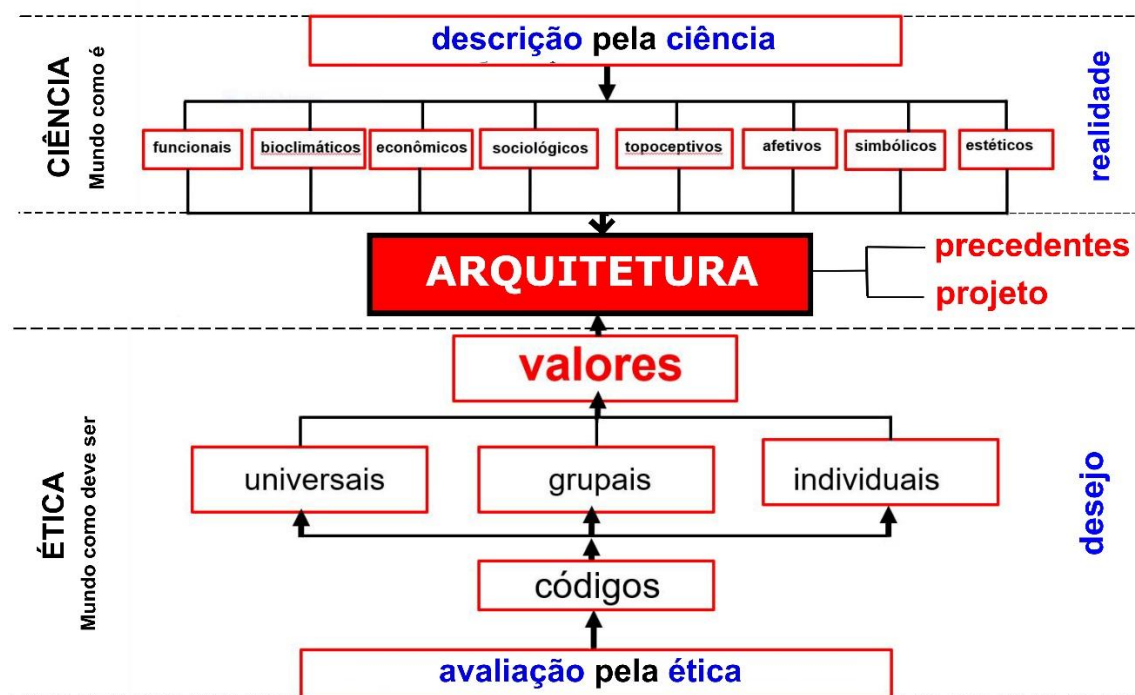


Diagrama 1. Ciência e Ética. O mundo como é (âmbito da realidade objetiva) e o mundo como deveria ser (o âmbito do desejo). (Fonte: o autor.)

Teoria em arquitetura: vertentes e uma predileção

Teoria na disciplina da Arquitetura desenvolve-se ao longo de duas vertentes: a investigação em torno das *causas*, e a em torno dos *efeitos* (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). O “mundo da arquitetura como é” (parte superior do **Erro! Fonte de referência não encontrada.**) pode ser caracterizado como *variável dependente* (parte superior do **Erro! Fonte de referência não encontrada.** – *causas*) ou como *variável independente* (parte inferior do **Erro! Fonte de referência não encontrada.** – *efeitos*). O

Erro! Fonte de referência não encontrada. mostra as duas vertentes e minha predileção: o estudo dos *efeitos* e, entre eles, o estudo dos *aspectos sociológicos* do desempenho dos lugares, uma das dimensões deste “modelo de oito funções”.⁵

Os aspectos sociológicos envolvem o seguinte, expressos na forma de perguntas:

Como a configuração da arquitetura (cheios, vazios e suas relações) implica maneiras de indivíduos e grupos (classes sociais, gênero, gerações) localizarem-se nos lugares e de se moverem por eles, e,

consequentemente, possibilidades e restrições para encontros e esquivanças, para visibilidade do outro, e para a constituição de estruturas sociais (“*sintaxe*” da arquitetura)?

Como o tipo, quantidade e localização relativa das atividades, no espaço e no tempo, implicam padrões de utilização dos lugares (“*semântica*” da arquitetura)?⁶

A pesquisa sobre esses aspectos, embora não exclusivamente, inspira-se nos conceitos, métodos e procedimentos da *Teoria da Sintaxe Espacial* (doravante TSE), particularmente como expostos no seu livro fundador, *The Social Logic of Space* [A *lógica social do espaço*], de Bill Hillier e Julienne Hanson (1984). Veremos como a TSE e outras fontes teóricas contribuem para uma ontologia da arquitetura aqui proposta.

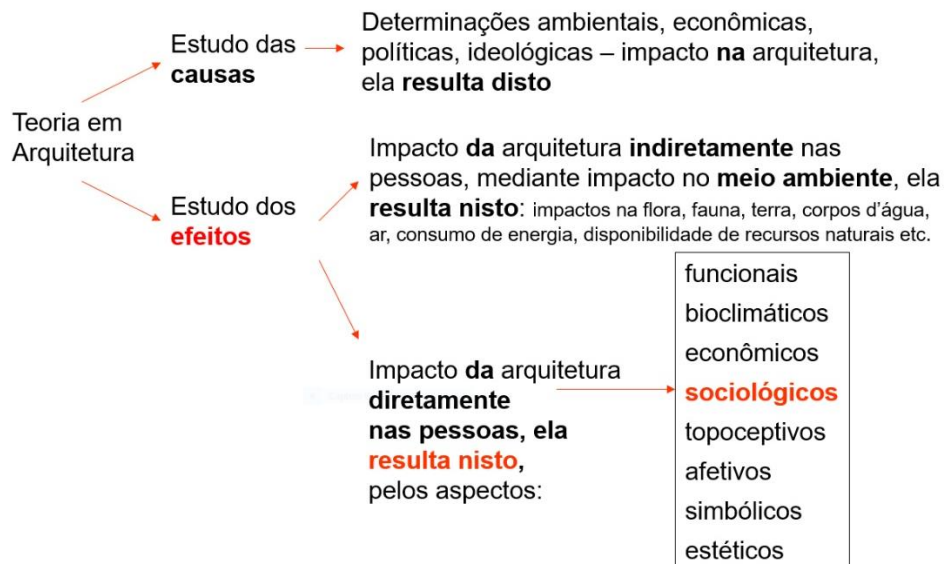


Diagrama 2. Teorias em Arquitetura: duas vertentes e uma predileção (em vermelho). (Fonte: o autor.)

Arquitetura: uma ontologia

Neste tópico, os principais elementos – e suas relações – que constituem uma ontologia da arquitetura são propostos. Eles se inspiram em quatro pensadores e três instâncias teóricas. Não são literais ante as fontes originais, e meus termos são livremente inspirados no arrazoado encontrado principalmente em três trabalhos: 1) de Hillier e Hanson, *The social logic of space* (1984, citado); 2) de Milton Santos, geógrafo, de vários trabalhos, p. ex., *A Natureza do Espaço* (Santos, 2006); 3) de Evaldo Coutinho, filósofo, principalmente do seu clássico *O espaço da arquitetura* (Coutinho, 1970). A seguir ofereço uma síntese inspirada no seu trabalho, complementada por uma fertilização cruzada de seus respectivos conceitos.

Bill Hillier e Julienne Hanson (da disciplina da Arquitetura):

- *Espaços abertos* – acesso irrestrito
- *Espaços fechados* – acesso restrito

- *Tipo da interface* entre espaços fechados e abertos: direta x indireta (recuos, barreiras, espelhos d'água, escadarias, taludes, rampas, túneis...)
- *Modo de desagregação* dos espaços internos (edifícios)
- *Modo de agregação* dos edifícios (conjuntos edificados)

A Teoria da Sintaxe Espacial naturalmente foca no... espaço – o espaço arquitetônico, no qual nossos corpos estacionários se localizam a através do qual nossos corpos em movimento navegam. Hillier e Hanson (1984) assim como Coutinho (1970) consideram o espaço como constituindo a linguagem da arquitetura por excelência – portanto, seu foco de atenção. Entretanto, eles diferem em que 1) Coutinho argumenta que, como necessidade prática, o espaço é definido por formas, i. é, elementos volumétricos que configuram as barreiras pelas quais vazios são definidos, e 2) enquanto para a TSE atributos espaciais são relacionais, ou seja, uma função de sua

inserção topológica num sistema de unidades interconectadas, para Coutinho atributos espaciais arquitetônicos são os do espaço natural, não apenas os geométricos e topológicos mas também todos os que são captados pelos sentidos – visão, olfato, audição, tato – o que aproxima dele fenomenólogos como Zumthor (2000) or Pallasmaa (2012). Por outro lado, se rótulos espaciais (quarto de dormir, escritório, cozinha; ou escola, hospital, sala de concerto) não estão ausentes da literatura da Sintaxe Espacial, eles terão mais importância aqui. Há uma diferença entre 1) implicações que são *intrínsecas* a configurações, e que duram enquanto estas últimas durarem – a *sintaxe* do lugar, e 2) implicações que são *extrínsecas* a configurações, como nas convencionais e históricas formas de uso, mutantes no tempo e com pouca ou nenhuma transformação morfológica – a semântica do lugar – permanentemente (como *lobbies* de estações de trens transformados em salas de concerto – p. ex., a magnífica Sala São Paulo, em São Paulo) ou alternadamente (como em vias expressas nos dias úteis que se transformam em parques urbanos vedados ao tráfego veicular nos domingos e feriados – p. ex., no Parque do Flamengo, Rio de Janeiro, ou no Eixo Rodoviário, Brasília).

Milton Santos (da disciplina da Geografia):

- Espaço dos *fluxos* (espaços na escala do “todo”, do “sistêmico”, do “global” dos conjuntos edificados – bairros, cidades, conurbações)
 - ✓ Determinados pelos *fixos* (“magnetos”)⁷
 - ✓ Determinados pela configuração urbana (acessibilidade topológica),⁸ que, por sua vez...
 - ✓ ... (re)determina os *fixos*, que (re)determinam novos fluxos etc.
- Espaços dos *fixos abertos* (espaços na escala das “partes”, do “local”)⁹
 - ✓ Espaços abertos de uso público: vielas, ruas, avenidas, praças, esplanadas, parques, praias etc.¹⁰
- Espaços dos *fixos fechados*
 - ✓ Habitação
 - ✓ Edifícios públicos
 - ✓ Edifícios privados
 - ✓ Áreas livres privadas (p. ex., um jardim privativo, o

gramado de um clube de golfe, o campo de futebol de um estádio etc.)

Embora não refira especificamente os “duplos arquitetônicos” da TSE – espaços fechados *x* espaços abertos, ou edifícios *x* assentamentos – Milton Santos, ainda que não o diga, considera as ideias de “global” e “local” quando trata dos fluxos e fixos: para ele, dois tipos de elementos constituem o “objeto urbano” (expressão de Hillier, 1989, não dele), respectivamente, 1) a estrutura dos assentamentos como um todo – “global”, nos termos da TSE – ao longo da qual as pessoas se movem entre origens e destinos, e 2) espaços de destinações, predominantemente para pessoas estacionárias (“magnetos”, nos estudos de transportes), em terrenos cujo acesso é controlado por uma instituição qualquer – escola, hospital, loja, a família nuclear. Entretanto, ganharemos ao desdobrar as categorias de fixos de Santos em duas subcategorias, porque pessoas estacionárias não se reúnem somente em espaços fechados (fixos fechados) mas também em lugares abertos públicos – ruas, praças, parques: os fixos abertos – que, embora de acesso não controlado, são destinos conceitualmente e fisicamente claramente identificáveis na paisagem – Plaza San Marco, Veneza, Piccadilly Circus, Londres, Champs-Élysées, Paris – cuja importância se estende para além de sua inserção topológica no sistema como um todo.

Evaldo Coutinho (da disciplina da Estética):

- *Elementos-fim* da arquitetura
 - ✓ *Espaços externos*: espaços abertos de uso público – vielas, ruas, avenidas, praças, esplanadas, parques, praias etc. – propensos à improvisação e negociação
 - ✓ *Espaços internos*: definidos de acordo com seus rótulos – residência, escritório, loja, templo etc. – sujeitos a certas atitudes (uma *liturgia*, i. é, comportamentos compostos pela voz alta/baixa, modos de vestir, posturas corporais etc.) implicadas na sua função
- *Elementos-meio* da arquitetura
 - ✓ Edifícios, árvores, esculturas, acidentes da paisagem natural: quaisquer

- elementos tridimensionais que definem o *espaço externo*
- ✓ Paredes, chão, teto, colunas, quaisquer elementos “esculturais” que definem o *espaço interno*

Finalmente, de Evaldo Coutinho vem a distinção, já referida, entre elementos-fim e elementos-meio em arquitetura – volumes e vazios, respectivamente. Os atributos do que Coutinho chama componentes “esculturais” da arquitetura – qualquer elemento material pelo qual o espaço é configurado – incidem em padrões de segregação socioespacial, para além dos atributos relacionais do sistema, o forte da TSE (Holanda, 2007). Entretanto, embora o foco de atenção seja o espaço, como na TSE, Coutinho limita sua abordagem ao espaço interno: para ele, o espaço externo entre edifícios, ou o espaço (socialmente apropriado) da paisagem natural não são “arquitetônicos” porque seus atributos (de luz, ruídos, cheiros, toque, temperatura) não são suficientemente manipuláveis pelo arquiteto de forma a veicular beleza e uma visão de mundo (seu olhar é o da disciplina da Estética). Correto, no entanto, o modo como o espaço externo dos assentamentos humanos é configurado socialmente, assim constituindo modos de vida (p. ex., como fartamente demonstrado por Hillier e Hanson, 1984), o que pede sua inclusão como categoria de elementos-fim nesta ontologia.

Estas três vertentes teóricas apresentam redundâncias e superposições. Um conceito de “ordem superior”, então, as reúne e elimina redundâncias: o conceito de *capital*, do trabalho de Pierre Bourdieu (1984), como recursos, capacidades, meios, bens, modos pelos quais o sujeito se posiciona em certo ponto da escala social, que lhe garante *status* e privilégios (ou a ausência deles), enfim, que o *distingue* (Bourdieu, 1984). As categorias acima resumem-se então em dois tipos de capitais, mas antes ofereço uma visão ampla dos capitais e sua relação predominante com as macroestruturas da sociedade de modo a ver-se como a arquitetura se encaixa nesse quadro.

Capitais

Na tradição sociológica é comum encontrarmos duas macroestruturas constitutivas da sociedade, particularmente na vertente marxista: a infraestrutura de

produção, circulação, distribuição e consumo de bens (*produção social*) e a superestrutura político-ideológica (*reprodução social*). Para nossos fins, enquanto morfólogos do espaço e da sociedade – ou da arquitetura e dos encontros/esquivanças (Koch, 2015) – ganhamos ao incluir uma terceira macroestrutura: a *socioespacial* (**Erro! Fonte d e referência não encontrada.**). Mas antes de embarcarmos nela, comentarei as outras duas e seus respectivos capitais.

Os conceitos de *capital econômico* e de *capital político* são mais consensuais na literatura, os de *capital ideológico* e de *capital cultural*, menos. Não é comum dividi-los como aqui, mas sugiro que: o primeiro abarca os *algoritmos* que mobilizamos na vida cotidiana, como normas práticas, teorias que empregamos, conscientemente ou não, a todo momento, jogos cujas regras se tornaram aceitas mundo afora e que permitem campeonatos mundiais como os de xadrez, futebol, tênis etc. (embora convencionais e surgidas em nichos culturais específicos), quaisquer unidades de informação – os *memes* de Richard Dawkins (1976) – que perpassam as fronteiras de gêneros, gerações, nacionalidades etc. Para usar o jargão da TSE, o capital ideológico é *global*, e sua denominação é empregada aqui *lato sensu*, i. é, como *ideias* em sua conotação mais geral. O *capital cultural* não é “global”, mas “local”, refere “particulares”, constitui nichos sociais específicos: meu time de futebol, a língua que falo, manifestações artísticas, gestos, culinária, roupas, moda, gostos dos mais variados tipos...

No entanto, há um “silêncio de sarcófago” (expressão consagrada por Nelson Rodrigues) no trabalho de Bourdieu: a ausência da dicotomia inerente à TSE e que forma o seu axioma central: 1) sociedade como um fenômeno material estruturado em si mesmo, na forma de *sistemas de encontros e esquivanças* compostos por corpos organizados no *espaço e no tempo*, e 2) a arquitetura como *fenômeno que já nasce social* (Hillier; Hanson, 1984). Este duplo forma uma terceira macroestrutura constituída, sugiro, por três capitais: 1) *capital social*: sistemas de encontros e esquivanças, materiais ou virtuais, no espaço e no tempo; e o *capital arquitetônico*, constituído pelos lugares apropriados socialmente, formado por sua vez por 2) *capital espacial*: os *elementos-fim* de Evaldo Coutinho, incluindo espaços

internos e externos, e 3) *o capital edílico*: os *elementos-meio* de Coutinho, incluindo quaisquer elementos volumétricos, como partições no espaço interno dos edifícios, ou os próprios edifícios na escala maior dos

conjuntos edificados – bairros, cidades, conurbações.¹¹ Eis a síntese dos três capitais, ao mesmo tempo que resumo as fontes que inspiram a taxonomia:

Quadro 1. Macroestruturas sociais. Capitais. (Fonte: o autor.)

Infraestrutura de produção de bens
<i>Economia</i>
Capital econômico : produção, circulação, distribuição, consumo de bens materiais
Superestruturas política e ideológica
<i>Política</i>
Capital político : capacidade de tomar ou influenciar decisões, poder sobre si e sobre os outros
<i>Ideologia</i>
Capital ideológico : teorias, regras práticas – “universais”
Capital cultural : línguas, valores, hábitos, artes – “particulares”
Estrutura socioespacial
<i>Sociedade como artefato</i>
Capital social : sistemas de encontros e esquivanças
<i>Artefato como sociedade</i>
Capital arquitetônico: lugar apropriado socialmente
Capital espacial
Capital edílico

- *Capital social*
 - ✓ Sistemas de encontros e esquivanças realizados no espaço e no tempo: quem? com quem? quantos? fazendo o quê? onde? quando? durante quanto tempo? (Hillier e Hanson)
 - *Capital espacial*
 - ✓ Espaços para os fluxos urbanos (Santos) na *macroescala* dos conjuntos edificados (*o todo, o global*, Hillier e Hanson), *espaços de passagem* ao longo dos quais a *economia do movimento* se distribui (Hillier)
 - ✓ Espaços públicos abertos (as partes, o *local*, Hillier e Hanson), lugares para pessoas estacionárias, de acesso irrestrito e propícios à improvisação (Coutinho), os *fixos abertos* (Santos)
- A natureza da interface fechados x abertos (diretas x indiretas, Hillier e Hanson)
- *Capital edílico*
 - ✓ Os *elementos-fim* da arquitetura (Coutinho), espaços na escala do *interior dos edifícios*, espaços *controlados* e subdivididos (Hillier e Hanson), fechados, de acesso restrito, que implicam uma *liturgia* (Coutinho), os *fixos fechados* (Santos), claramente separados do âmbito público
 - ✓ Os *elementos-meio* da arquitetura (Coutinho), tipos de elementos volumétricos dos espaços internos que os subdividem, tipos da pele exterior que envolve os *fixos*

fechados (Santos), tipos de elementos volumétricos (edifícios e outros elementos) que configuram a estrutura espacial dos conjuntos edificados

Capital social refere encontros/esquivanças, reais ou virtuais, que constituem a sociedade como artefato espacial – corpos organizados no espaço e no tempo – um dos atributos essenciais da TSE, mas também um conceito onipresente na obra de Bourdieu: a capacidade do sujeito como função de sua pertença a uma rede de contatos com parentes, amigos, conhecidos ou estranhos, de todos os tipos e para todos os fins.

Capital espacial tem sido referido na literatura, dentro e fora do âmbito da TSE. Os geógrafos Rérat e Lees (2011), por exemplo, estudam o capital espacial enquanto relacionado à mobilidade: “a trama de acessos para as várias partes da cidade nos vários momentos do dia” (Rérat; Lees, 2011, p. 128). Isso lembra a apropriação do *espaço dos fluxos* de Santos. Entretanto, embora eles considerem o nível global da cidade, eles desconsideram o nível local – os *fixos abertos*, aqui sugeridos.

Mais próximo dos trabalhos da TSE está o trabalho de Lars Marcus e colegas (Stale et al., 2005, Marcus, 2010), porém há uma significativa diferença com o que proponho aqui: para eles, o capital espacial é um atributo *do lugar* (um “procedimento para medir a urbanidade”, compreendida como acessibilidade e diversidade de equipamentos em certo raio); também, e como tal, um bairro variado apresenta uma única medida de capital espacial (pois é um atributo do bairro). Aqui, como em Bourdieu, grupos de sujeitos (classes sociais ou outros grupos), enquanto têm acesso diferenciado a recursos, apresentam o seu correspondente capital espacial (um atributo dos *sujeitos*, uma distinção entre *classes*). E duas diferenças mais: 1) “equipamentos”, para eles, ocorrem em *fixos fechados*, e, portanto, correspondem ao *capital edilício* na taxonomia aqui adotada, não ao capital espacial, enquanto, ao mesmo tempo 2) os *fixos abertos, espaciais* por excelência, não constam do seu repertório.

Finalmente, sim, há aqui uma ambiguidade pela qual o *capital edilício* concerne *elementos-fim* da arquitetura, que são... *espaciais*, mas que não constituem o capital

espacial. A especificidade do capital edilício confere aos prédios a importância que eles têm no duplo *edifícios x assentamentos*, das ideias fundacionais da TSE: em resumo, edifícios (com sua repartição interna) incorporando categorias sociais, assentamentos, suas inter-relações. Seu próprio espaço residencial, assim como a disponibilidade de serviços na vida cotidiana (ou em ocasiões espaciais) constituem recursos preciosos das pessoas, assim merecendo uma categoria própria na taxonomia aqui proposta: *fixos fechados* como *capital edilício*.

A taxonomia acima é o guia para a investigação da evidência empírica. Cada categoria e subcategoria desdobra-se em variáveis analíticas pelas quais *descrevemos* fenômenos reais; são os meios que usamos para *caracterizar objetivamente a realidade*, enquanto, nesta altura, suspendemos quaisquer julgamentos sobre o que estamos a captar do mundo. Seguindo Bill Hillier, argumento que esta é a tarefa central da Ciência (lembro, de seus seminários, a ênfase que colocava no aforismo “*Ciência é descrição*”).

Para alguns isso pode soar pelo menos estranho, ou, pior, superficial. Afinal, não é a *explicação* dos fenômenos que interessa? ou desvelar o “sentido”, o “significado”, ou, poderíamos acrescentar, as *implicações* das coisas? Inspirado em Daniel Dennett (2017, p. 38-9), sugiro que o problema é duplo, incluindo questões dos tipos “*por quê?*” e “*para quê?*”: 1) as primeiras envolvem *causas*, um *processo narrativo*, um percurso *do passado para o presente*; 2) as segundas envolvem a *razão de ser* das coisas, a resposta a *necessidades*, um percurso *do presente para o futuro*. Mas também argumento que 1) isso já está contemplado na *descrição*, que permite responder ambas as questões se tivermos os adequados meios analíticos, e 2) ambas as questões foram tratadas de forma ligeiramente diferente no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, respectivamente, na parte superior (*causas*) e na parte inferior (*efeitos*). A parte inferior do **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, i. é, os efeitos nas pessoas da configuração arquitetônica, em vários aspectos, tem sido a pedra de toque de nossos esforços de pesquisa por décadas.¹²

Códigos arquitetônicos como habitus

Agora chegamos à *avaliação* dos lugares, pelas pessoas que os habitam ou por algum

outro procedimento: perguntas como “o que é mais importante?” ou “o que é bom?” não foram feitas. Este é o ponto: para fazê-lo, devemos passar da parte superior do **Erro! Fonte de referência não encontrada.** para a parte inferior – isto é, da *Ciência* para a *Ética*. Yuval Harari comenta com clareza:

O que é mais importante? e o que é bom? Não são questões científicas. A ciência pode explicar o que existe no mundo, como as coisas funcionam e como poderiam ser no futuro. Por definição não tem pretensão de saber o que deveriam ser no futuro. Somente religiões e ideologias procuram responder essas questões (Harari, 2017, p. 273).

Sob os rótulos de “religião” e “ideologia” Harari está de fato falando de *Ética*, que informa nossos valores, escolhas, desejos, gostos etc., e que não são verdadeiros nem falsos, mas historicamente determinados, no tempo e no espaço, e em constante movimento. São constituintes do conceito de *habitus* de Bourdieu – princípios e maneiras de ter, agir, pensar e sentir como modos de distinguir os sujeitos sociais e posicioná-los em sociedade.

Os *códigos* do **Erro! Fonte de referência não encontrada.** são constituintes do *habitus*. Mais especificamente, *códigos* arquitetônicos, neste caso, são as relações entre *configurações de edifícios e cidades*, por um lado, e *modos de vida*, por outro, mas isto visto por um ângulo próprio. Julianne Hanson explora a ideia em “Dois ‘códigos espaciais’ comparados”, escrito com Bill Hillier (Hanson, 1998); são *códigos grupais*. Nesse capítulo, ela e Bill Hillier exploram “códigos de classes”: o “código da classe trabalhadora” e o “código da classe média”, como realizados no âmbito (ou na escala) do espaço doméstico. No entanto, “código grupal” no **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é um conceito mais amplo, englobando, p. ex., modos de comportamento pertinentes a uma “tribo urbana”, ou a gêneros, ou a faixas etárias, como, no último caso, ao estudarmos as relações entre idosos e parques urbanos em Brasília (Cabral; Holanda, 2019).

Também aqui o conceito é ampliado, para baixo na escala, em *códigos individuais*, para cima nela, em *códigos universais*. No primeiro caso (*individuais*), *códigos* informam maneiras pelas quais *escolhas pessoais* são

legitimamente feitas, concernentes, p. ex., às decisões que tomamos ao projetar a própria casa, como em nossa residência de Brasília, cuja estrutura de permeabilidades contrasta, duplamente, com “códigos modernos” da “arquitetura de grife” e com “códigos sociais” de classes médias na Capital (Holanda, 2021a). No segundo caso (*universais*), como, p. ex., nos estudos de percepção visual (*topocepção*), quando *códigos* informam condições pelas quais *todos nós* – a espécie humana em geral – satisfatoriamente (ou não) navegamos através dos espaços arquitetônicos, pois detemos o *mesmo* – *universal* – aparato perceptivo (Kohlsdorf; Kohlsdorf, 2017).

Estes *códigos*, como o *habitus*, são constituídos por *valores* superpostos à realidade empírica, que nos permitem ser felizes ou não com os lugares em que vivemos.

Mas diferenciar *descrição* de *juízo* é particularmente problemático nas ciências sociais aplicadas, como no caso da Arquitetura – uma disciplina e uma prática. A dificuldade aflora em autores que analisam o *status* do campo de conhecimento e estudam a produção intelectual nele, p. ex., Pierre Gauthier e Jason Gilliland (2006) e Stephen Marshall (2012), os primeiros focando na “morfologia urbana”, os últimos no “desenho urbano”.

Gauthier e Gilliland (2006) comentam sobre a dificuldade em reunir num mesmo âmbito estudos de “morfologia urbana” oriundos de uma variedade de disciplinas – arquitetura, planejamento urbano, geografia, história. Eles sugerem uma classificação ampla que abrange diversas contribuições ao longo de dois eixos: 1) as abordagens cognitiva x normativa e 2) aquelas internalistas x externalistas. Eis uma primeira diferença com o ponto de vista adotado aqui: não há distinção epistemológica entre “teoria analítica” (cognição – “um corpo de princípios propostos para explicar um fenômeno”) e “teorias normativas” (normas – “uma doutrina acompanhada de uma série de prescrições”). Sugiro que “teoria normativa” é uma contradição em termos, pois normas não são uma descrição do mundo como é, portanto, não podem constituir teoria – o campo da Ciência – mas referem o mundo como deveria ser, informado por valores e desejos – o campo da *Ética*. O outro eixo – internalista x externalista – sugere que teorias são distinguíveis entre “contribuições que

consideram a forma urbana como um sistema relativamente independente, e contribuições nas quais a forma urbana é uma variável dependente, ou um produto passivo de determinantes externas”, e a TSE é localizada no canto superior esquerdo das teorias da cognição (científica) e internalistas (autônoma). Entretanto, desde o artigo de Bill Hillier “The Architecture of the Urban Object” (Hillier, 1989, [A *arquitetura do objeto urbano*]) essa abordagem mecanicista foi superada; a arquitetura é vista como constituinte da sociedade, e não se trata de questões de “causa” ou “efeito”, mas de ambas: Hillier escreve sobre as “leis da sociedade para o espaço” tanto quanto sobre as “leis do espaço para a sociedade”, a distinção tornando-se um truque analítico mais que uma diferenciação substantiva quanto à natureza do objeto – edifícios ou conjuntos edificadas. É por isso que “causas” e “efeitos” são aqui propostas na forma do Diagrama 2.

Stephen Marshall percorre trilhas similares. Em “Science, pseudo-science and urban design” (Marshall, 2012 [Ciência, pseudociência e desenho urbano]) ele admite “desenho urbano” como uma “disciplina intelectual específica” e, novamente, reúne conhecimento e prática, em três instâncias teóricas: “1) compreensão de como o mundo funciona; 2) uma visão de como o mundo deveria ser; e 3) uma visão de como ir daqui para lá”. Enquanto discute critérios para a qualificação “científica” das teorias, ele deixa praticamente intocados os valores éticos que afinal subjazem decisões de projeto, exceto por sugerir que julgamentos de valor podem ser “diretamente deduzíveis da evidência científica” – algo impossível, pelo arrazoado aqui apresentado.

