

ESPAÇO-TIPO: DE α A dδ

SPACE-TYPE: FROM α TO dδ

ESPACIO-TIPO DE α A dδ

Eixo temático 2 – O lugar da teoria, da crítica e da história no projeto

Luiz Manuel do Eirado Amorim

PhD, Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pernambuco

Resumo: O campo de estudos abraçado pela morfologia da arquitetura tem por objetivo compreender a forma e o espaço arquitetônico com o intuito de representar e classificar edificações existentes, como também compreender as probabilidades de geração de novas composições arquitetônicas. A presente investigação se enquadra neste campo de estudos. Apresenta procedimento de classificação de tipos de espaço, aqui entendidos como unidades convexas como propostas por Hillier e Hanson (1984), segundo as propriedades de acessibilidade (HILLIER, 1996) e visibilidade (AMORIM, 1998). Também introduz procedimentos para a análise e classificação de arranjos espaciais, segundo a ocorrência dos referidos espaços-tipo.

Palavras-chave: espaço-tipo, sintaxe espacial, morfologia da arquitetura, acessibilidade, visibilidade.

Resumen: El campo de estudio adoptado por la morfología de la arquitectura tiene como objetivo comprender la forma y la estructura espacial con el fin de representar y clasificar las edificaciones, sino también entender las probabilidades de generar nuevas estructuras arquitectónicas. Esta investigación se inscribe en este campo de estudio. Presenta el procedimiento de clasificación de los tipos de espacio, aquí entendidas como unidades convexas, según lo propuesto por Hillier y Hanson (1984), de acuerdo con las propiedades de accesibilidad (HILLIER 1996) y visibilidad (AMORIM, 1998), así como los procedimientos para la introducción y el análisis clasificación de las estructuras espaciales de acuerdo a la aparición de estos espacios de tipo.

Palabras-clave: tipo de espacio, la sintaxis espacial, la morfología de la arquitectura, la accesibilidad, la visibilidad.

Abstract: Architectural morphology is the field of study dedicated to understand architectural form and space in order to represent and classify existing buildings, but also to understand the probabilities of generating new architectural compositions. This research fits in this field of study. This paper introduces the procedure for classifying space types, here understood as convex units as proposed by Hillier and Hanson (1984), according to the accessibility (Hillier 1996) and visible (Amorim, 1998) properties, as well as introduces procedures for analyzing and classifying spatial arrangements according to the occurrence of these space-types.

Keywords: space-type, space syntax, architectural morphology, accessibility, visibility.

ESPAÇO-TIPO: DE α A δ

Cell and tissue, shell and bone, leaf and flower, are so many portions of matter, and it is in obedience to the laws of physics that their particles have been moved, moulded and conformed. They are no exceptions to the rule that God always geometrizes. Their problems of form are in the first instance mathematical problems, their problems of growth are essentially physical problems, and the morphologist is, *ipso facto*, a student of physical science. (THOMPSON, 1961: 7-8)

A MORFOLOGIA DA ARQUITETURA E A QUESTÃO TIPOLÓGICA

No posfácio do livro *Architectural Morphology* (1983), Philip Steadman tece considerações acerca das possibilidades futuras da morfologia da arquitetura, tendo em vista os avanços computacionais. Sugere que seu futuro estaria tanto no campo do projeto da arquitetura, para representar e avaliar as propostas em suas diversas dimensões, como custo, comportamento térmico, etc., quanto no campo da ciência das edificações, aquela que reúne o corpo de conhecimento relativo à sua natureza e desempenho das edificações, estabelecendo os pressupostos que fundamentariam as atividades de projeto (STEADMAN, 1983: 247). É exatamente neste campo que a morfologia da arquitetura teria seu desenvolvimento, afinal até a publicação do seu livro, os *building scientists* concentravam-se nas propriedades dos materiais e no comportamento estrutural e físico da construção, negligenciando as propriedades da forma e do arranjo espacial.

No seu entendimento, a morfologia da arquitetura seria uma ciência universal da forma e da estrutura espacial, tal como desenvolvida por Goethe em seus estudos botânicos acerca da representação e classificação de espécimes existentes, como também no desenvolvimento hipotético de espécies desconhecidas na natureza (STEADMAN, 1983: 248). A morfologia da arquitetura teria, portanto, o interesse de compreender a forma e a estrutura espacial arquitetônica com o intuito de representar e classificar exemplares arquitetônicos existentes, como também compreender os limites e probabilidades de geração de novos arranjos arquitetônicos. Um dos fundamentos dos estudos morfológicos seria a constituição de uma teoria geométrica da forma dos planos arquitetônicos, que poderia ser chamada de

Teoria da configuração de células espaciais,¹ cuja aplicação pode ser observada na discussão de problemas clássicos da arquitetura como a flexibilidade e adaptabilidade de plantas (SPHUZA, 2006; STEADMAN, 1983), como também acerca da descrição de edifícios históricos (AMORIM, 1999; BROWN, STEADMAN, 1991a, 1991b; HANSON, 1998; HILLIER, HANSON, 1984; MARKUS, 1993; STEADMAN, BROWN, 1991) e na análise de aspectos relativos ao uso e ocupação dos espaços, em consonância com investigações sociológicas e antropológicas (AMORIM, 1999; HANSON, 1998; KENT, 1997; LOUREIRO, 2000; PEARSON, RICHARDSON, 2003).

