

XII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM  
PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL

21 a 25 de maio de 2007

Belém - Pará - Brasil

---

DA COLCHA DE RETALHOS AO ESPAÇO DE FRAGMENTAÇÃO: A PERSPECTIVA  
CONFIGURACIONAL EM CIDADES BRASILEIRAS

Valério Augusto Soares de Medeiros (UnB)

Frederico de Holanda (UnB)

## **Da Colcha de Retalhos ao Espaço de Fragmentação: a Perspectiva Configuracional em Cidades Brasileiras**

### **Resumo**

Na interpretação da forma-espço da cidade, pouco se avançou além da narração historiográfica/sociológica ou descrição de atributos físicos e espaciais. Não que o discurso ou a categorização sejam impróprios, apenas expõe-se a lacuna em outras apreciações que poderiam contribuir para a análise urbana. Este estudo procura preencher o hiato e investiga de maneira específica como a leitura da cidade por sua configuração pode auxiliar em *ações reflexivas* sobre os espaços urbanos. A amostra é composta por 44 cidades brasileiras, selecionadas a partir dos critérios demográfico e patrimonial. A cidade aqui é avaliada quanto à sua estrutura hierarquizada, diferenciada em termos de permeabilidades, isto é, os graus de acessibilidade topológica nos diversos espaços abertos integrantes de um assentamento urbano. Dos achados, três expressões repetidamente emergiram: *espaço de fragmentação*, *colcha de retalhos* e *oásis no labirinto*. O que significariam? Haveria, enfim, um tipo configuracional de cidade no Brasil?

## 1 – Dos Pressupostos e Premissas

Cidades, enquanto artefatos sociais, são produzidas por agentes distintos de atuação sincrônica e sua interpretação é dependente do olhar comprometido do leitor: econômico, político, cultural e outros. O surgimento do verbete *urbanismo* ao final do século XIX, resultado de processos catalisados e oriundos da Revolução Industrial, promoveu a tentativa de aplicar o conhecimento científico naquilo que se enxergava como cidades em transformação. O campo derivaria de uma abordagem geográfica para uma interpretação sustentável, nos dias de hoje, facultando diversas vistas: do esteta, do historiador, do antropólogo, etc.

O arquiteto e urbanista, seduzido pelo pensar a cidade, se viu derivando para outros campos de conhecimento e o produto de sua compreensão, quase sempre, buscou respaldo em outras áreas, não como *complemento-meio*, mas *suporte-fim* de suas investidas. Ao restaurar, tornou-se mais arqueólogo que arquiteto. Ao projetar, mais administrador que urbanista.

A cidade recebeu variadas lentes, e pouco se avançou além da narração historiográfica/sociológica – baseada na aproximação diacrônica aos fatos políticos, econômicos ou culturais<sup>1</sup> – ou descrição<sup>2</sup> de atributos físicos e espaciais. Não que o discurso ou a categorização sejam impróprios. Do contrário. Apenas expõe-se a lacuna em outras apreciações que podem, acredita-se, contribuir para a interpretação daquilo dito por *cidade*.

Este estudo explora o hiato e investiga de maneira específica como a leitura da forma-espaco<sup>3</sup> da cidade pode auxiliar em *ações reflexivas*<sup>4</sup> sobre a configuração urbana<sup>5</sup>. A pesquisa é conduzida por meio da análise morfológica, com a intenção de ultrapassar a abordagem descritiva tradicional e revelar atributos emergentes do relacionamento entre as partes do todo urbano. O foco é o exame das feições relacionais e o entendimento de que maneira os diferentes arranjos entre espaços abertos e fechados implicam tipos espaciais distintos. Avalia-se a configuração da cidade brasileira quanto à sua estrutura hierarquizada, diferenciada em termos de permeabilidade, isto é, o grau de acessibilidade topológica nos diversos espaços abertos integrantes de um assentamento urbano.

A leitura é guiada pelo aparato teórico, metodológico e técnico da chamada *análise sintática do espaço*<sup>6</sup>, corrente fundeada em princípios do estruturalismo a partir de filiação ao pensamento sistêmico e holístico. O olhar é aquele sujeito à representação denominada *mapa axial*, ponderando o exame de aspectos *topológicos* e *geométricos* em cidades do país<sup>7</sup>, por meio de quatro categorias de análise (1) forma & distribuição; (2) densidade e compacidade; (3) topologia; e (4) zoneamento e centralidades. Pretendeu-se responder como a forma-

espaço resultante nas cidades brasileiras (1) pode ser interpretada a partir das leis espaciais<sup>8</sup> e (2) é entendida a partir do ponto de vista configuracional.

A amostragem do estudo é de natureza intencional por ter sido construída no intuito de contemplar cidades brasileiras pertencentes a dois estratos de feições específicas:

1. *Grupo 1* – concentra cidades classificadas entre *A*, com população acima de 500.000 habitantes e *B*, contendo de 300.000 e 499.999 indivíduos (*Estimativa Populacional para 2005* – IBGE). Os exemplares coincidem, em sua maioria, com capitais de estados e/ou grandes centros urbanos de influência regional. São pertencente ao grupo *A*: São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), Salvador (BA), Recife (PE), Fortaleza (CE), Brasília (DF), Manaus (AM), Goiânia (GO), Porto Alegre (RS), Belém (PA), São Luís (MA), Maceió (AL), Teresina (PI), Natal (RN), João Pessoa (PB), Uberlândia (MG), Cuiabá (MT) e Aracaju (SE). Para o grupo *B* estão incluídas: Florianópolis (SC), Porto Velho (RO), Pelotas (RS), Anápolis (GO), Vitória (ES) e Palmas (TO).
2. *Grupo 2* – ou cidades *C*, é aquele de assentamentos que apresentam áreas urbanas tombadas – nas esferas federal (por intermédio do IPHAN), estadual ou municipal – ou que contêm conjuntos edificadas ou monumentos de interesse patrimonial. Mantêm, além disso, feições que remetem eloqüentemente ao processo de ocupação do território e consolidação do espaço urbano no país, incluindo cidades que receberam o título de Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO. Foram incluídas no estudo: Alcântara (MA), Antônio Prado (RS), Aracati (CE), Belém (PA), Brasília (DF), Cachoeira (BA), Cuiabá (MT), Diamantina (MG), Florianópolis (SC), Fortaleza (CE), Goiás (GO), Icó (CE), João Pessoa (PB), Lençóis (BA), Manaus (AM), Mariana (MG), Mucugê (BA), Natal (RN), Oeiras (PI), Olinda (PE), Ouro Preto (MG), Parati (RJ), Pelotas (RS), Penedo (AL), Petrópolis (RJ), Pirenópolis (GO), Porto Alegre (RS), Porto Seguro (BA), Recife (PE), Rio de Contas (BA), Rio de Janeiro (RJ), Rio Grande (RS), Salvador (BA), São Luís (MA), São Paulo (SP), Tiradentes (MG) e Vitória (ES).