No entanto, erros teóricos podem implicar más práticas. É comum termos a crítica arquitetônica dos lugares no *modo-lamúria*: lamenta-se a situação sem considerar ser ela um *construto social*, que sistemas de encontros e esquivações, assim como os lugares onde ocorrem, são capitais que constituem o *habitus*. É como se simplesmente maus profissionais ou mau conhecimento fossem a origem da má qualidade dos ambientes. Decerto há incompetência, mas este não é o *x* da questão: quanto se trata do *habitus*, ambas a “arquitetura de pedigree” e a arquitetura (anônima) social dos edifícios e conjuntos

edificados podem constituir o mesmo paradigma arquitetônico – *formal* ou *urbano*, para usar meus termos. Em resumo, o *paradigma da formalidade* e o *paradigma da urbanidade* são conceitos socioespaciais com os quais venho trabalhando desde minha tese de doutorado (Holanda, 1997): 1) *formalidade* implica grandes espaços, descontinuidades por grandes distâncias ou terra desocupada ou por uma proliferação de barreiras que definem enclaves urbanos, transições complexas entre interiores e exteriores, especialização dos lugares para certas práticas, uso esparso dos espaços públicos na vida cotidiana e sua ocupação apenas em circunstâncias especiais, separação no espaço e no tempo de sujeitos sociais diversos; 2) *urbanidade* implica o oposto em todos os aspectos: assentamentos densos e contínuos, com transições diretas entre dentro e fora, um tecido urbano permeável e variado, espaços públicos usados por muitas e diversas pessoas na vida cotidiana, em resumo, os atributos essenciais da cidade que promove a troca de experiências entre sujeitos sociais diversos e suas práticas variadas.

Ao contrário, se quisermos largar mão do modo-lamúria e embarcar no *modo-crítico*, devemos focar o ambiente por uma lente grande-angular e, por um momento, não mirar no ambiente *per se*, mas no *habitus* ao qual ele pertence como um dos seus elementos constitutivos: qual paradigma é adotado pelos sujeitos sociais em questão, formalidade ou urbanidade, ou algum tipo de mistura deles? Em outras palavras, estamos a abraçar o axioma fundamental de TSE: arquitetura como fenômeno social tanto quanto sociedade como um fenômeno espacial. No modo-crítico, não simplesmente analisamos um ambiente, analisamos a sociedade, apenas focando uma das *formas* pelas quais ela se realiza: a estrutura socioespacial. Assim estaremos a agir como *sujeitos sociais* que somos, lutando num meio social, batalhando por certo *habitus*, identificando nossos aliados e nossos adversários – e os confrontando.¹³ De outra maneira, corremos o risco de escolher as batalhas erradas e pouco efetivas. No pior cenário, de adotar uma visão ingênua e pregar no deserto.

Conclusão

Refraseando as primeiras palavras deste texto: é a Teoria da Sintaxe Espacial uma *boa* teoria? são *verdadeiros* os valores da *urbanidade*? Eis

a questão: de novo, as perguntas não fazem sentido.

A TSE é *ciência revolucionária* nos termos de Thomas Kuhn (2012), pois realiza uma *mudança paradigmática* ao superar, nas palavras de Hillier e Leaman (1973), o *paradigma homem-meio*, pelo qual arquitetura e sociedade diferem em natureza, resultando dificuldades insuperáveis no trato da relação entre elas; a TSE não é *ciência normal*, pois não simplesmente acumula evidência para ratificar um paradigma existente. Há crescente número de achados que certificam como *verdadeiras* muitas formulações teóricas da TSE, com validade *universal*, assim como decerto há formulações que foram *falsificadas* pela evidência – Bill Hillier observou certa vez que tão mais forte é uma teoria quanto maior o número de ideias descartadas pelo caminho... Então, é esta uma *boa* teoria, ou será u’*a má* teoria, segundo seus críticos, que preferem comentar o que a TSE deixou de lado a refutar sua evidência? Contudo, somente a *realidade* é inteira, teorias são necessariamente parciais, incompletas – *analíticas* – ao selecionarem *aspectos* da realidade que constituem o seu foco de atenção. Portanto, a TSE não é boa nem má porque isso é usar a régua errada: suas formulações provaram-se *verdadeiras* (enquanto verificadas pela evidência, desvelando a *realidade objetiva*) ou *falsas* (enquanto refutadas pela evidência, representando erradamente a *realidade objetiva*). Estamos no campo da Ciência, no campo que capta o mundo *como é*, regido, claro, por sua própria natureza e por evolução cultural (Dennett, 2017), passível de modificação, melhoramento, superação – negação. Mas que são objetivamente expressos e objetivamente testáveis (Popper, 1963).

E sobre *formalidade e urbanidade*? Desde o pós-escrito de *The Social Logic of Space* (Hillier; Hanson, 1984) podemos caracterizar as configurações urbanas modernas em duas vertentes – *dura* e *suave* – ambas contradizendo a anterior condição urbana, o que classicamente entendemos como *ciudades*, seguindo a famosa formulação de Louis Wirth (Wirth, 1938, Tonkiss, 2013): conjuntos edificados densos, grandes, contínuos, variados. O *zeitgeist* contemporâneo, ao contrário, implica a cidade em erosão de duas maneiras: 1) *dura*: ao criar-se uma plethora de barreiras em áreas densas e contínuas de modo

a proliferarem fragmentos impermeáveis, com (poucos) habitantes locais nos espaços públicos e ausência de estranhos, e 2) *suave*: pela inserção de discontinuidades e aumento das distâncias ao ponto de mal reconhecermos o conjunto como um todo unificado, cheio de pedaços de terra de ninguém, não apenas sem estranhos nos espaços públicos, mas... sem *ninguém*. Noutra oportunidade (Holanda, 2019b), mostrei como Brasília é a materialização de u’*a mescla perversa* das duas vertentes, ao investir progressivamente em enclaves urbanos (*dura*) que resultam na segunda cidade mais dispersa do mundo (*suave*). Oxalá esteja claro que tal versão do *paradigma da formalidade* não é *verdadeira* nem *falsa*, porém *má*, se, e somente se, abraçamos os valores do paradigma da urbanidade (considerem que “formalitas” – permitam-me o neologismo – não “urbanitas”, aprovam a cidade *como é*). Trata-se, portanto, de um confronto no campo dos *desejos* ante modos de ter, agir, pensar e sentir – o campo da Ética.

Sim, alguns falam na *beleza* de uma teoria. Aceitável, talvez, no âmbito de um discurso poético-metafórico, mas, para sermos rigorosos, seria novamente usar a régua errada. Tratamos agora de outra dimensão da Filosofia – a Estética, ou parte dela, no caso. Como Coutinho (1970) escreve, uma *obra de arte* não é apenas uma “coisa bela”, que nos deleita sem razões práticas: transmitir uma *visão de mundo* é condição *sine qua non* para algo ser considerado uma obra de arte, porque “sistemas filosóficos são também obras de arte, da mesma maneira que obras de arte são também filosofias” (Coutinho, 1970, p. 82). A Esplanada dos Ministérios e as asas do Plano Piloto não apenas “agradam a vista” (agradam, sim!): a visão apolínea de Lucio Costa é claramente transmitida 1) pela maneira como ele trata o relevo (a Esplanada é construída sobre um terrapleno 5 m acima do terreno natural); 2) pela rigorosa simetria das duas asas residenciais, 6,2 km de comprimento cada; 3) pela modulação de 250 x 250 m (um quadrado!) das superquadras; 4) pela colina artificial sobre a qual ele põe a Torre de TV, um forte marco visual do seu desenho já presente nos primeiros croquis do Plano, correspondendo à Torre do Congresso Nacional de maneira simétrica ao centro urbano etc. etc. etc.

E, finalmente, o exposto ilustra a eventual contradição entre instâncias filosóficas – Ética

e Estética. Não importa que você seja um *urbanita* fanático (eu sou!) e assim condenar (eticamente) a formalidade do lugar (eu condeno!); a Esplanada dos Ministérios lhe emocionará (esteticamente) por seu caráter *sublime*, porque faz ressurgir em você o deslumbre que os humanos sempre tiveram por tais lugares:

Essa lição está escrita nas pedras do deserto e nos campos de gelo dos polos. E está escrita em termos tão grandiosos que nos podemos afastar desses lugares, não arrasados, mas inspirados pelo que está além de nós, privilegiados por nos submetemos a exigências tão majestosas. A noção de assombro pode até acabar se transformando gradualmente num desejo de culto (de Botton, 2004).¹⁴

Será por isso que Brasília está a transformar-se em local de peregrinação?

Agradecimentos

Agradeço ao Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por uma Bolsa de Produtividade em Pesquisa Sênior. Agradeço igualmente aos meus estudantes e colegas do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Univesidade de Brasília, e, especialmente, aos membros do nosso grupo de pesquisa (DIMPU) – sem eles, este texto não existiria. Gratidão especial a Maria Elaine Kohlsdorf, que me apresentou à ária de Handel cuja letra usei como epígrafe. Finalmente, sou particularmente agradecido a conversas com Daniel Koch, Luiz Amorim e Paulo Afonso Rheingantz. Erros ou lacunas remanescentes são de minha exclusiva responsabilidade.

Notas

1 Como a primeira luz da alvorada / Rouba e dissolve da noite as sombras, / Da Fantasia a Verdade corta o feitiço, / E a Razão nascente faz dissipar / A névoa de nossa mente aprisionada, /

Do dia intelectual a restaurar o viço. (Letra da ária de George Friedrich Handel, *As steals the morn upon the night* (HWV 55), tida como inspirada em trecho de *The tempest*, de William Shakespeare, depois modificado por John Milton e Charles Jennens; minha tradução.)

2 As relações entre Ciência e Ética são controversas. Veremos que sigo os pontos de vista do filósofo da mente Daniel Dennett (2017) e do historiador Yuval Harari (2014), ambos em contraste, p. ex., com o do filósofo Sam Harris, para quem Ciência e Ética são relacionadas de forma determinística – a última determinada pela primeira. Isso sugere a “naturalização” da Ética, coerente com sua negação do “livre arbítrio” (HARRIS, 2012, e o debate com Richard Dawkins em <https://www.youtube.com/watch?v=Mm2Jrr0tRXk&t=3982s>). Também, para uma interessante conversa sobre o tema entre Daniel Dennett, o físico teórico Lawrence Krauss, e o filósofo da ciência Massimo Pigliucci, ver <https://www.youtube.com/watch?v=9tH3AnYyAI8>. No entanto, o tema ultrapassa os limites deste ensaio.

3 A Teoria da Sintaxe Espacial foi proposta inicialmente por Bill Hillier e colegas da Bartlett School of Graduate Studies, University College London, e depois aplicada e desenvolvida por pesquisadores nos quatro cantos do mundo, inclusive por nosso grupo de pesquisa, na Universidade de Brasília.

4 Não publicado nesta forma, mas numa versão preliminar e resumida em Holanda 2019a.

5 Inspirado no “modelo de quatro funções” de Hillier e Leaman (1974), tenho lidado com estes aspectos de desempenho desde Holanda, 1997; este “modelo de oito funções” foi subsequentemente atualizado em Holanda, 2007b, e, mais recentemente, em forma ligeiramente diferente, em Holanda, 2021b. O diagrama é inédito.

6 Primeiramente publicado em Holanda, 2007b, depois em Holanda, 2021b, e agora em nova versão.

7 Para Santos, a cidade é constituída por fluxos e fixos. Os primeiros correspondem aos movimentos na escala do todo urbano e os segundos correspondem aos “magnetos” nos estudos de transportes, áreas delimitadas (“fixas”, portanto) na cidade, que atraem ou geram movimento. O conceito é útil aqui porque sugere algo “estacionário” ou “imóvel”. Estas ideias derivadas de Santos foram apresentadas em lives, mas são inéditas em texto.

8 A determinação de fluxos veiculares ou de pedestres pela configuração da malha viária

per si é uma conhecida contribuição da TSE e foi publicada de modo mais extenso por primeiro em Hillier (1996, cap. 4).

9 Portanto desdubro os fixos em duas subcategorias, uma distinção que não está em Santos, mas que nos é útil aqui.

10 Desde Holanda (2007b) considero os lugares da paisagem natural enquanto apropriados pelas pessoas como analisáveis como arquitetura.

11 Os familiarizados com meus escritos anteriores notarão a ausência da paisagem natural considerada como arquitetura. Não abandonei a ideia, apenas não a incluo aqui por razões de espaço, mas, sim, os lugares naturais são igualmente um recurso (capital) arquitetônico, nos elementos-meio (espaços utilizáveis), ou nos elementos-fim (acidentes “escultóricos” que definem os primeiros: ondulações do relevo, aflorações rochosas, vegetação arbustiva ou arbórea etc.).

12 Refiro os esforços de pesquisa do grupo Dimensões morfológicas do processo de urbanização – DIMPU, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, oficialmente registrado no Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil (CNPQ), continuamente ativo desde sua fundação em 1986. Além de mim, os membros iniciais foram Benamy Turkienicz, Gunter Kohlsdorf, Márcio Villas Boas, Maria Elaine Kohlsdorf e Mário Kruger

13 Referi noutras oportunidades (Holanda, 2007, 2019a, 2019b) várias “batalhas urbanas” (ROLNIK, 2015) nas quais nós, estudantes e colegas, engajamo-nos em Brasília, como participantes constitutivos dos movimentos sociais, por exemplo: 1) na luta dos habitantes de uma favela a ser removida: a Vila Paranoá, cujo início datava de 1957, arrasada pelo governo local, usando tratores, cães e policiais, em 1989 (perdida); 2) a luta pela legalização de um antigo acampamento de obras no qual hoje vivem cerca de 7.000 (vitoriosa, formalizada em 1987); 3) a permissão para serviços populares se localizarem numa movimentada (e central) avenida no Plano Piloto de Brasília, na qual até hoje só residências são permitidas (em curso) etc. Também, referi um projeto que realizei para uma superquadra de Brasília, pelo qual ilustro que diferentes valores levam a diferentes padrões arquitetônicos (Holanda, 2021b).

14 Já citei estas belas palavras de de Botton noutra oportunidade, num contexto teórico diverso (Holanda, 2019b). Peço desculpas pela redundância.

Referências

Bertaud, Alain (2007) *A measure of spatial organization of 7 large cities*. 2001. <http://alain-bertaud.com/>.

BERTAUD, Alain (2001) *A measure of spatial organization of 7 large cities*. 2001. <http://alain-bertaud.com/>.

Bourdieu, Pierre (2008 [1984]) *A distinção. Crítica social do julgamento* (EDUSP/Zouk, São Paulo/Porto Alegre).

Cabral, Thaís; Holanda, Frederico de (2019) “Os idosos e o parque urbano”. *PROJETAR* (9), Curitiba. <http://projedata.grupoprojetar.ct.ufrn.br/dspace/handle/123456789/1195?show=full>.

Coutinho, Evaldo (1970) *O espaço da arquitetura* (Universidade Federal de Pernambuco, Recife).

Dawkins, Richard (2007[1976]) *O gene egoísta* (Companhia das Letras, São Paulo).

De Botton, Alain (2012) *A arte de viajar* (Intrínseca, Rio de Janeiro).

Dennett, Daniel (2017) *From bacteria to Bach and back* (W. W. Norton & Company, New York; London).

Ferraz, Flávio Rodrigues (2017) “*Desenho urbano e ocorrências criminais*. O caso do Distrito Federal”, tese de doutorado não publicada, Universidade de Brasília, BR.

Ferreira, Marcílio Mendes; Gorovitz, Matheus (2009) *A invenção da Superquadra: o conceito de Unidade de Vizinhança em Brasília* (IPHAN, Brasília).

Hanson, Julienne; Hillier, Bill (1998) “Two domestic ‘space codes’ compared”, em Hanson, Julienne, *Decoding homes and houses* (Cambridge University Press, Cambridge).

Harari, Yuval Noah (2017) *Sapiens*. Uma breve história da humanidade (L&PM, Porto Alegre).

Harris, Sam (2012) *Free will* (Free Press, New York).

Hillier, Bill (1996) “Cities as movement economies”, em Hillier, Bill, *Space is the*

- machine* (Cambridge University Press, Cambridge).
- Hillier, Bill; Hanson, Julienne (1984) *The social logic of space* (Cambridge University Press, Cambridge).
- Hillier, Bill; Leaman, Adrian (1974) “How is design possible?”, *Journal of Architectural Research*, 3[1], 4-11.
- Hillier, Bill; Leaman, Adrian (1973) “The man-environment paradigm and its paradoxes”, *Architectural Design*, London, n. 8, p. 507-511.
- Holanda, Frederico de (2018[2002]) *O espaço de exceção* (FRBH, Brasília).
- Holanda, Frederico de (2007a) “Be aware of local properties”, *INTERNATIONAL SPACE SYNTAX SYMPOSIUM*, 6 (ITU Faculty of Architecture, Istanbul).
- Holanda, Frederico de (2007b) “Arquitetura sociológica”, *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais* (ANPUR), v. 9, p. 115-129.
- Holanda, Frederico de (2019a) *Construtores de mim* (FRBH, Brasília).
- Holanda, Frederico de (2019b) “Hard and soft revisited”, *Area Development and Policy*, v. 1, p. 1-27.
- Holanda, Frederico de (2021) “Atrium-house: an exercise in self-analysis”, em Oliveira, Vítor (org.) (2021) *Morphological Research in Planning, Urban Design and Architecture*. (Springer, Londres).
- Holanda, Frederico de (2021b) “Brasília: Superblocks in perspective”, *JOURNAL OF DESIGN FOR RESILIENCE IN ARCHITECTURE & PLANNING*, vol. 2, Special Issue, dez. 2021.
- Holanda, Frederico de et al. (2002) “Eccentric Brasilia”, *URBAN DESIGN International*, vol. 7, p. 19-28.
- Holanda, Frederico de et al. (2008) “Brasília, Brazil: economic and social costs of dispersion”, *44th ISOCARP Congress – proceedings* (CD-ROM).
- Holanda, Frederico de et al. (2015) “Brasília: fragmented metropolis”, *INTERNATIONAL SPACE SYNTAX SYMPOSIUM*, 10., London. *Proceedings...*, The Bartlett Space Syntax Laboratory.
- Holston, James (1993) *A cidade modernista – Uma crítica de Brasília e sua utopia* (Companhia das Letras, São Paulo).
- IBGE (2011) *Base de informações do Censo Demográfico 2010: resultados da Sinopse por setor censitário* (IBGE, Rio de Janeiro).
- Jacobs, Jane (2000[1961]) *Morte e vida de grandes cidades* (Martins Fontes, São Paulo).
- Koch, Daniel (2015) “... and avoidance”, *INTERNATIONAL SPACE SYNTAX SYMPOSIUM*, 10., *Proceedings...*, The Bartlett Space Syntax Laboratory.
- Kohlsdorf, Gunter; Kohlsdorf, Maria Elaine (2017) *Ensaio sobre o desempenho morfológico dos lugares* (FRBH, Brasília).
- Kuhn, Thomas S (2003[1962]) *Estrutura das revoluções científicas* (Perspectiva, São Paulo).
- Le Corbusier (2006[1923]) *Por uma arquitetura* (Perspectiva, São Paulo).
- Popper, Karl (2003[1963]) *Conjecturas e refutações* (Almedina, Lisboa).
- Ribeiro, Rômulo et al. (2015) *Brasília: transformações na ordem urbana* (Letra Capital, Rio de Janeiro).
- Rolnik, Raquel (2015) *Guerra dos lugares. A colonização da terra e da moradia na era das finanças* (Boitempo, São Paulo).
- Santos, Milton (2006) *A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção* (Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo).
- Tonkiss, Fran (2013) *Cities by design. The social life of urban form* (Polity Press, Cambridge).
- Wirth, Louis (1938) “Urbanism as a way of life”, *American Journal of Sociology*, vol. 44, 1938.
- Zechin, Patrick Di Almeida Vieira (2014) *Sobre a dimensão espacial da desigualdade social urbana*, tese de doutorado não publicada, Universidade de Brasília, Brasília, BR.

The true, the good and the beautiful

Abstract. Three dimensions are involved in the terms “true”, “good” and “beautiful”: respectively, Science, Ethics, and Aesthetics. Scientific statements can be assessed as true or false, according to the evidence; they are of universal credibility and overcome the “here” and the “now”. “Good” and “beautiful” – or their opposite: “bad” and “ugly” – are something else: they concern value judgements that are place and time dependent. This is another yardstick: verification or refutation are no longer at stake, and their praise (or otherwise) depends on historical and cultural values, according to which they are not considered true or false, but good or bad, and beautiful or ugly. The confusion among these instances leads to a naïve approach to architectural configuration: options are mistakenly taken to be “false” or “wrong”, when in fact they are ethically or aesthetically determined. In such cases, architectural codes, by which we cherish places or otherwise, remain implicit, but they should be made explicit; it is wrongly assumed that “problems” (notwithstanding sheer incompetence) are the result of a lack of knowledge of the “truth”, but their identification as such is a function of value options informed by ways of having, acting, thinking, and feeling – Pierre Bourdieu’s habitus – that position subjects in the social scale.

Keywords. Science, Ethics, Aesthetics, architectural theory, space syntax, space semantics, Brasília

Editores responsáveis pela submissão: Ana Paula Gurgel, Frederico de Holanda, Valério Medeiros e Vânia Loureiro

Licenciado sob uma licença Creative Commons.





Acessibilidade metropolitana e produção territorial: um anel viário para o mercado imobiliário na Região Metropolitana de Natal/RN

Rodrigo Costa do Nascimento^a , George Alexandre Ferreira Dantas^b  e Edja Bezerra Faria Trigueiro^c 

^a Centro Universitário de João Pessoa (Unipê), Curso de Arquitetura e Urbanismo, João Pessoa, PB, Brasil.
E-mail: ronasciarq@yahoo.com.br

^b Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Natal, RN, Brasil.
E-mail: george.dantas.af@gmail.com

^c Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Natal, RN, Brasil.
E-mail: edja.trigueiro@gmail.com

Submetido em 24 de outubro de 2022. Aceito em 31 de outubro de 2022.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.268>

Resumo. Este artigo visa compreender como a recente formação de um anel viário em parte da Região Metropolitana de Natal (Rio Grande do Norte) impactou na dinâmica imobiliária, em área de consolidação do bairro de Lagoa Nova (Natal/RN) e de expansão do município de São Gonçalo do Amarante. Na primeira, em constante transformação urbana, preços de imóveis – principalmente apartamentos – tem se elevado conforme dilatação do núcleo global ou conjunto de vias mais acessíveis da cidade. A outra, com características de espraiamento urbano, tem sofrido, nos últimos anos a gradual elevação de preços fundiários, após ampliação das conexões viárias que dão acesso ao novo aeroporto internacional Aluizio Alves. Através desses dois recortes passam eixos que se somam a um anel viário metropolitano influente nas tendências de fluxos e movimentos intraurbanos entre os dois municípios, em especial após conclusão do acesso sul para o novo aeroporto. Como método usa-se a Sintaxe do Espaço para aferir, mediante medidas de integração (centralidade) e atravessamento (choice), como os níveis de acessibilidade metropolitana da malha urbana dão respostas ao processo de precificação – para mais ou para menos – se apresentando como instrumento de análise da valorização imobiliária.

Palavras-chave. Natal, São Gonçalo do Amarante, mercado imobiliário, anel viário metropolitano, acessibilidade espacial.

Introdução

O propósito deste escrito é analisar como a formação de um anel viário na Região Metropolitana de Natal (RMNatal/RN) está

relacionada à elevação nos níveis de acessibilidade que parecem dar respostas à dinâmica imobiliária. Esse anel metropolitano contextualiza-se a ações de mobilidade urbana

previstas para a Copa de 2014 e que incluem abertura de novas vias.

Dentre os 15 municípios da RMNatal, dinâmicas mais expressivas de metropolização acontecem entre Natal, Parnamirim (ao sul), São Gonçalo do Amarante e Extremoz (ao norte) desde a década de 1970, motivadas pela instalação de bases militares a partir da Segunda Guerra, de instituições e empresas públicas, pela produção habitacional para maiores e menores rendas (ao sul e ao norte, respectivamente), e pela expansão de um parque industrial entre São Gonçalo do Amarante e Extremoz, municípios que possuem o Rio Potengi como fronteira com a capital Natal (CLEMENTINO, SILVA E PEREIRA, 2009). Entre as décadas de 1990 e 2000, amplia-se uma rede viária litorânea que deu bases para a urbanização turística. Mais recentemente a Copa do Mundo 2014 alimentou uma nova dinâmica urbana e imobiliária da RMNatal a partir do Anel Metropolitano que, associado a um conjunto de ações de mobilidade, estabeleceu melhor comunicação entre o aeroporto em São Gonçalo do Amarante, a Arena das Dunas e demais municípios adjacentes, principalmente localizados nos limites metropolitanos à norte e oeste da capital Natal.

Por se tratar de um estudo que envolve a análise da estrutura viária como geradora de acessibilidade recorre-se à Lógica Social do Espaço (LSE), cujo argumento da forma atuante (variável independente) figura como eixo para entender comportamentos sociais dentro das relações de forma espacial (HILLIER e HANSON, 1984). Considerando a cidade como um sistema de trocas que se realizam na estrutura configuracional, a teoria propõe que a acessibilidade topológica (não dimensional) é geradora primária do movimento entre barreiras e permeabilidades, podendo ser intensificada por magnetos urbanos. É possível extrair valores de acessibilidade com técnicas de representação da Sintaxe do Espaço, usando medidas de integração – o movimento “para” (*to-movement*) lugares – e de atravessamento ou escolha (*choice*) – o movimento “entre” (*through-movement*) lugares (HILLIER *et al.*, 2012).

A estrutura desse artigo se inicia a partir de uma perspectiva relacional entre intervenções viárias, acessibilidade, atratores urbanos e atividade imobiliária pelas lentes da Teoria da Lógica Social do Espaço. Subsequentemente, faz-se uma exposição do instrumental da Sintaxe do Espaço, adequado à leitura da acessibilidade, através dos mapas axiais e de segmentos e análise da integração e *choice*, medidas que têm sido reveladoras de potenciais de movimento gerado pelo arranjo viário. Em seguida aborda-se o processo de formação do anel metropolitano no contexto da RMNatal em busca de relações com a recente produção territorial e dinâmica imobiliária. A partir daí, passa-se para o estudo de caso, considerando como as medidas de integração e *choice* da Via Metropolitana relacionam-se à recomposição dos níveis de acessibilidade intraurbanos, interferindo na valorização imobiliária no bairro de Lagoa Nova (Natal) e área de expansão de São Gonçalo do Amarante. A coleta de preços de apartamentos (Lagoa Nova) e lotes (São Gonçalo do Amarante) foi realizada por pesquisa cartorial, mais precisamente em escrituras de compra e venda. O estudo permitiu perceber que, a despeito da Arenas das Dunas e do aeroporto, a acessibilidade do Anel Metropolitano se apresentou como instrumento poderoso na precificação de áreas centrais e periféricas.

LSE, estrutura viária, acessibilidade, atratores urbanos e valorização imobiliária: uma perspectiva relacional fontes e margens

A Lógica Social do Espaço (LSE)¹ tem como premissa principal a de que a forma do espaço é atuante sobre relações humanas (HILLIER E HANSON, 1984; HILLIER, 1996). Na LSE o arranjo morfológico e estrutural do espaço, com seus sistemas de barreiras e permeabilidades, oportuniza encontros e diferentes padrões de co-presença entre pessoas no espaço construído (HOLANDA, 2002). Para Netto (2013, p.04) a LSE visa compreender como (e porque) formas distintas de reprodução social encontram-se materializadas em diferentes tipos de estrutura espacial.

Na estrutura espacial dois conceitos são chave: a acessibilidade topológica e o movimento potencial. A primeira é

fundamental para definição de padrões espaciais, uma vez que se caracteriza pelos caminhos melhor conectados entre si e que viabilizam o deslocamento (pessoas e veículos). Já o segundo se refere ao deslocamento gerado predominantemente pela configuração das ruas, praças e espaços abertos, independentemente da presença de atratores ou magnetos (HILLIER, 1996). Da acessibilidade topológica de um sistema ou assentamento decorre, portanto, o potencial de movimento.

O conceito de acessibilidade apresenta diferentes acepções entre morfólogos, economistas urbanos e geógrafos. Hillier e Hanson (1984) estão interessados na acessibilidade como produto da estrutura do espaço, atribuindo à organização de seus elementos certo protagonismo para padrões de comportamento humano. Abramo (2007), utiliza uma visão heterodoxa² que admite outras variáveis associadas à configuração e acessibilidade para explicar a formação de um conjunto de vantagens locais preferidas por grupos humanos nos assentamentos. Para Santos (2006, p. 38)³ o espaço, enquanto sistema de objetos e ações, é conformado por elementos fixos, que permitem práticas que modificam o lugar a partir dos fluxos resultantes, transformando sua significação e seu valor. Deste modo, padrões de comportamentos sociais são possíveis graças ao arranjo configuracional. Esse arranjo pode ser modificado pela presença de grandes equipamentos arquitetônicos que funcionam como atratores de movimento e que provocam novos sistemas de fluxos, viabilizando o aparecimento de outras dinâmicas urbanas.