O primeiro campo de investigação teria uma natureza empírica e teria como interesse compilar plantas de edificações existentes, históricas ou recentes, eruditas ou vernáculas, com o propósito de classificá-las de acordo com suas propriedades morfológicas, relacionando-as aos aspectos de uso, ocupação, padrões formais e espaciais, constituindo o que Steadman (1983) chamou de *natural history of architecture*.² O segundo campo de investigação teria como propósito integrar os estudos acerca das possibilidades de arranjos geométricos e topológicos com os estudos relacionados às matérias já consolidadas no campo das edificações, como a relação entre forma, espaço e as limitações impostas pela necessidade de luz natural nos ambientes, estudada pelo próprio Steadman (2003) anos depois.

A presente investigação se enquadra nesse segundo campo. Apresenta procedimento de classificação de tipos de espaço, aqui entendidos como unidades convexas como propostas por Hillier e Hanson (1984), segundo as propriedades de acessibilidade (HILLIER, 1996) e visibilidade (AMORIM, 1998; 2010), bem como introduz procedimentos para a análise e classificação de arranjos espaciais, segundo a ocorrência dos referidos espaços-tipo.

Argumenta-se que a identificação dos espaços-tipo e de suas possíveis combinações para o atendimento às funções genéricas do espaço - ocupação e movimento (HILLIER, 1996), pode constituir fundamento para a elaboração de projetos urbanos e edifícios. Este artigo faz parte de uma série de

¹ Segundo original: *theory of cell configuration* (STEADMAN, 1983: 248)

² História natural da arquitetura.

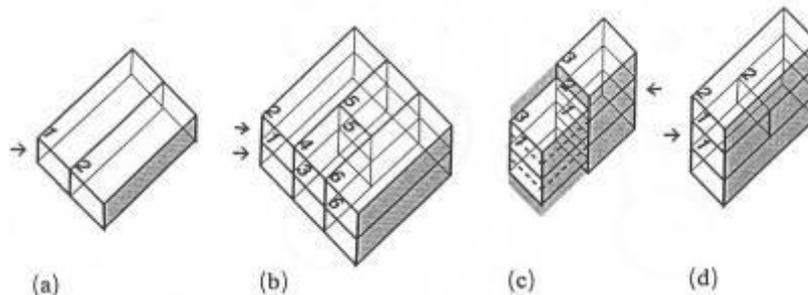
documentos (AMORIM, 2013; AMORIM, LINS FILHO, 2013) elaborados para divulgar os resultados da investigação intitulada *O espaço da arquitetura: tipos e arranjos compositivos* (AMORIM, 2010), desenvolvimento de concepções de classificação de unidades e sistemas espaciais, originalmente desenvolvidos em 1998 (AMORIM, 1998; 2010).³

ESPAÇOS-TIPO E ARRANJOS COMPOSITIVOS ESPACIAIS - UM BREVE PANORAMA

Os estudos morfológicos se fundamentam em modelos de representação e descrição de propriedades do objeto arquitetônico e urbano. Alguns dos modelos têm o interesse específico de identificar propriedades típicas e de enumerar arranjos compositivos.

van Leusen (1996), por exemplo, em seu estudo sobre tipologias habitacionais, sugere que edifícios habitacionais podem ser descritos de acordo com a relação entre três elementos essenciais, ordenadores da concepção espacial e formal: (a) o quarto; (b) a habitação e (c) a circulação comum (Figura 01). O arranjo destes elementos faz parte dos primeiros estágios de atendimento ao programa arquitetônico. Seu modelo representa quartos e habitações como vértices, ou nós, em um grafo e as circulações como arestas, indicando a relações entre aqueles. As possíveis combinações entre os três elementos são função do atendimento a requisitos, tais como a orientação e número de andares, formando o conjunto de arranjos tipológicos que servem como conhecimento precedente às tomadas de decisão de projeto arquitetônico.

Figura 01. Tipos habitacionais. Fonte: van Leusen, 1996



³ A referida pesquisa tem suporte do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), agência do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e vem sendo desenvolvida no Laboratório de Estudos Avançados da Arquitetura (IA2) do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano (MDU).

Na mesma linha de investigação, Steadman (1998; 2001), fundamentado em analogias biológicas tão comuns à teoria da arquitetura (STEADMAN, 1982), toma a ideia do arquétipo biológico como concebido pelo anatomista e paleontólogo inglês Richard Owen, para desenvolver um sistema de geração e classificação da forma arquitetônica.