Como referência para último o grupo 2, foi adotada a lista elaborada pelo Programa Monumenta/IPHAN, divididas entre Sítios Históricos Urbanos Nacionais (SHUNs) e Conjuntos Urbanos de Monumentos Nacionais (CUMNs). Oficialmente denominada de Lista de Prioridades de Conservação, contempla sítios urbanos brasileiros que apresentam áreas cujo patrimônio cultural urbano remanescente é de notório apelo.

Por ser objetivo explorar a existência ou não de um tipo de cidade no Brasil, para o recorte procurou-se incorporar exemplares do que teria sido a cidade brasileira estabelecida pelos portugueses no país. Como foi a cidade do passado que remanesce contemporaneamente nos exemplares urbanos tombados ou listados como de interesse patrimonial? Além disso, a busca implicava investigar as cidades contemporâneas, e o melhor contraponto ao que foi a cidade do passado são os assentamentos do presente. Como é a cidade atual no Brasil, caracterizada por um aumento expressivo da população a partir da década de 60 do século XX?



Figura 1 – Localização das cidades brasileiras pertencentes à amostra.

Da distinção, outro aspecto: as cidades do passado predominantemente são assentamentos pequenos, produto que foi da preservação de um estado de decadência e estagnação por séculos. Opostamente, as cidades contemporâneas, pelo processo de urbanização no país, são manchas de intenso crescimento horizontal e vertical. Alcançamos, ao final, o seguinte quadro:

1. São 50 as cidades brasileiras com número de habitantes superior a 300.000 indivíduos. Estão contemplados no estudo 24, o que resulta em uma proporção da amostra equivalente a 48%;
2. Existem 81 sítios urbanos de interesse patrimonial no país pela Lista de Prioridades do Programa Monumenta/IPHAN; 37 estão considerados, o que equivale a 46% do total.  
Ocorre que há sobreposição nas duas categorias, pois existem cidades de interesse patrimonial com população superior a 300.000 habitantes. Exemplos estão em Salvador, Recife, Olinda, Belém, etc. Portanto, o total de assentamentos investigados perfaz 44 cidades (Figura 1).

## 2 – Conceitos e Procedimentos

A inspiração para a abordagem configuracional advém de uma inquietação contemporânea. Para qualquer área de conhecimento, em nossa época, quanto mais nos dedicarmos à compreensão de uma dada realidade, maior a certeza que esta não pode ser entendida isoladamente ou decepada de seu contexto e elementos de estruturação.

A idéia motivou a onda de vertentes congregando disciplinas e hoje falar em cidade implica interpretá-la sob focos que seguem da geografia à antropologia, da matemática à física. Encampar a flâmula *multi, pluri ou trans* disciplinar tornou-se moda. Os resultados foram trabalhos *integrados* que, salvas as exceções, mais dificultaram que colaboraram para melhor compreender a cidade (Cf. HOLANDA, 2006).

Entretanto, o que propomos aqui como abordagem é, sim, a permanência da apreciação em um único campo do conhecimento. Trazendo objetivamente para a pesquisa, consiste no investigar a configuração urbana não como um aglomerado de objetos e formas-espacos distribuídos pela cidade, e sim como um conjunto de elementos que se articulam, e desta forma de articulação é possível extrair uma série de ponderações sobre aquilo que dizermos ser cidade.

A ênfase, chamada relacional, é explicada pela alegoria do quebra-cabeça: imaginemos uma caixa contendo um novo jogo. Conforme saídas da fábrica, todas as peças estão intactas dentro de um plástico lacrado. Podemos abrir o saco e começar a separá-las segundo a forma, a cor, o tamanho. O resultado serão grupos de peças com características distintas.

Pode-se passar horas supondo o porquê do azul predominar, e não o vermelho. A razão da existência de poucas peças retas e dezenas recortadas em todos os lados. E outras.

Mas, por fim, são estas as idéias que de fato importam, considerando o objetivo em se ter a imagem montada? Isto ajudará em algo na construção do jogo?

Decerto que não. As peças apenas terão sentido quando estiverem associadas àquelas contíguas, formando uma imagem única. E com significado. Não importa a predominância de azul sobre o verde, mas sim saber que a imagem passará de um azul escuro, para verde claro e amarelo, em seqüência. Não importa o domínio de peças recortadas em oposição às retas. É útil saber que as peças de bordas retas compõem a moldura da imagem e se dispõem em seqüência.

Estas informações ajudarão a entender a lógica de ordenação do quebra-cabeça e, por conseguinte, auxiliarão na construção da imagem. As anteriores não, ou muito pouco. Analogia idêntica para a cidade.

A abordagem relacional, assim como descobrir a relação entre as peças do quebra-cabeça, é fruto do pensamento estruturalista, derivado de pesquisas na área de lingüística e de interpretação textual, amparada em discussões sobre o pensamento sistêmico ou holístico.

Fundeia-se ainda no estabelecimento da idéia, derivada da biologia e desenvolvida na primeira metade do século XX, contendo a necessidade de manter o complexo conjunto de estruturas e relações de um dado elemento ou organismo. Termos como convexidade, contexto e relação ganharam caminho estabelecendo uma linha de pensamento denominada *sistêmica*. “De acordo com a visão sistêmica, as propriedades essenciais de um organismo [...] são propriedades do todo, que nenhuma de suas partes possui. Elas surgem das interações e das relações entre as partes (CAPRA, 2003, p. 40)”.

Para FOUCAULT (1971, p. 24-38) estas relações e estruturas, na maioria das vezes, permanecem como aspectos invisíveis e, por isso, são pouco exploradas. Portanto, o estudo relacional revela relações que permaneciam até então obscuras e não se encontravam imediatamente transcritas ou legíveis. “Mas o que ela revela não é um segredo, a unidade de um sentido oculto, nem uma forma geral e única; é um sistema regulado de diferenças e de dispersões”.

Portanto, para a interpretação espacial, ferramentas que permitam a análise do espaço e sejam distintas da aproximação descritiva são bem-vindas e devem ser ênfase de destaque na interpretação das formas.

### **3 – A Lógica Social do Espaço ou Sintaxe Espacial**

Para estudos urbanos, a questão de partida associa-se por semelhança a uma indagação de KOSTOF (1992, p. 8; 2001, p. 9): sabendo que a forma urbana não está livre de conteúdo social e é a matriz sobre a qual organizamos nossa vida diária [...], por que em alguns espaços públicos há forte interação social, enquanto outros estão quase desertos?

Se estudarmos as relações entre objetos, interpretamos os vazios entre eles. Se o elemento de exploração são as cidades, o vazio, portanto, corresponderá às calçadas, passeios, ruas, vias e avenidas. Permite-se observar a cidade pelos vazios pelos quais circulam os pedestres e os veículos.