Quando atratores são implantados em sistemas urbanos consolidados (ou em consolidação), podem se tornar responsáveis por redefinir padrões espaciais que se articulam ao potencial de alcance das satisfações humanas. O setor imobiliário costuma se aproveitar dessa relação para redimensionar os preços fundiários e imobiliários. Atratores construídos próximos à estrutura viária pré-existente, ou que exigem novas intervenções adjacentes, intensificam a circulação de pessoas, produtos e capital, o que representa agregação de valor às localizações (ABRAMO, 2007; MEDEIROS E HOLANDA, 2007).

Enclaves de moradia e/ou espaços de concentração e diversidade de funções, quando impactados por modificações na estrutura espacial urbana - principalmente em decorrência da inserção de atratores - estão sujeitos ao processo de rentabilização porque seus valores de uso e de troca são recompostos. (Re)produzir, (re)partilhar, (re)funcionalizar o território, representam ações que interferem na estrutura espacial e nos níveis de acessibilidade urbana, principalmente quando articuladas ao magnetismo de um atrator. Essa inter-relação tende a se converter em estratégias especulativas - representadas por "pacotes" de vantagens locais (ABRAMO, 2007) - praticadas pelo setor imobiliário para despertar o interesse de perfis populacionais em ocupar vetores de expansão ou mesmo novos tipos edilícios em áreas já consolidadas. Dessa forma, a circulação de capital se aquece e, conseqüentemente, os potenciais de valorização (CARLOS, 2011).

Numerosos são os estudos que se fundamentam na LSE e discutem a influência da acessibilidade sobre a produção territorial e atuação do mercado imobiliário. Desyllas (1997) usa o ferramental para analisar transformações urbanas de Berlim (Alemanha) antes e depois da reunificação, chegando à conclusão de que o incremento dos níveis de acessibilidade, principalmente no Mitte e Alexanderplatz parecem interferir no inflacionamento dos preços dos imóveis e dos aluguéis. Diogo Neves et al (2014), Karina Silva (2012), Tânia Freitas (2013) analisam como o setor imobiliário é responsável pela reestruturação metropolitana brasileira acentuando as desigualdades sociais, a periferização e a fragmentação urbana. Barros *et al* (2014) abordando o caso de Brasília, percebe que atratores ocupam posições relativamente estratégicas, isto é, próximos ao fluxo principal do Plano Piloto, o que confirma a relevância das escolhas de localização. Medeiros e Trigueiro (2007) analisam como a acessibilidade viária afetou o mercado imobiliário de alto padrão em Natal após a construção da ponte Newton Navarro, especialmente em bairros antes desinteressantes ao mercado imobiliário.

No caso da RMNatal a mancha de metropolização encontra-se em processo de espraiamento no sentido norte rumo à São

Gonçalo do Amarante, tendo sido marcada pela produção imobiliária ao longo de parte do Anel Metropolitano que conecta o núcleo principal (Natal) a outras zonas urbanas e a grandes equipamentos urbanos.

Análise Sintática do Espaço: medidas e aplicações

A leitura gráfico-quantitativa associada à LSE tem-se dado pela Análise Sintática do Espaço (ASE) ou Space Syntax, criada por Hillier *et al* (1984) e colaboradores, cuja representação linear tem sido largamente usada para quantificar acessos (Figuras 1), inicialmente mediante mapas axiais. Neles, vias são representadas pelo menor número de linhas mais longas que atravessam espaços abertos. Mapas axiais são quantificáveis através de grafos, nos quais as vias convertem-se em nós, e os cruzamentos entre elas em vértices. Valores numéricos resultantes da quantificação de cada via (nó) em relação às demais são calculados por aplicativos⁴ criados para esse fim, podendo ser hierarquizados em escalas gráficas (i.e., espessuras de linhas) ou cromáticas (de cores quentes a frias para mais a menos acessíveis), expressivas de relações topológicas (não dimensionais) hierárquicas (Figura 2).

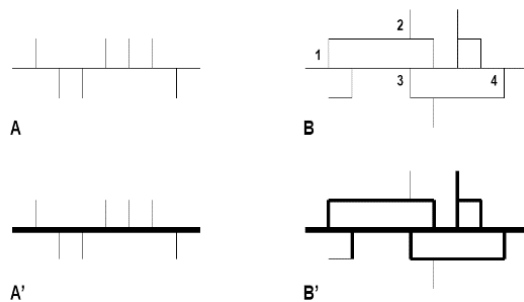


Figura 1. Representações axiais e hierarquias de eixos acessíveis a partir de espessuras de linhas (fonte: Hillier, 1993 adaptado por Medeiros, 2006, p. 102).

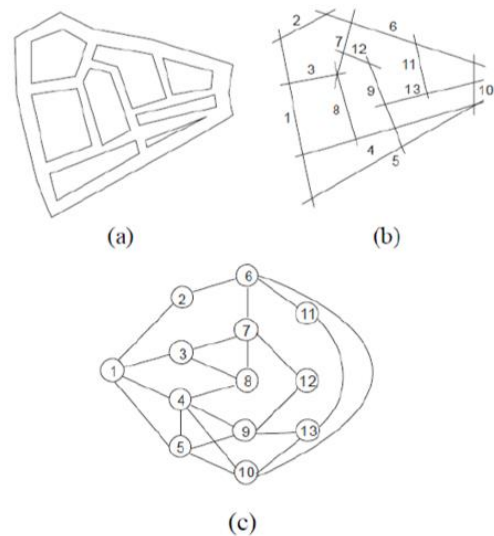


Figura 2. Traçado hipotético (a) convertido em eixos (b) e grafos de relações (c) (fonte: Hillier, 1993, adaptado por Medeiros 2006, p. 102).

Do processamento dos mapas axiais resultam medidas, dentre as quais, a de conectividade e de integração (figura 3) tem sido as mais empregadas há décadas. Na conectividade, uma medida local, o eixo mais acessível é o mais “cortado” por outros. Na integração, a acessibilidade é quantificada considerando-se as interseções de todas as linhas de um sistema, recalculado tantas vezes quanto seja o número de linhas componentes. Da integração deriva a profundidade média linear, ou seja, o grau de dificuldade ou facilidade de alcançar um eixo, partindo-se de outro em relação a todos os demais (HILLIER *et al*, 1993, p. 119). A integração pode ser global HH-Rn – possibilidade de se chegar a todas as vias a partir de todas as outras (Raio “n”) - ou local, considerando-se um número limitado de mudanças de direção para compreender fenômenos mais ou menos restritos, sendo usual, conforme a literatura, considerar três mudanças de direção (integração local HH-R3), para visualizar dinâmicas urbanas setorizadas ou centralidades locais.

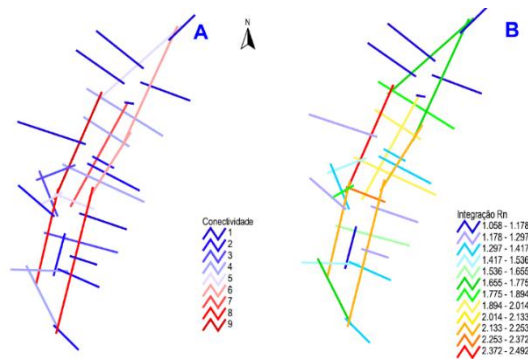


Figura 3. Mapas axiais de conectividade (a) e integração (b) para a Cidade Alta em Natal/RN (fonte: Medeiros, 2006, p.128).

A configuração espacial, como mecanismo de contato, tem se relacionado aos fluxos dos assentamentos (HILLIER, 1996 e PENN, 2001). Esses fluxos, resultantes de padrões de acessibilidade do traçado, tendem a apresentar movimentos para lugares (*to-movement*), lidos mediante integração, e entre lugares (*through-movement*), mediante *choice* (ou escolha). No primeiro prevalece a interpretação do quão é intensamente acessível uma linha enquanto centralidade (em relação a outros eixos) e no segundo, dá-se ênfase à probabilidade de um eixo ser escolhido ou atravessado como rota entre uma origem e um destino (HILLIER, *et al* 2012), se aproximando da noção de “atalho” ou “atravessamento”. A escolha de um espaço ou outro, é ponderada até alcançar o destino, e a operação se repete no caminho inverso a ponto de incidir em cada nó o acúmulo de medidas (Figura 4).

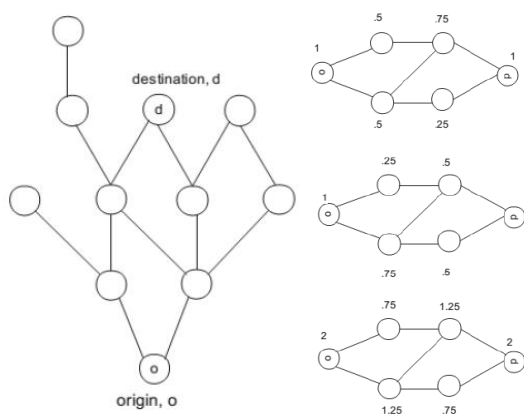


Figura 4. Diferenças de grafos justificados de integração (à esquerda) e de *choice* (à direita) (fonte: Hillier *et al*, 2012, p. 158).

Hillier *et al* (2012, p. 156) explica que em qualquer viagem se seleciona o destino a partir de uma origem (integração) ou escolhe-se uma

rota (ou sequência de rotas) no decorrer do atravessamento (*choice*). As duas medidas têm sido interpretadas em mapas de segmentos, resultantes da quebra de eixos do mapa axial, na interseção com linhas adjacentes (Figura 5).

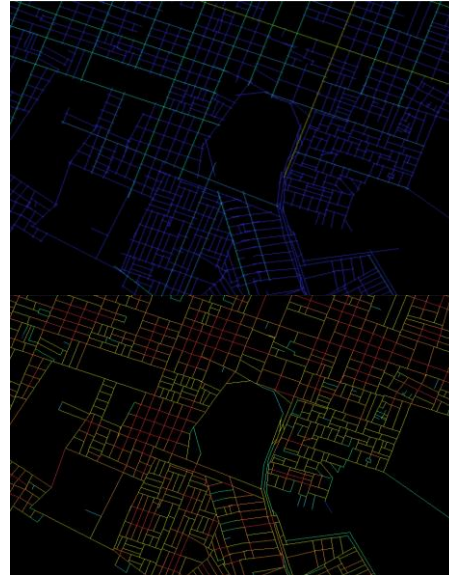


Figura 5. Conectividade nos mapas axial (acima) e de segmentos (abaixo) (fonte: processamento em *DepthMap* em base cedida por Donegan, 2016).

Turner (2001 e 2009) esclarece que valores de integração e *choice* podem ser ponderados por *Angular Segment Analysis* (Análise Angular de Segmentos – ASA). O método parte do pressuposto de que as pessoas tendem a se mover em linha reta, porém com o menor desvio angular possível (Figura 6) a partir de raios métricos. Para Hillier (2001, apud Castro, 2016) a estrutura morfológica das cidades apresenta características em escalas locais e globais sujeitas à investigação por análise métrica, com base em diferentes raios em sistemas menores (escalas de bairros ou distritos).

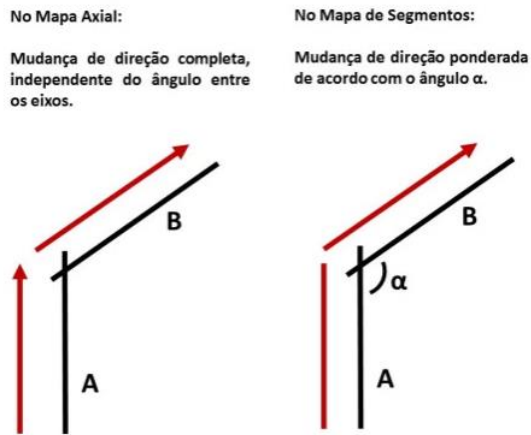


Figura 6. Diferenciação do movimento quanto à mudança de direção entre mapas axiais e mapas de segmentos (fonte: Castro, 2016).

A necessidade de comparar sistemas de tamanhos diferentes e sanar algumas distorções (de representação e quantificação), bem como de analisar fenômenos urbanos relacionados à acessibilidade em trechos específicos (segmentos), gerou a necessidade de realizar aproximações entre medidas de integração e *choice*. Nesse sentido, propõe-se uma Integração Normalizada (*Normalized Integration – NaIn*) e uma Escolha Normalizada (*Normalized Choice – NaCh*) para otimizar representações globais e locais (com raios métricos distintos) (Figura 7).

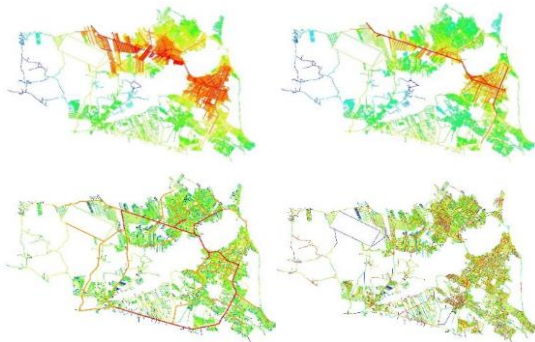


Figura 7. Integração Global HH-Rn em mapa axial (acima à esquerda), *NaIn* Global HH-Rn em mapa de segmentos (acima à direita), *NaCh* Global HH-Rn (abaixo à esquerda) e *NaCh* Local com Raio 1600 metros (abaixo à direita) em mapa de segmentos na RMNatal/RN (fonte: Elaboração a partir de Donegan, 2015 e base georreferenciada da Prefeitura de São Gonçalo do Amarante).

Se o primeiro possibilita análises em grandes redes para entender padrões de movimentos em caminhos de maiores alcances, o segundo permite investigar como propriedades

métricas traduzem dinâmicas urbanas específicas, de deslocamentos mais curtos (ou atalhos). Tanto em *NaIn* como em *NaCh*, níveis de acessibilidade podem ser ajustados às escalas pedonais e veiculares, mediante raios métricos crescentes (200, 400, 600, 800, 1200, 2400, 3600 metros, etc) a depender do foco da investigação (GOSSET et al, 2008). Para este artigo importa perceber como a formação do Anel Metropolitano intensificou níveis de integração e atravessamento em escalas globais e locais de dois setores da RMNatal, a ponto de impactar na valorização imobiliária.

Entendendo a estruturação e a expansão territorial da RMNatal.

A RMNatal hoje contém 15 municípios sendo eles: Natal, Parnamirim, Extremoz, São Gonçalo do Amarante, Macaíba, Ceará Mirim, Monte Alegre, Nísia Floresta, São José do Mipibu, Vera Cruz, Maxaranguape, Ielmo Marinho, Arês, Bom Jesus e Goianinha (Figura 8), perfazendo cerca de 1.647.414 habitantes em uma área territorial de 3.677,806 km² (IPEA, 2021).

A partir da década de 1970, a mancha metropolitana se expande em duas direções: ao sul, entre Natal e Parnamirim⁵, em função da instalação do Campus Universitário da UFRN, o Laboratório do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE (ambos em Lagoa Nova), o Centro de Lançamento de Foguetes da Barreira do Inferno (Parnamirim), o Comando Aéreo de Treinamento (Catre) e a Petrobrás, e ao norte, pela inserção do parque industrial nos limites entre São Gonçalo do Amarante e Extremoz e a produção habitacional por programas governamentais (CLEMENTINO et al, 2009).

A provisão de moradia pelas COHABs (Cooperativas de Habitação Popular) e INOCOOPs (Institutos de Orientação a Cooperativas Habitacionais) – para habitantes de renda menor na zona norte, margem esquerda do Rio Potengi, e de renda mediana ao sul, no sentido de Parnamirim, respectivamente – acentuou o contraste socioespacial que se tornou ainda mais expressivo com o advento do Minha Casa Minha Vida nos primeiros anos do século XXI (CAMPOS 2015 e FERREIRA, 2016).

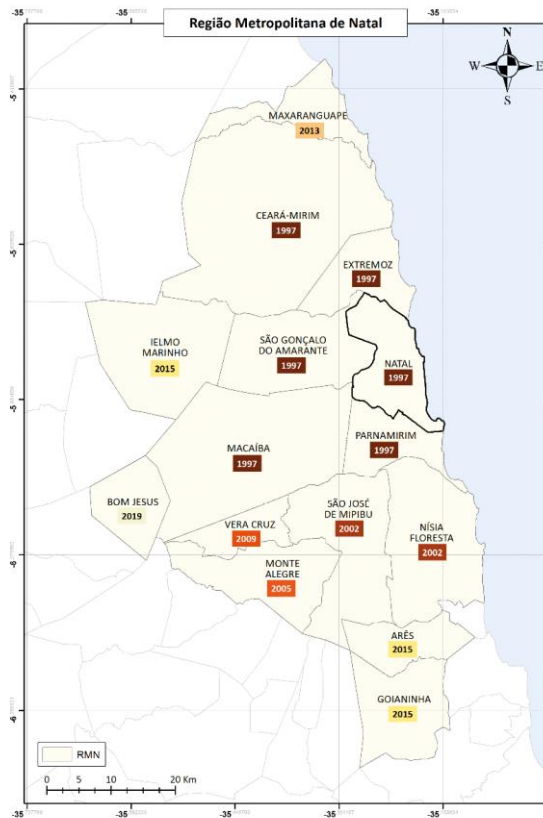


Figura 8. RMNatal (fonte: Observatórios das Metrôpoles Núcleo Natal a partir de dados do IPEA, 2021).

Entre os anos de 1970 e 2000, ocorre a expansão do perímetro urbano da RMNatal ao longo da faixa costeira, estimulada pelos Planos Nacionais de Desenvolvimento. Territórios marcados pela presença de segundas residências (décadas de 1980 e 1990) e depois pela atividade imobiliária de capital nacional e internacional (na primeira década dos anos 2000) passam a se tornar mais acessíveis com a abertura da Via Costeira (década de 1980), duplicação e reestruturação da Avenida Roberto Freire (décadas de 1980 e 1990) e da Rota do Sol (década de 1990). As três vias conectam-se entre si linearmente, configurando um eixo de integração leste contíguo às praias urbanas, vindo a intensificar o turismo de massa em Natal e ao longo das paisagens litorâneas de municípios adjacentes. Esses momentos de urbanização da RMNatal (re)definiram “coroas” e manchas de ocupação em vetores distintos de expansão (Figura 9).

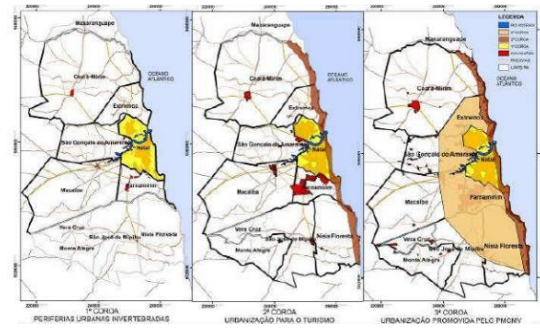


Figura 9. Coroas metropolitanas de expansão na RMNatal (fonte: Campos, 2015 com base nos estudos do Observatório das Metrôpoles e INPE).

No contexto da Copa do Mundo de 2014, as transformações espaciais se deram pela readequação viária no entorno da Arena das Dunas e as conexões com o novo Aeroporto em São Gonçalo do Amarante, via BRs 304, 101 (ao sul) e 406 (ao norte), previstas na Matriz de Responsabilidade do PAC 2 (Programa de Aceleração do Crescimento 2) e também no Plano Pró-Transporte de Mobilidade da RMNatal (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO, 2015). Essas ligações constavam no Plano Viário Metropolitano (Anel Metropolitano de Natal), finalizado com o acesso Sul do Aeroporto, partindo de Macaíba, na interseção com a BR 304 (Figura 10).

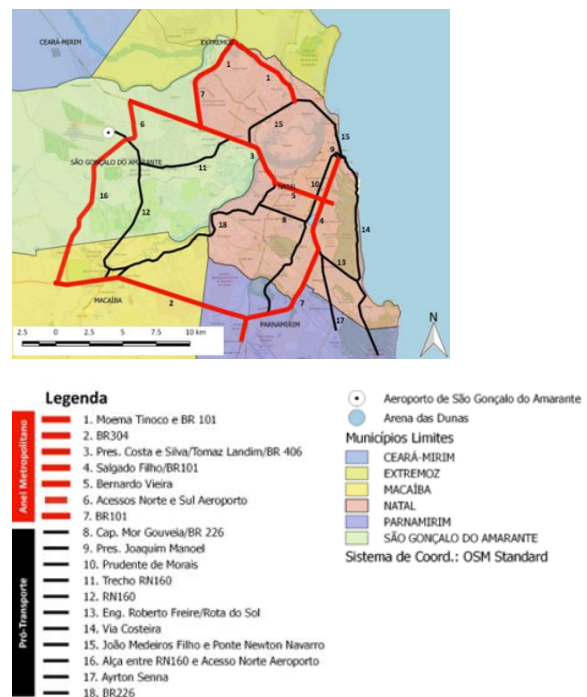


Figura 10. Plano de Mobilidade Urbana da Copa de 2014, destacando Anel Metropolitano e Pró-Transporte (fonte: Plano Executivo Price Water

House Coopers, 2009; Governo do Estado do RN, 2018, e Prefeitura Municipal de Natal, 2018).

Esse cenário apontou, conforme Silva (2014), para uma elevação de preços de imóveis próximos à Arena das Dunas, principalmente em Lagoa Nova – centro ativo de Natal – permitindo perceber relações entre valorização imobiliária, proximidade de ícones urbanos e intensificação de mobilidade. Tinoco (2008) e Silva *et al* (2015) apontam que áreas mais próximas ao aeroporto de São Gonçalo do Amarante (antes de naturezas especulativas) gradualmente se valorizaram, inaugurando um processo de transformação do solo rural em urbano. Esses grandes equipamentos são implantados levando em conta estratégias diferentes de localização: a arena em núcleo acessível já consolidado e de forte centralidade, e o aeroporto em setor de espraiamento, o que exigiu a abertura de novos eixos para garantir acessibilidade intraurbana entre Natal e São Gonçalo do Amarante. Em ambos os casos os preços imobiliários responderam à recomposição dos níveis de acessibilidade no tempo, como será visto no próximo item.

Um anel viário acessível para o mercado imobiliário na RMNatal

Este item visa demonstrar como a transformação de níveis de acessibilidade da configuração urbana da RMNatal contribui para a formação do Anel Metropolitano entre os anos 2003 e 2016, afetando a produção territorial e a precificação imobiliária. Esse intervalo temporal foi definido considerando intervenções espaciais que alteraram a configuração, a dinâmica de metropolização da cidade e a acessibilidade espacial em alguns trechos adjacentes ao Anel Metropolitano. Aqui são suficientes as análises normalizadas de integração (*NaIn*) e choice (*NaCh*) em níveis globais, mediante ASA.

A representação de segmentos de 2003 em *NaIn* Global (Rn) destaca dois núcleos de integração magnetizados por conjuntos de vias centro/sul (avenidas Bernardo Vieira, Antônio Basílio e Salgado Filho, em Lagoa Nova) e norte (avenidas Costa e Silva, Ponte de Igapó e Tomaz Landim). Percebe-se que a estrutura viária de parte da grande Natal

costura os territórios de maior acessibilidade norte e sul, onde há forte correlação entre os núcleos de integração e as vias mais utilizadas para alcançá-los. Eixos como BR 304, BR 406, BR 101, av. Salgado Filho, av. Bernardo Vieira, Ponte de Igapó, av. Tomaz Landim, estrada da Redinha (av. João Medeiros Filho), se unem a um anel envolvendo a expansão de São Gonçalo do Amarante e Macaíba. Nessa mancha mais integrada a verticalização começa a se intensificar, sobretudo em Natal.

Esses eixos apresentam níveis elevados de atravessamento em *NaCh* Global nos sentidos norte e sul, onde se destacam comércios e serviços, o desmonte de uma arquitetura secular em bairros tradicionais (Centro, Tirol, Petrópolis e Alecrim), e grandes equipamentos que se beneficiam do fluxo, a exemplo de shoppings, hospitais e instituições educacionais públicas e privadas (figura 11 e 12).

Na zona norte, logo após a travessia do Rio Potengi, a área de transição – com características rurais - entre o centro de São Gonçalo do Amarante e a Tomaz Landim (BR406), encontra-se ainda em ocupação incipiente (CAMPOS, 2015 e FERREIRA, 2016). A comunicação dessa área com Natal se dava unicamente pela ponte de Igapó, ou por Macaíba através das rodovias BR 304 e RN 160, apresentando urbanização dispersa e de concentração fundiária para fins especulativos.

O *NaIn* Global (Rn) de 2007 apresenta máximas de integrações parecidas com as de 2003. Entretanto, há valores mínimos em malhas de novos loteamentos entre as rodovias BR 406 e RN 160, correspondentes às expansões de São Gonçalo do Amarante, em setores de contínuo parcelamento do solo.

Em *NaCh* Global (Rn) de 2007 as vias de atravessamento tendem a se sobrepor às de máxima integração em uma estrutura viária assemelhada a um anel. Baixas medidas de escolha ocorrem em vias dos loteamentos de São Gonçalo do Amarante ao longo das rodovias BR 406 e RN160. Em Lagoa Nova medidas intermediárias de escolha ocorrem em quadras situadas entre os eixos com medidas mais altas, onde há processo de verticalização (Figura 13 e 14).

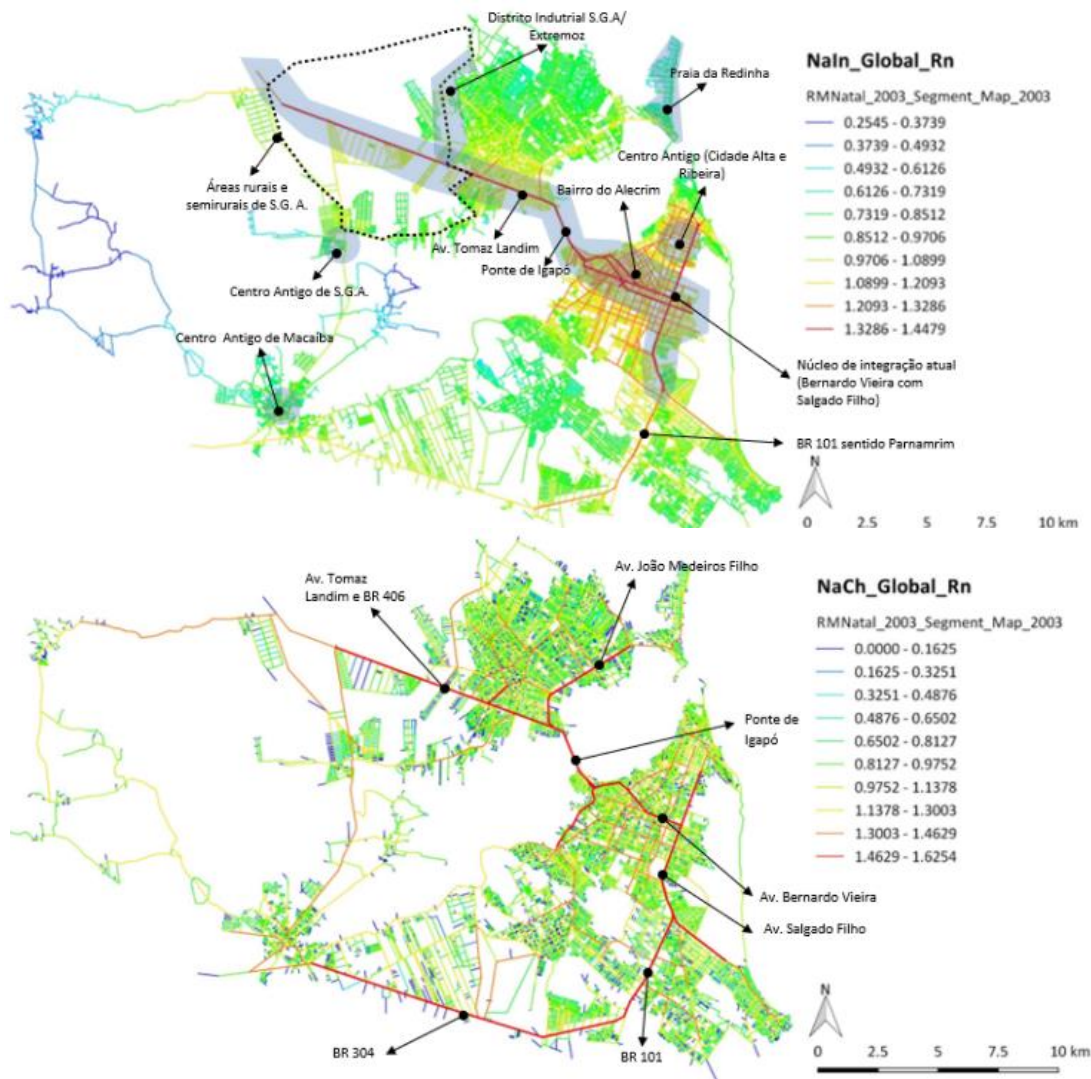


Figura 11. *NaIn* Global (acima) e *NaCh* Global (abaixo) de parte da RMNatal em 2003 (Natal, São Gonçalo do Amarante e Macaíba) (fonte: Nascimento, 2019).



Figura 12. Shopping Midway Mall em Lagoa Nova (esquerda), BR 101 sentido entrada da cidade e inicial verticalização (centro) e tecido adensado da zona norte (direita) (fonte: Nascimento, 2019).