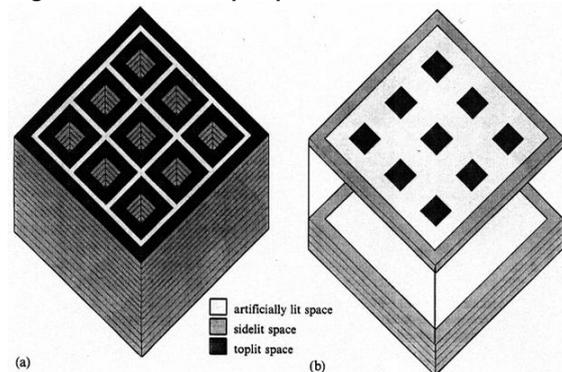
Em 1848, Owen publicou o livro *On the archetype and homologies of the vertebrate skeleton*, que reuniu seus estudos sobre os animais vertebrados. Neste, ressaltou a similaridade entre as estruturas físicas de diferentes animais, apesar de suas diferenças em termos de tamanho, forma e função. Demonstrou, por exemplo, que mãos e asas, apesar de terem formas e serem usadas para propósitos distintos, podem ser consideradas homólogas, ou seja, estão situadas em posições semelhantes nas respectivas estruturas físicas de humanos e pássaros. Com o propósito de compreender este fenômeno natural, Owen sugere a constituição de um arquétipo, uma proposta teórica da estrutura animal que pode ser geometricamente deformada ou ter uma ou mais partes suprimidas para representar exemplares existentes na natureza. A concepção do arquétipo biológico de Owen explica como Steadman (1998) ressalta, a estrutura – a concepção – animal.

Steadman (1998) sugere que uma similar homologia pode ser identificada em edifícios. Para tanto, estabelece duas variáveis: (a) a primeira é relativa à iluminação dos ambientes, seja ela artificial ou natural, e se esta provém lateral ou superiormente; e (b) a segunda é relativa ao tecido interior da edificação, seja ele composto por espaços celulares, planos livres ou o que chama de “hall”, entendido como “um grande espaço único para reunião ou performances” (Steadman, 1998: 94). Estas variáveis, construídas segundo as características encontradas no estoque de edificações britânicas previamente estudadas (STEADMAN, BROWN, 1991; BROWN, STEADMAN, 1991a, 1991b), são combinadas para constituir típicas formas edilícias, como por exemplo, espaços celulares iluminados natural ou artificialmente (Figura 02).

O edifício arquetípico representa todas as possíveis combinações dos tipos de espaço segundo os atributos descritos acima, devidamente parametrizados. É definido por uma grelha, com espaços iluminados naturalmente em sua borda,

artificialmente no seu interior, e pátios iluminados superiormente. Como o seu paralelo biológico, o edifício arquetípico pode ser continuamente deformado ou ter algumas de suas partes suprimidas de tal forma a representar edificações existentes. O número e tamanho dos pátios e pisos também são manipuláveis, permitindo alterações de variáveis como altura, largura, número de cômodos, etc.

Figura 02. Edifício arquetípico. Fonte: Steadman, 1998.



Para descrever cada configuração derivada do arquétipo edilício, é utilizado um código binário que lista de forma ordenada todas as células do plano segundo sua posição nas coordenadas X, Y e Z, caso exista mais de um pavimento. Se a célula é ocupada, então é identificada por 1, se não, por 0. Como resultado, cada tipo de edificação terá uma única sequência de números – sua codificação individual (STEADMAN, 2001).

Steadman (1998) sugere, por fim, que o edifício arquetípico pode ser usado: (a) como um instrumento explicativo, justificando as restrições sofridas pelo plano; (b) para identificar as alterações sofridas pela forma edificada ao longo da história; e (c) para gerar um catálogo da forma edilícia para ser usada como suporte às decisões de projeto.

No entanto, o modelo desenvolvido deixa de observar a relação entre os planos codificados e o atendimento a programas arquitetônicos ou demandas específicas de natureza social, sejam elas relacionadas ao desempenho de atividades parte de uma organização social, como uma instituição de ensino, por exemplo, sejam aquelas de motivação pessoal, não programada ou fora da atribuição específica de determinada organização social. De fato, a análise do objeto arquitetônico sobre o prisma social é visto com certa reserva por

Steadman que, mesmo considerando-o fundamental para a compreensão do fenômeno arquitetônico, acredita que a precedência sociocultural deve ser avaliada segundo o campo de possibilidades de arranjos, pois, muitas vezes, as limitações impostas pela geometria (STEADMAN, 2006) e pela necessidade de iluminação natural (STEADMAN, 2003) precedem aos pressupostos sociais. Seu debate com Bafna e Shah (2007) acerca da razão pela qual as edificações tendem a ser retangulares exemplifica as divergências entre as abordagens geométricas e socioespaciais que procuram explicar o complexo fenômeno arquitetônico.

