

## Das restrições geométricas e a sintaxe espacial

*On geometric constraints and space syntax*

*De las restricciones geométricas y la sintaxis del espacio*

Luiz M. E. AMORIM

PhD em Estudos Avançados em Arquitetura (University College London); professor da Universidade Federal de Pernambuco; amorim@ufpe.br.

### RESUMO

Este artigo trás para discussão as implicações das restrições geométricas à geração de arranjos espaciais e suas implicações para a sintaxe espacial.

**PALAVRAS-CHAVE:** geometria, sintaxe espacial, forma

### ABSTRACT

*This article brings to discussion the implications of geometric constraints to the generation of spatial arrangements and its implication to space syntax.*

**KEY-WORDS:** geometry, space syntax, form

### RESUMEN:

*En este artículo se trae a discusión las implicaciones de las restricciones geométricas en la generación de arreglos espaciales y sus implicaciones en la sintaxis del espacio.*

**PALABRAS-CLAVE** geometría, sintaxis del espacio, forma

## 1 DA ARGUMENTAÇÃO

[...] the theoretical considerations that underlie the space syntax research programme [...] are intended both to apologise for adopting a formalistic approach to phenomena not commonly thought to be responsive to such an analysis, and also to apologise for the adoption of a practical and empirical rather than purely mathematical approach. Our aim has been to work towards mathematics such as topology or graph theory and work toward the phenomena. Experiments have been made in moving more firmly in the direction to one or other branch of mathematics, but each time it has become clear that this would impose severe limitations on our ability to stay close to the real evidence, and to try to draw its formal structure from it. (HILLIER et al, 1976: pp 149)

Na sessão de encerramento do 1º Simpósio Internacional de Sintaxe Espacial, realizado em Londres, em 1997, Philip Steadman (1997), notável morfólogo e membro do núcleo de investigações conhecido por Martin Center, em Cambridge, apresentou uma elegante revisão das contribuições apresentadas naquele evento e ressaltou a necessidade de ampliar os esforços na direção de uma teoria analítica da arquitetura.

Diferentemente de Hillier e Hanson (1984), Holanda (2002; 2003) e um grande número de pesquisadores dedicados à Sintaxe Espacial (SE), Steadman não advoga uma lógica social do espaço, mas sim uma teoria geométrica da forma arquitetônica, dedicada ao ensaio de hipotéticos arranjos compositivos, devidamente enumerados para fundamentar as decisões de projeto (portanto como conhecimento precedente) e para a construção de uma espécie de história natural da arquitetura baseada no registro sistemático de plantas de edificações históricas e atuais, classificadas segundo diversos atributos. A morfologia constituiria, no caso da arquitetura, parte de uma ciência universal da estrutura da forma e do espaço, como sugerido por Goethe em seus estudos de botânica (STEADMAN, 1982: 247-249).

Nesse sentido, considera a geometria, vista nos seus aspectos da forma e dimensão, como fatores limitadores dos possíveis arranjos topológicos, particularmente nos aspectos de acessibilidade, propriedade fundamental para a concepção da arquitetura como constituída e constituinte das relações sociais no espaço. E exemplifica:

Um grafo de adjacência pode conter vários subgrafos de acessibilidade. Mas não significa logicamente que a geometria do plano não estabelece nenhuma restrição na relação topológica entre os ambientes. Ambientes enfileirados em uma única linha só podem ter um único padrão de acesso, simplesmente linear. O tamanho e as formas dos ambientes determinam quantos podem se acomodar em torno de um vestíbulo central, e, portanto, qual o número máximo possível de arestas conectadas com os nós correspondentes. Se ambientes são organizados em torno tem uma fonte de iluminação, é muito possível, se não absolutamente necessário, que um anel será criado no grafo de acessibilidade (STEADMAN, 2003: pp. xv).<sup>1</sup>

E ressalta que os efeitos que adjacência impõe nas condições de permeabilidade entre espaços deve ser examinada, tanto quanto as dimensões e formas dos ambientes – ou espaços convexos, em termos sintáticos, sob a pena incorrer em inferências equivocadas.

Esta abordagem crítica já havia sido expressa por Steadman no mesmo simpósio ao me questionar após apresentar meus argumentos acerca da limitada combinação de arranjos de setores domésticos encontrada em um conjunto de residências modernas projetadas por profissionais arquitetos no Recife, entre os anos de 1950 e 1970 (AMORIM, 1997). Fundamentado na lógica social do espaço, considerava que a seleção dos arranjos setoriais do conjunto de possíveis combinações existentes se fundamentava em requisitos de natureza social, segundo parâmetros de classificação e enquadramento de pessoas e atividades em determinados setores, bem como as desejadas formas de copresença e cociência entre as mesmas categorias de pessoas (habitantes, visitantes e empregados domésticos). Steadman contra argumentava ao afirmar que as limitações impostas pela necessidade de luz e ventilação natural seriam tão importantes quanto aquelas relacionadas às demandas sociais. Nesse caso, aos predicados da dimensão socioespacial se juntariam aqueles de natureza climática. Caberia observar em que medida os diversos atributos seriam mais ou menos relevantes para a emergência de padrões tão significativos como os observados.