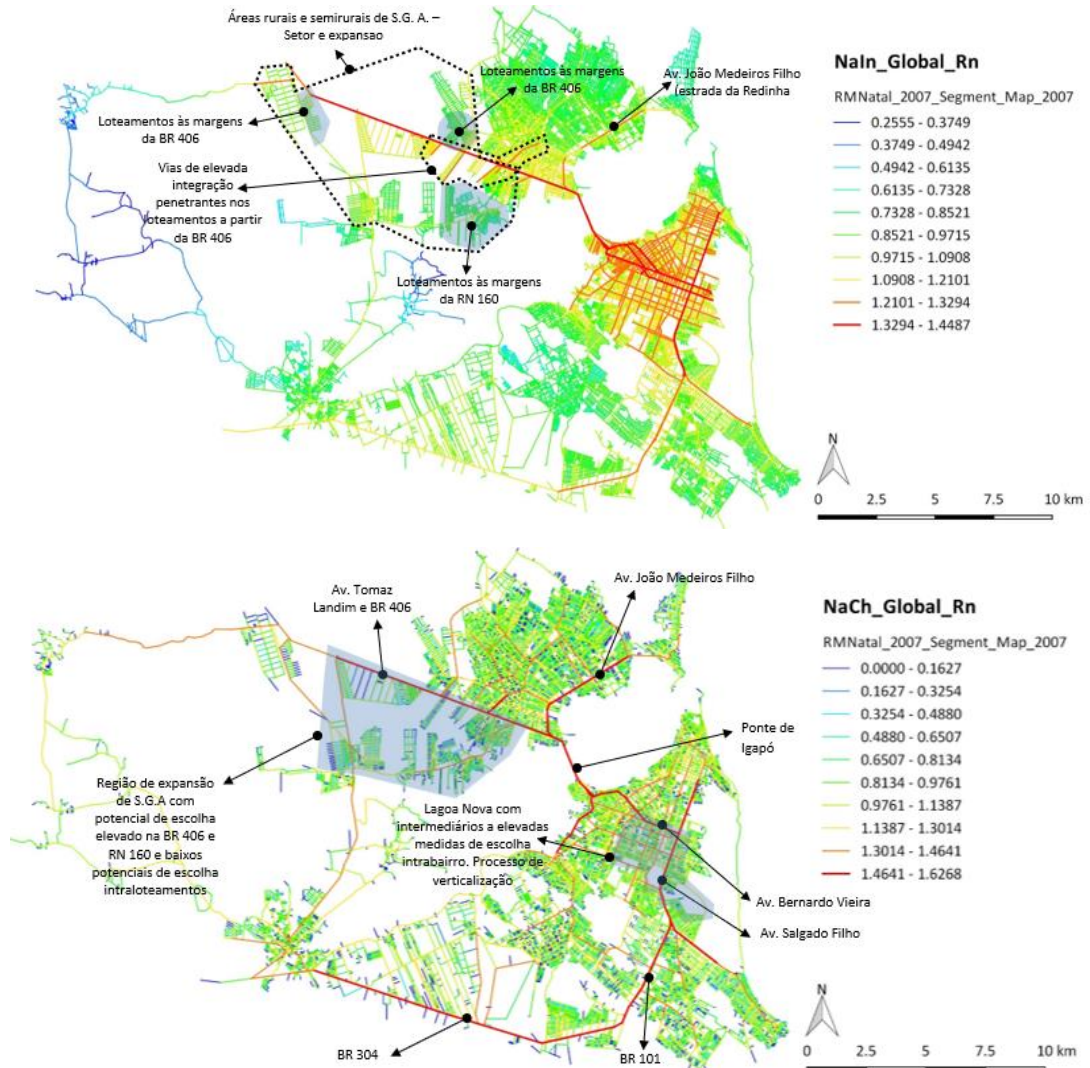


Figura 13. *NaIn* Global (acima) da RMNatal e *NaCh* Global (abaixo) em 2007, considerando Natal e São Gonçalo do Amarante e Macaíba (fonte: Nascimento, 2019).



Figura 14. Verticalização em Lagoa Nova ao longo da Salgado Filho/BR 101 (esquerda), e loteamentos em São Gonçalo do Amarante (direita) (fonte: Nascimento, 2019).

O *NaIn* Global (Rn) de 2012 apresenta três inserções que alteram as medidas de acessibilidade: a construção da Ponte Newton Navarro (Forte-Redinha), a ampliação da avenida Prudente de Moraes rumo à BR 101 (sentido Parnamirim) e a multiplicação dos

loteamentos em São Gonçalo do Amarante. A representação de segmentos *NaCh* Global (Rn) em 2012 mostra hierarquias de escolha ou atravessamento mais acentuadas tanto em vias do núcleo de integração centro-sul, como em acessos internos à zona norte onde se

destacam anéis intrabairros mais atravessados, assim como o grande Anel Metropolitano passando por Natal, São Gonçalo do Amarante e Macaíba (Figuras 15 e 16).

Com os dois primeiros eventos se expande o núcleo de integração⁶ em bairros mais centrais como Lagoa Nova, onde se multiplica a verticalização de alta e média rendas, o caráter comercial de bairros tradicionais e populares (TRIGUEIRO et al., 2001) e a pressão imobiliária em áreas próximas à ponte Forte-Redinha (TRIGUEIRO e MEDEIROS, 2007). Na zona norte de Natal, há maior espraiamento desse núcleo em direção à Tomaz Landim e BR 406 onde ocorrem loteamentos e conjuntos habitacionais ao longo de vias com altos valores de integração.

Em *NaIn* Global (Rn) de 2016 as intervenções viárias ocorridas no contexto da Copa do Mundo de 2014 ajudaram a intensificar os níveis de acessibilidade nos dois núcleos: um ao centro sul mais dilatado onde se insere Lagoa Nova e a Arena das Dunas, e o outro na zona norte se espraiando em direção às adjacências do aeroporto.

A construção de dois equipamentos de grande impacto urbano para a Copa do Mundo de 2014 – a arena e o aeroporto – somada à formação de uma malha muito acessível parecem dialogar com o processo de valorização urbana em áreas próximas às vias mais escolhidas, abrangendo os municípios de Natal, São Gonçalo do Amarante e Macaíba,

conforme representação de *NaCh* Global (Rn). Completa-se assim o Anel Metropolitano, partido de Macaíba rumo ao aeroporto, mas passando por São Gonçalo do Amarante e se amalgamando à estrutura viária pré-existente de Natal, nas zonas norte e sul. Ao longo desse anel se multiplicam traçados de loteamentos adjacentes ao aeroporto e a BR 406, na altura de São Gonçalo do Amarante (Figuras 17 e 18).

As representações globais de *NaIn* e *NaCh* entre 2003 e 2016, apontam ora para um espraiamento ora para um deslocamento do núcleo de integração da RMNatal, onde há atuação do mercado imobiliário em áreas de elevada acessibilidade. As análises espaciais com foco em preços⁷ imobiliários e acessibilidade foram realizadas considerando apartamentos em Lagoa Nova e lotes em São Gonçalo do Amarante (Figura 19). Para análise estatística de cada categoria foram utilizadas médias⁸, medianas⁹ e desvio padrão¹⁰ (COSTA NETO, 1987) de preços e metros quadrados de área privativa e de lotes.

Em ambos os casos, a coleta de dados de escrituras de compra e venda foi periodizada entre os anos de 2012 e 2016. Em Lagoa Nova a amostra contou com 301 escrituras de apartamentos que foram classificados por tipos¹¹. Para este artigo, a título de demonstração, analisaram-se as precificações dos apartamentos de três dormitórios com ao menos uma suíte e de dois dormitórios com uma suíte (Figura 20).

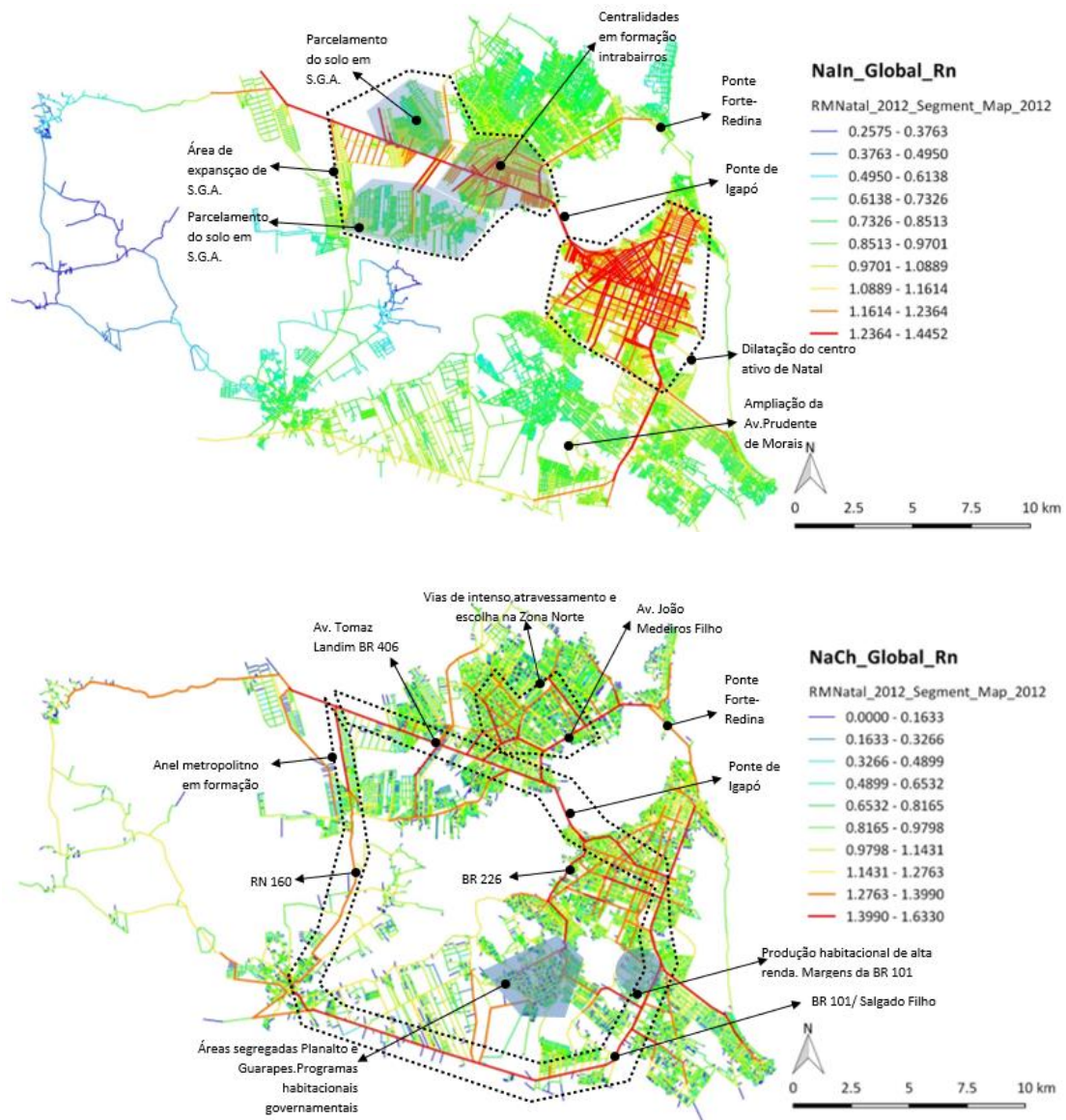


Figura 15. *NaIn* Global (acima) da RM Natal e *NaCh* Global (abaixo) em 2012, considerando Natal e São Gonçalo do Amarante e Macaíba (fonte: Nascimento, 2019).



Figura 16 Verticalização em Candelária, próxima à BR 101 (esquerda), produção imobiliária em área de expansão de São Gonçalo do Amarante (direita) (fonte: Nascimento, 2019).

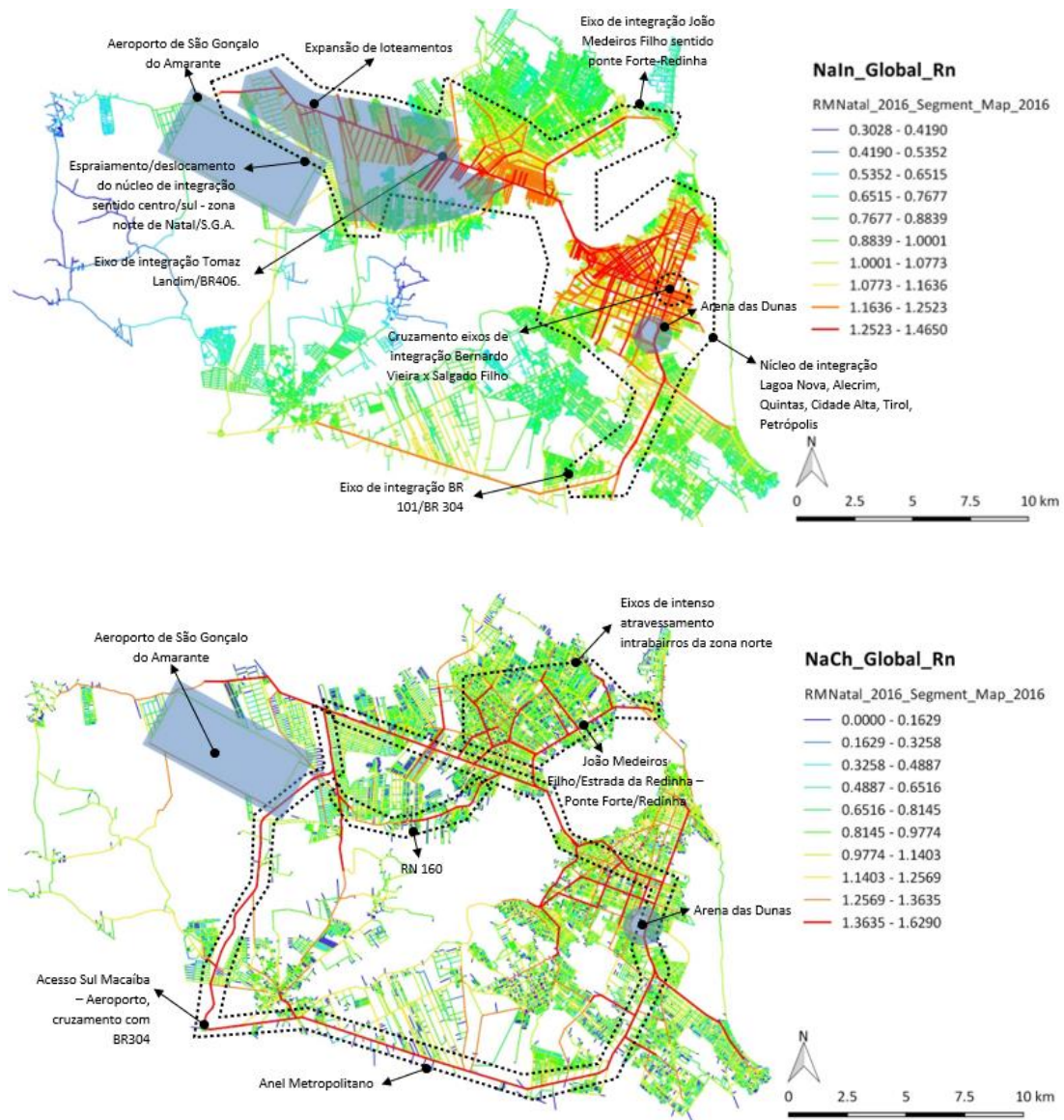


Figura 17.. *NaIn* Global (acima) da RMNatal e *NaCh* Global (abaixo) em 2016, considerando Natal e São Gonçalo do Amarante e Macaíba (fonte: Nascimento, 2019).



Figura 18. Verticalização nos entornos da Arena das Dunas (à esquerda), publicidade de loteamentos em São Gonçalo do Amarante (ao centro), e acesso sul do Anel Metropolitano, em Macaíba (à direita) (fonte: Nascimento, 2019).

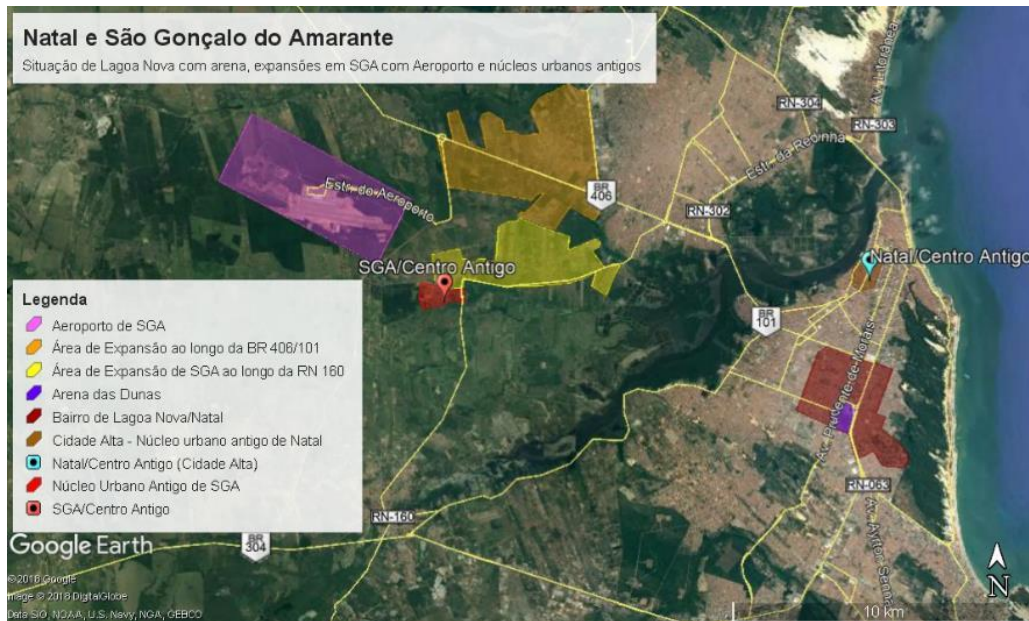


Figura 19. Recortes de análise (Lagoa Nova e São Gonçalo do Amarante) e localização da Arena das Dunas e aeroporto (fonte: Nascimento, 2019).

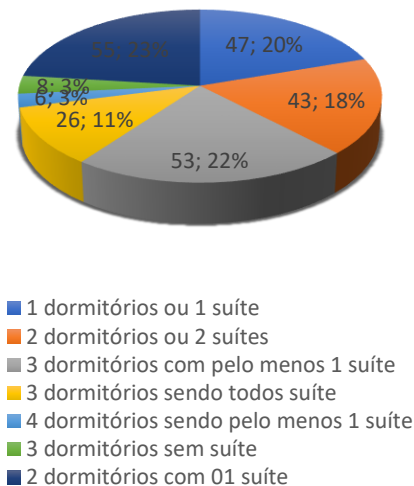


Figura 20. Quantidade total de apartamentos por categorias pesquisados entre 2012 e 2016. (fonte: Nascimento, 2019).

As representações em ASA do recorte do bairro, considerando-se o *NaIn* e *NaCh* em um raio de 5000m (típico de alcance veicular), destacam hierarquicamente eixos norte-sul (Salgado Filho, Prudente de Moraes, São José, Jaguarari, e Interventor Mário Câmara), e leste-oeste (Bernardo Vieira, Antônio Basílio, Amintas Barros, Norton Chaves/Lima e Silva e Cap. Mor Gouveia), como os mais acessíveis. A confluência entre hierarquia de acessibilidade da localização e dos preços de cada imóvel, indica haver influência dos níveis de acessibilidade sobre o processo de valorização (Figura 21).

A pesquisa apontou estabilidade (poucas variações) quanto às dimensões em apartamentos de dois dormitórios com uma suíte. Entretanto, de modo geral as linhas de tendência de médias e medianas de preços são ascendentes (Figura 22), o que demonstra que o metro quadrado de área apresentou elevação de preços.

Dentre os apartamentos com três dormitórios e pelo menos uma suíte, percebe-se aumento de precificação nos imóveis localizados entre eixos de elevados valores de integração e escolha (Figura 23), confirmando-se a influência da acessibilidade sobre o preço de imóveis de maior padrão, cuja localização está atrelada à sobreposição entre rotas de elevada integração e atravessamento. Médias e

medianas de áreas e preços crescerem a partir de 2014, chegando a um ápice em 2015 e decaindo em 2016. Preços e áreas úteis continuam praticamente constantes em média até 2014. Porém a partir de 2015, há oscilação entre áreas, com preços tendendo a subir em média, apresentando poucas variações (Figura 24).

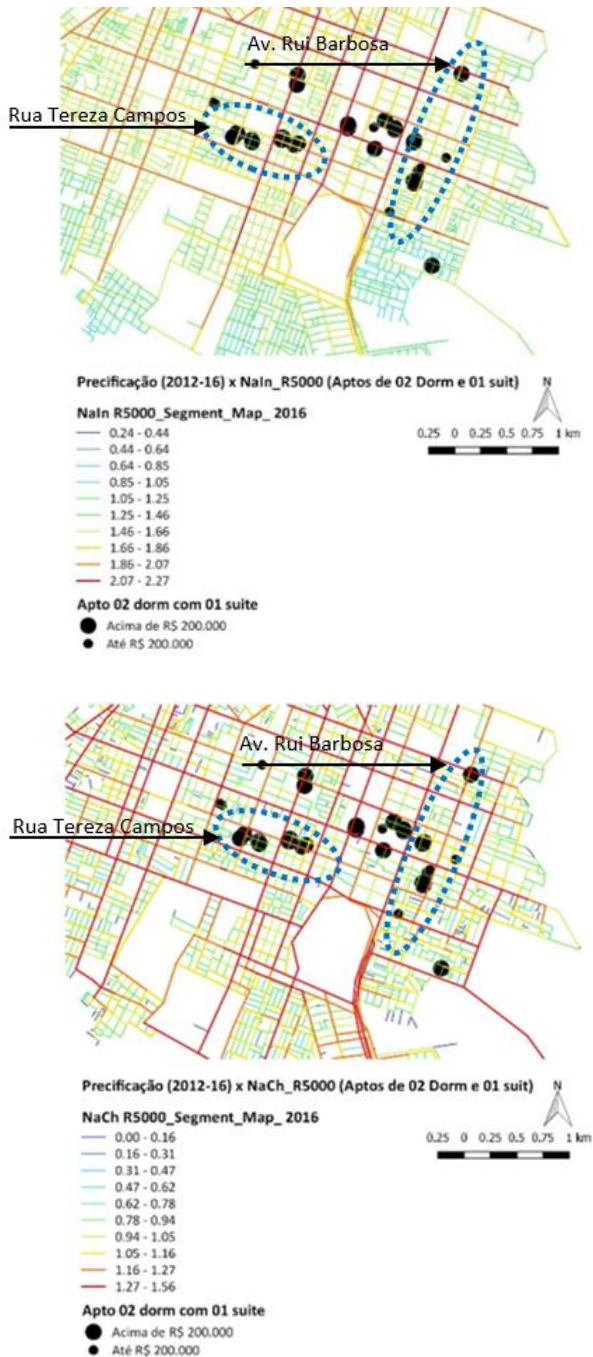


Figura 21. Integração (acima) e Escolha (abaixo) normalizados em R5000 x localização de apartamentos de dois dormitórios (com uma suíte) por preços. (fonte: Nascimento, 2019).

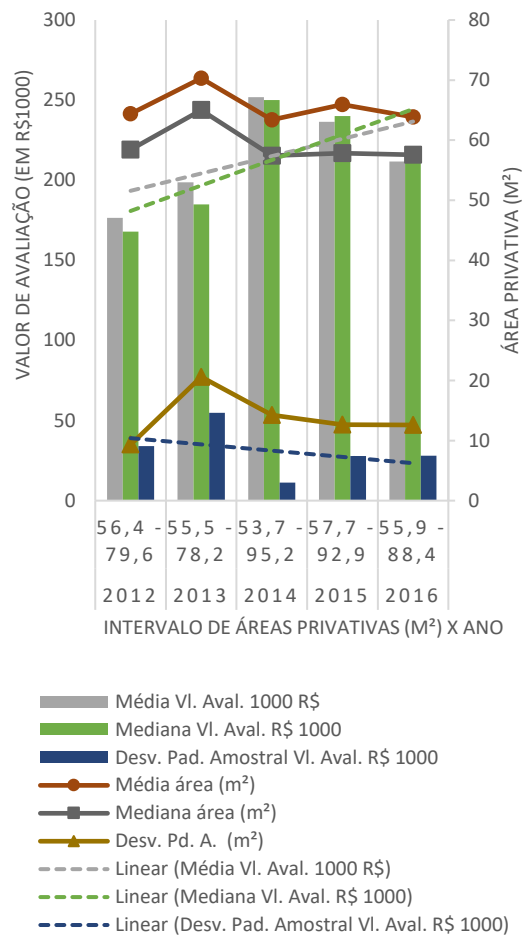
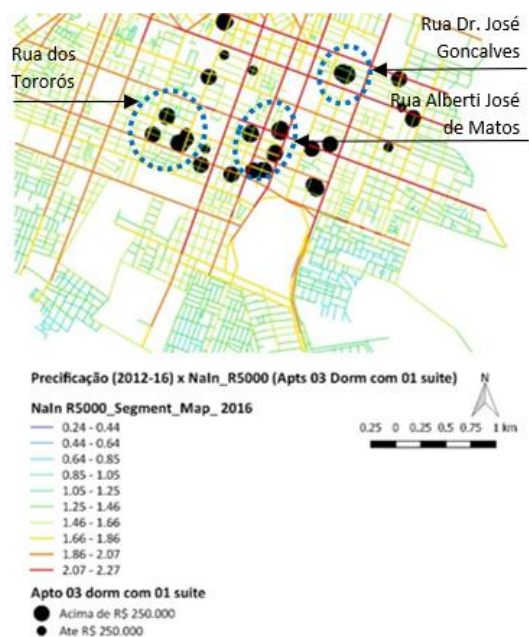


Figura 22. Médias, medianas e desvio padrão de preços x m² por ano – apartamentos de dois dormitórios (com uma suíte) entre 53,7 e 95,2 m² (2012-2016) (fonte: Nascimento, 2019).



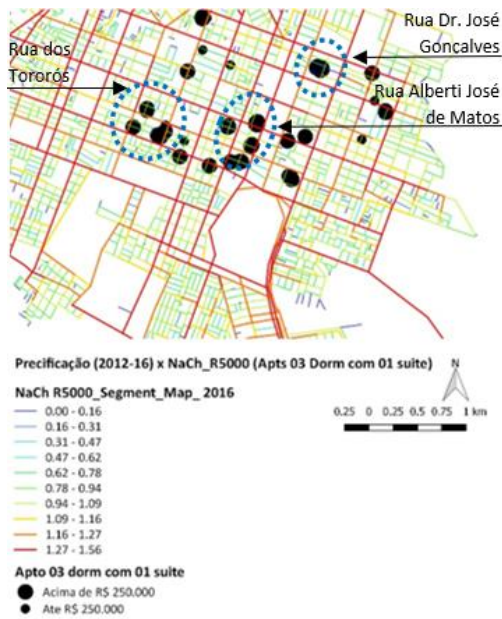


Figura 23. Integração (acima) e Escolha (abaixo) normalizados em R5000 x localização de apartamentos de três dormitórios (com ao menos uma suíte) por preço (fonte: Nascimento, 2019).

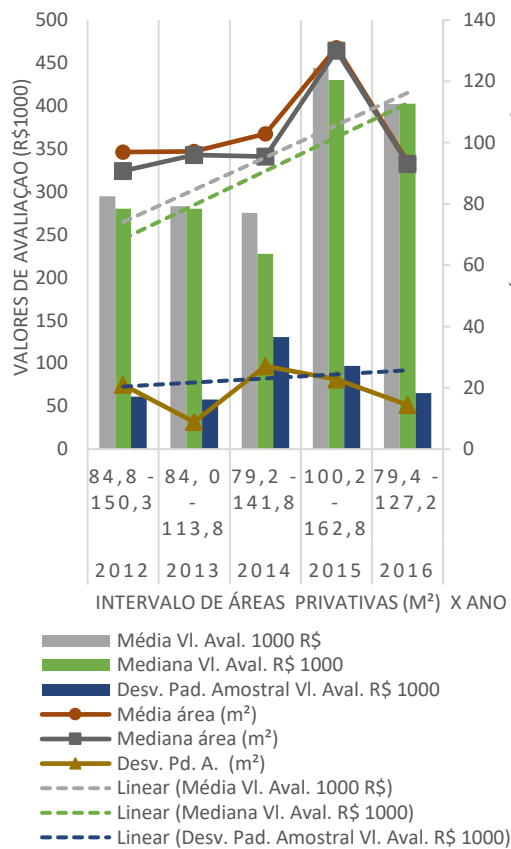


Figura 24. Médias, medianas e desvio padrão de preços x m² por ano – apartamentos de três dormitórios (com ao menos uma suíte) entre 79,2 e 162,8 m² (2012 a 2016) (fonte: Nascimento, 2019).

Nos dois tipos, percebe-se que mesmo em imóveis de preços maiores situados em enclaves menos acessíveis, há uma lógica de proximidade de vias cujos valores de integração e atravessamento são mais elevados, o que representa vantagem locacional talvez dupla – acessibilidade com menos ruído / poluição.

Em São Gonçalo do Amarante a amostra inicial resultou em 700 lotes distribuídos em 29 loteamentos. Destacaram-se, em número e agrupamentos de lotes, os loteamentos Cidade das Flores, Cidade das Flores II, Cidade das Rosas e Cidade das Rosas II (Figura 25) cujos acessos se dão pela margem direita da BR 406 – trecho constituinte do Anel Metropolitano sentido aeroporto – perfazendo um total de 401 unidades (Figura 26). Neste escrito a análise se dá em torno dos loteamentos Cidade das Flores e Cidade das Rosas, uma vez que na investigação foram os empreendimentos que apresentaram maiores recomposições de preços.