Da sintaxe espacial

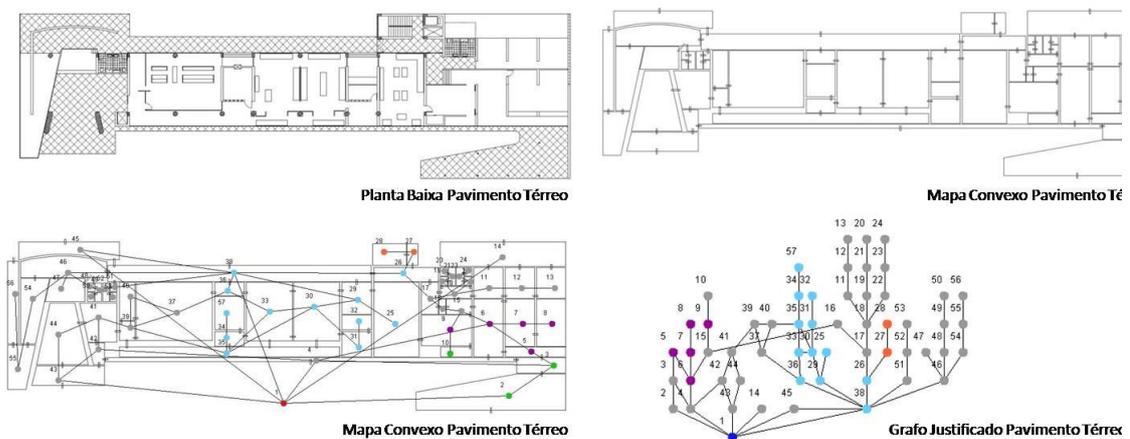
Bafna e Shah (2007) construíram seus argumentos segundo a teoria descritiva e analítica do espaço, a Teoria da lógica social do espaço (HILLIER; HANSON, 1984), que sugere que “cultura está presente objetivamente nos artefatos humanos tanto quanto subjetivamente nas mentes das pessoas” (HILLIER; HANSON; GRAHAM, 1987). A teoria e os seus procedimentos metodológicos vêm sendo utilizados em um extenso conjunto de estudos, cujos resultados comprovam a hipótese de que padrões espaciais, medidos por variáveis numéricas, quando correlacionados às formas de uso e ocupação, revelam estruturas genotípicas.

Esta relação entre espaço e comportamento se daria, segundo Hillier (1989), segundo as chamadas três leis do objeto: (a) aquelas que emergem da própria configuração espacial, estabelecendo um campo de possíveis arranjos espaciais; (b) aquelas dependentes da configuração espacial e estabelecem um campo de probabilidades para emergência de práticas sociais; (c) aquelas que emergem das relações sociais, ou seja, fazem parte das práticas sociais que distinguem distintos grupos sociais. Portanto, a configuração espacial é ao mesmo tempo uma expressão das possibilidades de arranjos espaciais, selecionadas para atender requerimentos sócio-funcionais de um específico grupo social, em um período histórico, e que esta configuração tem impregnada nela mesma as regras que restringem as possibilidades de interação entre os

membros do grupo social. Neste caso, o espaço é mediador dos aspectos de copresença e cociência.

Os autores propõem um sistema de representação que procura abstrair valores de ordem semântica da arquitetura, para representar atributos da ordem sintática, ou estrutural, da arquitetura (Figura 03). Assim, são levados em consideração apenas os seus atributos adimensionais, ou topológicos, e a forma como eles são configurados, ou relacionados entre si. A descrição do espaço, como proposta por Hillier e Hanson (1984), é baseada na maneira pela qual usamos e percebemos o ambiente construído. Segundo Hanson (1998: 39), desenvolvemos nossas atividades diárias em espaços convexos e nos movemos e entendemos o ambiente no qual estamos imersos por linhas axiais e campos visuais (Figura 04). Espaços convexos representam as propriedades locais de edifícios, enquanto que as linhas axiais e os campos visuais representam suas propriedades globais: o grau de coesão e continuidade da estrutura espacial do edifício.

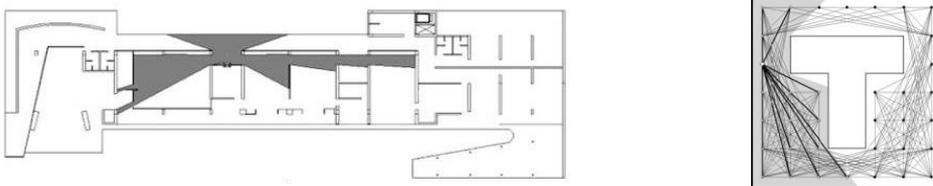
Figura 03. Planta, Mapa Convexo e Grafo Justificado. Fonte: AMORIM, BRASILEIRO E LUDERMIR, 2009.



Para a representação dos campos visuais é considerada a isovista, modelo proposto por Michael Benedikt (1979), e a análise gráfica de visibilidade, proposto por Turner (TURNER et al, 2001). A primeira é baseada na descrição da variação do campo visual de acordo com a posição no espaço, bem como o somatório de todas as possíveis posições em um espaço convexo (ver Figura 04a). A segunda é fundamentada na representação do conjunto de isovistas como um grafo de mútua visibilidade de todos os pontos para todos os pontos

em um sistema espacial qualquer. O modelo é baseado no preenchimento do espaço por uma malha de pontos e as condições de mútua visibilidade entre estes pontos é expressa por uma matriz preenchida por 0, quando não há visibilidade entre os pontos, e 1, quando há. (Ver figura 04b). É importante ressaltar que as propriedades de visibilidade estão relacionadas à possibilidade, por mútua visibilidade ou cociência, de interação entre usuários.