Tal argumento é retomado na sua contribuição para o 4º Simpósio Internacional, intitulada *How day-lighting constrains access* (STEADMAN, 2003). Nele, Steadman é explícito ao

considerar outras *funções genéricas* da arquitetura, além das de ocupação e movimento sugeridas por Hillier (1996), como modeladoras do projeto arquitetônico:

Planos arquitetônicos são restritos, certamente, por outras 'funções genéricas' além daquelas de acesso. Indiscutivelmente a mais importante dessas, para muitos tipos edifícios comuns, são as funções da iluminação e ventilação natural e a visão do exterior, as três proporcionadas por janelas e as duas primeiras, também por aberturas zenitais. Elas atuam para restringir fortemente a forma e a dimensão dos planos arquitetônicos. Seria razoável supor que os limites sobre as possibilidades sobre o plano, impostos pela iluminação e ventilação, por sua vez impõem limites de alguma natureza sobre os possíveis padrões de acesso. (STEADMAN, 2003: pp. 05.1-05.2).<sup>ii</sup>

E ressalta:

Sendo verdade, seria importante identificar precisamente que características podem ser atribuídas para tal motivo; caso contrário o projeto sintaxe espacial corre o risco de atribuir 'genótipos' culturais ao que na verdade tem sua origem nas exigências de iluminação e ventilação. (STEADMAN, 2003: pp. 05.2).<sup>iii</sup>

Seguindo o mesmo diapasão, Lionel March, em aula na Bartlett School of Graduate Studies, demonstrou a necessidade de enumerar as restrições combinatórias de diversas ordens em estudos comportamentais. O exemplo apresentado era resultado de estudo conduzido por Robert Sommer (HALL, 1990[1969]) acerca do engajamento de usuários em conversas em cantinas de hospitais. Após sistemáticas observações foi identificado que em um terço dos casos, pares de usuários ocupam faces opostas das mesas, e que os dois terços restante, nas faces adjacentes. Uma simples condução dos possíveis arranjos de dois elementos nas faces da mesa revela que as proporções encontradas correspondem às possibilidades de distribuição nas mesmas faces. March faz a mesma ressalva que Steadman: é necessário considerar o campo de possibilidades antes fazer qualquer inferência acerca dos registros comportamentais obtidos.

## 2 DA CONTRA ARGUMENTAÇÃO

Tais considerações parecem não ter recebido a devida atenção por uma grande parte da comunidade sintática, salvo raras e preciosas exceções que serão discutidas adiante. As razões para tal indiferença parecem advir de algumas condições próprias da investigação científica que, como proposto por Kuhn, ao serem definidos princípios – ou paradigmas, tomados como verdades provisórias, estabelecem as bases para o desenvolvimento de investigações em campos do conhecimento relativamente estáveis. Dessa maneira, a busca por regularidades observadas no regime de permeabilidade em sistemas espaciais seria o território para a construção de teorias que possam explicar fenômenos emergentes nesse próprio contexto. Nesse sentido, a jovem teoria da lógica social do espaço estaria em um processo de desenvolvimento incremental.

A SE tem sido desde suas origens, observada com reservas por estudiosos da arquitetura e de campos afins, particularmente das ciências sociais. Ora criticada por ser positivista e determinística, ou, paradoxalmente, por pretender ser, ao mesmo tempo, uma teoria explicativa de complexos fenômenos urbanos e utilizar modelos abstratos compostos por um limitado número de atributos que constituem edifícios e cidades. De fato, as considerações críticas que motivam tais críticas se concentram, como as referidas acima, na esfera dos fundamentos da teoria, e nos procedimentos descritivos e analíticos aplicados a contextos

edifícios e urbanos, mas principalmente nesses últimos. Afinal, é na análise do uso e ocupação de vilas, bairros e cidades onde a SE tem tido maior aplicação, reconhecimento e contestação, principalmente pela proposição teórica que procura definir em que medida sistema de barreiras e permeabilidades contribui para a distribuição do movimento de pedestres e de veículos. A teoria do movimento natural (HILLIER et al, 1987) e suas consequências para o uso e ocupação do solo urbano vem concentrando a atenção de um grande número de pesquisadores, em particular por permitir uma interface direta entre a teoria analítica proposta por Hillier e seus colegas e a prática profissional, demandante de instrumentos objetivos para o auxílio na tomada de decisão de projetos.

São célebres as defesas dos seus fundamentos e procedimentos analíticos por parte dos seus fundadores e seguidores, como a contestação à Teklenburg, Timmermans e van Wagenberg (1993) e sua proposição alternativa para a standardização da medida de integração<sup>iv</sup>; ou mais recentemente, o debate entre Ratti (2004a, 2004b) e Hillier e Penn (2004) acerca das limitações para modelar e prever o regime de movimento de pedestres, particularmente em tecido regulares, anunciadas pelo primeiro.

Nos dois casos, o objeto da crítica reside, também, na deficiência do sistema de representação do sistema espacial, notadamente quanto à construção do mapa axial (o conjunto do menor número das mais longas linhas a representar o sistema de espaços contínuos), seja para a definição do menor conjunto de linhas, seja por não representar variações topográficas. A contestação às críticas vem sendo feita ora pela afirmação da robustez dos resultados obtidos pelo modelo axial (HILLIER, 1999),<sup>v</sup> ora pela a construção de modelos alternativos que possam superar as inconsistências apontadas por seus críticos. O primeiro desses modelos é o *all axial map*, o conjunto do maior número de linhas axiais a transpassar todos os espaços abertos, gerados pelo software *Spacebox* criado por Nick 'Sheep' Dalton, na UCL, em 1990. A geração automática do mapa axial, definida, portanto, por um algoritmo, só se tornou possível nas versões mais recentes do *DepthMap* (Turner, 2001). Peponis e colegas da GeorgiaTech propuseram, por sua vez, procedimento alternativo para a representação de mapas lineares (PEPONIS, et al 1998b), gerados pelo aplicativo *Spatialist*.