Procura-se avaliar o movimento – e seus padrões, hierarquias e associações – distribuído no espaço, a partir/resultado da forma do espaço, e de que maneira a distribuição está contextualizada com a dinâmica urbana: o achado de centralidades, a definição de áreas integradas e segregadas, o encontro de concentrações e dispersões de usos do solo, etc. O foco, então, é aquele da compreensão do *movimento*, que se torna a significação do aspecto relacional no espaço urbano, ao significar como a forma do espaço interfere (e sofre interferência) na distribuição dos fluxos dentro de uma cidade.

Portanto, como interpretar o movimento? E quantificá-lo? A solução escolhida está na *sintaxe espacial*, por meio da ferramenta da representação linear do espaço, interpretada na forma do mapa axial.

### **3.1 – A representação linear do espaço: os mapas axiais**

Das maneiras de representação que são recomendados para estudos configuracionais (espaços convexos, campos visuais e linhas), a linear é útil para a investigação do movimento e dos vários aspectos urbanos relacionados a ele. É a que melhor se aplica a grandes sistemas e estruturas, como a cidade.

Sua escolha se ampara na questão cognitiva das estratégias que os seres humanos utilizam ao percorrer os trajetos. Segundo HILLIER (2001, p. 02.26), se nossas representações cognitivas do espaço complexo são de fato geometricamente descontínuas, percebemos o espaço urbano como montagens de elementos geométricos interrelacionados e não como padrões complexos de distâncias métricas. Portanto, a forte candidata como elemento na geometria descontínua seria a linha. “As linhas apresentam as duas propriedades-chave de serem tanto muito simples quanto globais. Tudo o que precisamos saber é quanto conseguimos ver a partir de um ponto”. Voltamos, portanto, ao início do item quando comentamos ao pensar a cidade como uma série de espaços conectados por perspectivas.



A representação linear é obtida traçando-se sobre a malha viária, a partir da base cartográfica disponível, o menor número possível de retas que representam acessos diretos através da trama urbana. Após o processamento destas retas, pode-se gerar uma matriz de interseções, a partir da qual são calculados por aplicativos especialmente programados para este fim<sup>9</sup> valores representativos de suas inter-relações axiais (Figura 2).

Dados que representam essas inter-relações podem ser analisados em diversos níveis, à livre escolha do pesquisador. Em qualquer estudo sintático, contudo, é recomendável que sejam observadas características configuracionais potenciais “globais”, equivalentes aos padrões, para o sistema como um todo, do movimento.

Esse procedimento resulta do cálculo da matriz de interseções total do sistema, onde são consideradas todas as conexões a partir de todos os eixos. Obtém-se, assim, um valor denominado  $R_n$ , onde R representa o raio (quantos eixos se quer considerar a partir de um outro qualquer) e n o número máximo de conexões que dado sistema implica. Pode-se também optar por calcular somente até o terceiro nível (R3), procedimento que estudos têm comprovado, na maior parte dos casos, coincidir com as propriedades potenciais “locais” de configuração: aqui considera-se “apenas até três linhas que seguem em qualquer direção a partir de determinada linha” (HILLIER, 1996, p.160).

Aos valores obtidos a partir da representação e quantificação do espaço urbano no nível desejado – que traduzem o potencial de atração de fluxos e movimento de determinado eixo ante o complexo urbano ou vias do entorno (R3) – dá-se o nome de valor ou *potencial de integração*, acessibilidade ou permeabilidade.

Esses valores podem ser representados numericamente ou numa escala cromática com gradação indo do vermelho, passando pelo laranja e verde até chegar ao azul – onde os eixos com maior valor de integração tendem a vermelho, e os de menor, a azul.

Eixos mais integrados são aqueles mais permeáveis e acessíveis no espaço urbano, de onde mais facilmente se alcançam os demais. Implicam, em média, os caminhos topologicamente mais curtos para serem atingidos a partir de qualquer eixo do sistema. Eixos mais integrados tendem a assumir uma posição de controle, uma vez que podem se conectar a um maior número de eixos e hierarquicamente apresentam um potencial de integração superior. Ao conjunto de eixos mais integrados se dá o nome de *núcleo de integração*.

A fase de observação que se segue exige acuidade do investigador, a fim de ponderar em seu estudo feições que não podem ser traduzidas ou não conseguem ser captadas pelo instrumento de leitura adotado. Aqui se inserem elementos como portos, edifícios, centros comerciais que, a despeito de uma possível posição não privilegiada em termos de integração

na trama urbana, são pólos atratores de fluxos e movimentos potentes: são os denominados magnetos.