As medidas de Integração e *Choice* aqui adotadas foram *NaIn* Global (R_n) e *NaCh* em 6000 metros, raio métrico em que mais se destacaram hierarquias e relações entre localização, acessibilidade e preços. Analisando-se o caso Cidade das Flores, por preço e área de lote (figura 27), a tendência é de predominância de lotes padrões em torno de 200 m² com preços se elevando a partir de 2012, passando de mais ou menos R\$ 30.000,00 para em torno de R\$ 40.000,00 assim se estabilizando a partir de 2013. Enquanto as médias de preços tendem a subir, a média de área continua a mesma, portanto configurando um processo de precificação do metro quadrado. A tendência de elevação dos preços de lotes é confirmada pelo cálculo das medianas (figura 28).

No Cidade das Rosas, a margem de preço dos lotes de 200m² passa de entre R\$ 20.000,00 e 40.000,00 para mais de R\$ 40.000,00, havendo, portanto, precificação do solo, talvez afetada pela proximidade da BR 406, via altamente acessível (Figura 29).

Há certa uniformidade entre médias e medianas de preços com ascensão discreta, e médias e medianas de áreas com poucas variações. Os desvios padrões de preços e áreas mostram que, apesar dos primeiros permanecerem quase inalterados, há variações

de áreas entre 2013 e 2015, finalizando 2016 com muito baixas variações em área de lote. Pode-se dizer que no Cidade das Rosas o saldo é de estabilidade entre preços mais altos e constantes apesar das maiores variações nas áreas dos lotes (figura 30). Lotes acima de R\$ 40.000,00 estão mais próximos de conjuntos de vias de elevado valor de atravessamento. Assim, no Cidade das Rosas, os potenciais de atravessamento parecem ser mais determinantes para a precificação.

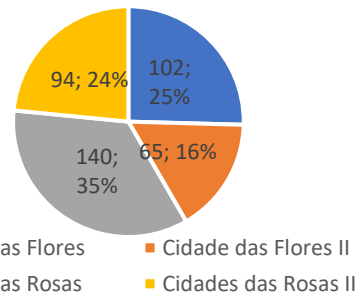


Figura 26. Quantidade total de lotes por loteamentos entre 2012 e 2016. (fonte: Nascimento, 2019).

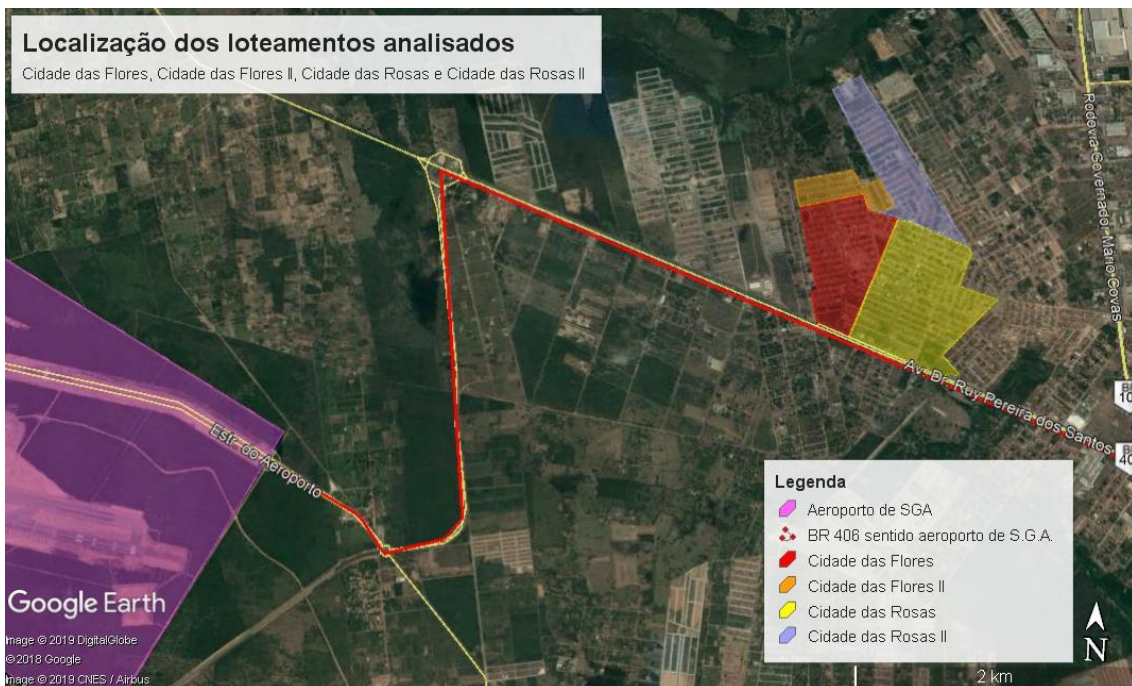
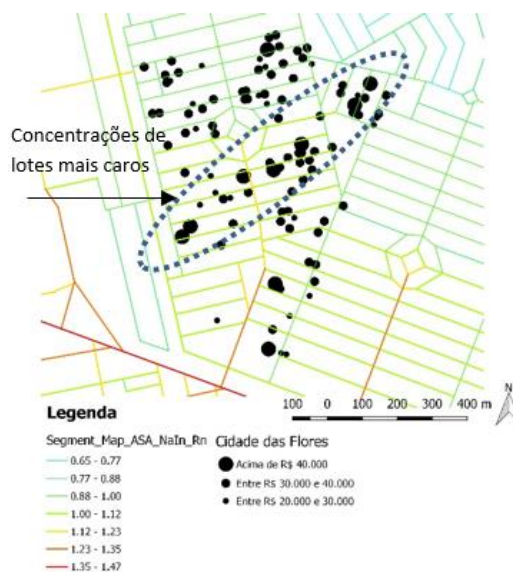


Figura 25. Localização dos loteamentos Cidade das Flores, Cidade da Flores II, Cidade das Rosas e Cidade das Rosas II (fonte: Nascimento, 2019).

Percebe-se então que, em maior ou menor grau há uma relação entre configuração espacial, acessibilidade e preços, nos casos aqui discutidos. Se por um lado o anel viário acentua núcleos muito integrados em regiões centrais e periféricas metropolitanas, por outro seu destaque, enquanto via de elevado grau de atravessamento permite enxergar parte da RMNatal como uma rede urbana capaz de permitir alcance a setores de estoque edilício e fundiário passível de valorização.



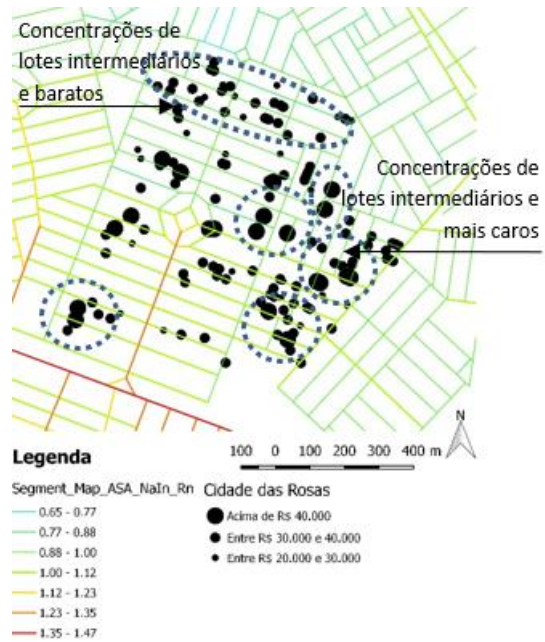
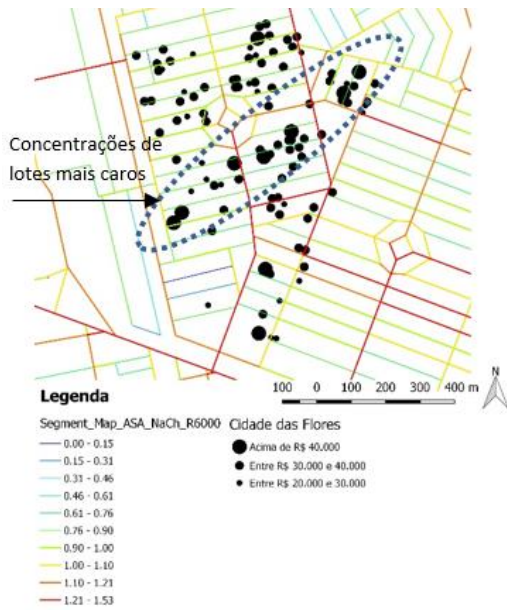


Figura 27. Integração (acima) e Escolha (abaixo) normalizados x precificação de lotes no Cidade das Flores (entre 2012 e 2016) (fonte: Nascimento, 2019).

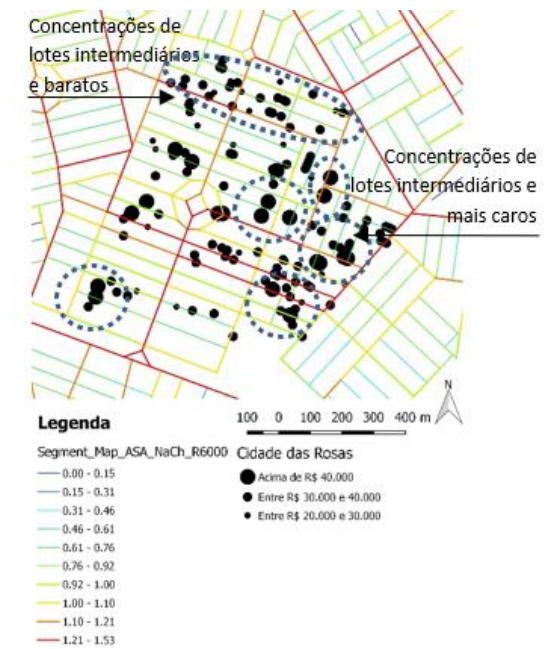
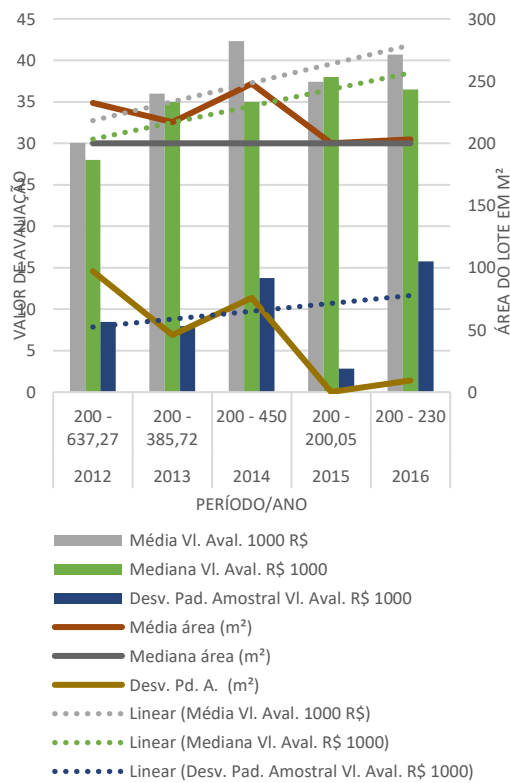


Figura 29. Integração (esquerda) e Escolha (direita) normalizados x precificação de lotes no Cidade das Rosas (entre 2012 e 2016) (fonte: Nascimento, 2019).

Figura 28. Média, mediana e desvio padrão de preços (R\$ 1.000,00) x área do lote (m²) - lot. cid. das Flores (2012 - 2016) (fonte: Nascimento, 2019).

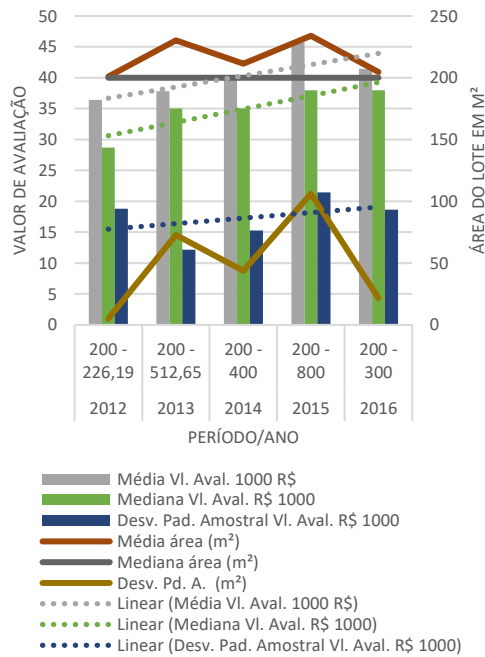


Figura 30. Média, mediana e desvio padrão de preços (R\$ 1.000,00) x área do lote (m²) - lot. Cid. das Rosas (2012 – 2016) (fonte: Nascimento, 2019).

Conclusões

A estruturação territorial das cidades responde a fatores variados e nela a configuração espacial assume graus diferentes de protagonismo. Assim o espaço é atuante e dependente, por gerar e ser resultado de dinâmicas urbanas vinculadas a processos de renovação e expansão, se inserindo em cenários de valorização. Neste escrito, a ascensão contemporânea do Anel Metropolitano na RMNatal parece ter impactado dinâmicas de precificação – sintoma da valorização – somando-se à atração de obras urbanas como o Aeroporto de São Gonçalo do Amarante e o Estádio Multiuso Arena das Dunas.

A tendência de ampliação da rede viária desde a década de 1970, somada a estratégias de refuncionalização tanto da zona urbana como das bordas intermunicipais, sinalizam a formação desse anel de acessibilidade elevada, aquecendo um mercado de terras (em áreas de espraiamento urbano) e imobiliário (em núcleos mais centrais). A formação de um parque imobiliário norte e sul, atraído em parte pela implantação de zonas industriais, e posteriormente, pelo incentivo à urbanização

turística, definiu uma primeira fase de formação do Anel Metropolitano entre Natal, São Gonçalo do Amarante e Macaíba. Uma segunda fase se dá no contexto da Copa do Mundo de 2014, quando esse anel se consolida nesses municípios. Esses fatores parecem ter influenciado a recomposição de preços imobiliários ao longo do Anel Metropolitano, principalmente entre 2012 e 2016, quando se conclui o acesso sul ao aeroporto pela BR 304, que acentua os potenciais de acessibilidade da zona metropolitana e hierarquiza ainda mais o eixo anelar que costura os tais territórios.

A verticalização em Lagoa Nova reflete tendências de valorização do espaço orientadas por características de centralidade e intensificação nos níveis de atravessamento de vias de longo alcance norte-sul e leste-oeste. Trechos do Anel Metropolitano que passam pelo bairro – BR 101 e Avenida Salgado Filho por exemplo – magnetizam o núcleo de integração em boa parte do bairro. Nas quadras delimitadas por vias muito acessíveis ocorrem os tipos imobiliários que mais se precificaram entre 2012 e 2016: os apartamentos de dois dormitórios com uma suíte e os de três dormitórios com pelo menos uma suíte.

Em São Gonçalo do Amarante, entre os anos 2003 e 2012 houve crescente “estocagem” fundiária para fins especulativos, seguida de posterior parcelamento a partir de 2012, na perspectiva de valorização encorajada pela construção do aeroporto e intervenções viárias articuladas (direta ou indiretamente) ao Anel Metropolitano. Os lotes padrões de 200 m² sofreram recomposição de preços principalmente em loteamentos às margens da BR 406 que é parte do Anel Metropolitano, a exemplo da Cidade das Flores e Cidade das Rosas. Essas constatações permitiram perceber o lugar de destaque da configuração espacial como fator atuante em processos de valorização do espaço, ao mesmo tempo afetada por outros fatores, como, por exemplo e nesse caso, a presença de um grande atrator urbano.

Conclui-se que, sem desmerecer a importância da presença de poderosos atratores, a configuração da malha avaliada mediante a representação e quantificação de medidas de acessibilidade topológica é, *per se*, uma forte indicadora da precificação

imobiliária, a julgar pela tendência de valorização coincidente com elevadas medidas de integração e atravessamento ao longo do Anel Metropolitano.

Notas

¹ A Lógica Social do Espaço deu bases para o desenvolvimento da Análise Sintática do Espaço (ASE), que surgiu na década de 1970, em decorrência das pesquisas desenvolvidas pelo professor Bill Hillier e colaboradores da University College London (UCL). A teoria e o campo empírico já eram utilizados desde meados da década de 1970, permitindo a construção de um modelo conceitual a respeito dos padrões socioespaciais, a elucidação do método e a análise dos modos de interação social na forma espacial (HILLIER et al., 1984, p.01-25).

² A visão heterodoxa de Abramo (2007) depende de outras variáveis que, quando associadas às configurações e acessibilidade espacial, formam critérios levados em conta pelos agentes do mercado imobiliário para justificar processos de valorização e precificação à luz de um conjunto de satisfações.

³ Em “A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção” Santos pauta a discussão em categorias de análise geográficas, incluindo as ações humanas, que articuladas ao sistema de objetos fixos, se expressam em fluxos.

⁴ O aplicativo mais comumente usado é o *DepthMap*, cujo download está livre e gratuito no portal do *UCL Space Syntax* (<https://www.spacesyntax.online/software-and-manuals/depthmap/>).

⁵ Conforme Ferreira (1996) e Queiroz (2014) a base Aérea de Parnamirim no contexto da 2ª Guerra Mundial (entre 1940 e 1964) fomentou o mercado de terras e habitações para suprir a carência de contingentes populacionais.

⁶ As integrações máximas na representação de 2016, se comparada às anteriores, indicam que mais acessível se tornou o seu núcleo de integração (HILLIER e HANSON, 1984 e 1996), porque aumentaram as probabilidades de se passar por um conjunto de eixos para se alcançar os demais, a medida que surgem novas conexões.

⁷ Foram pesquisadas escrituras de compra e venda cartoriais com ênfase no “valor de avaliação”, ou seja, o preço.

⁸ Média aritmética é resultante da divisão da soma total dos valores pelo número de valores.

⁹ Mediana consiste no valor que separa as metades maior e menor de uma amostra, uma população ou uma distribuição de probabilidade.

¹⁰ Desvio padrão amostral é uma medida de dispersão indicativa da uniformidade de ocorrências de dados e resulta da raiz quadrada da variância amostral. Quanto mais perto de zero o valor de desvio padrão menos variações ocorrem.

¹¹ Residências/casas (50 ocorrências), apartamentos (238 ocorrências) e terrenos (13 ocorrências).

Referências

Abramo, P. (2007). *A cidade Caleidoscópica: coordenação espacial e convenção urbana – uma perspectiva heterodoxa para a economia urbana* (Bertrand Brasil, Rio de Janeiro).

Barros, A. P. B. G., Kneib, E. C., Paiva, M. e Tedesco, G. M. I. (2014) “Analysis of trip generating developments by space syntax – a case study of Brasília, Brazil”, *Journal of Transport Literature*. 3,7-36.

Campos, T. M. C. M. (2015) “Urbanização imobiliária residencial: uma leitura da configuração espacial da Região Metropolitana de Natal/Brasil”, unpublished PhD thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

Carlos, A. (2011). *A condição espacial*. (Contexto, Sao Paulo 2011) 157.

Castro, A (2016) *Sintaxe espacial e a análise angular de segmentos - Parte 1: conceitos e medidas*.

<https://aredeurbana.wordpress.com/2016/05/24/sintaxe-espacial-e-a-analise-angular-de-segmentos-parte-1-conceitos-e-medidas/>

Clementino, M. L. M., Silva, M. G. e Pereira, W. E. N. (2009) “Evolução da renda na Região Metropolitana de Natal – 1991/2000”, em Clementino, M. L., Pessoa, Z. S (ed.) *Natal: uma metrópole em formação*. (Educ – editora, São Paulo)167- 192.

- Costa Neto, P.L.O. (1987) *Estatística* (Editora Blucher Ltda, São Paulo).
- Desyllas, J. (1996) *Berlim in transition. Using Space Syntax to analyse the relationship between land use, land value and urban morphology*.
<http://www.spacesyntax.net/symposia-archive/SSS1/SpSx%201st%20Symposium%201997%20-2003%20pdf/1st%20Symposium%20Vol%20I%20pdf/2%20-%20Space%20Syntax%20today/04-Desyllas%20300.pdf>.
- Donegan, L. (2015) “Qual é a sua praia? arquitetura e sociedade em praias de Natal-RN”, publisher PhD thesis - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal
- Ferreira, G. D. (2016) “Produção habitacional, agentes e território: uma análise do PMCMV na RMNatal (2009-2014)”, unpublished PhD thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal.
- Freitas, T. M. (2013) *A produção do espaço e o empreendedorismo urbano no Gama-DF*.
<http://www.anpur.org.br/revista/rbeur/index.php/anais/article/view/4292/4162>.
- Gosset, A., Chiaradia, A., Schwander, C., Gil, J. e Friedrich, E. (2008) “Mapping the Intangible Value of Urban Layout (i-VALUL): Developing a Tool Kit for the Socioeconomic Valuation of Urban Areas, for Designers and Decision Makers”.
Proceedings of the 9th International Conference on Design & Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning.
https://www.researchgate.net/publication/258242185_Mapping_the_intangible_value_of_urban_layout_i-VALUL_Developing_a_tool_kit_for_the_socio-economic_valuation_of_urban_areas_for_designers_and_decision_makers.
- Governo do Rio Grande do Norte (2007) *Plano estratégico de desenvolvimento sustentável para a Região Metropolitana de Natal – Natal metrópole. 2020*
<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/seplan/DOC/DOC000000000104211.PDF>.
- Hillier, B e Hanson, J. (1984) *The Social Logic of Space* (Cambridge University Press, Londres).
- Hillier, B. (1996) *Space is the machine* (Cambridge University Press, Cambridge).
- Hillier, B. (2001) “A Theory of The City As Object, Or, How Spatial Laws Mediate The Social Construction of Urban Space”, *Proceedings of the 3rd Space Syntax Symposium*
<https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1029/>
- Hillier, B., Penn, A., Hanson, J., Grajewski, T., XU, J. (1993) “Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement”, *Environment and Planning B: planning and design*, 20, 29-66.
- Hillier, B., Yang, T. e Turner, A (2012). *Normalising Least Angle Choice in Depthmap, and How It Opens Up New Perspectives On The Global and Local Analysis of City Space*.
<http://discovery.ucl.ac.uk/1389938/1/Normalising%20least%20angle%20choice.pdf>.
- Holanda, F. (2002) *O espaço de exceção* (Editora Universidade de Brasília, Brasília).
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2021) *As dificuldades de Governança da Região Metropolitana de Natal/RN* (Ipea, Brasília).
- Medeiros, V. A. S. (2006) “Urbis brasiliae ou sobre cidades do Brasil: inserindo assentamentos urbanos do país em investigações configuracionais comparativas”, publisher PhD thesis, Universidade de Brasília.
- Medeiros, V., Holanda, F. (2007). “Structure and Size: brazilian cities in an urban configurational world scenario”, *Proceedings, 6st International Space Syntax Symposium 1*, 01-12.
- Medeiros, V., Holanda, F. (2008) “O oásis no labirinto das cidades brasileiras: centros antigos e configuração urbana”, *1º colóquio sobre história e historiografia da arquitetura brasileira*. Brasília 1, 01-23.
- Medeiros, V., Trigueiro, E (2007) “The bridge, the market, a centrality forever lost and some hope: studying alternatives for re-qualifying an old town centre”, *Proceedings, 6st International Space Syntax Symposium 1*, 01-12.
- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (2014) *PAC2 (Rio Grande do Norte)*:

- 10 ° Balanço (março a junho de 2014). <http://www.pac.gov.br/sobre-o-pac/publicacoesregionais>.
- Nascimento, R. (2011) *Natal qual é a sua cara? Análise do perfil edilício da avenida Eng. Roberto Freire (Natal/RN) à luz da acessibilidade*. <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/12364>.
- Nascimento, R. (2019) “Quanto custa à cidade um megaevento esportivo? Configuração espacial, obras da copa de 2014 e efeitos na precificação imobiliária na Região Metropolitana de Natal/Brasil”. unpublished PhD thesis - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Nascimento, R., Dantas, G., Trigueiro e E. (2018) *Configuração espacial, Copa do Mundo 2014, e valorização imobiliária no bairro de Lagoa Nova (Natal/Brasil)*. https://pnum.arq.up.pt/wp-content/uploads/docs/PNUM2018_LIVRO_DE_RESUMOS_v1.0.pdf.
- Netto, V. M (2013) *O que a sintaxe espacial não é?* <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/14.161/4916>.
- Neves, D. L., Souza, F. P. e Reis, V. (2014) *Mercado imobiliário e estruturação do espaço na Região Metropolitana de Curitiba: espacialização e análise dos dados sobre o mercado formal de terras*. <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Geografiasocioeconomica/Geografiaurbana/276.pdf>.
- PENN, Alan. (2001) “Space Syntax and spatial cognition: or why the axial line?”, *Third International Space Syntax Symposium 1*, 11-17.
- Prefeitura de Natal (2018) *Conheça melhor Natal e Região Metropolitana – Revisão Plano Diretor de Natal*. <https://natal.rn.gov.br/semurb/planodiretor/anexos/cartilhas/Regi%C3%A3o%20Metropolitana%20PDF.pdf>.
- Price Water House Coopers (2009) *Projeto Natal 2014: plano executivo abril de 2009*. https://www.natal.rn.gov.br/semurb/paginas/File/Copa%20Natal/Natal_2014_Plano_Executivo_FIFA_vfinal.pdf.
- Santos, M. (2006) *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção* (Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo)
- Silva, A. F. C. (2014) “Coalizões urbanas no país do futebol: Copa do Mundo 2014 e o mercado imobiliário”, *Revista Brasileira Estudos Urbanos e Regionais*. Rio de Janeiro 2, 13-26.
- Silva, A. F. C., Sobrinha, M. D. P. B., Ferreira, G. D. (2015) “Organização social do território e formas de provisão de moradia”, em Clementino, M. L.M. e Ferreira, A. L. (ed) *Natal: Transformação na ordem urbana*. (Letra capital, Rio de Janeiro).
- Silva, A.F.C. (2010) “O litoral e a metrópole: dinâmica imobiliária, turismo e expansão urbana na Região Metropolitana de Natal”, unpublished PhD thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal.
- Silva, K. M (2007) *O processo de urbanização turística em Natal: a perspectiva do residente*. <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/18851>
- Tinôco, L. B. M. (2008) *Áreas de transição rural e urbana em São Gonçalo do Amarante: elementos para delimitação do planejamento territorial* <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/12333>
- Trigueiro, E. (1999) “What is in a bridge? Studying the effect of a new development on the spatial structure of Natal”, Brazil, *II Space Syntax Symposium*.
- Trigueiro, E., Rufino, I., Medeiros, V., Cavalcante, A., Moura, G., Pinheiro, M., Sena, S., Neves, M. (2001). “Disneyfication now? Assessing spatial correlates for heritage preservation in Natal (Brazil)”, *Proceedings Space Syntax III International Symposium 1*, 01-07.
- Turner, A (2001) “Angular Analysis, *Proceedings of the 3rd International Space Syntax Symposium 1*, 01-13.
- Turner, A. (2009). “The role of angularity in route choice: an analysis of motorcycle courier GPS traces”, *Spatial Information Theory*, 489-504.

Metropolitan accessibility and territorial production: a ring road for the real estate market in the Metropolitan Region of Natal/RN

Abstract. *This article aims to understand how the recent formation of a ring road in part of the Metropolitan Region of Natal (Rio Grande do Norte) impacted on the real estate dynamics, in an area of consolidation of the neighborhood of Lagoa Nova (Natal/RN) and of expansion of the municipality of Sao Goncalo do Amarante. In the first one, in constant urban transformation, real estate prices – mainly apartments – have increased according to the expansion of the global core or set of more accessible roads in the city. The other, with characteristics of urban sprawl, has suffered, in recent years, the gradual increase in land prices, after the expansion of road connections that give access to the new international airport Aluizio Alves. Through these two sections pass axes that add up to a metropolitan roadway influential in the trends of flows and intra-urban movements between the two municipalities, especially after completion of the southern access to the new airport. As a method, Space Syntax is used to gauge, through measures of integration (centrality) and crossing (choice), how the levels of metropolitan accessibility of the urban fabric respond to the pricing process - for more or less - presenting themselves as instrument for analyzing real estate appreciation.*

Keywords. *São Gonçalo do Amarante, Lagoa Nova, real estate market, metropolitan ring road, spatial accessibility.*

Editores responsáveis pela submissão: Ana Paula Gurgel, Frederico de Holanda, Valério Medeiros e Vânia Loureiro

Licenciado sob uma licença Creative Commons.