Figura 04. Visibilidade: a. Isovista. Fonte: AMORIM, BRASILEIRO, LUDERMIR, 2009; b. Análise gráfica de visibilidade. Fonte: TURNER et al, 2001



De fato, a rede de localidades espaciais pode ser mais bem descrita se for representada como um sistema relacional, onde os componentes são analisados de acordo com a posição relativa que assumem entre si. Para descrever este sistema topológico, utilizam-se procedimentos matemáticos originados da teoria dos grafos, nos quais espaços são representados por nós e suas relações de permeabilidade por linhas, formando uma rede que expressa como atividades, ou eventos, e pessoas são distribuídas no edifício de tal forma a facilitar a compreensão de como estes atributos sociais e espaciais adquirem dimensões particulares (HILLIER; HANSON, 1984).

O edifício elementar (HILLIER; HANSON, 1984) seria uma das formas como a configuração espacial opera a relação entre as categorias elementares de usuários de qualquer edificação: (a) os habitantes, aqueles responsáveis pelas relações sociais internas às edificações; (b) os visitantes, aqueles que estão delimitados pelas normas de comportamento estabelecidas pelos habitantes. Neste, estabelece-se o domínio das fronteiras entre o interior e o exterior e as articulações entre os diversos territórios interiores, de tal forma a garantir que a interface entre os habitantes e visitantes se dê próximo ao domínio exterior, portanto, raso, com relação ao acesso público. Em contraste, a relação entre habitantes é estruturada nos espaços mais profundos. Ao edifício elementar, que representa várias classes de edificações, os autores contrapõem o edifício reverso, cuja particularidade está na inversão da relação raso x profundo e

visitante x habitante. Aqui, os visitantes ocupam espaços mais profundos, enquanto que os habitantes, aqueles mais rasos. São exemplos de edifícios elementares, a casa e o edifício religioso, e como edifícios reversos, o presídio e o hospital.

ESPAÇOS-TIPO: HILLIER E AMORIM

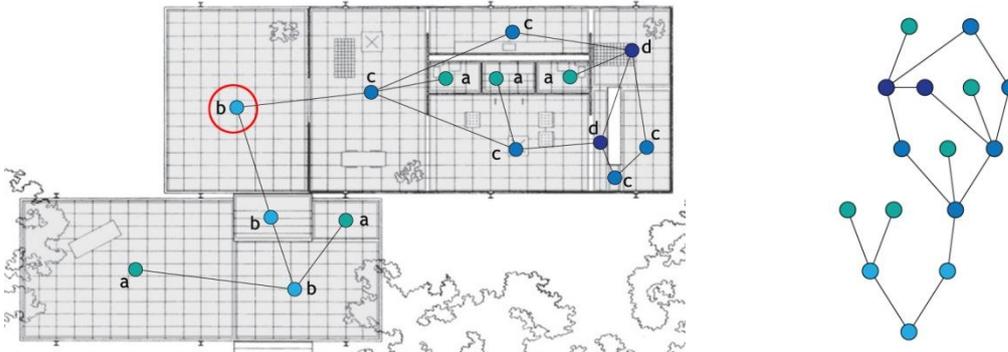
As classes de edificações propostas por Hillier e Hanson conformam arranjos arquetípicos importantes para a história da arquitetura, como também para análise do desempenho das edificações segundo demandas sociais e para fundamentação de propostas arquitetônicas, seja em projetos para novas edificações, seja para a intervenção em edificações existentes.

Ainda discutindo as propriedades elementares do espaço, Hillier (1996) identificou a existência de quatro espaços-tipo (Figura 05), segundo suas propriedades de adjacência e acessibilidade, claramente representados em grafos. Os tipos sugeridos por Hillier podem ser descritos como: a) espaço-tipo **a**, são espaços que apresentam um único acesso, identificados como espaços terminais em uma sequência; b) espaço-tipo **b** tem dois acessos e medeia o acesso entre dois espaços adjacentes em uma sequência; c) espaço-tipo **c**, também possui no mínimo dois acessos, mas encontra-se localizado em um ciclo, portanto, oferece alternativas de movimento; d) espaço-tipo **d**, possui no mínimo duas conexões e encontra-se, no mínimo em dois ciclos.

De acordo com as características descritas acima, as formas de ocupação e uso estariam ligadas às propriedades configuracionais elementares. Por exemplo, 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 espaços-tipo **b** e **c** mais sujeitos ao controle de acesso e saída.

A Figura 05 mostra a representação dos espaços convexos da residência Farnsworth, de Mies van der Rohe, segundo seus espaços-tipo, e o respectivo grafo justificado, onde é possível observar as relações de acessibilidade de cada unidade espacial.