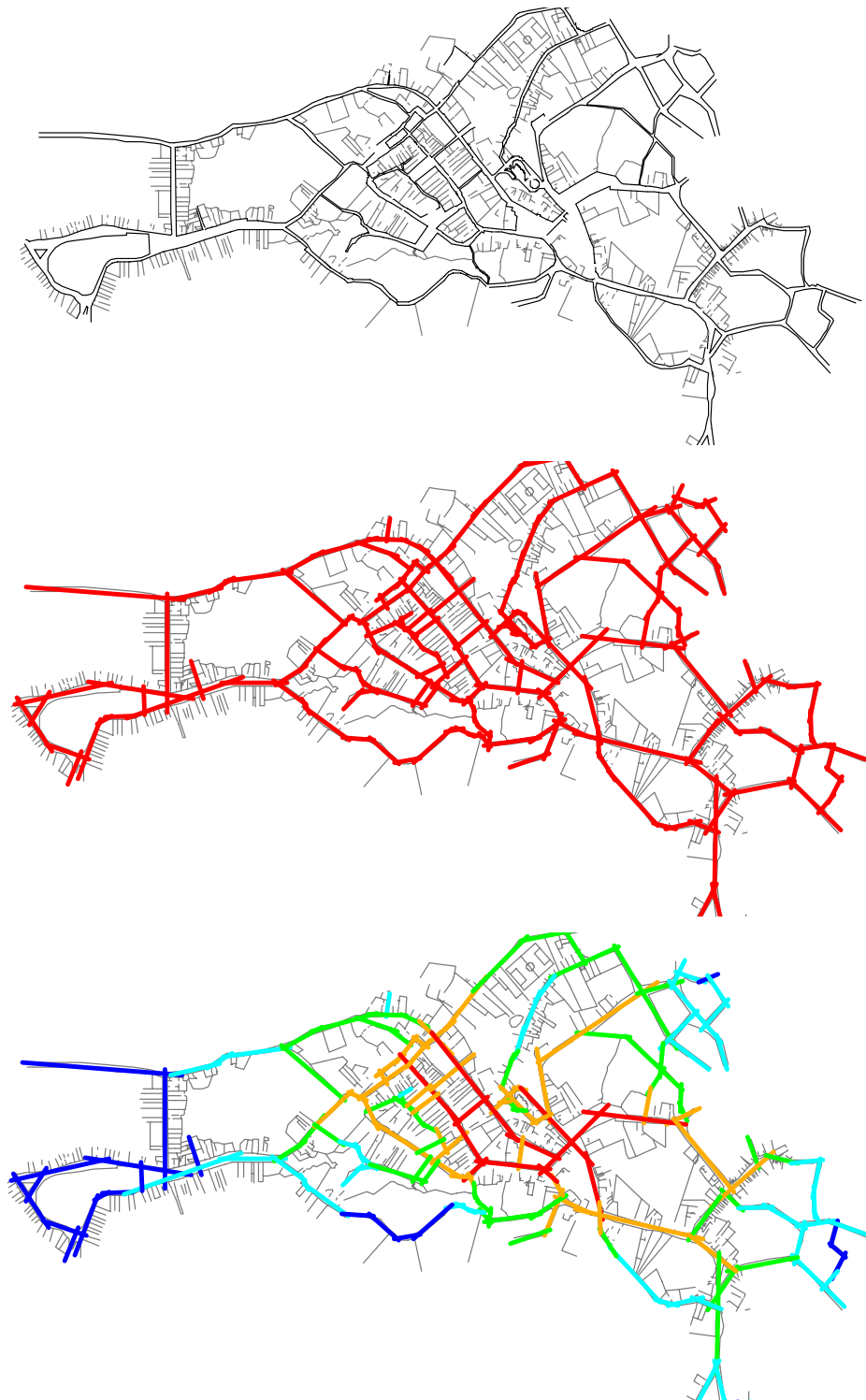


Figura 2 – Ilustração do processo de construção de um mapa axial para a cidade de Tiradentes – MG: sobre uma base cartográfica (em cima) são traçados os eixos que representam as rotas possíveis de movimento (no meio). Esta malha de eixos conectados é analisada e uma das medidas resultantes é o valor de integração, apresentado graficamente na forma do mapa axial (em baixo). Quanto mais quente for uma linha, mais acessível: quanto mais fria, menos acessível.

Por essas informações elementares, infere-se que dos procedimentos que investigam a configuração da malha viária de uma cidade, as simulações realizadas por meio da análise sintática do espaço consistem em um instrumento capaz de medir, quantificar e hierarquizar níveis diferenciados de conexões entre cada via e o complexo onde esta se insere, estabelecendo dessa maneira correlações, conexões e a hierarquização entre todas as ruas do complexo urbano.

Isso permite conseqüentemente a visualização de uma malha viária em gradações de potenciais de fluxos e movimentos, isto é, de integração. Torna-se perceptível a definição de áreas com predominância de eixos de grande potencial de movimento em oposição àquelas áreas periféricas de menor fluxo.

Têm-se, dessa maneira, uma ferramenta valiosa para estudos urbanos e design ao possibilitar que fatores relacionados à configuração sejam matematicamente mensurados e claramente visualizados e, portanto, possam ser correlacionados com a infinidade de informações que envolvem estudos de natureza urbana.

### **3.2 – O Uso de um Sistema de Informações Geográficas**

Toda a base de dados criada – incluindo as bases cartográficas, as representações lineares e os mapas axiais analisados de todas as cidades pertencentes à amostra – foi inserida no aplicativo Arcview/ArcGIS 9.1<sup>®</sup>, um software de geoprocessamento que congrega em um mesmo banco informações vetoriais (mapas) e dados diversos, otimizando o tratamento de informações.

Além disso, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG, no qual se insere o Arcview<sup>®</sup>), apresentam uma interface com o Ovation<sup>®</sup>, um dos softwares desenvolvidos para a sintaxe do espaço que analisa matematicamente as representações lineares. O fato permite que a base de dados seja disposta em um PC, e as análises configuracionais sejam desenvolvidas em computadores Macintosh, o que muito acelera o processo de obtenção dos mapas axiais. Atualmente, com o lançamento do software Depthmap<sup>®</sup>, é possível desenvolver todo o processo no mesmo sistema operacional.

A opção por um banco de dados georreferenciado e pela utilização de um SIG deve-se às possibilidades de manipulação que um sistema como este pode oferecer. Segundo FORESTI e HAMBURGER (1995), o conhecimento da distribuição espacial das diversas formas de ocupação do espaço urbano necessita de um sistema de informações detalhadas que

possam ser consultadas com grande frequência devido ao caráter extremamente dinâmico do ambiente.

#### 4 – Achados

A investigação processada a partir dos mapas axiais das cidades brasileiras permitiu o achado da primeira resposta sobre como a forma-espaco resultante nas cidades brasileiras pode ser interpretada a partir das leis espaciais.

Argumentamos que a resposta está na identificação das características fenotípicas<sup>10</sup> das cidades do país, investigadas em suas diferenciações por meio das variáveis configuracionais, exploradas segundo as categorias de pesquisa:

- *Forma e Distribuição do Mapa Axial:* (1) continuidade ou descontinuidade da mancha urbana, (2) regularidade da forma do mapa axial, (3) unidade do mapa axial, (4) tipo de interseção predominante, (5) existência de linhas globais e (6) função das maiores linhas.
- *Densidade e Compacidade:* (1) área do sistema, (2) tamanho dos eixos, (3) concentração por faixa de tamanho dos eixos, (4) comprimento total dos eixos, (5) tamanho dos segmentos, (6) quantidade de linhas, (7) compacidade e (8) densidade.
- *Topologia:* (1) quantidade de eixos, (2) valor de integração, (3) valor de integração Base 100, (4) sinergia, (5) inteligibilidade, (6) conectividade e (7) profundidade média.
- *Zoneamento e Centralidade:* (1) forma do núcleo de integração, e (2) coincidência entre o núcleo de integração, centro geométrico e centro antigo.

Dos resultados emergiram distinções precisas entre as cidades dos grupos B e A – assentamentos com população entre 300.000 e 499.999 pessoas e acima de 500.000 habitantes, respectivamente – e C – núcleos urbanos que guardam vestígios de interesse arquitetural, herança de um fazer urbano português.

As cidades A e B são maiores, mais diferenciadas, mais adensadas e menos compactas em razão da descontinuidade da mancha urbana resultado de um processo específico de ocupação do sítio e fragmentação urbana devido às feições geográficas. Além disso, poucas linhas atravessam o sistema globalmente, o que produz uma feição labiríntica que resulta em baixos valores de integração, isto é, permeabilidade e acessibilidade topológica. A apreensão é restrita a partes do todo, implicando a perda da percepção global, em função da dificuldade em compreender o sistema por inteiro. Estas cidades são menos inteligíveis e percebidas em fragmentos (Figura 3).