No mesmo diapasão, as críticas à análise sintática por desconsiderar outras propriedades da malha urbana como distância e geometria das quadras e vias motivaram a incorporação dessas variáveis para a formulação de novos mapas lineares, sejam aqueles fundamentados na fragmentação das linhas axiais em segmentos (DALTON et al. 2003; HILLIER; IIDA 2005) ou na agregação de linhas axiais em linhas de continuidade (FIGUEIREDO, AMORIM, 2004). A primeira pode ser desenvolvida pelo já referido *DepthMap*, e o segundo pelo software *Mindwalk* (FIGUEIREDO, 2002).

Na escala edilícia, Peponis e colegas (PEPONIS, et al, 1997, 1998a) conceberam um modelo de descrição fundamentado nas características geométricas da forma (geradas pelo aplicativo *Spatialist*) que introduzem novas dimensões espaciais em lugar das clássicas convexa e axial. Os *e-space* e *s-space* resolvem as referidas imprecisões e inauguram um caminho, digamos, paralelo ao originalmente tomado pela SE, sem, contudo, por em cheque seus fundamentos. Sua formulação se aproxima das críticas feitas por Steadman, na medida em que procura subdividir o espaço em unidades elementares geradas pelos limites e extensões definidas por arestas e superfícies componentes da forma edificada. Não se aproxima, porém, da enumeração de possibilidades de arranjos, como sugerido pelo autor.

É, de fato, no grupo de pesquisa coordenado por Peponis na GeorgiaTech onde se concentra o maior número de interessados em investigar a interdependência entre forma e relações configuracionais do espaço, como o interesse de Shpuza e Peponis (2008) por averiguar o efeito da forma do plano arquitetônico sobre a configuração espacial de layouts de escritórios. Os aspectos dimensionais são necessários para tal aferição, na medida em que aspectos antropométricos são absolutamente necessários para aferir tal relação.

Bafna e Shah (2007), por outro lado, apresentam uma contestação ao argumento da prevalência das considerações formais e de outras demandas arquitetônicas sobre as de natureza espacial. O debate é estabelecido com a publicação do artigo *Why are most buildings rectangular?* (STEADMAN, 2006) no qual Steadman se propõe a responder uma questão aparentemente singela, mas complexa em sua natureza, tendo em vista as diversas variáveis que instruem e delimitam a concepção e construção de edificações. As evidências apresentadas no artigo que demonstram a predominância de edificações retangulares sobre as demais – circulares, por exemplo, são restritas às cidades de Boston e Reading (KRUEGER, 1979), onde foram identificados que 83% e 98%, respectivamente, dos imóveis se conformavam na categoria de edifícios retangulares. O restrito conjunto de casos comprometeria seu argumento, porém, é possível reconhecer que, independentemente de valores percentuais, um grande número de edificações de distintas épocas e culturas, é, de fato, retangular.

Steadman procura demonstrar que a razão mais plausível recai nas condições de agregação de cômodos dentro dos limites estabelecidos pela forma retangular e na flexibilidade que oferece para adequação do plano segundo as necessidades dimensionais e de adjacência. Acrescenta que formas irregulares são encontradas nos limites do plano e em edificações compostas por um único espaço, como galerias, salas de concerto, etc.

A referida flexibilidade ofereceria ao arquiteto (profissional ou não) as restrições e possibilidades necessárias para a geração de planos conforme a subdivisão e agregação de retângulos e sua distribuição no próprio plano. A mesma flexibilidade estaria presente, evidentemente, na obra construída, garantindo ajustes de acordo com novas demandas, por exemplo, por mudança de uso.<sup>vi</sup>

Bafna e Shah constroem seus argumentos segundo o pressuposto de que edificações, ao gerar ou restringir interfaces entre seus usuários, se constituem como um implícito conhecimento social, expresso por diferenciações categóricas e normas de comportamento. Fundamentados em estudos antropológicos e etnográficos interessados em investigar em que medida aspectos constituintes de determinadas sociedades poderiam predizer a forma das unidades habitacionais.

Argumentam que o aspecto relativo à organização social que remete à forma retangular de unidades habitacionais está ligado à independência e o aumento progressivo da autonomia do núcleo familiar estendido sobre a produção, armazenamento e consumo de alimentos e outros produtos. Portanto, a emergência e multiplicação de edifícios de forma retangular estariam relacionadas a um aumento na divisão de trabalho, não apenas relacionado ao gênero, mas também à idade e grau de parentesco, e à particular forma de solidariedade (HILLIER, HANSON, 1984).

A complexidade das relações de produção e de convivência entre os membros da unidade habitacional exigiria maior complexidade na estrutura espacial. O aumento no número de

ambientes distintos para satisfazer à complexa diferenciação categórica levaria à compactação em edificações retangulares, cuja vantagem residiria na sua flexibilidade de atender às variações de tamanho e composição, garantindo distinções entre as unidades habitacionais de uma mesma comunidade, e garantir que certos parâmetros sintáticos permaneçam inalterados, como a centralidade de certos espaços de distribuição e controle ou a segregação de cômodos com mesma característica ocupacional.

Os autores não deixam, porém, de reconhecer os limites impostos pela forma retangular, particularmente segundo o ponto de vista de quem projeta, pois a geometria oferece probabilidades de arranjos e as possibilidades de realizações e de escolhas. Essa relação entre probabilidade e possibilidade de geração de arranjos conforma o que Hillier (1989) denomina como a primeira lei do objeto (urbano) – as leis do próprio objeto.