Figura 05 – Residência Farnsworth, de Mies van der Rohe: (a) Espaços tipo segundo acessibilidade de acordo com Hillier (1996); (b) - Grafo justificado segundo acessibilidade. Fonte: AMORIM, LINS FILHO, 2013



O sistema de classificação dos espaços-tipo vem sendo largamente utilizado em estudos configuracionais (HANSON, 1998; AMORIM, 1999; HOLANDA, 2003) demonstrando sua eficácia na identificação de padrões de uso de acordo com as propriedades de acessibilidade. No entanto, apesar de Hillier ter sugerido a possibilidade de descrição de sistemas espaciais definidos pelos espaços-tipo, pouco se avançou na descrição e classificação de complexos espaciais de acordo com a ocorrência de espaços-tipo.

Além disto, o uso das propriedades de acessibilidade como referência única para a classificação dos espaços-tipo não parece ser suficiente para representar o fenômeno em tela. Faz-se necessário incluir no modelo descritivo as propriedades de visibilidade do sistema, notadamente pela importância na concepção de sistemas espaciais, seja para garantir boa inteligibilidade, portanto, fácil navegação, seja para oferecer as condições de vigilância e supervisão, muitas vezes requerida.

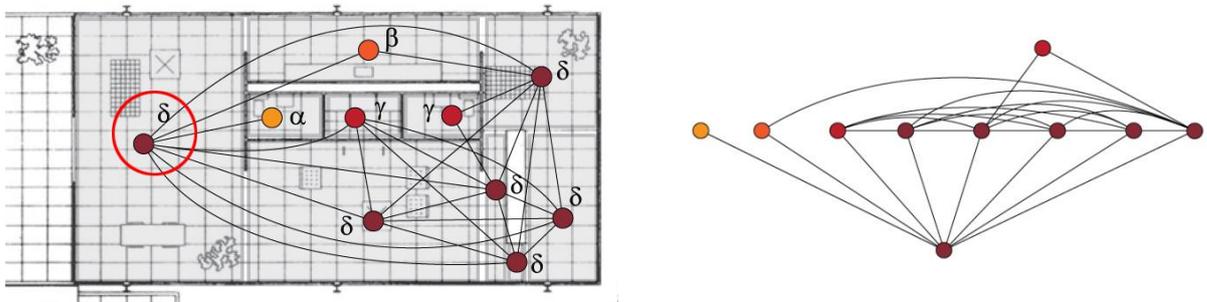
Espaços-tipo por visibilidade

Em complementação ao modelo proposto por Hillier, é criado um sistema classificação de unidades convexas segundo propriedades de adjacência e visibilidade (AMORIM, 1998; 2010; 2013a; 2013b). O procedimento de representação das relações de visibilidade entre espaços convexas é definido por um sistema binário (AMORIM, 1999). Se uma porção de um espaço convexo, adjacente ou não, for visto de um terceiro, então a relação entre os dois espaços é estabelecida, independente da área visível.

Os espaços-tipo de acordo com as propriedades de visibilidade (Figura 06), são: (a) o espaço-tipo α , é aquele que se conecta visualmente a um único espaço adjacente; (b) o espaço-tipo β está conectado, no mínimo, a dois espaços adjacentes; (c) o espaço-tipo γ está conectado visualmente, no mínimo, a um espaço não adjacente e todos os espaços a quem ele se conecta são visíveis entre si, constituindo uma rede de mútua visibilidade; (d) o espaço-tipo δ , por fim, também apresenta conectividade visual para espaços não adjacentes, mas alguns espaços não estão mutuamente conectados.

Na Figura 06 pode-se observar a descrição da residência Farnsworth segundo a classificação dos espaços-tipo de acordo com suas propriedades visuais (1998; 2010; no prelo), acompanhada do seu grafo justificado. Pode-se perceber que o número de ligações aumentou drasticamente devido à própria lógica da análise de visibilidade, bem como seu grafo justificado diminuiu em profundidade - decorrência da própria lógica do conceito que é de aproximar visualmente os ambientes.

Figura 06 – (a) Espaços tipo segundo visibilidade de acordo com Amorim (1998); (b) - Grafo justificado segundo visibilidade. Fonte: AMORIM, LINS FILHO, 2013



A característica principal do espaço-tipo α é o de se constituir como um espaço recluso, que oferece pouca informação visual acerca das unidades espaciais que compõem a edificação. Já o espaço-tipo β pode se prestar para a supervisão ou vigilância dos espaços adjacentes. Já os espaços-tipo γ e δ oferecem amplos campos visuais e permitem uma compreensão do sistema espacial como um todo, além de permitir a supervisão e vigilância de espaços. Por estas características, os espaços-tipo α , β e γ , por terem características mais restritas de visibilidade entre espaços, ocorrem com menos frequência quando comparando especificamente aos espaços-tipo δ .