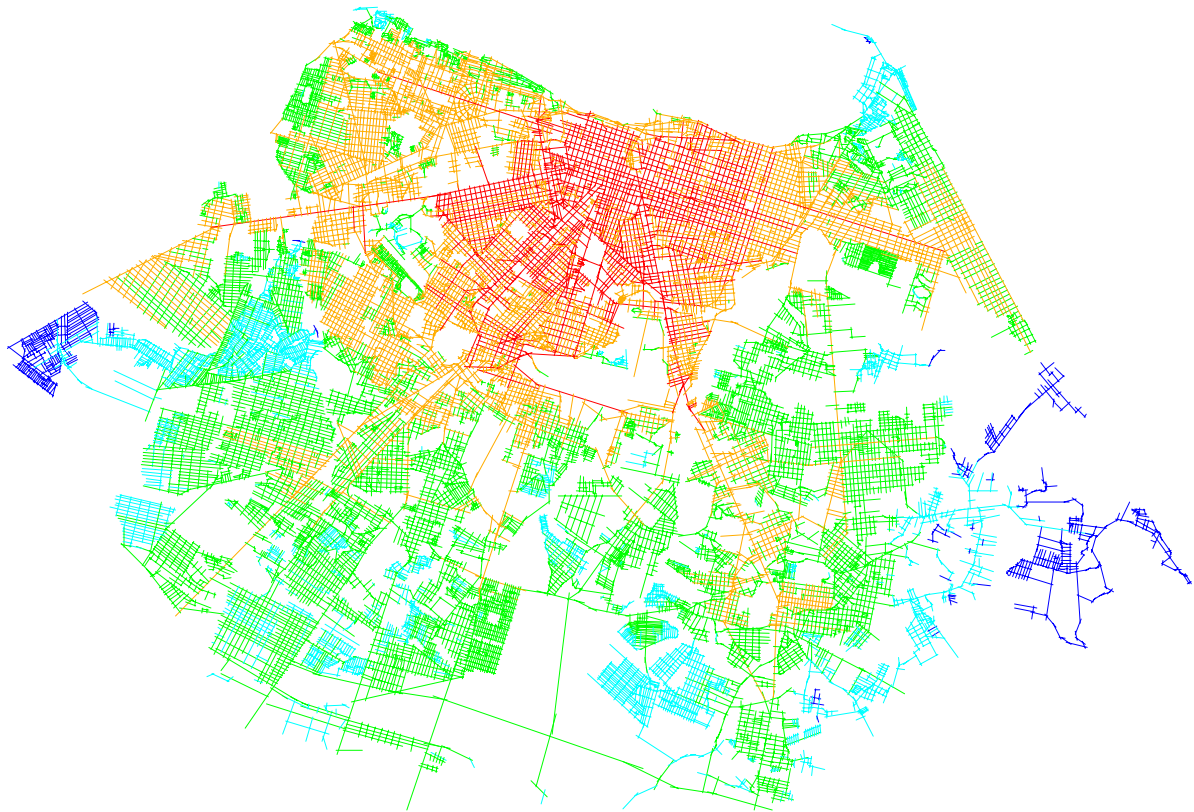


Figura 3 – Representação linear de cidade de Fortaleza – CE. *Escala Aproximada: 1:140.000.*

As cidades C são menores, mais compactas e homogêneas, em termos de malha viária, e menos adensadas. Devido à dimensão reduzida do assentamento, efeito de uma estagnação no crescimento, o que produziu a preservação do casario e a inclusão na lista de prioridades do programa Monumenta/IPHAN, existem linhas atravessando o sistema por inteiro, o que promove uma melhor integração interpartes, gerando valores de integração mais elevados. São espaços mais acessíveis e permeáveis. Além disso, das formas-espaços tendentes a orgânicas o efeito é um caráter pitoresco e menos labiríntico se comparado à situação das cidades anteriores. De uma mais clara distinção hierárquica, tendo em vista a sincronia entre aspectos locais, globais e de articulação, é produzida uma percepção global da cidade que facilita a compreensão do assentamento por inteiro. São espaços mais inteligíveis (Figura 4).

A solução para a segunda questão originou-se da identificação das características que são comuns aos assentamentos brasileiros como um todo, independentemente de serem cidades A, B ou C. Como as cidades brasileiras são entendidas a partir do ponto de vista configuracional?

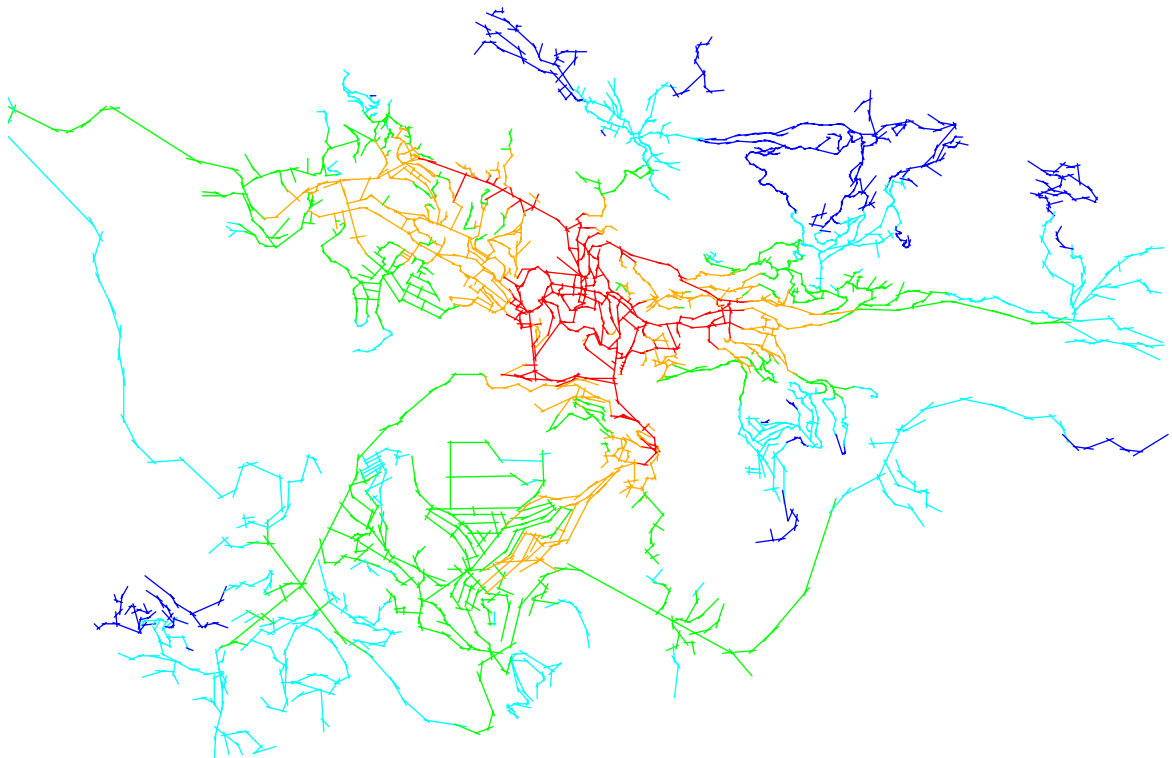


Figura 4 – Representação linear de cidade de Ouro Preto – MG. *Escala Aproximada: 1:50.000.*

São reputadas aqui as feições genótípicas, produto da caracterização configuracional das cidades no país. As cidades brasileiras são predominantemente regulares, com conexões em X e compostas por grelhas de padrões diversificados, o que legitima a alegoria da *colcha de retalhos* (Figura 5). Mesmos em cidades do grupo C existe bom percentual de assentamentos com malha regulada e tendente a tabuleiro de xadrez.