Também deixam evidente que as normas e imposições que restringem as possibilidades de rearranjo permitidas pela forma retangular fazem parte do conhecimento social, ou seja, a segunda lei do objeto – da sociedade para o objeto.

### 3 DAS RELAÇÕES

A relevância do debate entre Steadman e Bafna e Shah está na explicitação de duas teorias explicativas da geração da forma arquitetônica: a morfológica (STEADMAN, 1983) e a sintática. No presente contexto, cabe discutir as implicações que a morfologia da arquitetura estabelece na identificação de padrões (HILLIER; HANSON; GRAHAM, 1987; HANSON, 1998) e na conservação de edificações consideradas bens patrimoniais (AMORIM; LOUREIRO, 2007). Cabem, também algumas ressalvas para fortalecimento das premissas da SE.

Em que medida investir na relação entre a geometria da forma e as relações topológicas traria benefícios para a teoria? Dito de outra forma, em que medida poderia colocar em cheque seus paradigmas ou substituí-los por outros princípios?

#### Da identificação de padrões

Winston (1984) sugere que “representação é um conjunto de convenções sobre como descrever uma classe de elementos. Uma descrição usa convenções de uma representação para descrever um elemento particular” (Winston, 1984: 291)<sup>vii</sup>. Portanto, ao representar aspectos relativos à função, forma ou espaço segundo um conjunto de convenções é possível descrever aspectos de uma dimensão relativa do fenômeno arquitetônico. Hacking (1983) sugere que o conhecimento é gerado pela definição de meios de representar e medir regularidades ou padrões subjacentes. Seria, portanto, a primazia dos dados ao revelar tais regularidades que abriria o campo de estudos para formulações teóricas. Desta forma, procedimentos de representação objetivam a “criação de fenômeno” (HACKING, 1983).

É central na investigação que desenvolvo acerca da relação entre as restrições geométricas e a emergência de padrões de acessibilidade, a observação, representação e quantificação de espaços-tipo (HILLIER, 1996) e dos arranjos compositivos espaciais em um conjunto de exemplares arquitetônicos.

Como é sabido, ao discutir as propriedades elementares do espaço, Hillier (1996) sugere existir uma relação fundamental entre tipos de espaço, classificados de acordo com suas propriedades

de acessibilidade, e tipos genéricos de comportamento – a ocupação e o movimento. Os tipos sugeridos por Hillier podem ser descritos como: a) tipo-a, são aqueles que apresentam um único acesso; são espaços terminais em uma sequência; b) tipo-b tem dois acessos, e medeia o acesso entre dois espaços adjacentes em uma sequência; c) tipo-c, também possui no mínimo dois acessos, mas encontram-se localizados em um ciclo, portanto, oferecem alternativas de movimento; d) tipo-d, no mínimo, possui duas conexões e encontra-se em dois ciclos.

Os espaços tipo-a seriam mais adequados à ocupação, pois não existe a possibilidade de movimento através dele. Espaços tipo-b, c e d, por outro lado, são mais adequados ao movimento, sendo os tipos b e c mais sujeitos ao controle de acesso e saída. Dessa forma, é possível estabelecer genericamente, que algumas formas de ocupação e uso poderiam estar ligadas às propriedades configuracionais elementares.

O interesse central da investigação é ampliar a taxonomia proposta por Hillier, segundo propriedades de adjacência e visibilidade (AMORIM, 1998) e enumerar o universo de possíveis arranjos compositivos, segundo essas variáveis, evidentemente, em circunstâncias controladas – número de unidades componentes, por exemplo. De relevante a se destacar nos resultados parciais obtidos é a identificação de algumas famílias de arranjos espaciais, como por exemplo: a. os *edifícios fundamentais*, os menores edifícios compostos pelos espaços-tipo; b) *edifícios homogêneos*, aqueles compostos por um único espaço-tipo.

As evidências mostram que a forma geométrica é imperativa para a composição de determinados tipos de espaço, tendo em vista as condições de adjacência. Consequentemente, certas famílias de arranjos espaciais também serão possíveis caso algumas precondições formais sejam atendidas.

Também se torna evidente como padrões genotípicos baseados na ordem crescente de integração de espaços ocupados por determinadas funções (como estar, comer e dormir no espaço doméstico) são dependentes de certas regularidades geométricas, como também de certas estruturas espaciais fortemente setorizadas (AMORIM, 1999).

A aproximação com a gramática da forma (STINY; GIPS, 1978) é um dos caminhos mais adequados para a exploração desses arranjos combinatórios de espaços tipo. Um caminho previamente percorrido, talvez pioneiramente por Heitor, Duarte e Pinto (2004) cujo objetivo foi explorar como o conjunto de procedimentos recursivos no contexto do processo de projeto, pode interagir com as propriedades espaciais dos arranjos produzidos.

### **Da conservação da arquitetura: as estruturas espaciais precedentes, remanescentes e latentes**

Gostaria de introduzir a noção de que objetos arquitetônicos são repositórios de estruturas espaciais precedentes (nos casos de edificações que passaram por processos de alteração na sua forma e estrutura espacial) remanescentes (o palimpsesto das precedências) e latentes (as possibilidades de alteração permitidas pela geometria da forma). Portanto, residem no objeto configurações concernentes às expectativas de distintos arranjos sociais.