Padrões configuracionais em cidades médias brasileiras: homogeneidade e diferenças

Gláucia Maria Côrtes Bogniotti^a, Frederico Rosa Borges de Holanda^b e Valério Augusto Soares de Medeiros^c

^a Universidade de Brasília, Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil.
glaucciortres@gmail.com

^b Universidade de Brasília, Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil.
fredholanda44@gmail.com

^c Câmara dos Deputados, Universidade de Brasília, Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, Brasil.
valeriodemedeiros@gmail.com

Submetido em 24 de outubro de 2022. Aceito em 31 de outubro de 2022.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.271>

Resumo. O artigo compreende a análise de nove cidades médias brasileiras por meio da abordagem morfológica, com o intuito identificar a existência, ou não, de um “tipo” urbano próprio. A amostra é composta por nove municípios que representam, em certa medida, a diversidade do cenário urbano nacional: Uberlândia/MG, Londrina/PR, Passo Fundo/RS, Chapecó/SC, Dourados/MS, Marília/SP, Marabá/PA, Campina Grande/PB e Mossoró/RN. A abordagem teórica, metodológica e técnica baseia-se em estratégias da Sintaxe Espacial associadas a variáveis não configuracionais, incluindo dados socioeconômicos de diversas fontes. A base de dados está estruturada em Sistema de Informações Geográficas e as cidades são exploradas comparativamente, conforme panorama atual e histórico, numa perspectiva diacrônica: mapas axiais e de segmentos foram desenvolvidos desde a fundação até 2017, resultando em 58 modelagens. Os achados sugerem que as cidades investigadas são relativamente homogêneas e apresentam um claro padrão configuracional, baseado na regularidade. O aspecto favorece a acessibilidade e a legibilidade, em razão de uma maior oferta de rotas e trajetos, além de evidenciar a hierarquia dos sistemas. Em termos socioeconômicos, entretanto, a riqueza gerada pelo agronegócio e pelos intensos fluxos de pessoas, bens e capitais não é distribuída com equidade: o distanciamento acentuado entre os estratos sociais, cria um cenário ambíguo de riqueza e pobreza, representando, em certa medida, o conflito social brasileiro. Os achados apontam para a existência, senão de um tipo, pelo menos de um padrão semelhante de estrutura socioeconômica, processo de expansão urbana e desigualdade socioespacial..

Palavras-chave. Cidades Médias Brasileiras, Morfologia Urbana, Sintaxe Espacial, Padrões Socioespaciais, Análise Diacrônica..

Introdução

O artigo dedica-se à investigação de nove cidades médias brasileiras por meio da abordagem morfológica, segundo a Teoria da Lógica Social do Espaço, com o intuito de analisar a dinâmica urbana dessas espacialidades para identificar a existência, ou

não, de um “tipo” urbano próprio. Explora-se a relação entre aspectos socioeconômicos e aspectos configuracionais, a partir do escrutínio de variáveis capazes de expressar características espaciais e qualidade de vida. Para tanto, utiliza-se banco de dados georreferenciado (em Sistema de Informações Geográficas) com mapas axiais e de

segmentos, desenvolvidos desde a fundação dos núcleos urbanos analisados até 2017, para examinar, comparativamente, cada cidade em seu panorama atual e histórico, em perspectiva diacrônica.

Santos (1994) afirma que, ao observar o contexto brasileiro, as cidades médias são locais em que se vive melhor, com mais qualidade de vida, dadas as características de menor extensão do território e de aglomeração populacional em níveis relativamente equilibrados. Há baixa complexidade nos fluxos e oferta de bens e capitais, e o comércio e os serviços tendem a se aglutinar e se aprimorar para acompanhar o ritmo do mundo moderno e globalizado. O autor afirma que [...] “as cidades intermediárias ou cidades médias são crescentemente locus do trabalho intelectual e onde se obtêm informações necessárias à atividade econômica” (Santos, 1994, p. 123).

O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) classifica as cidades com base no número de habitantes e considera como de porte médio aquelas com população entre 100 mil e 500 mil habitantes (Censo 2010). O IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) leva em conta, para a hierarquização dos municípios nacionais, aspectos como impactos espaciais das transformações das economias regionais, evolução do perfil da rede urbana, hierarquia do sistema, tipologia de cidades e caracterização das funções urbanas dos principais centros e aglomerações nos respectivos subsistemas regionais. Embora ainda não se obtenham com facilidade indicadores convergentes, que demonstrem dados precisos e específicos sobre a realidade das cidades intermediárias brasileiras, especialistas apontam a complexidade para defini-las (Santos, 1994; Souza, 2003; Arroyo, 2006; Sposito, 2006; Correa, 2007; Castelo Branco, 2007; Oliveira Júnior, 2008). Nas diversas pesquisas para compreender a taxonomia dos centros urbanos nacionais, verifica-se que a expressão “cidades médias” parece corresponder ao fenômeno de crescimento demográfico de espacialidades que não se enquadram como pequena nem grande cidade ou metrópole devido aos impactos socioeconômicos, culturais e socioespaciais, provocados pelos seus processos de urbanização.

O conceito que se assume nesta pesquisa é aquele adotado pela Rede de Pesquisadores em Cidades Médias (ReCiMe), sediada na Universidade Estadual Paulista (UNESP). A rede agrega pesquisadores em estudos urbanos de áreas multidisciplinares de diversas instituições universitárias públicas (estaduais e federais) e privadas, e instituições estrangeiras da Argentina e do Chile, com elaboração, até 2016, de análise para doze cidades médias, entre elas nove brasileiras e três estrangeiras. A rede desenvolveu metodologia própria de pesquisa para tais assentamentos, considerados espaços urbanos em transição. No arcabouço teórico desenvolvido pela ReCiMe, desde sua inauguração efetiva em 2005, caracterizaram-se como atributos fundamentais: a) difusão da agricultura científica e do agronegócio; b) desconcentração da produção industrial; c) difusão do comércio e dos serviços especializados e d) aprofundamento das desigualdades socioespaciais para a diferenciação de terminologia (cidade de porte médio; cidade intermediária; cidade média).

“A abordagem sugere também como pressuposto de análise a diferenciação entre cidade de porte médio, cidade intermediária e cidade média. No primeiro caso, considera-se o patamar populacional para reconhecer tão simplesmente o tamanho demográfico das cidades. As cidades intermediárias, por sua vez, são definidas tendo em vista sua posição relativa e intermediária (entre as pequenas cidades e as metrópoles regionais), independentemente de sua expressividade político-econômica no contexto hierárquico de uma rede urbana. São noções, portanto, que se diferenciam da noção de cidade média. Esta última leva em conta a importância sub-regional apresentada por uma dada cidade intermediária, ipso facto, pelas fortes centralidades que aí se materializam por meio de fluxos, a ponto de contribuírem significativamente para o ordenamento do espaço regional em que se inserem”, (Trindade Júnior, 2011, s/p.).

Frente à dificuldade para se selecionar uma amostra, tanto pela complexidade na sua definição como pela escassez de estudos

consolidados sobre o tema, levou-se em conta para este estudo a escolha já realizada pela ReCiMe, a resultar nos seguintes municípios investigados: Passo Fundo/RS, Mossoró/RS, Campina Grande/PB, Londrina/PR, Marília/SP, Uberlândia/MG, Marabá/PA, Chapecó/SC e Dourados/MS. Distribuído por

todo o Brasil, em vários estados, o grupo abrange as cinco macro-regiões do país – Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste – e, em certa medida, representa a diversidade do cenário urbano nacional (Figura 1).



Figura 1. Mapa do Brasil e indicação das cidades médias integrantes da amostra. (fonte: IBGE, com adaptações).

A pesquisa, portanto, foca a discussão morfológica dessas cidades. Para as análises, levam-se em conta as relações socioespaciais associadas ao fluxo de pessoas, bens e capitais nas espacialidades estudadas, enquanto para a representação espacial e interpretação da dinâmica potencial urbana adotam-se os modelos da Teoria da Sintaxe Espacial (Figura 2). São exploradas as articulações existentes nos respectivos tecidos urbanos. Subsídios encontrados prestam-se a verificar como essas

interações se reproduzem nos espaços de copresença. Estudos, aprofundamentos e aplicações sobre a Teoria da Sintaxe Espacial realizados por Hillier e Hanson (1984), Hillier (1996), Holanda (2002; 2012; 2013; notas de aula) e por Medeiros (2006; 2013; notas de aula) subsidiam algumas das premissas para o desenvolvimento da pesquisa.

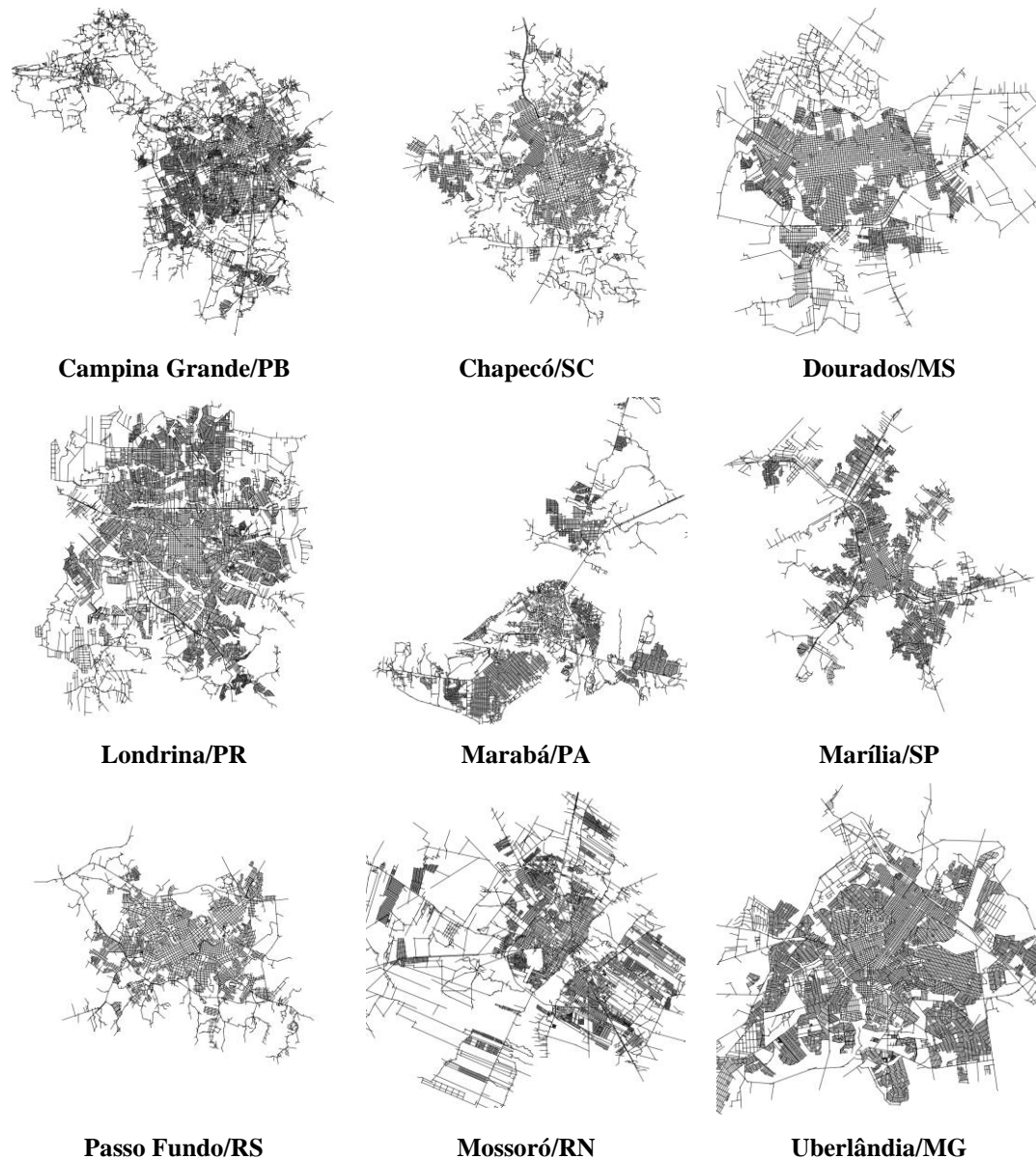


Figura 2. Representação linear das nove cidades da amostra (mesma escala).

Assume-se que o entendimento de que características da forma da cidade afetam as relações sociais, de modo que a estrutura construída não é apenas um receptáculo, mas também agente que afeta as transformações sociais, conforme discutem Lynch (1990), Kohlsdorf (1996), Medeiros (2006; 2013), Holanda (2002; 2012; 2013), Lamas (2014) e Krafta (2014).

Em termos de organização do artigo, o texto está estruturado em quatro seções. Após a introdução, são apresentados os aspectos teóricos, metodológicos e ferramentais. Em sequência, constam os resultados e a

respectiva discussão, o que antecede as conclusões.

Aspectos teóricos, metodológicos e ferramentais

Nesta pesquisa entende-se a cidade em sua dimensão sociológica, de modo que os efeitos sociais da organização espacial em seus arranjos precisam ser melhor explorados, na relação entre espaço e sociedade. A abordagem vincula-se à perspectiva configuracional, de acordo com a Teoria da Sintaxe Espacial, expressa seminalmente por Hillier & Hanson no livro “The Social Logic of Space” (1984). A teoria ampara-se na

compreensão dos assentamentos humanos enquanto objetos que devem ser tratados à luz das noções de estrutura, padrões, hierarquia e relações, o que implica assumi-los como sistemas inter-relacionados nos quais alterações em partes implicarão alterações no todo. A cidade é composta, assim, por uma rede de relações de interdependência, o que implica compreender como estas relações se processam e podem afetar um conjunto de dinâmicas da vida urbana, com efeitos sobre sua respectiva qualidade de vida.

A partir dos pressupostos teóricos mencionados, as nove cidades da amostra são interpretadas em três perspectivas, cada uma delas associada a variáveis específicas, entretanto discutidas em associação: 1)

configuracional, 2) *configuracional diacrônica* e 3) *socioeconômica*.

Para a abordagem configuracional referente à modelagem mais recente de cada uma das cidades da amostra (2017), foram analisadas para este artigo as seguintes medidas: a) compacidade, b) integração global (Rn), c) sinergia, d) inteligibilidade, e) integração angular normalizada, NAIN (Figura 3) e f) escolha angular normalizada, NACH (Figura 4). Os resultados foram confrontados com aqueles obtidos por Medeiros (2013) para as cidades brasileiras.

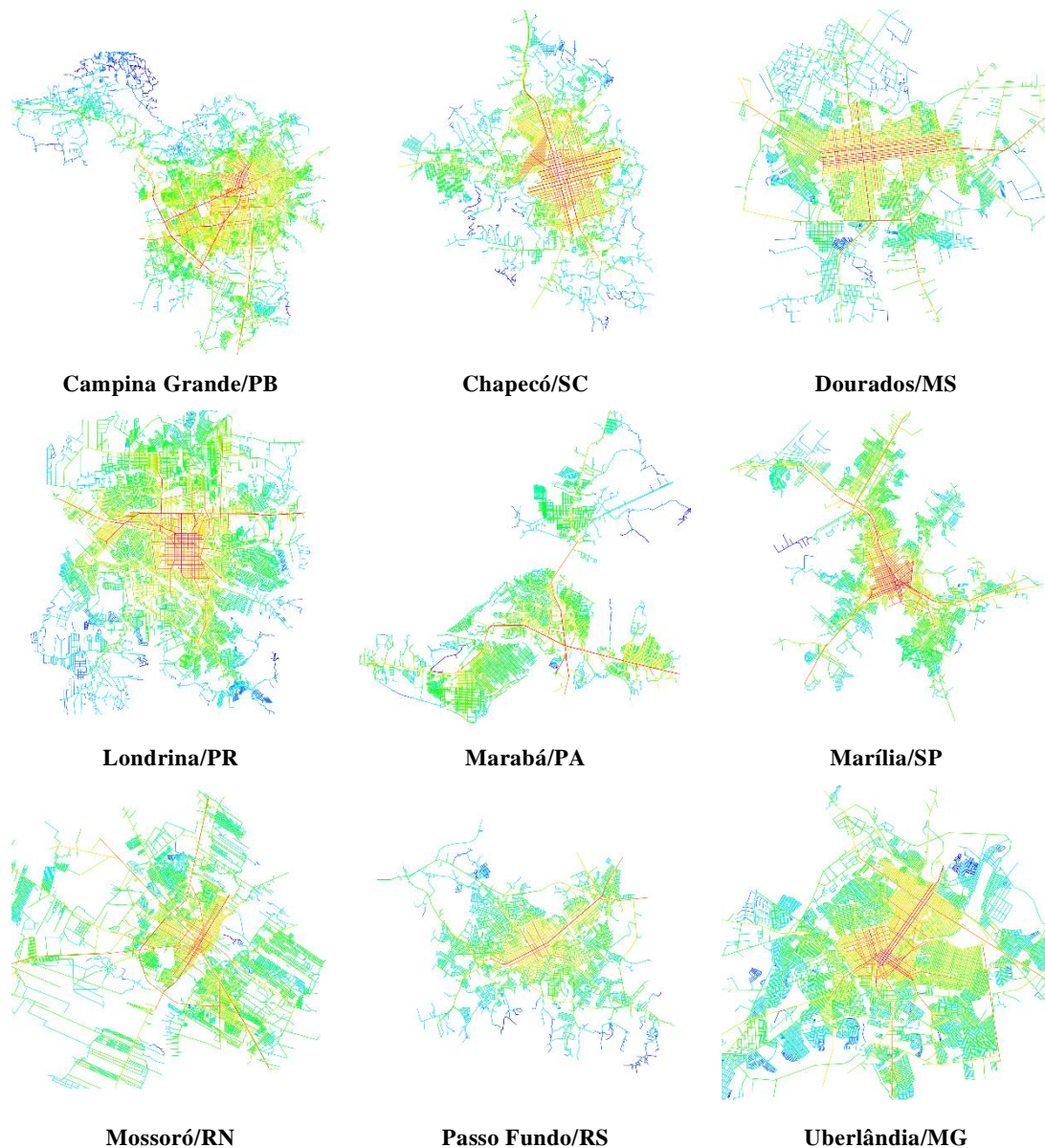


Figura 3. Mapa de segmentos (variável NAIN) para as nove cidades da amostra.

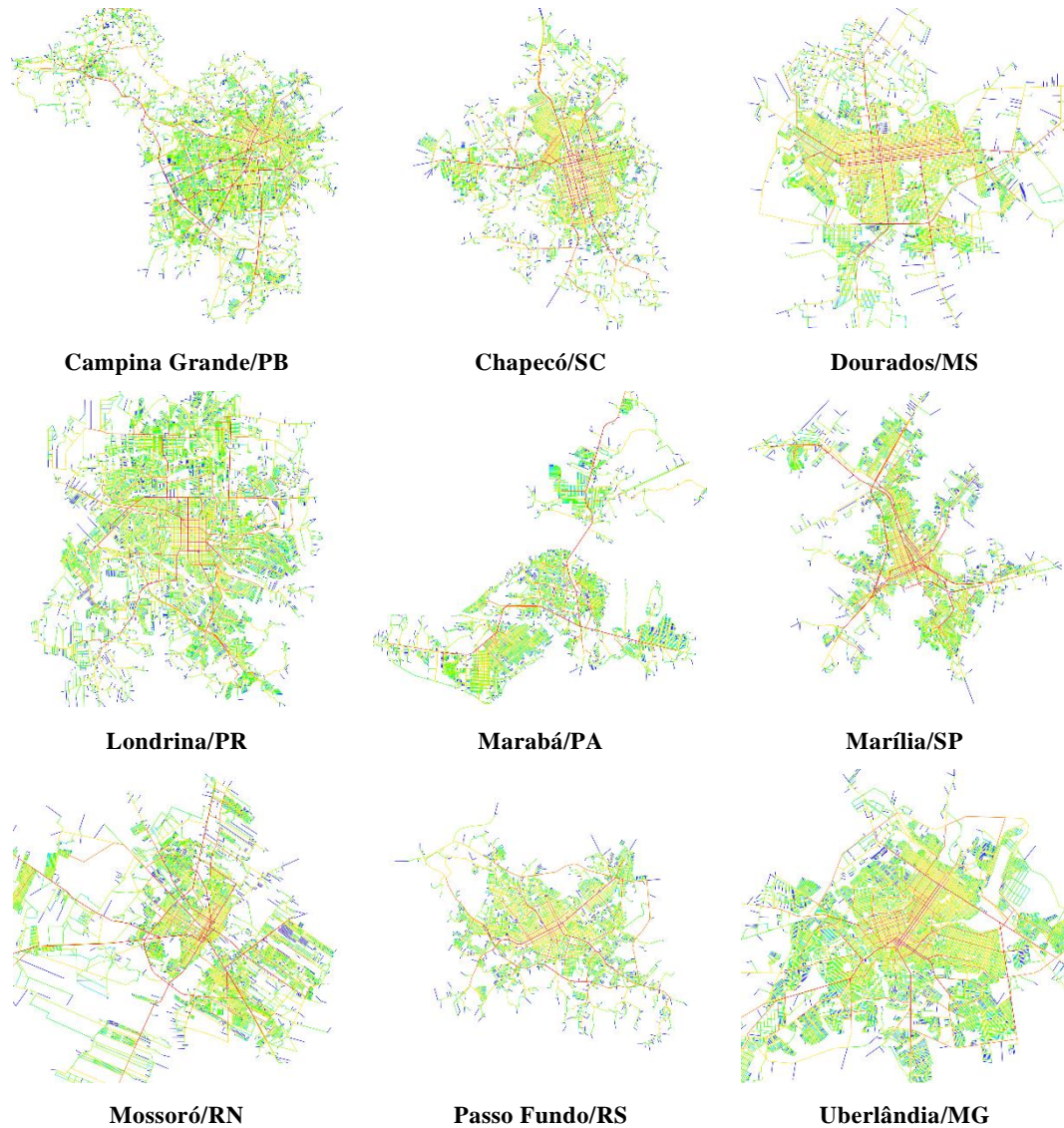


Figura 4. Mapa de segmentos (variável NACH) para as nove cidades da amostra.

Para as variáveis referentes à leitura configuracional diacrônica, foram produzidas 58 modelagens configuracionais, em mapas axial e de segmentos, para as seguintes datas: Campina Grande (1864, 1907, 1918, 1943, 1980 e 2017), Chapecó (1957, 1965, 1979, 1988, 1996, 2009 e 2017), Dourados (1934, 1949, 1959, 1969, 1979, 1989, 2001 e 2017) Londrina (1957, 1970, 1980, 1990 e 2017), Marabá (1920, 1947, 1954, 1970, 1981, 2004 e 2017) Marília (1927, 1946, 1973 e 2017), Mossoró (1857, 1926, 1966, 1982, 1994, 2002 e 2017), Passo Fundo (1853, 1888, 1902, 1918, 1953, 1980, 2011 e 2017) e Uberlândia (1851, 1891, 1940, 1960, 1990 e 2017). A partir dos mapas processados, foram analisadas as medidas: a) tamanho médio dos eixos, b) tamanho médio dos segmentos, c) conectividade, d) integração global (R_n) e

local (R_3), e) legibilidade (sinergia e inteligibilidade) e f) escolha angular normalizada (NACH).

Para as variáveis referentes à leitura configuracional diacrônica, foram produzidas 58 modelagens configuracionais, em mapas axial e de segmentos, para as seguintes datas: Campina Grande (1864, 1907, 1918, 1943, 1980 e 2017), Chapecó (1957, 1965, 1979, 1988, 1996, 2009 e 2017), Dourados (1934, 1949, 1959, 1969, 1979, 1989, 2001 e 2017) Londrina (1957, 1970, 1980, 1990 e 2017), Marabá (1920, 1947, 1954, 1970, 1981, 2004 e 2017) Marília (1927, 1946, 1973 e 2017), Mossoró (1857, 1926, 1966, 1982, 1994, 2002 e 2017), Passo Fundo (1853, 1888, 1902, 1918, 1953, 1980, 2011 e 2017) e Uberlândia (1851, 1891, 1940, 1960, 1990 e 2017). A partir dos mapas processados, foram

analisadas as medidas: a) tamanho médios dos eixos, b) tamanho médio dos segmentos, c) conectividade, d) integração global (Rn) e local (R3), e) legibilidade (sinergia e inteligibilidade) e f) escolha angular normalizada (NACH).

O grupo *socioeconômico* foi selecionado para permitir a avaliação de conceitos sociais e dados específicos, interpretando fenômenos a partir da percepção do grupo pesquisado pela ReCiMe. Para a discussão e correlação com as variáveis configuracionais, foram adotados dados quantitativos disponíveis na plataforma IBGE Cidades (de “a” até “d”) e qualitativos oriundos do levantamento realizado pela ReCiMe sobre cada município (de “e” até “r”):

- | | |
|---|--|
| <p>a) <i>índice de desenvolvimento humano municipal</i> – IDHM: conforme aponta o PNUD (Brasil), o IDH é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano – longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1 e, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. O IDHM adequa a metodologia global ao contexto dos municípios brasileiros (PNUD Brasil, 2017).</p> <p>b) <i>população ocupada</i> – POC: compreende o percentual de pessoas que tinham trabalho na semana anterior à da entrevista, ou seja, os indivíduos que tinham um padrão, os que exploravam seu próprio negócio e os que trabalhavam sem remuneração em ajuda a membros da família.</p> <p>c) <i>esgotamento sanitário adequado</i>: percentual do território do município com boa gestão no manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos.</p> <p>d) <i>mortalidade infantil</i>: quantidade de óbitos por mil nascidos vivos.</p> <p>e) <i>tipo de traçado da malha urbana</i>: classificação do traçado em grelha, misto e orgânico.</p> | <p>f) <i>dinamismo no centro antigo</i>: grau de vitalidade do centro urbano sob a avaliação de forte, médio, fraco ou compartilhado, para as cidades que apresentam mais de uma centralidade.</p> <p>g) <i>copresença em áreas centrais</i>: grau de intensidade das possibilidades de encontros e esquivanças na centralidade ou subcentro pela aparente quantidade de usos e atividades (forte, média ou fraca).</p> <p>h) <i>presença de condomínios fechados</i>: quantidade de condomínios fechados existentes, avaliando-a como presença forte, média ou fraca.</p> <p>i) <i>presença de “shopping center”</i>: quantidade de shoppings existentes, avaliada em “consolidada” para mais de três, “em expansão” para até dois, com um em projeto ou construção, e “iniciante” para aquelas cidades com até um em construção.</p> <p>j) <i>localização de áreas verticalizadas</i>: refere-se à aparente localização de edificações verticais, se localizadas no centro antigo, categoria central, se localizadas no centro e tendendo deslocar para novos subcentros ou bairros, categoria compartilhada.</p> <p>k) <i>vocação econômica ao agronegócio</i>: refere-se à presença do agronegócio e sua cadeia de fluxos envolvendo indústria, comércio e serviços – categorias forte, média, fraca.</p> <p>l) <i>vocação econômica industrial</i>: refere-se à força econômica gerada pela diversificação da indústria como cadeia produtiva “agroindústrias” e outros tipos de beneficiamento de produtos – categorias forte, média, fraca.</p> |
|---|--|

- m) *vocação para o turismo de negócios e eventos*: responde à intensidade de fluxos de pessoas e negócios em feiras e eventos de negócios – categorias forte, média, fraca ou em projeto.
- n) *presença de hipermercados e supermercados*: refere-se à atuação de grandes supermercados e hipermercados no território – categorias forte, média, fraca.
- o) *polo de desenvolvimento tecnológico*: refere-se à existência de polo tecnológico, que desenvolve e exporta tecnologia – categorias forte, médio, fraco.
- p) *influência de capitais locais, nacionais e internacionais na economia*: avaliação do capital que movimenta os fluxos econômicos – categorias forte, média ou fraca.
- q) *rede de transporte urbano*: refere-se à mobilidade urbana por meio de transporte coletivo – categorias boa, regular ou ruim.
- r) *rede ferroviária*: refere-se ao transporte de carga por ferrovia; poucas cidades ainda o possuem, uma vez que a maioria das linhas e estações férreas foram desativadas – categorias ativa e desativada.

Resultados

Os resultados obtidos a partir de três perspectivas – *configuracional, configuracional diacrônica e socioeconômica* (Tabelas 1 e 2) – são discutidos nesta seção, conforme estrutura a seguir.

Tabela 1. Variáveis *configuracionais* obtidas para o conjunto diacrônico de modelagens das cidades da amostra, incluindo 2017.