Os núcleos urbanos, especialmente os maiores, não apresentam linhas globais de conexão entre as diversas frações urbanas, implicando baixa conectividade e maior profundidade média. Os valores de integração tendem a ser reduzidos quanto maiores foram os sistemas e a impressão geral é labiríntica.

A sincronia entre as propriedades locais e globais, identificada com base nos valores de sinergia e inteligibilidade, foi maior para os pequenos assentamentos, e por isso se promoveu a análise dos centros antigos para as grandes cidades do país, de modo a identificar possíveis diferenças de propriedades nestas frações urbanas.

Resultados: primeiro, a idéia de decadência das antigas centralidades urbanas é relativa, segundo, os centros antigos são frações privilegiadas onde estão cristalizados atributos da forma-espço promotores de uma melhor apreensão espacial, com grau refinado das relações globais e locais.

A configuração do que teria sido a cidade original promove um melhor desempenho quanto à percepção espacial, atendendo positivamente a necessidades humanas por circulação, orientação e localização através do espaço urbano. Identificamos, por fim, a existência de um *oásis em meio ao labirinto*.

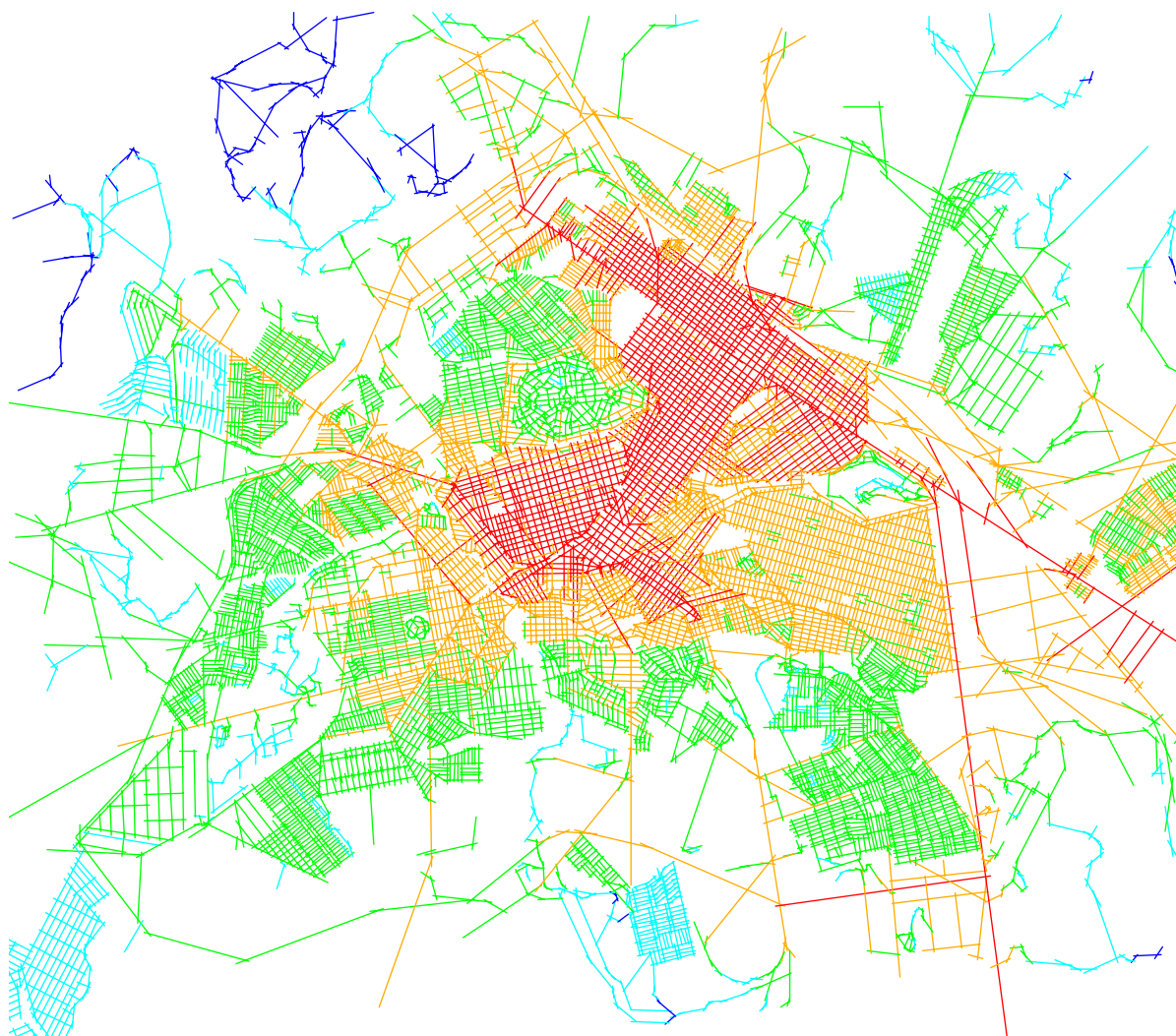


Figura 5 – Representação linear de cidade de Uberlândia – MG. Escala Aproximada: 1:130.000.

Além da caracterização geral, do estudo das categorias analíticas emergiram achados associados a outros fatores que interferem para uma maior ou menor permeabilidade numa malha viária, sejam cidades A, B ou C. A categoria invariável contempla as leis espaciais (nível 1) construídas sobre a premissa de que existem aproximações entre cidades independentemente da posição geográfica em que se situam ou do pressuposto cultural que as originou. A análise para exemplares brasileiros confirmou a asserção ao identificar atributos cujo comportamento foi similar, estivéssemos explorando assentamentos do grupo 1 ou 2.

- A *grelha regulada*, enquanto uma característica global, invariavelmente: (1) produz tamanhos de eixos maiores; (2) apresenta maior conectividade média para os eixos/vias, pois são sistemas mais articulados; (3) tem menor profundidade média, resultando num caráter mais raso e menos labiríntico; (4) é mais sinérgica e inteligível, ao conter uma melhor associação e sincronia entre os valores de globais e locais; (5) promove uma maior aproximação no quantitativo de eixos do núcleo de integração e do centro antigo; (6) resulta em sistemas mais integrados, sobretudo se em malha ortogonal com predominância de ângulos retos e independentemente do porte da cidade (Figura 6).