Observadas historicamente, ou seja, do ponto de vista da sua existência, as edificações podem ser compreendidas como um campo singular de ocupações e movimentos, manifestos e a se manifestarem, segundo as restrições definidas pelo conjunto de barreiras e permeabilidades. São dispositivos de classificação (MARKUS, 1987, 1993) que operam pelo controle, seja ao

restringir ou favorecer, das relações entre sujeitos, parte de uma estrutura social hierarquicamente definida, e cujos papéis e funções sociais estão previamente estabelecidos.

Os edifícios são testemunhas, como também outros artefatos, de um saber social, mas continuam sendo dispositivos ativos que modelam as formas de interação social. A vivência nesse objeto é, por conseguinte, a recorrência de um mesmo fenômeno – o movimento e a ocupação de seus espaços, em sequências intermináveis como se, sob os pés que deambulam hoje no espaço arquitetônico, estivessem redesenhando os caminhos dos que o precederam.

Como repositório de conhecimento, digamos inerte (a materialidade) e ativa (a estrutura espacial que modela sua ocupação), os edifícios são relatos contundentes dos conhecimentos nele impregnados, tanto quanto nas barreiras, quanto nas permeabilidades. Nesse sentido, a configuração espacial pode ser entendida como objeto de interesse patrimonial (AMORIM; LOUREIRO, 2007).

Em estudos empíricos sobre edificações construídas nos últimos dois séculos (AMORIM, BRASILEIRO, LUDERMIR, 2009; AMORIM; LOUREIRO, NASCIMENTO, 2007) foram desenvolvidos procedimentos de representação, descrição e análise de estruturas espaciais precedentes e remanescentes e, quando possível, suas formas de ocupação. Uma análise diacrônica permite avaliar como o dispositivo originalmente concebido se adequou aos novos textos prescritivos (MARKUS, CAMERON, 2003), segundo o contexto social nos quais foi inserido.

O Instituto de Antibióticos da Universidade Federal de Pernambuco (AMORIM, BRASILEIRO, LUDERMIR, 2009), por exemplo, tem como aspecto precedente de maior interesse a maneira como o dispositivo foi elaborado para criar uma dissociação entre as circulações pública e privada de acesso aos laboratórios de pesquisa. Preside o arranjo a lógica de profundidade e opacidade com relação à circulação pública, e de integração e transparência, da privada, com o objetivo de propiciar o contato constante entre cientistas no domínio privado, particularmente aquelas não programadas.

A estrutura remanescente, constricta nos limites da forma retangular da planta-tipo, é resultado de alterações sucessivas ao longo de quase seis décadas de ocupação, promovidas pela privatização dos espaços laboratoriais pelos docentes-pesquisadores da instituição. O plano resulta de mudança no regime social da instituição, originalmente dedicada exclusivamente à pesquisa e coordenada por um cientista-chefe. Toma seu lugar uma estrutura social não hierárquica, comum às instituições de ensino público superior do país, que estabelece o regime de atividades individuais não coordenadas.

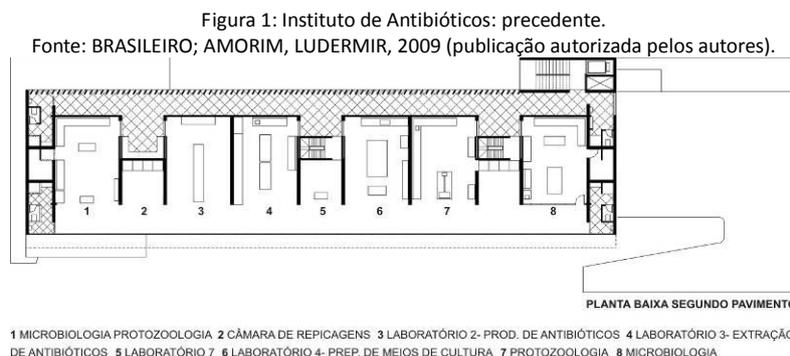


Figura 2: Instituto de Antibióticos: remanescente  
Fonte: BRASILEIRO; AMORIM, LUDERMIR, 2009 (publicação autorizada pelos autores).



O dispositivo é ajustado às novas demandas por novas regras de subdivisão de espaços retangulares que priorizam o controle e a opacidade. Se estabelecermos procedimentos recursivos de subdivisão de espaços, famílias de arranjos de mesma natureza serão geradas. As estruturas latentes se revelarão.

Para o conservador interessará analisar como o dispositivo foi concebido e ocupado historicamente e discernir acerca dos valores impregnados nas suas estruturas espaciais e caracterizar sua integridade e autenticidade (AUSTRALIA ICOMOS, 1999). Deverá prever, segundo as etapas precedentes, possíveis arranjos que possam garantir a preservação dos seus valores e possibilitar o atendimento às novas demandas sociais.

#### **Uma ressalva: a supressão do observador em benefício do dispositivo**

A introdução da dimensão formal como componente do conjunto de invariantes modeladoras das relações de acessibilidade não deve significar um afastamento da postura investigativa defendida com bastante precisão e rigor no clássico artigo *Space Syntax* (HILLIER et al, 1976) quanto à observação empírica de fenômenos arquitetônicos antes de qualquer aproximação matemática, como destacado na epígrafe deste artigo. De fato, uma das principais contribuições metodológicas da SE reside na observação e registro de formas de uso e ocupação codificadas segundo o número e as categorias de usuários, e a localização dos eventos no espaço.<sup>viii</sup> Como é possível falar de interação formas de solidariedade sem que as se observem manifestas no espaço?