Espaços-tipo por acessibilidade e visibilidade: sistema α | $d\delta$

A partir da identificação dos tipos é possível constituir as bases de um sistema de classificação de tipos de espaço por meio da conjugação das propriedades de acessibilidade e visibilidade (AMORIM, 1998). O sistema é composto por treze espaços-tipo, a saber:

- (a) espaço-tipo $\alpha\alpha$ é acessível por apenas um espaço e oferece visão para apenas este espaço adjacente;
- (b) espaço-tipo $\alpha\beta$ é acessível por apenas um espaço e oferece visão para mais de um espaço adjacente, ao menos por meio de uma barreira transparente;
- (c) o espaço-tipo $\alpha\gamma$ é acessível por apenas um espaço e está conectado visualmente com, no mínimo, um espaço não adjacente e todos os espaços a quem ele se conecta são visíveis entre si, constituindo uma rede de mútua visibilidade;
- (d) já o espaço-tipo $\alpha\delta$ mantém as propriedades reclusão quanto à acessibilidade e apresenta conectividade visual para espaços não adjacentes, mas alguns destes não estão mutuamente conectados;
- (e) o espaço-tipo $\beta\beta$ é acessível por dois espaços e tem domínio visual de, no mínimo, dois espaços adjacentes;
- (f) espaço-tipo $\beta\gamma$ é acessível por dois espaços e está conectado visualmente a uma rede de mútua visibilidade com, no mínimo, um espaço não adjacente;
- (g) espaço-tipo $\beta\delta$ é acessível por dois espaços e faz parte de uma rede de visibilidade onde alguns dos seus componentes não são visíveis entre si;
- (h) o espaço-tipo $c\beta$ faz parte de um anel e tem domínio visual de, no mínimo, dois espaços adjacentes;
- (i) espaço-tipo $c\gamma$ está inserido em um anel e está conectado visualmente a uma rede de mútua visibilidade com, no mínimo, um espaço não adjacente;
- (j) espaço-tipo $c\delta$ faz parte de um anel e está inserido em uma rede de visibilidade onde alguns dos seus componentes que não compartilham acesso visual;
- (k) o espaço-tipo $d\beta$ está inserido em, no mínimo dois anéis e tem domínio visual de, no mínimo, dois espaços adjacentes;

(l) espaço-tipo **dy** faz parte de, no mínimo, dois anéis e está conectado visualmente a uma rede de mútua visibilidade com, no mínimo, um espaço não adjacente

(m) espaço-tipo **dδ** faz parte de, no mínimo, dois anéis e faz parte de uma rede de visibilidade onde alguns dos seus componentes não são visíveis entre si.

Os espaços do tipo **ba**, **ca** e **da** não existem pela incompatibilidade entre as propriedades de acessibilidade e de visibilidade, pois o acesso constitui também uma conexão visual; portanto, espaços acessíveis a mais de um espaço adjacente terá mais do que uma conexão visual. Desta forma, espaços-tipo **a**, **b** e **c** não podem estar associados a espaços-tipo **α**.

Ao configurar os distintos tipos de espaço, é possível construir distintas famílias de arranjos espaciais e averiguar a ocorrência de tais arranjos ao longo da história e em que medida tais famílias podem ser correlacionadas a formas de uso e de ocupação. Destes arranjos, destacam-se dois conjuntos relevantes: (a) os edifícios fundamentais, caracterizados pelos arranjos espaciais compostos por, pelo menos, um dos espaços-tipo identificados acima; (b) os edifícios homogêneos, formados pelos exemplares compostos por um único espaço-tipo (AMORIM, 1998).

Figura 7 – Espaço identificado do tipo **dδ**: (a) no mapa de acessibilidade; (b) no mapa de visibilidade. Fonte: LINS FILHO; AMORIM, 2013



ALGUMAS CONJECTURAS

A identificação de espaços-tipo de acordo com as propriedades de acessibilidade e de visibilidade abra um novo campo de investigação

morfológica. Permite descrever, por meio de propriedades genéricas, sistemas espaciais complexos e caracterizar sua ocorrência em conjuntos de edificações como em uma história natural da arquitetura. Também permite relacionar as probabilidades de arranjos de acordo com a ocorrência dos treze espaços-tipo e conformar as distintas famílias de arranjos compositivos.

O conhecimento adquirido pela observação da ocorrência de espaços-tipo e de arranjos compositivos segundo formas de uso e ocupação estabelece bases objetivas para fundamentar decisões de projeto. Estudo realizado (AMORIM, LINS FILHO, 2013) sobre a ocorrência de espaços-tipo na produção atual de apartamentos na cidade do Recife oferece perspectivas para a classificação de tipos de arranjos, bem como instruções para adequar demandas de uso e ocupação e propriedades de acessibilidade e visibilidade.

A investigação em desenvolvimento (AMORIM, 2010) busca a criação de algoritmo que permita a geração de possíveis arranjos compositivos de acordo com a ocorrência de espaços-tipos. Esta ferramenta poderá acompanhar o projetista nas fases iniciais de projeto, bem como avaliar em que medida as soluções desenvolvidas se adéquam às demandas dos diversos programas arquitetônicos, notadamente no que se refere aos atributos socioespaciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, BRASILEIRO, LUDERMIR, Da restauração do espaço da arquitetura: o Instituto de Antibióticos. In: *Anais do 8º Seminário DOCOMOMO Brasil*, 2009. Rio de Janeiro, 2009.