Aqui o tamanho do sistema pouco interfere no desempenho dos atributos configuracionais, desde que a característica seja para a representação linear inteira.



Figura 6 – Representação linear de cidade de Porto Velho – RO. Escala 1:90.000.

- A *malha irregular ou orgânica*, enquanto uma característica global, invariavelmente: (1) produz tamanhos de eixos menores e (2) apresenta baixa conectividade média em razão do predomínio das conexões em “T”. Para este padrão de grelha a questão do tamanho do sistema cria certas oposições: (3) os sistemas serão mais integrados se forem pequenos, se grandes tenderão ao pólo mínimo de baixa integração devido ao pronunciado caráter labiríntico; (4) a profundidade média será naturalmente baixa para assentamentos pequenos e



alta para grandes cidades, a considerar o fator de escala; (5) haverá maior sinergia e inteligibilidade em pequenas cidades, e menor para grandes sistemas; e (6) a quantidade de eixos do núcleo de integração será menor do que do centro antigo, para pequenos núcleos, pois aqui o centro antigo corresponderá a um grande percentual da mancha urbana (Figura 7).



Figura 7 – Representação linear de parte da cidade de Salvador – BA. Escala Aproximada: 1:90.000.

Embora a característica seja para o sistema inteiro, a questão de tamanho produz resultados nitidamente distintos: nesta situação a quantidade de linhas e a área interferem no desempenho dos atributos configuracionais.

Por que a permanência da geometria, para sistemas regulares e ortogonais, não implica alterações configuracionais significativas e, quando sistemas irregulares e orgânicos, resultam em antinomia clara? São duas as possibilidades.

Primeiro, o grau de independência entre topologia e geometria não apenas é relativo, como varia enormemente a depender da estrutura urbana. De fato, a geometria altera a topologia a partir da forma de articulação e sua abrangência: por isso os dois quadros.

Segundo, o fato aponta, supõe-se, para ajustes ainda necessários nas ferramentas configuracionais de modo a captarem com maior refinamento as variações para sistemas

rígidos e regulares, à medida que cresçam, o que não parece ocorrer aqui. Isto é, incorporar com precisão feições geométricas até então ignoradas.

Ademais, a interpretação das leis espaciais deve considerar a variedade de arranjos intermediários entre os dois pólos de regularidade e irregularidade, por uma razão singela: dificilmente encontramos um assentamento com plena unidade em sua malha viária<sup>11</sup>. Para as cidades brasileiras predominam as composições em grelha que, a despeito da predominância na regularidade da trama, o que não permite a classificação enquanto orgânica, não configuram o arranjo global que legitima as afirmações anteriores (lembramos do padrão em *colcha de retalhos*): teríamos uma terceira situação intermediária para as cidades no país.

Também se sabe que para cada assentamento existem condicionantes locais que estabelecem certas peculiaridades. Aparte os aspectos culturais, sociais e econômicos (nível 2), interessa-nos a investigação dos aspectos topográficos e conjuntura locais (nível 3), a depender do espaço geográfico. Argumentamos que, embora sejam feições que variam grandemente de cidade para cidade, há uma lógica configuracional no comportamento dos atributos quanto à permeabilidade em espaços urbanos.

Por exemplo, a análise expôs que as cidades são mais ou menos acessíveis segundo o *sítio físico de implantação*. Não que este sítio seja determinante direto dos valores de integração, mas sim individualizará a mancha urbana segundo sua continuidade, densidade, fragmentação, relevo e outros. Os aspectos, por sua vez, afetarão o arranjo da malha viária e desta forma de articulação interpartes será produzido um espaço mais ou menos permeável. É uma interferência indireta, de segunda ordem.

Os achados apontaram que, para um sítio físico, se for acidentado, resultará em maior fragmentação e descontinuidade na mancha urbana: os efeitos para a acessibilidade corresponderão a um valor de integração médio reduzido. Se for plano, implicará continuidade na mancha urbana, o que aumentaria as chances de um sistema mais permeável, se combinado a uma grelha do tipo indutora de acessibilidade, o que ocorre especialmente em situações de tabuleiro de xadrez. Alcançamos a distinção entre sistemas dispersos e aqueles compactos.

O padrão em *colcha de retalho* de nosso tecido urbano é o elemento que mais decisivamente colabora para a construção de um *espaço de fragmentação*, que progressivamente compromete as qualidades de percepção e apreensão, ao se tornar continuamente menos acessível e permeável. São agravados, portanto, os estados de segregação espacial e derivados – distanciamento entre ricos e pobres, dificuldade de locomoção, concentração de renda, baixa produtividade, etc.

As cidades brasileiras são um tipo preciso de configuração da forma-espço urbana, produzido por um processo histórico peculiar de urbanização que legou à cidade contemporânea uma fragmentação espacial sem precedentes. As feições configuracionais examinadas apontam para um *labirinto* derivado da *colcha de retalhos*. Temos um *espaço de fragmentação* que se opõe ao *oásis no labirinto* – o centro antigo que, ainda que modorrento, há de ser insurgente.

## **5 – Conclusão: sobre o Uso da Teoria da Lógica Social do Espaço**

O uso da sintaxe espacial para estudos de configuração urbana é crescente por possibilitar uma análise quantitativa de um aspecto geralmente ignorado ou apenas explorado descritivamente. A análise urbana carece de entendimento que siga além de agrupamentos e zoneamentos por características, abordando itens como as relações entre elementos. O âmbito relacional é significativo para o estudo do fenômeno urbano por revelar aspectos decisivos para as concentrações e dispersões na cidade.

Segundo PEONIS et al. (1989, p. 4), a sintaxe espacial é uma das poucas teorias que nos permitem entender como a cultura e a sociedade estão incorporadas nos específicos padrões relacionais que constituem a arquitetura. Para RATTI e RICHENS (2004, p. 297), permanece sendo a única teoria que fornece técnicas para a investigação da configuração urbana: “há uma falta de ferramentas para conectar a tessitura urbana com a resultante qualidade urbana. Isto ocorre particularmente por conta das dificuldades em descrever o ambiente urbano”. Pela falta de ferramentas, opta-se, quase sempre, por listagens de elementos e quantificações que pouco ou nada dizem sobre a dinâmica investigada.

Entretanto, o fato de a sintaxe espacial envolver um conjunto de especificidades e fórmulas matemáticas, acaba por criar uma rejeição e, em urbanismo, pesquisadores que adotam a teoria muitas vezes são taxados pejorativamente de *sintaqueiros* ou *sintáticos*. O uso de matrizes matemáticas e formulações de entendimento restrito, é certo, colabora para o preconceito.