	Compacidade	T. M. dos Eixos (m)	T. M. dos Segmentos (m)	Conectividade	Integração Global (Rn)	Integração Local (R3)	Inteligibilidade	Sinergia	NACH	NAIN
Londrina/PR										
1957	-	520,49	109,15	5,000	1,548	2,187	0,392	0,832	1,039	1,534
1970	-	287,70	88,32	3,772	0,868	1,907	0,096	0,405	0,929	1,045
1980	-	297,11	91,61	3,746	0,812	1,900	0,064	0,319	0,899	0,948
1990	-	263,74	85,34	3,637	0,663	1,839	0,049	0,27	0,884	0,889
2017	14,93	242,49	83,64	3,467	0,556	1,737	0,660	0,321	0,872	0,818
Chapecó/SC										
1957	-	370,82	118,06	3,459	1,293	1,567	0,489	1,000	0,916	1,335
1965	-	339,02	103,15	3,674	1,135	1,902	0,172	0,597	0,916	1,063

1979	-	324,95	94,68	3,92	0,793	1,848	0,098	0,592	0,939	1,079
1988	-	317,10	93,05	3,924	0,934	1,827	0,124	0,628	1,012	1,190
1996	-	331,89	93,27	4,077	0,937	1,905	0,137	0,614	0,930	1,181
2009	-	311,53	92,48	3,908	0,738	1,878	0,066	0,362	0,912	0,973
2017	28,96	248,81	92,99	3,284	0,582	1,586	0,114	0,539	0,916	1,016

Passo Fundo/RS

1853	-	245,84	100,16	2,000	1,537	1,536	0,966	1,000	0,623	1,269
1888	-	528,15	142,35	3,888	2,074	2,153	0,733	0,973	0,875	1,519
1902	-	490,77	118,91	4,553	1,342	1,858	0,777	0,947	1,000	1,535
1918	-	427,27	108,28	4,133	1,545	1,901	0,634	0,964	0,988	1,619
1953	-	353,31	89,48	4,289	1,304	1,984	0,404	0,741	0,977	1,392
1980	-	338,92	93,02	4,087	0,792	1,884	0,151	0,323	0,908	0,982
2011	-	309,95	91,31	3,888	0,743	1,825	0,132	0,322	0,904	1,026
2017	10,49	298,95	96,15	3,589	0,662	1,698	0,171	0,439	0,910	1,050

Dourados/MS

1934	-	1980,47	298,92	6,250	2,321	2,792	0,438	0,883	1,053	1,722
1949	-	2321,19	202,53	9,959	2,538	3,034	0,661	0,912	1,158	2,253
1959	-	1465,59	139,60	10,02	2,221	2,801	0,702	0,867	1,133	2,058
1969	-	1299,90	139,09	9,241	2,115	2,720	0,583	0,877	1,116	1,992
1979	-	872,17	128,42	7,107	1,655	2,483	0,329	0,795	1,063	1,732
1989	-	786,03	122,37	6,812	1,630	2,490	0,297	0,766	1,052	1,676
2001	-	693,52	116,50	6,456	1,533	2,454	0,286	0,707	1,041	1,618
2017	29,01	559,31	124,60	5,118	1,144	2,115	0,240	0,678	0,995	1,412

Marília/SP

1927	-	940,38	118,25	7,586	2,186	2,473	0,881	0,946	1,120	1,978
1946	-	759,70	109,05	7,170	1,806	2,542	0,509	0,682	1,092	1,770
1973	-	534,61	96,13	5,839	1,521	2,287	0,300	0,731	1,049	1,532
2017	18,33	349,59	99,04	4,125	0,732	1,916	0,128	0,290	0,904	0,961

Uberlândia/MG

1851	-	543,85	93,24	5,259	2,370	2,422	0,834	0,993	1,034	1,688
1891	-	562,43	102,79	5,160	1,961	2,197	0,685	0,930	1,049	1,722
1940	-	891,51	110,92	7,827	1,830	2,613	0,380	0,841	1,118	1,909
1960	-	645,97	105,40	6,545	1,382	2,553	0,220	0,531	1,051	1,577
1990	-	521,27	106,75	5,478	1,056	2,367	0,140	0,429	0,977	1,329
2017	11,08	484,69	109,03	5,031	1,021	2,248	0,171	0,464	0,960	1,327

Campina Grande/PB

1864	-	107,28	41,55	2,480	0,822	1,193	0,376	0,861	0,766	1,044
1907	-	124,35	48,37	2,647	0,794	1,337	0,369	0,681	0,793	0,814
1918	-	182,17	58,21	3,503	1,049	1,657	0,319	0,866	0,958	1,134
1943	-	199,47	60,12	3,652	1,024	1,767	0,182	0,752	0,936	1,094
1980	-	235,27	67,78	3,959	0,835	1,936	0,097	0,427	0,924	1,043
2017	74,38	221,01	69,83	3,697	0,723	1,830	0,088	0,423	0,899	0,967

Mossoró/RN										
1857	-	213,57	56,19	4,127	1,582	1,930	0,687	0,888	1,008	1,322
1926	-	360,11	79,45	5,019	1,637	2,264	0,484	0,774	1,053	1,584
1966	-	316,06	81,24	4,422	1,282	2,113	0,287	0,664	0,981	1,375
1982	-	290,90	83,00	4,050	1,057	2,021	0,151	0,487	0,914	1,165
1994	-	295,60	85,77	4,002	0,984	2,026	0,120	0,407	0,910	1,138
2002	-	296,56	84,59	4,087	1,041	2,052	0,123	0,420	0,919	1,199
2017	7,24	368,46	100,50	4,189	0,984	2,063	0,063	0,291	0,903	1,170
Marabá/PA										
1920	-	191,15	73,11	2,609	1,210	1,348	0,733	0,933	0,806	1,068
1947	-	216,91	74,82	3,116	1,380	1,662	0,630	0,915	0,839	1,179
1954	-	248,35	87,35	3,219	0,972	1,652	0,311	0,576	0,838	0,983
1970	-	329,19	118,22	3,269	0,518	1,589	0,148	0,449	0,910	0,754
1981	-	175,41	71,60	3,076	0,717	1,555	0,024	0,109	0,871	0,773
2004	-	245,30	81,55	3,597	0,640	1,703	0,000	0,014	0,886	0,718
2017	15,59	275,27	88,91	3,705	0,599	1,784	0,008	0,056	0,878	0,849

Tabela 2. Variáveis socioeconômicas relativas às cidades da amostra.

	Londrina	Chapecó	Passo Fundo	Dourados	Marília	Uberlândia	Campina Grande	Mossoró	Marabá
<i>IDHM Municipal (2010)</i>	0,778	0,790	0,776	0,747	0,798	0,789	0,720	0,720	0,668
<i>População Ocupada (2015)</i>	38,60%	42,70%	36,20%	32,70%	31,40%	37,20%	27,60%	25,20%	18,60%
<i>Mortalidade Infantil (2014)</i>	8,68	6,43	9,59	15,86	13,74	10,03	12,71	12,91	11,12
<i>Saneamento Adequado (2010)</i>	85,20%	61,80%	54,10%	50,70%	96,80%	98,20%	84,10%	64,60%	31,80%
<i>Tipo de Traçado da Malha Urbana</i>	misto	regular	irregular	regular	misto	misto	irregular	irregular	misto
<i>Dinamismo do Centro Antigo</i>	médio	médio	forte	forte	forte	forte	forte	médio	médio
<i>Copresença em Áreas Centrais</i>	média	média	forte	forte	forte	forte	forte	forte	média

<i>Presença de Condomínios Fechados</i>	forte	fraca	fraca	forte	forte	forte	forte	forte	forte	média
<i>Presença de "Shopping Centers"</i>	consolidada	iniciante	em expansão	em expansão	em expansão	consolidada	em expansão	em expansão	em expansão	em expansão
<i>Localização de Áreas Verticalizadas</i>	central	central	central	central	central	central	central	central	central	central
<i>Vocação Econômica ao Agronegócio</i>	média	forte	forte	forte	fraca	média	fraca	forte	forte	média
<i>Vocação Econômica Industrial</i>	forte	média	forte	forte	forte	média	forte	média	forte	forte
<i>Vocação para o Turismo de Negócios e Eventos</i>	forte	média	em projeto	forte	fraca	forte	média	forte	forte	em projeto
<i>Presença de Hipermercados e Supermercados</i>	forte	média	forte	forte	média	forte	média	forte	forte	média
<i>Influência de capitais locais, nacionais e internacionais na economia</i>	forte	média	forte	forte	forte	forte	forte	forte	forte	forte
<i>Rede de Transporte Urbano</i>	boa	regular	boa	regular	regular	boa	regular	regular	regular	boa
<i>Rede Ferroviária</i>	ativa	desativada	desativada	desativada	desativada	ativa	desativada	desativada	desativada	ativa

1 Perspectiva Configuracional

1.1 Compacidade

A compacidade é medida pelo comprimento total da malha (em km) dividido pela área do sistema (em km²). Um bairro ou uma cidade têm maior compacidade quanto mais comprimento de eixos tiver em relação a sua superfície, o que implica mais espaço para encontros. As cidades apresentam compacidades diversas, alcançando uma média de 18,10 km/km² para a amostra. Chapecó e Dourados têm compacidades similares (28,96 km/km² e 29,01 km/km²), enquanto Campina Grande alcança maior

oferta de caminhos por unidade de área (74,38 km/km²) e Mossoró, a menor (7,24 km/km²).

Quando se correlaciona¹ a medida com as demais variáveis, observa-se que as cidades mais compactas tendem a ter dinâmicas urbanas mais vivas, com mais acessibilidade, maior copresença nas áreas centrais e dinamismo no centro, possivelmente com usos e atividades diversos. Há, ainda, maior influência de capitais locais, nacionais e internacionais, mais indústrias, consumo e desenvolvimento tecnológico, tendendo a concentrar mais fluxos de pessoas e bens, e mais riqueza.

Opostamente, a dinâmica urbana de espacialidades com menor compacidade tende a apresentar maior segregação e menor dinamismo nas áreas centrais. Identifica-se aqui tendência de maior concentração de atividades no agronegócio com, entretanto, uma ressalva: a riqueza produzida não parece ser distribuída com equidade e justiça social. São evidentes padrões de concentração socioespacial, gerando segregação involuntária ou exclusão.

1.2 Integração Global (R_n)

A medida de integração permite a leitura do potencial de acessibilidade interpartes da estrutura urbana. No âmbito global, refere-se à leitura do sistema completo, mas pode ser buscada também na escala local, do bairro, quando diz respeito ao potencial de acessibilidade relativo às imediações de cada eixo. Valores baixos de integração são reveladores de espaços de difícil acesso ou segregados, tendendo a estruturas mais labirínticas, conforme aponta Loureiro (2017). Das cidades do grupo estudadas, seis possuem graus de integração abaixo da média brasileira (0,764) analisada por Medeiros (2013). Três delas, contudo – Uberlândia (1,021), Dourados (1,144) e Mossoró (0,984) – alcançam acessibilidade configuracional acima da média do país, o que é produto de uma trama com forte predomínio da malha regulada, em tabuleiro de xadrez.

As associações identificadas entre as variáveis apontam que os sistemas de mais elevada integração global são aqueles que apresentam a) maior dinamismo do centro, b) mais influência de capitais locais, nacionais e internacionais, e c) maior vocação à indústria, ao agronegócio, aos serviços e turismo de negócios, redundando em maior crescimento. Grosso modo, parece que a riqueza tende a ser mais facilmente identificada em espaços mais permeáveis e acessíveis, atraindo pessoas para o consumo, para o turismo, para encontros não programados, gerando vitalidade para a cidade em diversos aspectos. A questão, entretanto, repousa na desigualdade: apesar do desempenho positivo, cidades mais acessíveis e ricas também são aquelas que concentram maior desigualdade, o que resulta em segregação socioeconômica dos estratos de menor poder aquisitivo.

1.3 Sinergia

A sinergia compreende o grau de correlação entre as propriedades globais e locais de integração, o que permite a leitura do rebatimento do desempenho do sistema em suas partes. As cidades pesquisadas apresentam variações significativas, mas se destaca o fato que cinco delas estão acima da média brasileira (0,36) (Medeiros, 2013): Dourados (0,68), Chapecó (0,54), Uberlândia (0,46), Passo Fundo (0,44) e Campina Grande (0,42). O desempenho mais crítico está em Marabá (0,06), cuja sede municipal é tripartite (Marabá Pioneira, Nova Marabá e Cidade Nova) e multinucleada, resultado da fragmentação acentuada de sua expansão urbana.

O confronto entre as variáveis chama a atenção para o fato de que menor sinergia se vincula a locais com maior força da circulação de grandes capitais na economia (riqueza) e com forte presença de condomínios fechados (fragmentação espacial). Depreende-se o efeito dos condomínios fechados para a fragmentação da leitura da cidade, por um lado, e, por outro, com o fato de as indústrias e grandes conglomerados de capitais locais, nacionais ou internacionais preferirem se instalar nas periferias e em partes fragmentadas do assentamento, onde o custo da terra urbana é baixo e próximo, portanto, de uma mão-de-obra mais barata.

1.4 Inteligibilidade

Inteligibilidade é a medida que revela o grau de legibilidade do sistema pela interrelação entre as medidas de integração e conectividade. Um sistema mais inteligível é aquele em que as vias mais integradas globalmente são, também, as mais conectadas localmente. Acima da média brasileira (0,15) (Medeiros, 2013), estão Londrina (0,66), Dourados (0,24), Passo Fundo (0,17) e Uberlândia (0,17). A situação crítica é Marabá, com resultado praticamente nulo (0,01), o que é decorrência da fragmentação, conforme comentado no item anterior.

A correlação entre as variáveis revela maior inteligibilidade com tendências associadas a a) rede de transporte urbano regular, b) influência de capitais locais, nacionais e internacionais, c) vocação econômica para indústria e agronegócio, d) mais consumo e e) desenvolvimento tecnológico, apontando que cidades mais inteligíveis favorecem trocas,

fluxos de pessoas, bens e capitais. No entanto, aquelas com níveis desfavoráveis de inteligibilidade, que também são as mais ricas, sinalizam segregação e desigualdade socioespacial.

1.5 Integração Angular Normalizada (NAIN)

Enquanto todas as medidas anteriores originam-se do mapa axial, NAIN e NACH são produto do mapa de segmentos. A integração angular normalizada expressa o potencial de acessibilidade configuracional calculado a partir dos ângulos entre os segmentos. Os resultados obtidos tendem a ser compreendidos como mais refinados em relação à identificação do potencial de acessibilidade por trecho das vias (Medeiros, 2013). Da amostra, cinco cidades apresentam níveis de acessibilidade acima de 1,00, duas aproximam-se de 0,90 e outras duas de 0,80. Os valores indicam, grosso modo, uma favorável tendência à melhor acessibilidade, à boa orientabilidade e abertura às diversas alternativas de fluxos de crescimento e desenvolvimento socioeconômico. A resultante de correlação² da medida com as demais, portanto, sinaliza que quanto maior o valor de NAIN, maior a relação do sistema urbano com a vocação industrial, o agronegócio, o turismo de negócios, o consumo e a livre circulação de bens e capitais. Nessa situação, o centro antigo mantém sua vitalidade em relação à estrutura e as relações sociais se intensificam.

1.6 Escolha Angular Normalizada (NACH)

Esta medida se relaciona à distribuição da rede de caminhos pelo sistema. Valores mais altos, quando representados graficamente, possibilitam visualizar as vias com maior potencial de “movimento por”, com maior possibilidade de serem escolhidas como “trajeto/percurso” na realização dos fluxos através da cidade (Coelho, 2017, p. 185). Todas as cidades apresentam valores de escolha muito próximos entre si (cerca de 0,90). Pode-se inferir uma relativa homogeneidade, de modo que todas oferecem boas escolhas para deslocamentos em trajetos ou percursos, facilitando a previsibilidade do “caminho crítico” ou de opções mais favoráveis à implantação de melhorias, por exemplo, do sistema de transporte urbano. Por outro lado, pode-se interpretar que a medida não é capaz de fornecer diferenças

significativas, dado o elevado grau de normalização, que possivelmente anulou as diferenças.

2 Perspectiva Configuracional Diacrônica

As análises desta seção compreendem a leitura da transformação configuracional diacrônica das cidades da amostra, desde a fundação até o ano de 2017. A pesquisa cartográfica abrangeu o maior número disponível de mapas históricos que pudessem expressar a transformação dos assentamentos, o que permitiu a produção da modelagem configuracional para cada período de análise, em mapas axial e de segmentos e respectivas variáveis selecionadas.

2.1 Tamanho Médio dos Eixos

O tamanho médio dos eixos pode ser associado ao tamanho médio das ruas dos assentamentos, cuja extensão média nas cidades brasileiras é 290m (Medeiros, 2013). Das cidades no início dos seus processos de consolidação e urbanização, cinco apresentam eixos com média superior à nacional, e em quatro as ruas são menores, o que aponta diversidade. Ao longo dos anos, as cinco cidades com ruas maiores sofreram redução, progressivamente aproximando-se da média do país. Para as duas situações uma causa possível é o adensamento de caminhos e preenchimento de vazios na estrutura preexistente ou o alongamento das ruas em direção à periferia em urbanização.

O cenário fica mais claro se confrontado com as dinâmicas macroeconômicas do país por volta do final da década de 1970, quando o processo de implementação de políticas governamentais de incentivo à modernização da agropecuária e crescimento da indústria, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, começou a se estabilizar devido à crise econômica brasileira que se anunciava. O que parece comum ao processo de transformação das cidades é uma espécie de homogeneização: originalmente diferenciados, o desempenho dos assentamentos começou a se aproximar nas últimas décadas.

2.2 Tamanho Médio dos Segmentos

O tamanho médio dos segmentos pode ser associado ao tamanho médio dos quarteirões, de modo que sua leitura permite compreender a transformação das macroparcelas nos

assentamentos. À semelhança da variável anterior, aqui também parece haver um movimento que parte de heterogeneidade para uma progressiva homogeneização. Inicialmente Dourados possuía o maior tamanho médio de segmento (298,91m) e Campina Grande, o menor (41,55m). Ao longo do tempo, os tamanhos de segmento das espacialidades da amostra se ajustaram, tendendo todos a cerca de 90m, aproximando-se da média brasileira (71,67m). Dourados, nesse movimento, experimentou uma redução para 124,60m, enquanto Campina Grande cresceu para 69,83m, ambas mantendo a posição de extremos. Uberlândia foi a espacialidade com performance mais regular ao longo do tempo, alternando valores em torno de 100m e 110m. Alterações e aproximações na variável sugerem presença maciça de conjuntos habitacionais e condomínios fechados nos interstícios da cidade e periferia, em um processo que parece ser constante nas cidades brasileiras, independente do porte.

2.3 Conectividade

A conectividade expressa a quantidade média de conexões por eixo no sistema, o que está relacionado às possibilidades de rotas e trajetos existente na rede modelada (Medeiros, 2013; Loureiro, 2017). Cidades mais conectadas tendem a ser mais acessíveis, em razão de uma maior oferta de percursos, o que pode levar à maior vitalidade urbana, enquanto valores baixos remetem a estruturas mais labirínticas. Os valores de conectividade das cidades e os gráficos comparativos mostram uma tendência de estabilidade entre 4 e 6, entretanto com relativo declínio para algumas das cidades como Uberlândia, Dourados e Marília, caracterizadas pela forte regularidade. As médias mais recentes para Dourados (5,12), Uberlândia (5,03), Mossoró (4,19) e Marília (4,13) são mais elevadas do que a nacional, em 3,90 (Medeiros, 2013), as demais situando-se em posição inferior. Como é uma tendência geral da amostra a regularidade, este desempenho parece se relacionar ao impacto das franjas urbanas, usualmente mais fragmentadas e descontínuas, o que reduz a conectividade média.

2.4 Integração (Global/Rn e Local/R3)

A integração, conforme apontado anteriormente, é uma medida de centralidade que permite identificar as áreas mais fáceis de serem alcançadas a partir a) de todo o sistema (se global) ou b) de parte dele (se local, até o terceiro nível de conexões). A variável auxilia na identificação de setores “mais” ou “menos” “centrais”, o que é especialmente útil ao vincular a dados de uso do solo e atividades (Loureiro, 2017; coelho, 2017).

No que refere a integração global, as medidas obtidas para a amostra indicam que, ao longo do tempo, há dois nítidos movimentos: declínio e homogeneidade. Se por um lado é evidente a progressiva redução dos valores para todas as cidades, em maior e menor grau, por outro, é perceptível o quanto o espectro de valores tende a ser reduzido diacronicamente, de forma que os polos se aproximam: seria o caminho para a emergência, de fato, de um tipo urbano? A integração local, por sua vez, repete o desempenho global, entretanto de maneira mais sutil, sem um declínio tão acentuado, e com uma homogeneização que parece se processar previamente, já com primeiros passos desde a década de 1950.

2.5 Legibilidade (Sinergia e Inteligibilidade)

No que diz respeito às medidas que avaliam aspectos de legibilidade, tanto na associação entre propriedades globais e locais (sinergia) como diante da expectativa de os eixos mais conectados (localmente) serem também os mais integrados (globalmente), há um evidente declínio diacrônico. Entretanto, é possível observar que para as duas medidas há uma estabilização nas últimas décadas, talvez por já se ter alcançado o menor patamar possível. Por outro lado, para a sinergia, o declínio acentuado que se verificou entre as décadas de 1980 e 2000 parece indicar uma inversão da tendência, com valores mais elevados para o último momento de análise (2017). Acredita-se que o cenário aponta para um progressivo preenchimento do tecido urbano, bem como uma redução na velocidade de crescimento das cidades da amostra, o que se relaciona às peculiaridades do crescimento demográfico brasileiro.

2.6 Escolha Angular Normalizada (NACH)

Os dados diacrônicos de NACH reforçam os achados anteriores tanto no caminho de haver uma progressiva homogeneização no

desempenho das cidades da amostra, quanto para o índice de que talvez a medida, em razão do processo de normalização, aproximar excessivamente os valores, tornando-os pouco relevantes para estudos comparados. A partir do início do século XX, os valores estão sempre oscilando entre 0,8 e 1,15, com estreitamento para 2017, quando se limita ao intervalo entre 0,85 e 1,00.

3 *Perspectiva Socioeconômica*

Para a discussão da perspectiva socioeconômica, as quatro variáveis quantitativas do grupo são analisadas isoladamente em seções distintas, acompanhadas de associação com as demais medidas investigadas.

3.1 *Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)*

A amostra apresenta IDHM mais alto que o brasileiro (0,699), com exceção do cenário de Marabá (0,668). A correlação sinaliza relativa coerência entre os índices de IDHM e desenvolvimento urbano, de modo que as cidades com os valores mais altos apresentam: transporte urbano funcionando, dinamismo do centro, copresença, malha se expandindo para novos bairros e aumento de consumo. O que destoa do conjunto é a influência dos capitais de origem local, nacional e internacional. A riqueza acumulada pelos fluxos econômicos de bens, produtos e serviços parece ser gerida apartada da qualidade urbana. O contexto de verticalização centro-bairro indica possível crescimento de atividades e usos do solo se direcionando para subcentralidades, de modo que forma urbana mista pode resultar de interstícios e descontinuidades na malha, induzindo à existência de espaços segregados. A tendência sugere cadeia de fluxos gerando crescimento significativo, mas quando relacionada a achados anteriores parece que a riqueza não é distribuída em forma de renda, remuneração pelo trabalho, benefícios e direitos sociais que possibilitam equidade no direito à cidade. Tal situação sinaliza indícios de segregação socioeconômica e socioespacial.

3.2 *População Ocupada (POC)*

População empregada gera crescimento e desenvolvimento não só do ponto de vista da remuneração pelo trabalho executado, mas da ocupação no sentido de se estar inserido, de

fazer parte, sentir pertencimento ao lugar, à cidade. População ocupada, na visão corrente, reduz criminalidade e doenças. Em relação aos valores obtidos, as cidades analisadas apresentam percentuais de população ocupada na casa de 30% para cinco delas, e próximo de 20% para duas. Em extremos, o melhor nível de ocupação está em Chapecó (42%) e o pior em Marabá (18%).

Se se especulava sobre maior caminhabilidade e copresença, força no centro, para o confronto desta variável com as demais identifica-se que percentual elevado de POC corresponde à redução do dinamismo da centralidade, associada à baixa frequência de *shoppings*, vocação ao agronegócio e movimentação rotineira no transporte urbano. O que pode significar a redução de valores para essas variáveis quando os índices de ocupação se apresentam maiores? Os capitais não induzem fluxos de pessoas e bens? Uma população ocupada pode consumir mais, embora circule menos, mas e o transporte urbano regular? O movimento pendular? Ocorre que não há clareza se a presença de grandes indústrias fomenta transporte coletivo restrito a trabalhadores, não afetando, por exemplo, os transportes urbanos. Por outro lado, riqueza entendida em seu sentido ampliado não parece corresponder a uma melhor qualidade do espaço urbano. Os achados continuam a apontar que se população ocupada gera riqueza, por outro os demais desempenhos traduzem existência de desigualdades de renda, oferta de trabalho, acesso à qualificação de mão de obra, entre outros, o que compromete a qualidade de vida.

3.3 *Esgotamento Sanitário*

O índice de esgotamento sanitário obtido expressa que a maioria das cidades apenas atinge perto da faixa entre 50% e 60% do território abrangido pela coleta e tratamento de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais: Dourados e Passo Fundo são superadas por Chapecó e Mossoró. Alguns municípios com densidades demográficas maiores possuem índices acima de 80%: Londrina, Uberlândia, Campina Grande e Marília. A exceção está em Marabá, atingindo pouco mais 30%.

Ao associar as medidas, os números de esgotamento sanitário sugerem a desigualdade social que permeia ruas ausentes de asfalto, de

captação de água pluvial, energia elétrica, de água potável, sem banheiro individual e com fossa rudimentar. Na correlação de variáveis, a influência de capitais internos e externos e seus fluxos econômicos tendem a se relacionar com maiores taxas de esgotamento sanitário. Estruturação do fluxo econômico do agronegócio e agroindústria tende a atuar independente da qualidade do território urbano. Esse distanciamento pode significar empresas instaladas em áreas de periferia, onde está a mão de obra de baixo custo, conformando o espaço de excluídos. Por outro lado, o sinal positivo para consumo em grandes supermercados, desenvolvimento tecnológico, copresença e dinamismo no centro sinalizam para crescimento econômico e riqueza. A forma urbana mista vincula-se a crescimento descontínuo com provável alto custo de infraestrutura.

Do que se percebe, o grupo de cidades parece se aproximar quando o item básico é infraestrutura. A tendência aponta para a existência de desigualdade socioeconômica e segregação socioespacial, para todas as cidades da amostra. Está implícito um residual de moradias sem saneamento básico, suscetíveis às enchentes e a outros infortúnios comuns às franjas urbanas.

3.4 Mortalidade Infantil

De acordo com o UNICEF (2006), a queda na mortalidade de crianças no Brasil está vinculada a uma série de melhorias nas condições de vida e atenção básica à saúde infantil como segurança alimentar e nutricional, saneamento básico e vacinação. Para a amostra, os dados de mortalidade são diversos: aproximam-se de 10 a 12 óbitos por mil nascidos vivos para a maioria dos exemplares investigados. Melhor estatística para Chapecó (6,43) e situação mais crítica em Dourados (15), superando em óbitos o índice do Brasil, que caiu para 13,82 óbitos por mil nascido vivos (IBGE, 2015).

O quadro mortalidade infantil acaba se relacionando com o quadro esgotamento sanitário, uma vez que a ausência de saneamento básico pode gerar fragilidade e doenças às crianças. A correlação entre variáveis aponta crescente influência negativa de capitais, força do consumo, mais indústrias e turismo de negócios, crescimento de condomínios fechados, boas relações sociais e

vitalidade do centro. Portanto, é evidente um quadro de contradição.

Como se sabe, a configuração urbana em formas irregulares sugere fragmentação do tecido, urbanização dispersa e descontinuidade da malha. O aumento de mortalidade infantil quando associado à presença dessas características pode indicar possível desigualdade socioeconômica e socioespacial. O quadro anterior revela falta, ainda que residual, de esgotamento sanitário adequado. O atual mostra crescimento de mortalidade sinalizando mesma tendência: a da riqueza que gera crescimento, mas se mantém acumulada em detrimento da igualdade de direitos e da distribuição de renda.

Conclusão

O artigo procurou investigar um grupo de nove cidades médias brasileiras a partir de uma abordagem morfológica. Para tanto, tendo por base os pressupostos da Teoria da Sintaxe Espacial, foram analisadas três perspectivas – *configuracional*, *configuracional diacrônica* e *socioeconômica* – com variáveis confrontadas.

O Brasil é um amplo território de múltiplos recursos naturais e predomínio no agronegócio. É recorrente que a quase totalidade das cidades brasileiras, da pequena à metrópole, traga em sua expansão urbana fortes traços da agricultura, ou que atualmente baseie significativa parcela de seu desenvolvimento nesse pilar. Para as cidades da amostra, esse é o primeiro ponto de contato que marca similaridade entre elas. Em todas, a origem do povoado, núcleo urbano de malha regular ou irregular decorre da agropecuária rudimentar. A expansão do território acontece concomitante ao desenvolvimento econômico da agricultura e da pecuária, à intermediação dos excedentes, ao beneficiamento da matéria prima e diversificação dos produtos de natureza básica. Com a mecanização da agricultura e a modernização do campo, o desenvolvimento culmina na difusão da agricultura científica e do agronegócio, que alcança níveis de especialização e diversificação numa cadeia de produção.

A maioria das cidades médias brasileiras se especializa e se diversifica na troca de bens, prestação de serviços ligados à cadeia

produtiva do agronegócio e à indústria agropecuária. A exceção é Campina Grande, que nesse caminho se tornou polo de desenvolvimento tecnológico, de serviços e comércio em grande escala. Contudo, marcas de sua origem podem ser percebidas ao se identificar uma rede inferior de comércio e pequenos produtores agrícolas que fazem da feira livre da cidade ponto de encontro e negócios.

Outra similaridade entre as cidades da amostra é a forte presença de incentivos governamentais, promotores da industrialização e do desenvolvimento econômico, durante as décadas 1960/1990. Foram ações decorrentes de programas, estratégias e planos nacionais de desenvolvimento, que agregam ao território oportunidades de fluxos de negócios e produção de bens, distribuídos e recepcionados por ferrovias e novas rodovias de alcance regional/nacional. É característico de toda a amostra ser bem servida por rede rodoviária, de circulação inter-regional, interestadual e aeroviária – todas elas possuem aeroporto para transporte de passageiros e cargas. Londrina desponta na escala desse serviço por ser considerada um entreposto intermodal de transporte (ferroviário, rodoviário e aeroviário) conectado a outra cidade paranaense (Cambé), cuja recepção e distribuição de cargas em nível nacional se liga ao Porto Paranaguá.