A esse procedimento de aproximação do objeto empírico costumo me referir como o processo de imersão na arquitetura. Uma imersão que não se restringe à apreciação crítica do objeto arquitetônico em si, como a historiografia da arquitetura costuma se dedicar, mas pela observação dinâmica das propriedades físicas do objeto, das suas impressões no espaço e da presença de sujeitos que, por exemplo, ora se movem e interagem, se afastam e escolhem distintos locais para distintos eventos. Esse prazer de imergir na arquitetura ao qual me refiro é do *voyeur*, do *flâneur*, do espectador e do ator.

A esse exercício segue o prazer de emergir da arquitetura para refletir sobre o fenômeno em suas facetas mais sensíveis à teoria. Uma emersão que só se realiza por completo se a imersão precedente se fizer presente em registros documentais e em novos mergulhos com vista à confirmação de teorias formuladas ou à criação de novas sentenças que descrevam o

fenômeno universalmente.

Os atos de imersão e emersão são sempre delimitados por intervalos espaço-temporal e conduzidos por observadores, portanto, circunstanciados por suas próprias idiossincrasias. Novas tecnologias já permitem o registro e a representação contínua de eventos (HEITOR; TOMÉ, 2009; TOMÉ; HEITOR, 2012) sem a participação de observadores imersos. A eficiência do instrumento e a precisão dos dados coletados são fundamentais para o entendimento mais aprofundado de manifestações tão ricas a SE, como o do movimento de pedestres. No entanto, ecoando as palavras de Hillier ao aconselhar alunos e pesquisadores – não se deve afastar do seu objeto de estudo. É pelo mergulho na arquitetura que a lógica social do espaço se torna evidente.

#### 4 UMA SÍNTESE

Como Holanda (2012) afirma na apresentação desse simpósio temático, “não há teoria ‘pau pra toda obra’, nenhuma pode tudo, todas têm potencialidades e limitações”. A SE conduz a reflexão do investigador para observar os atributos sociais presentes na estrutura espacial e em que medida modela, por restrição, as possíveis formas de interação social. Em que medida os atributos sociais, bioclimáticos e de eficiência construtiva e organizacional, para citar alguns, contribuem para a redução do campo das probabilidades para os possíveis arranjos espaciais e dentre estes os adequados para certos fins, resulta em um campo de investigação que precisa ser ampliado.

O interesse de trazer a visão dos pesquisadores dedicados à forma da arquitetura tem por intenção conduzir nosso olhar para um dos pilares da teoria da lógica social do espaço, sintetizada na introdução do número especial de *Architecture et Comportement/Architecture and Behaviour*:

Para o arquiteto ou estudante que procura a investigação uma melhor compreensão dos edifícios, nada é mais surpreendente do que saber que pesquisa arquitetônica é duas espécies: uma preocupada com a forma da arquitetura e outra com comportamento. A primeira, nascida da aliança entre arquitetura e matemática, busca princípios matemáticos na forma edilícia à custa das variáveis comportamentais; a última, nascida da aliança da arquitetura com a ciência social, procura o entendimento do comportamento à custa das variáveis arquitetônicas (HILLIER; HANSON, 1987: pp 197).<sup>ix</sup>

Que continua,

[...] a primeira tarefa do segundo paradigma na pesquisa arquitetônica é descobrir exatamente que aspectos da arquitetura pode transmitir a marca da sociedade. Em nossa visão, essa tarefa só pode ter início pelo reconhecimento que edifícios e cidades têm a propriedade fundamental que as distinguem de outros artefatos: eles organizam espaço. [...] para propósitos sociais, e a consequência é essa no caso de arquitetura [...]. Através da organização espacial, edificações constituem como também representam aspectos da realidade social.<sup>x</sup>

[...]

O espaço é o fim para o qual a construção é o meio, e estilo é sua expressão exterior<sup>xi</sup> (HILLIER; HANSON, 1987: pp 197).

Parece-me que o *second paradigm* apresenta o mesmo frescor quando da sua formulação, ainda nos anos de 1970 e oferece limites para serem ampliados por gerações de pesquisadores interessados em abordar o fenômeno arquitetônico segundo a relação espaço e sociedade. Uma das linhas de extensão do campo investigativo é oferecida justamente pela pesquisa dedicada à forma aliada à matemática. Compreender a natureza (para me aproximar da adoção do vocábulo morfologia e do seu sentido como formulado por Goethe) da forma arquitetônica e do seu universo combinatório é uma linha promissora por trazer para o primeiro plano os fundamentos que definem a primeira lei do objeto arquitetônico.

## 5 AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte à pesquisa intitulada *O espaço da arquitetura: tipos e arranjos compositivos*, dedicada aos estudos sobre a configuração espacial e a geometria da forma.