AMORIM, L. *Composing plans: notes on the typology of architectural plans*, London: The Bartlett School of Graduate Studies, (mimeo) 1998.

AMORIM, L. *The sectors' paradigm: a study of the spatial and functional nature of modernist housing in Northeast Brazil*. Tese. (PhD em Advanced Architectural Studies) - University College London, Londres, 1999.

AMORIM, L. *O espaço da arquitetura: tipos e arranjos compositivos*. Projeto de pesquisa. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

AMORIM, L. Das restrições geométricas e a sintaxe espacial In: *Anais do II Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo*. Natal: ANPARQ. p.s/n -, 2012

AMORIM, L., LINS FILHO, M. C. A moradia contemporânea segundo seus espaços-tipo. In: *Anais do VI Projetar*. Salvador: UFBA, 2013

BAFNA, S. SHAH, S. The evolution of orthogonality in built space: an argument from space syntax. In: KUBAT, A.;ERTEKIN, Ö; GÜNEY, I.; EYÜBOGLU, , E. (Eds) *Proceedings of the 6th*

International Space Syntax Symposium. Istanbul: ITU, Faculty of Architecture, v. 1, pp. 54.1 – 54.14, 2007

BENEDIKT, M. To take hold of space: isovists and isovist fields. *Environment and Planning B*, London, 1979, 6, p. 47-65, 1979.

BROWN, F, STEADMAN, P. The morphology of British housing: an empirical basis for policy and research. Part 1: functional and dimensional characteristics, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 1991 a, 18, 277-299.

BROWN, F., STEADMAN, P. The morphology of British housing: an empirical basis for policy and research. Part 2: topological characteristics. *Environment and Planning B: Planning and Design*, London, 1991b, 18, 385-415,.

HANSON, J. *Decoding homes and houses*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

HILLIER, B. *Space is the Machine*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996

HILLIER, B. The architecture of the urban object. *Ekistics*, v 56, n, 334/335, p. 5-21, 1989.

HILLIER, B., HANSON, H., GRAHAM Ideas are in things: an application of the space syntax method to discovering house genotypes. *Environment and Planning B: Planning and Design* 14: 363-385, 1987.

HILLIER, B.; HANSON, J. Introduction: a second paradigm. *Architecture & Comportement / Architecture & Behavior*, 3, 3, p. 197-199, 1987.

HILLIER, B.; HANSON, J. *The social logic of space*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

HOLANDA, F. *Arquitetura e urbanidade*. São Paulo: PRO Editores, 2003.

KENT, S. (Ed.) *Domestic architecture and the use of space*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997

LINS FILHO, M. C., AMORIM, L. Espaços de morar: a moradia contemporânea segundo seus espaços-tipo. In: *Anais do XXI Congresso de Iniciação Científica da UFPE*. Recife: UFPE, 2013.

LOUREIRO, C. *Classe, controle e encontro: o espaço escolar*. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo. 322p, 2000.

MARKUS, T. A. *Buildings and power: freedom and control in the origin of modern building types*. London: Routledge, 1993.

PEARSON, M. P.; RICHARDSON, C. (Eds) *Architecture and order: approaches to social space*. Londres: Routledge, 2003.

SHPUZA, E. *Floorplate shapes and office layouts: a model of the effect of floorplate shape on circulation integration*. Tese. (PhD em Arquitetura), Georgia Institute of Technology, Atlanta, 2006.

STEADMAN, P. *Architectural morphology: an introduction to the geometry of building plans*. London: Pion Limited, 1983.

STEADMAN, P. *Arquitectura y naturaleza: las analogías biológicas en el diseño*. Madrid: H Blume Ediciones, 1982.

STEADMAN, P. Binary encoding of a class of rectangular built-forms. In: PEPONIS, J., WINEMAN, J., BAFNA, S, (Eds.). *Space Syntax Third International Symposium*. Proceedings... Atlanta, A. Alfred Taubman College of Architecture and Urban Planning, University of Michigan, 2001. 09.1 - 09.16

STEADMAN, P. How day-lighting constrains access. In: HANSON J. (Ed). *Space Syntax Fourth International Symposium*, I. Proceedings... . London: UCL,. I, pp 05.1-05.18, 2003

STEADMAN, P. Sketch for an archetypal building. *Environment and Planning B: Planning and Design* (Anniversary Issue): 92-105, 1998.

STEADMAN, P. Why are most buildings rectangular? *arq: Architectural Research Quarterly*, 10 (2). pp. 119-130, 2006.

STEADMAN, P; BROWN, F. Studies in the morphology of the English building stock. *Environment and Planning B: Planning and Design* 18, 85-98, 1991.

TURNER, A. ET AL. From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 28 (1), pp.103-121, 2001.

VAN LEUSEN, M. v. A typology of dwelling arrangements. *Environment and Planning B: Planning and Design*, London, 23, 143-164, 1996.