No que diz respeito às análises desenvolvidas, identificou-se uma relativa homogeneidade da amostra. São cidades predominantemente com traçados do tipo regular, com ruas entre 240 m e 350 m e tamanho médio da face da quadra ou quarteirão alcançando cerca de 90 m. Apesar disso, as malhas tendem a se fragmentar quanto mais periféricas em relação aos centros morfológicos. Esses aspectos, de partida, favorecem a acessibilidade e a legibilidade, em razão de uma maior oferta de rotas e trajetos, além de evidenciar a hierarquia dos sistemas. Entretanto, a despeito disso, percebeu-se que a soberania socioeconômica decorrente da riqueza gerada pelo agronegócio e pelos intensos fluxos de pessoas, bens e capitais não é distribuída com equidade, não contribuindo para o pleno usufruto da cidade por sua população. Frente à desigualdade de rendas e à necessidade de morar, circular e trabalhar, ainda que em

condições mínimas, das populações migrantes ou excluídas, o que parece lhes restar na cidade são as frações da malha urbana descontínuas, fragmentadas, caracterizadas por vazios ou guetos que confinam e aprofundam a desigualdade socioespacial entre classes.

Grosso modo, em razão das características da malha, os potenciais de integração, conectividade, sinergia, inteligibilidade, NACH e NAIN expressam, em conjunto, bons níveis de acessibilidade configuracional. Por outro lado, a fragmentação e a descontinuidade da trama se revelam quando da leitura particularizada dos assentamentos, produto que é da presença de conjuntos habitacionais de baixa renda na periferia, e condomínios fechados em áreas nobres, estes tendendo a comprometer os potenciais de acessibilidade e enfraquecer a vitalidade do centro urbano.

Além disso, a distância entre as diversas camadas sociais neste grupo de cidades – entre riqueza e pobreza – é responsável pela profunda desigualdade socioespacial que acaba por atingir, de alguma maneira, todos os cidadãos. Ao fim, o que se conclui, é que existe sim, senão um “tipo”, pelo menos um perfil característico dessas cidades médias brasileiras, com estreita semelhança nos padrões de estruturação socioeconômica e nos motivos que levaram à expansão urbana e ao aprofundamento das desigualdades socioespaciais no Brasil. Citando Sposito (2007), nas cidades médias, “[...] nota-se a tendência para a fragmentação socioespacial sem ainda se atingir a tessitura política das relações sociais, como se nota nas metrópoles”. Ainda há tempo para que uma intervenção qualitativa no planejamento urbano dessas cidades amplie o direito à cidade para a maioria dos habitantes.

Notas

¹ correlacionar (1899 cf. CF1 supl.)

Verbo

bit. e pron. (prep.: a, com) promover correlação entre (pessoas, coisas, ideias etc.) <o Romantismo sentimental correlaciona o amor à morte> <no mundo moderno, teoria e prática não se correlacionam>

Antônimos: descorrelacionar

Fonte: <https://houaiss.uol.com.br/>

² correlação (1675 FBFreL 186)

Substantivo feminino

1 correspondência, similitude, analogia entre pessoas, coisas, ideias etc. relacionadas entre si

2 qualidade, atributo do que é correlativo

3 est interdependência de duas ou mais variáveis

4 fon na terminologia do Círculo de Praga, relação que une os pares de fonemas cujos termos se opõem pela presença ou pela ausência de um mesmo traço fônico; p.ex., as séries dos fonemas oclusivos do português /p/, /t/, /k/ e /b/, /d/, /g/ opõem-se pelo traço sonoridade, portanto existe uma correlação entre esses três pares cf. oposição binária

5 geom transformação que associa, no plano, pontos a linhas e linhas a pontos, e, no espaço, associa pontos a planos e planos a pontos

Antônimos: descorrelação

Fonte: <https://houaiss.uol.com.br/>

Referências

- Arroyo, M. M. (2006) “Dinâmica territorial, circulação e cidades médias” In Sposito, E.S; Sposito, M.E.B; Sobarzo, O. (orgs) *Cidades Médias: produção do espaço urbano e regional* (Editora Popular, São Paulo).
- Castello Branco, M. L. (2007) “Cidades médias no Brasil”, In: Sposito, M E B. *Cidades médias: espaços em transição* (São Paulo Expressão Popular).
- Coelho, Juliana Machado (2017) “Na riqueza e na pobreza: o papel da configuração para o estudo de centralidades e desigualdades socioespaciais em Brasília” (Tese de Doutorado), Universidade de Brasília, Brasília.
- Corrêa, R. L. (2007) “Construindo o conceito de cidade média” In: Sposito, M E B. *Cidades médias: espaços em transição*. (São Paulo Expressão Popular) pp.23-33.
- Elias, Denise; Sposito, Maria Encarnação Beltrão; Soares, Beatriz Ribeiro (2013) (Orgs). *Agentes econômicos e reestruturação urbana e regional: Campina Grande e Londrina* (São Paulo Editora Outras Expressões).
- Elias, Denise; Sposito, Maria Encarnação Beltrão; Soares, Beatriz Ribeiro (2010) (Orgs) (São Paulo Editora Expressão Popular).
- Hillier, Bill; Hanson, Julienne (1984) *The Social Logic of Space*. Art, Architecture. (Cambridge University Press, Londres).
- Holanda, Frederico de. *10 mandamentos da arquitetura* (2013) (Editora FRBH, Brasília).
- Holanda, Frederico de. (2012) (Org) *Ordem e Desordem – arquitetura e vida social* Editora FRBH, Brasília).
- Holanda, Frederico de. (2012) (Org) *Arquitetura & Urbanidade* FRBH Edições, Brasília).
- Holanda, Frederico de. *O Espaço de Exceção* (2002) Editora Universidade de Brasília, Brasília).
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) *Pesquisa de Informações Básicas Municipais: Perfil dos Municípios Brasileiros 2009*, Rio de Janeiro.
- IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2001) “Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil: desenvolvimento regional e estruturação da rede urbana”. IPEA, IBGE, UNICAMP/IE/NESUR. Brasília: IPEA,.v.3; 127 p.
- Kohlsdorf, Maria Elaine (1996) *A apreensão da forma da cidade* (Editora Universidade de Brasília, Brasília).
- Krafta, Romulo (2014) *Notas de aula de morfologia urbana*. (Editora da UFRGS, Porto Alegre).
- Lamas, José M. Ressano Garcia (2014) *Morfologia urbana e desenho da cidade* (Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa).
- Loureiro, Vania Raquel Teles (2017) “Quando a gente não tá no mapa: a configuração como estratégia para a leitura socioespacial da favela” (Tese de Doutorado), Universidade de Brasília, Brasília.
- Lynch, Kevin (1960) *The Image of the City*. by The Massachusetts Institute of Technology and the President and Fellows of Harvard College. Tradução de Maria Cristina Tavares Afonso (Edições 70, LDA).
- Medeiros, Valério (2013) *Urbis Brasiliae: o labirinto das cidades brasileiras* (Editora Universidade de Brasília, Brasília).
- Medeiros, Valério A. S. De. (2006) “Urbis Brasiliae. O labirinto das cidades brasileiras”

(Tese de Doutorado), Universidade de Brasília, Brasília.

Oliveira Junior, Gilberto Alves de. “Redefinição da Centralidade Urbana em Cidades Médias”. *Revista Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 20 (1): 205-220, jun (2008).

Santos, Milton (1994) *A urbanização brasileira* (Ed. HUCITEC, Estudos urbanos, São Paulo).

Souza, M. L. de. (2003) *A B C do desenvolvimento urbano*. (Bertrand Brasil, Rio de Janeiro).

Sposito, Maria Encarnação Beltrão e Maia, Sátyro Doralice (Orgs.) (2016) *Agentes econômicos e reestruturação urbana e regional: Dourados e Chapecó* (Editora Cultura Acadêmica, São Paulo).

Sposito, Maria Encarnação Beltrão; Elias, Denise. Soares; Beatriz Ribeiro (2016) (Orgs) *Agentes econômicos e reestruturação urbana e regional: Marabá e Los Angeles*. (Editora Cultura Acadêmica, São Paulo).

Sposito, Maria Encarnação Beltrão; Elias, Denise; SOARES, Beatriz Ribeiro (2012) (Orgs.) *Agentes econômicos e reestruturação urbana e regional: Chillán e Marília* (Editora Outras Expressões, São Paulo).

Sposito, Maria Encarnação Beltrão; Elias, Denise; Soares, Beatriz Ribeiro (2010) (Orgs) *Agentes econômicos e reestruturação urbana e regional: Passo Fundo e Mossoró* (Editora Expressão Popular, São Paulo).

Sposito, M. Encarnação Beltrão (2007) (Org.) *Cidades médias: espaços em transição?* (Ed. Expressão Popular, São Paulo).

Trindade Junior, Saint-Clair Cordeiro da. “Cidades médias na amazônia oriental: das novas centralidades à fragmentação do território”. XIV Encontro Nacional da ANPUR. Maio de 2011. Rio de Janeiro – RJ. Brasil.

UNICEF (2017) The State of the World's Children 2006 | UNICEF: <https://www.unicef.org/reports> nov 2017.

Brazilian medium-sized cities' configurational patterns: similarities and differences.

Abstract. This paper focuses on evaluating Brazilian mid-sized cities and how their morphological attributes, expressed by centrality and accessibility of the transportation infrastructure, interact with its population, implying limitations and potentials for improvements in the urban network. The sample is composed by nine Brazilian cities investigated by the ReCiMe: Uberlândia/MG, Londrina/PR, Passo Fundo/RS, Chapecó/SC, Dourados/MS, Marília/SP, Marabá/PA, Campina Grande/PB and Mossoró/RN. These municipalities are distributed across the country, in several states, and to some extent represent the diversity of the national urban scenario. The theoretical, methodological, and technical approach is based on Space Syntax strategies associated with non-configurational variables, including geopolitical, economical, and socio-spatial data made available by ReCiMe. The study database was structured in a Geographic Information System and cities were explored comparatively, according to the present-day panorama and the historical one, in a diachronic perspective: axial and segment maps were developed since the foundation data up to 2017. Findings suggest these cities present a clear social and spatial inequality pattern that fragments the urban systems and promotes a general sensation of public unsafety. There is a highlighted distance among the social stratum, creating an ambiguous scenario of richness and poverty, representing, to some extent, the Brazilian social conflict. The findings point to the existence of, if not to a type at least a similar pattern of socioeconomic structure, urban expansion process, and socio-spatial inequality.

Keywords: Brazilian Mid-sized Cities, Urban Morphology, Space Syntax, Sociospatial Patterns, Diachronic Analysis.

Editores responsáveis pela submissão: Ana Paula Gurgel, Frederico de Holanda, Valério Medeiros e Vânia Loureiro

Licenciado sob uma licença Creative Commons.



RELATÓRIOS



1º Simpósio Brasileiro de Sintaxe Espacial SintaxeBRASIL 2022, Brasília, UnB, 2022

Lucy Donegan^{ID}

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, João Pessoa, PB, Brasil.
E-mail: lucydonegan@gmail.com

Submetido em 22 de novembro de 2022. Aceito em 22 de novembro de 2022.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.275>

No dia 4 de novembro de 2022 aconteceu online o 1º Simpósio Brasileiro de Sintaxe Espacial organizado pela Universidade de Brasília (UnB) e o grupo de pesquisa Dimensões Morfológicas do Processo de Urbanização (DIMPU). O evento criou uma oportunidade para pesquisadores brasileiros da área internacionalmente chamada de *Space Syntax* apresentar, comunicar e firmar relações entre si. *Space Syntax* foi desenvolvida em Londres nos anos 1970 e o livro seminal *The Social Logic of Space*, escrito em 1984 por Bill Hillier e Julienne Hanson, investiga efeitos práticos do espaço da arquitetura no modo como vivemos e nos movemos; padrões espaciais são analisados em edifícios e áreas urbanas por características mensuráveis da configuração espacial ligadas a padrões sociais.

As palestras de abertura e de encerramento foram de livre acesso no canal *Youtube* do PPGFAU-UnB (<https://www.youtube.com/watch?v=vtawKKtJ6SM>). A abertura contou com falas de integrantes de diferentes seguimentos da UnB envolvendo pesquisa e coordenação do PPGFAU e FAU, respectivamente Caio Frederico e Silva e Flaviana Lira. Valério Medeiros, Frederico de Holanda e Vânia Loureiro coordenaram o evento, e esta última guiou as apresentações na abertura e no encerramento.

Nas palestras de abertura Frederico de Holanda (UnB), Edja Trigueiro (UFRN) e Luiz Amorim (UFPE) apresentaram os motivos pelos quais foram em busca dessa área de pesquisa e como semearam seu desenvolvimento em três centros pioneiros no Brasil. Os três professores formados em arquitetura e urbanismo em Pernambuco apresentaram suas inquietações em investigar o espaço de maneira sistêmica, buscando relações com padrões sociais.

Estas inquietações os levaram, por um caminho ou outro, até University College London (UCL) em diferentes datas, onde foram orientados por Bill Hillier. Holanda enfatizou o entendimento da arquitetura enquanto disciplina e da ciência como descritiva, buscando entender o mundo como ele é. Apresentou, também, investigações de assentamentos urbanos em lugares e datas distintas, que se encontravam em tipos de relações socioespaciais estabelecidas, voltando o olhar também para situações diversas em Brasília. Trigueiro começou falando de suas paixões por casas e as inquietações que a levaram à sintaxe como um campo que contempla a análise da arquitetura, espaço e pessoas. Com esse percurso, Trigueiro mostrou como ajudou a semear pesquisas e pesquisadores que tem percorrido caminhos diferentes criando outros grupos. Agora, ela pretende, inspirada em Hanson, chegar “à tecelã de contatos entre esses vários grupos, depois de sementeira”. Amorim apresentou seus passos iniciais de investigação na área, acompanhado, dentre outros, por Cláudia Loureiro, e discutiu o desenvolvimento de outros vieses de investigação de relações espaciais e de decodificação de edificações que facilitem alimentar projetos com readequações de usos. Os três palestrantes também participaram nas sessões temáticas na sequência, mostrando a continuidade das atuações em pesquisas.

A pluralidade das sessões temáticas que se seguiram, organizadas ao final da manhã e à tarde, evidenciam a amplitude de escalas e temas ligados à arquitetura e urbanismo com investigações da sintaxe do espaço. As sessões temáticas aconteceram em salas do *Microsoft Teams* com os inscritos no evento, sendo iniciadas pelas apresentações dos

artigos e finalizadas com um momento de perguntas e discussões sobre os temas apresentados.

Pela manhã ocorreram três sessões temáticas. A sessão sobre *Espaços Públicos e Equipamentos Urbanos* com temas sobre mobilidade urbana relacionada à configuração viária em diferentes localidades do Brasil e até em Viana, Portugal, sobre o uso de espaços públicos e sobre como determinadas configurações podem impactar na qualidade de vida da população, seja pelo acesso a equipamentos ou por práticas ligadas à saúde. A sessão sobre *Espaços Metropolitanos e Regionais* trouxe investigações sobre novas centralidades nas regiões de Uberlândia, Natal e Curitiba e no estado do Rio Grande do Sul, incluindo as relações entre novas centralidades e novos usos e consequente valorização do solo. A sessão temática *Escala Edilícia na Contemporaneidade* teve trabalhos sobre residências brasileiras com diferentes contextos sociais e estilos, produzidos por pesquisadores em diferentes universidades do Brasil. Em todas as apresentações, foi de alguma maneira marcada a posição da cozinha e área de serviço denotando espaços domésticos mais ou menos inclusivos socialmente, e como nem sempre mudanças de estilo caminham juntos com a configuração do espaço, revelando permanências em relações socioespaciais. Estudos da sintaxe também foram usados para investigar projetos de Quilombos que pudessem representar maior liberdade entre usos, pessoas e setores.

À tarde houve quatro sessões temáticas. A sessão temática sobre *Teoria, Métodos e Técnicas* abordou estudos em escalas e temas diversos relacionados à arquitetura e urbanismo com avanços em teorias, métodos e técnicas para leitura, análise e investigação de relações socioespaciais, desde a difusão de COVID-19 (em Fortaleza e em Coronel Fabriciano) até a decodificação de alterações configuracionais em edifícios. A sessão *Escalas e Interfaces da Configuração* mostrou investigações de centralidade a partir de crescimentos urbanos e obras viárias em diferentes contextos, como mudanças viárias em Recife. Outros trabalhos investigaram a configuração espacial em áreas urbanas no interior dos estados até a

grande região Norte brasileira. Os estudos urbanos incluídos na sessão *Expansão Urbana e Habitação* focaram nos impactos das expansões urbanas recentes em cidades brasileiras e em análises configuracionais de novos modos de habitar em conjuntos habitacionais e condomínios horizontais. Relatos sobre as sessões temáticas mencionaram a qualidade dos trabalhos e discussões proveitosas.

Na palestra de encerramento Vitor Oliveira (CITTA-FEUP) iniciou falando sobre a sua paixão por cidades, mencionou sobre o papel de, e possíveis integrações entre, diferentes abordagens de investigação da morfologia urbana - a sintaxe uma delas. Oliveira reforçou o papel da questão de pesquisa considerando que “não somos exigentes o bastante na colocação de boas questões”. Questões de pesquisa podem guiar abordagens mais coerentes para cada investigação. Na discussão final também reforçou a validade de ligar a teoria com a prática para efetivamente contribuir no desenvolvimento de cidades. Destacou ainda que este aspecto é um que a sintaxe está à frente de outras abordagens.

Dentre os números compartilhados por Ana Paula Gurgel (FAU-UnB, coordenação científica do Simpósio) ao fim do evento foram 32 artigos completos a serem publicados nos anais, dos quais 6 artigos sobre teorias, métodos e técnicas, 18 sobre assentamentos humanos, 8 sobre edificações. O evento reuniu 64 autores, 38% provenientes de instituições da região Centro-Oeste, 20% da região Nordeste, 18% da região Sudeste, 9% da Sul, 6% da Norte e, ainda, 9% do exterior. Trinta participantes-ouvintes completaram quase 100 participantes oficiais no Simpósio, além daqueles que assistiram as palestras abertas no *Youtube*, que continuam disponíveis. Dez trabalhos das sessões temáticas foram selecionados e publicados na seção especial da Revista *Morfologia Urbana*, vol.10, n.2, reforçando a pluralidade de temas e abordagens que se viu no Simpósio.

As sessões temáticas propiciaram ricas discussões sobre assuntos integrados, ajudou a firmar laços entre pesquisadores, conhecendo pesquisas de instituições e em contextos diferentes, que podem repercutir

em mais benefícios e colaborações à frente. A diversidade de assuntos tratados revela aspectos diferentes e complementares que são desafios atuais para nossa sociedade, refletindo sobre impactos da malha viária e infraestrutura na qualidade de vida, registrando crescimentos urbanos e impactos em deslocamentos na cidade, e sobre como limites e permeabilidades em edifícios podem enfatizar separações sociais - ou aos poucos transformar relações - de famílias brasileiras. As palestras propiciaram uma abertura e fechamento com olhar mais amplo, ligando diversos temas em uma narrativa de investigações de arquitetura e urbanismo com viés descritivo, e relacionando abordagens diferentes para o estudo de cidades.

A participação plural no evento registrou o envolvimento de vários pesquisadores, professores e estudantes do Brasil. O evento incluiu pesquisadores e realidades do mundo lusófono, enriquecendo lugares e temas de pesquisa, ajudando a tecer relações entre pesquisadores e centros diversos. O evento continuará de modo bienal, desta vez intercalado ao evento internacional, dando

um espaço em língua portuguesa e terras brasileiras para criar mais pontes e enriquecer a pesquisa científica. O próximo evento, em 2023, deverá ser realizado de modo presencial na UnB.

A área de *Space Syntax* está em um momento divisor de águas após a morte de Bill Hillier no fim de 2019, cujas perspectivas e contribuições foram relatadas no vol.7, n.2 desta revista, já anunciando uma articulação lusófona em torno desta área de investigação. A área deve seguir se atualizando internacional e nacionalmente também por contínuos avanços tecnológicos, disponibilidade de dados e complexidades de relações socioespaciais de realidades em contínua transformação. A área já se articula com abordagens metodológicas plurais e não precisa se definir como uma área fechada em si, mas que se articula com outras abordagens socioespaciais instigadas - como Oliveira enfatizou - por boas questões de pesquisa.

Editores responsáveis pela submissão: Gislaine Beloto, Karin Schwabe Meneguetti, Renato Leão Rego.

Licenciado sob uma licença Creative Commons.



10ª Conferência da Rede Lusófona de Morfologia Urbana, Rio de Janeiro, 2022



Eneida Maria Souza Mendonça^{ID}

Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Centro de Artes, Universidade Federal do Espírito Santo,
Vitória, Espírito Santo, Brasil.

E-mail: eneidamendonca@gmail.com.

Submetido em 30 de dezembro de 2022. Aceito em 31 de dezembro de 2022.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.281>

Com expectativas renovadas segue o relato das atividades realizadas na 10ª Conferência Internacional da Rede Lusófona de Morfologia Urbana – Portuguese-language Network of Urban Morphology – PNUM 2022 – entre 29 de novembro e 1 de dezembro de 2022, coordenada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, sob a liderança de Vera Regina Tângari, cuja experiência profissional possibilitou a agregação de ampla parceria institucional e numerosa equipe organizadora.

Com sede no Centro Sebrae de Referência do Artesanato Brasileiro – CRAB –, na Praça Tiradentes, no Centro do Rio de Janeiro, as atividades tiveram início com a caminhada guiada por ruas do entorno, a partir de estimulante roteiro, propiciando aos participantes do evento a apreciação de espaços livres, arquitetura e forma urbana relacionados historicamente ao contexto político e cultural da cidade e do país.

A décima edição da conferência PNUM lançou “Desafios para as formas urbanas do século XXI” como tema geral, desdobrado em quatro eixos temáticos: Eixo 1 – “Formas urbanas e regime climático: estratégias e escalas de abordagem”, Eixo 2 – “Formas urbanas e processos: políticas, redes e cartografias”, Eixo 3 – “Formas urbanas e paisagens: patrimônios, apropriações e manifestações culturais” e Eixo 4 – “Formas urbanas e educação: vertentes, práticas e aplicações”.

Seguindo o tema geral e os respectivos eixos, os trabalhos inscritos na conferência passaram por prévia seleção de comitê científico, cujo destaque é a ampla abrangência nacional, contando também com pesquisadores de instituições estrangeiras. Os trabalhos

selecionados foram apresentados em 16 sessões paralelas e demonstraram a diversidade da forma urbana no contexto macrorregional brasileiro, sendo marcante o caráter inclusivo da seleção, ao revelar jovens pesquisadores graduandos lado a lado a elenco experiente. A inclusão foi marcada também pelo caráter híbrido do evento, organizado de modo a assimilar apresentação e debate de trabalhos tanto de forma presencial, quanto virtual. A maior parte dos trabalhos apresentados e debatidos é de autoria de pesquisadores brasileiros, observando-se também a presença de autores estrangeiros, especialmente vinculados a instituições portuguesas. Propiciando a consulta e continuidade de estudos, esses trabalhos encontram-se publicados em forma de resumo expandido no endereço eletrônico do PNUM 2022

(<https://pnum2022rj.wixsite.com/riodejaneiro/cadernosumos>).

A sessão de abertura assumiu importante papel na conferência apresentando o tom dos desafios propostos no tema geral desse PNUM. Frederico Holanda, da Universidade de Brasília, tratando de “Artefatos como sociedade, sociedade como artefato”, percorreu seus estudos e suas experiências profissionais de décadas, culminando na reflexão sobre a evolução da forma urbana e a importância da participação da sociedade no processo. Vitor Oliveira, da Universidade do Porto, abordando “Teorias, conceitos e métodos morfológicos para analisar e desenhar as formas urbanas do século XXI”, apresentou a importante contribuição dos estudos clássicos e as diversas vertentes e escolas sobre o tema, como contributo à identificação dos processos de transformação da forma urbana ao longo do tempo, base para

o projeto e planejamento futuro. O destaque de Oliveira para estudos de valorização do comum sobre o edifício singular conecta sua abordagem à de Holanda, que realçou a ação da sociedade sobre a forma urbana como atitude legítima de projeto.

As quatro mesas redondas, acompanhando os eixos temáticos propostos, tiveram caráter inovador na estrutura das conferências PNUM e permitiram associar a forma urbana aos impasses contemporâneos, como a crise climática que alcança escala planetária e a invisibilidade cultural do negro no Brasil.

Na mesa redonda 1, Ana Luiza Coelho Neto, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, tratou dos “Extremos climáticos e multi-riscos: desafios ao planejamento urbano e regional” apontando a importância do estudo geomorfológico. Sua abordagem alerta para os constantes deslizamentos e inundações, o processo de ocupação de encostas e margens de cursos d’água e estabelece a crítica ao poder público, que a despeito das consequências verificadas, ainda adota sistema de drenagem com estreitamento e canalização de rios. O enfoque contribui para o enfrentamento dos riscos simultâneos, chamando a atenção para o caráter socioespacial dos eventos, alertando com isso, para a urgência da desnaturalização do debate. Comendo a mesa, Paulo Harkot, da Universidade Federal Fluminense, por sua vez, abordou a “Alteração do comportamento da temperatura na Terra e impactos no oceano, continentes e ambientes urbanos”, partindo da formação do Universo para tratar do aumento gradativo da temperatura e do nível da água em escala mundial. Sua abordagem é crítica em relação às obras costeiras que geram, como consequência, a erosão, e ao processo de assoreamento de canais e corpos d’água em geral, alertando para o aumento de incerteza a respeito da manutenção do sistema hidrológico no âmbito planetário.

Na mesa redonda 2, Felipe Mandarino, da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, em “Reviver Centro: o uso da cartografia e do geoprocessamento na política de revitalização da Área Central do Rio de Janeiro”, apresentou o sistema municipal de informações urbanas da capital fluminense. Seu enfoque destacou o potencial do sistema para armazenamento e articulação de dados

fundamentais à formulação, monitoramento e execução de políticas públicas. Na mesma mesa, Giselle Azevedo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, ao tratar de “Infâncias, participação social e políticas públicas: cartografias afetivas e o direito à cidade”, atribuiu importância cidadã à criança. Sua abordagem multiescalar, multi metodológica e transdisciplinar converge para a elaboração de uma cartografia do sensível, coletiva e afetiva, a partir de atividades realizadas junto a crianças da rede municipal de ensino no Rio de Janeiro. Trata-se de projeto em desenvolvimento há alguns anos, apontando para a importância do potencial do público infantil como contribuição à formulação de políticas, e em especial, as relacionadas ao ambiente urbano.

Na mesa redonda 3, Rita Montezuma, da Universidade Federal Fluminense, construiu importante enfoque “Sobre paisagens e patrimônios: reflexões sobre a invisibilização do legado negro no Brasil”, recuperando historicamente o contexto de tráfico de pessoas do continente africano para serem escravizadas no Brasil, a fim de viabilizar a economia e a urbanidade nos períodos colonial e imperial. Sua abordagem, voltada para o Rio de Janeiro, clama para a importância da humanização da paisagem a partir de um letramento sobre as questões raciais, que permita interpretar e valorizar a participação da população negra no patrimônio territorial. A mesa teve continuidade com Doriane Azevedo, da Universidade Federal do Mato Grosso, apresentando “Percurso cartográfico na apreensão da Paisagem cultural de Cuiabá/MT”, associando processos de pesquisa e extensão em desenvolvimento pelo Grupo Épura, por ela liderado. Sua abordagem demonstra possibilidades de associação entre atividades acadêmicas e políticas públicas, a partir de um abrangente panorama das atividades do grupo envolvendo múltiplas escalas, diferentes temas e estratos diversos da população.

Na mesa redonda 4, Karin Schwabe Meneguetti, da Universidade Estadual de Maringá, tratou de “Morfologia como meio, paisagem como fim”, apresentando de modo cronológico a estruturação de conceitos das escolas de morfologia urbana e a respectiva aplicação para efeito de ensino, pesquisa e

projeto. Sua abordagem indica a preocupação com o processo de ocupação de espaços livres em áreas de expansão urbana e ao mesmo tempo, a possibilidade de planejamento pelo monitoramento da forma urbana nestas áreas e proposição de infraestrutura verde em forma sistêmica. Na sequência, Jonathas Magalhães Pereira da Silva, da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, tratou do “Ensino da Morfologia a partir do Desenho como Forma e Processo”, com enfoque na introdução ao ensino de paisagismo na graduação de Arquitetura e Urbanismo. Sua abordagem pautada na própria habilidade gráfica apresenta procedimentos propositivos de ensino, em ordem evolutiva, demonstrando a possibilidade de conduzir o estudante iniciante desde a compreensão do espaço, passando pela identificação e reconhecimento de seus elementos constitutivos, até a construção da paisagem por meio de projeto com apoio de maquete.

Compondo as atividades da conferência, cabe citar o lançamento de livros sobre temas como forma urbana, paisagem, espaços livres, urbanismo e patrimônio, o que permitiu a

conversa próxima entre autores e pesquisadores, com a possibilidade de coleta de autógrafos.

Na sessão de encerramento, deu-se a leitura da chamada Carta PNUM 2022 Rio de Janeiro, com as principais questões e contribuições abordadas na conferência sobre o estudo da forma urbana, planejamento e projeto, consolidando o legado da 10ª Conferência PNUM 2022 para a continuidade dos trabalhos desta rede lusófona.

Ao final, com efusivos aplausos, foi saudada a notícia sobre a realização da 11ª Conferência PNUM 2023, no ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa, em Lisboa, Portugal, sob o promissor tema geral - Planejamento, Recuperação e Resiliência -, abrigando seis eixos temáticos: transição verde, transformação digital, crescimento sustentável e inclusivo, coesão social e territorial, saúde e resiliência econômica e políticas para a próxima geração, todos associados à forma urbana.

Até Lisboa e vida longa ao PNUM!

Editora responsável pela submissão: Karin Schwabe Meneguetti.

Licenciado sob uma licença Creative Commons.