## 6 REFERÊNCIAS

- AMORIM, L. The sectors paradigm: understanding modern functionalism in domestic space In: MAJOR, M. D.; DUFAUX, F.; AMORIM, L. (Eds) *Proceedings of the 1st International Space Syntax Symposium*. Londres: University College London, 1997. v.2. pp.18.1 - 18.14
- AMORIM, L. The sectors' paradigm: a study of the spatial and functional nature of modernist housing in Northeast Brazil. 1999. Tese. (PhD em Advanced Architectural Studies) - University College London, Londres.
- AMORIM, L. *Composing plans: notes on the typology of architectural plans*, Londres: The Bartlett School of Graduate Studies, (mimeo) 1998.
- AMORIM, L., BRASILEIRO, C., LUDERMIR, R. Da restauração do espaço da arquitetura: o Instituto de Antibióticos In: *Anais do 8º Seminário Docomomo Brasil*. Rio de Janeiro: Docomomo-Rio, 2009. pp.s/n -
- AMORIM, L., LOUREIRO, C. The space of architecture and a new conservation agenda. *City & Time (Online)*. , v.2, 2007, pp.1/1 - 10
- AMORIM, L., LOUREIRO, C., NASCIMENTO, C. Preserving space: towards a new architectural conservation agenda In: KUBAT, A.; ERTEKIN, Ö; GÜNEY, I.; EYÜBOĞLU, , E. (Eds) *Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium*. Istanbul: ITU, Faculty of Architecture, v. 1, 2007, pp. 32.1-32.14
- AUSTRALIA ICOMOS. *The Burra Charter (The Australia ICOMOS charter for places of cultural significance)*. Burra: Australian National Committee of ICOMOS, 1999. Disponível em: <<http://www.nsw.nationaltrust.org.au/burracharter.html>>. Acesso em: 19 ago 2009.
- BAFNA, S. SHAH, S. The evolution of orthogonality in built space: an argument from space syntax. In: KUBAT, A.; ERTEKIN, Ö; GÜNEY, I.; EYÜBOĞLU, , E. (Eds) *Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium*. Istanbul: ITU, Faculty of Architecture, v. 1, 2007, pp. 54.1 – 54.14
- FIGUEIREDO, L. *Mindwalk*, Versão 1.0, Space Syntax Software, Recife, 2002.
- FIGUEIREDO, L.; AMORIM, L. Continuity lines in the axial system In: VAN NES, A. (Ed.) *Proceedings of 5th International Space Syntax Symposium*. Delft: TU Delft, Faculty of Architecture, 2005, pp. 161 - 174
- HALL, E. *The hidden dimension*. Nova York: Anchor Books Editions, 1990[1969].
- HANSON, J. *Decoding homes and houses*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- HEITOR, T.; DUARTE, J.; PINTO, R. Combining grammars and Space Syntax: formulating, evaluating, and generating designs In: HANSON, J. (Ed) *Proceeding of the 4th International Space Syntax Symposium*. Londres: UCL, 2003. v.1. pp.28.1 - 18.18

**Teorias e práticas na Arquitetura e na Cidade Contemporâneas**  
**Complexidade, Mobilidade, Memória e Sustentabilidade**  
Natal, 18 a 21 de setembro de 2012

- HEITOR, T., TOMÉ, A. Can Mobility Flow Analysis Improve Informal Learning Processes in Traditional Educational establishments? In: Koch, D.; Marcus, L.; Steen, J. (Eds) *Proceeding of the 7th International Space Syntax Symposium*. Estocolmo: TRITA-ARK- Forskningspublikation, 2009, pp. 40.1 – 40.13
- HILLIER, B. The architecture of the urban object *Ekistics*, 56 (334/33) , 1989, pp. 5 – 21
- HILLIER, B. *Space is the machine* Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- HILLIER, B.; HANSON, J Introduction: a second paradigm *Architecture et Comportement/Architecture and Behaviour*, v3 (3) , 1987, pp. 197 – 199.
- HILLIER, B.; HANSON, J.; GRAHAM, H. Ideas are in Things: An application of the space syntax method to discovering house genotypes, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 14, 1987b, pp. 363-385.
- HILLIER, B.; LEAMAN, A. STANSALL, P. BEDFORD, M. Space syntax, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 3, 1976, pp. 147-185.
- HILLIER, B.; PENN, A.; HANSON, J.; GRAJEWSKI, T.; XU, J. Natural movement - or, configuration and attraction in urban pedestrian movement', *Environment and Planning B: Planning and Design*, 20, 1, 1993, pp. 29-66.
- HILLIER, B. The hidden geometry of deformed grids: or, why space syntax works, when it looks as though it shouldn't *Environment and Planning B: Planning and Design*, 26, 1999, pp 169 – 191,
- HILLIER, B., PENN, A., 2004, Rejoinder to Carlo Ratti. *Environment and Planning B: Planning and Design* 31(4) 2004, pp.501 – 511
- HOLANDA, F. *O espaço de exceção*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2002.
- HOLANDA, F. (Org.) *Arquitetura & Urbanidade*. São Paulo: ProEditores Associados Ltda, 2003.
- HOLANDA, F. A Teoria da Sintaxe Espacial – aplicações e desenvolvimentos no Brasil . In: *Anais do II Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – II ENANPARQ*. Natal: UFRN, 2012 (no prelo).
- KRÜGER, M. An approach to built-form connectivity at an urban scale: system description and its representation *Environment and Planning B: Planning and Design*, v. 6, 1979, pp. 67-88.
- MARKUS, T. A. Building as classifying devices. *Environment and Planning B: Planning and Design*, London, 14, 1987 pp. 467 - 484.
- MARKUS, T. A. *Buildings and power: freedom and control in the origin of modern building types*. Londres: Routledge, 1993.
- MARKUS, T. A. & CAMERON, D. *The words between the spaces: building and language*. Londres: Routledge, 2003.
- PEPONIS, J., WINEMAN, J., RASHID, M., KIM, S., BAFNA, S. On the description of shape and spatial configuration inside buildings: convex partitions and their local properties *Environment and Planning B: Planning and Design* 24(5), 1997, pp. 761–781
- PEPONIS, J.; WINEMAN, J.; RASHID, M; BAFNA, S; KIM, S., Describing plan configuration according to the covisibility of surfaces *Environment and Planning B: Planning and Design* 25(5) 1998a , pp. 693 – 708,
- PEPONIS, J.; WINEMAN, J.; BAFNA, S; RASHID, M; KIM, S., 1998, On the generation of linear representations of spatial configuration *Environment and Planning B: Planning and Design* 25(4) 1998b, pp. 559 – 576,
- RATTI, C. Space syntax: some inconsistencies *Environment and Planning B: Planning and Design* 31(4) 2004a, pp. 487 – 499,
- RATTI, C. Rejoinder to Hillier and Penn *Environment and Planning B: Planning and Design* 31(4) 2004b, pp. 513 – 516,
- SHPUZA, E.; PEPONIS, J. The effect of floorplate shape upon office layout integration *Environment and Planning B: Planning and Design* 35(2) 2008, pp. 318 – 336,
- STEADMAN, P. Closing address. In: MAJOR, M. D.; DUFAUX, F.; AMORIM, L. (Eds) *Proceedings of the 1st International Space Syntax Symposium*. London: University College London, v. 3, 1997, pp. xxiii-xxvi