Contribui também para a divergência o fato de mesmo pesquisadores *sintáticos* interpretarem o mapa axial como a realidade. É um problema que decorre de ignorar-se que o mapa axial revela um campo de possibilidades que podem ou não ser utilizadas, e um campo de restrições que podem ou não ser superadas. Além disso, a configuração não é a única determinante do uso ou quantidade de pedestres, e a depender do caso pode mesmo não revelar nada. Em certas situações o poder dos magnetos, como portos, áreas revitalizadas, a

Torre de TV, em Brasília, ou a Estação das Docas, em Belém, são mais poderosos para a geração de fluxos do que a configuração. E a ferramenta não é capaz de identificar estes atratores funcionais.

As observações, todavia, não inviabilizam a aplicação da teoria. Ao contrário, reforçam suas vantagens e, coerentemente, expõem as limitações próprias à sintaxe, esclarecendo como a postura deve ser ponderada no momento de se adotar um ou outro ferramental.

Cada estratégia apresenta vantagens que lhes são características na aproximação do âmbito de investigação. E desvantagens. Cabe ao pesquisador estabelecer a adoção ou o descarte. Em nosso caso, a sintaxe espacial possibilitou plenamente a exploração do olhar configuracional pretendido.

## **Bibliografia**

CAPRA, F. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. 8 ed. São Paulo: Pensamento-Cultrix, 2003.

COUTINHO, E. O espaço da arquitetura. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998.

FORESTI, C.; HAMBURGER, D. Sensoriamento remoto aplicado ao estudo do uso do solo urbano. *In*: TAUKE, S. Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar, 2. ed. São Paulo: Editora UNESP, 1995.

FOUCAULT, M. Sobre a arqueologia das ciências: resposta ao círculo epistemológico. *In*: FOUCAULT, M. et alli. Estruturalismo e teoria da linguagem. Petrópolis: Vozes, 1971. (Coleção Epistemologia e Pensamento Contemporâneo, 1).

HILLIER, B. A theory of the city as object, or how the spatial laws mediate the social construction of urban space. *In*: 3<sup>rd</sup> INTERNATIONAL SPACE SYNTAX SYMPOSIUM, 2001, Atlanta - EUA. Proceedings... A. Alfred Taubman College of Architecture and Urban Planning, University of Michigan, 2001, p. 02.1-02.28.

HILLIER, B. Space is the machine. Londres: Cambridge University Press, 1996.

HOLANDA, F. (org.). Arquitetura & Urbanidade. São Paulo: ProEditores Associados Ltda. 2003.

HOLANDA, F. Arquitetura sociológica. 2006 (mimeo).

KOSTOF, S. The city assembled: the elements of urban form through history. Londres: Thames and Hudson, 1992.

KOSTOF, S. The city shaped: urban patterns and meanings through history. Londres:

Thames and Hudson, 2001.

PEPONIS, J. The spatial core of urban culture. *Ekistics: the problems and science of human settlements*, Atenas: The Athens Centre for Ekistics, v. 56, n.334/335, p. 43-55, 1989.

PEPONIS, J. Spatial description. Palestra proferida na Bartlett School of Built Environment, University College London, Londres, 24 de mar. 2006.

RAFORD, Noah, HILLIER, Bill. Correlation landscapes: a new approach to sub-area definition in low intelligibility spatial systems. *In: 5<sup>th</sup> INTERNATIONAL SPACE SYNTAX SYMPOSIUM*, 2005, Delft - Holanda. Proceedings... Delft: Section of Urban Renewal and Management / Faculty of Architecture / TU Delft, 2005, v. 2, p. 573-585.

RATTI, C.; RICHENS, P. Raster analysis of urban form. *Environment and Planning B*, Londres: Pion Publication, v. 31, n.2, p. 297-309, 2004.

---

<sup>1</sup> Cf. produção de Fustel de Coulanges (“A cidade antiga”), Leonardo Benévolo (“História da Cidade”) e Lewis Mumford (“A cidade na história”).

<sup>2</sup> Não serão exaustivos os confrontos teóricos. Parte-se do século XIX por contemplar: (1) a ruptura promovida pela Revolução Industrial; (2) o surgimento do urbanismo como disciplina de inclinação científica e acadêmica, seguindo linhagem da Revolução Científica; e (3) a explosão urbana que modificaria decisivamente o cenário das cidades *a posteriori*.

<sup>3</sup> O termo forma-espaco é emprestado de HOLANDA (2006) e se refere ao estudo dos vazios, cheios e suas relações; o autor ampara-se no conceito de Evaldo COUTINHO (1998), ao interpretar a arquitetura em seus componentes-meio (cheios, sólidos, maciços, invólucros: a *forma*) e componentes-fim (vão, vazios, ocos: o *espaco*).

<sup>4</sup> Por ação reflexiva entende-se o conjunto de estratégias para avaliar a cidade, desde sua construção temporal à exploração de cenários futuros. Inclui, também, o confronto entre exemplares, validando achados e construindo identidades/distinções a partir de amostras.

<sup>5</sup> *Espaco* é aqui entendido como um sistema de barreiras e permeabilidades, isto é, de áreas acessíveis e não acessíveis ao nosso movimento (Holanda, 2003, p. 1).

<sup>6</sup> *Análise configuracional*, *análise sintática do espaco*, *sintaxe do espaco* e *sintaxe espacial* se referem à mesma base teórica e são utilizadas neste documento como expressões sinônimas.

<sup>7</sup> Em arquitetura, topologia é entendida como o estudo de relações espaciais que independem de forma e tamanho. Geometria, por outro lado, é a descrição direta dos elementos físicos componentes quanto às dimensões, proporções, escalas etc.

<sup>8</sup> Estes aspectos se referem exclusivamente àqueles vinculados à forma física resultante. Compreende, por exemplo, a lógica portuguesa de implantação de cidades na América, a preferência por sítios elevados, a conformação urbana segundo as características do relevo, a explosão populacional e a migração para as cidades, gerando a ampliação maciça das manchas urbanas contemporâneas, etc. Todos os aspectos são diretamente associados à forma-espaco resultante e não avançam além disso: é o limite da pesquisa.

<sup>9</sup> Axman<sup>®</sup>, Orange Box<sup>®</sup> e Ovation<sup>®</sup> para computadores Macintosh; e Spatialist<sup>®</sup> e Axwoman<sup>®</sup>, Depthmap<sup>®</sup> e Mindwalk<sup>®</sup>, para PCs.

<sup>10</sup> *Fenótipo* e *Genótipo* – e derivados – são termos emprestados das Ciências Biológicas e adotados pela sintaxe do espaco. Características genóticas se referem àquelas intrínsecas a uma *família de cidades*, comuns a vários assentamentos; as fenóticas, por sua vez, são as feições particulares, que distinguem um núcleo urbano de outro.

<sup>11</sup> KOSTOF (2001, p. 46) é extremista: “se pesquisarmos várias centenas de mapas de cidades aleatoriamente ao longo da história, descobriremos uma razão fundamental para questionar a inutilidade das dicotomias urbanas baseadas na geometria. Veremos que as duas versões primárias de arranjo urbano, o planejado e o orgânico, frequentemente existem lado a lado”.