- STEADMAN, P. Why are most buildings rectangular? *Architectural Research Quarterly*, v. 10, 2006, pp. 119-130
- STINY, G; GIPS, J. An evaluation of Palladian plans *Environment and Planning B: Planning and Design* 5(2) 1978, pp. 199 – 206
- TEKLENBURG, J.; TIMMERMANS, H.; van WAGENBERG, A. Space syntax: standardised integration measures and some simulations *Environment and Planning B: Planning and Design* 20(3) 1993, pp. 347–357
- TOMÉ, A., HEITOR, T., Computer Vision of Mobility in Informal Learning Spaces. In: GREENE, M.; REYES, J., CASTRO; A. (Eds) *Proceeding of the 8th International Space Syntax Symposium*. Santiago do Chile: PUC, 2012 pp. 8018.1 – 8018.18)
- TURNER, A. Depthmap: A program to perform visibility graph analysis, In: PEONIS, J.; WINEMAN, J.; BAFNA, S. (Eds.) *Proceedings of the 3rd International Space Syntax Symposium*. Atlanta: Georgia Institute of Technology, 2001, pp. 31.1 – 31.9.
- ZEISEL, J. *Inquiry by design: tools for environment-behavior research*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984 [1981]

## NOTAS

<sup>i</sup> Do original traduzido livremente pelo autor: *An adjacency graph, that is, can have many access subgraphs. But this does not mean of course that the geometry of a plan places no constraints on the topological relations between the rooms which it comprises. A row of rooms in a single line can only have one access pattern, a simple linear one. The relative sizes and shapes of rooms determine how many can fit around a central lobby, and hence what the maximum number of edges connected to the corresponding node can be. If rooms are arranged around a lightwell, there must be a strong likelihood, if not an absolute necessity, that a ring will be created in the access graph.*

<sup>ii</sup> Do original traduzido livremente pelo autor: *Architectural plans are however constrained, of course, by several other 'generic functions' besides those of access. Arguably the most important of these, for many common types of building, are the functions of natural lighting, natural ventilation and outlook, all three provided by windows and the first two provided also by skylights. These act powerfully to constrain plan shapes and dimensions. It is reasonable to suppose that the limits on plan possibility imposed by lighting and ventilation, in turn place limits of some general nature on possible patterns of access.*

<sup>iii</sup> Do original traduzido livremente pelo autor: *Should this be true, it would be important to identify precisely what characteristics are attributable to such a cause; otherwise the space syntax project runs the risk of attributing to cultural 'genotypes' what in truth has its origin in the exigencies of lighting and ventilation.*

<sup>iv</sup> Recentemente reconsiderada ao ser incluída entre as versões disponíveis no software DepthMap (TURNER, 2001).

<sup>v</sup> É importante ressaltar que o mapa de segmentos de linhas vem substituindo paulatinamente o mapa axial, como pode ser observado nas contribuições para os últimos simpósios de sintaxe espacial.

<sup>vi</sup> Os aspectos estruturais não são levados em consideração, já que se trata apenas da enumeração de possíveis arranjos de cômodos.

<sup>vii</sup> Do original: *[...] a representation is a set of conventions about how to describe a class of things. A description makes use of conventions of a representation to describe some particular thing.*

<sup>viii</sup> É verdade que muitos destes procedimentos já faziam parte do instrumental de estudiosos do comportamento, como Zeisel (1984[1981]) sintetiza em seu clássico livro *Inquiry by design*.

<sup>ix</sup> Do original traduzido livremente pelo autor: *For the architect or student who looks to research for a better understanding of buildings, nothing is more striking than that architectural research comes in two kinds: the kind concerned with architectural form and the kind concerned with behaviour. The former, born out of an alliance between architecture and mathematics, pursues the mathematical principles of building form at the expenses of behavioural variables; the latter, born out of an alliance of architecture with social science, pursues an understanding of behavior at the expense of architectural variables.*

<sup>x</sup> Do original traduzido livremente pelo autor: *[...] the first task of a second paradigm in architectural research is to discover exactly what it is about architecture that can carry the imprint of society. In our view, this can only begin by acknowledging that buildings and towns have a fundamental property that distinguishes them from all other artefacts: that they organise space. [...] for social purpose, and the consequence is that in the case of architecture. [...] Through spatial organization, buildings constitute as well as represent aspects of social reality.*

---

<sup>xi</sup> Do original traduzido livremente pelo autor: *Space is the end to which construction is the means, and style the outward expression.*