

GEOMETRIA E TOPOLOGIA: ENSAIOS DE GERAÇÃO DE ARRANJOS ESPACIAIS

Luan Silva Melo ¹; Luiz Manuel do Eirado Amorim ²

¹Estudante do Curso de Arquitetura e Urbanismo - CAC – UFPE; E-mail: luansmelo@gmail.com,

²Docente/pesquisador do Depto de Arquitetura e Urbanismo – CAC – UFPE. E-mail: amorim@ufpe.br.

Sumário: O objetivo central desta investigação é descrever sistemas espaciais hipotéticos segundo os seguintes parâmetros: a. Número de unidades espaciais; b. Espaço-tipo segundo as propriedades de acessibilidade e visibilidade. servirão de parâmetro para a avaliar a ocorrência de tipos de arranjos espaciais em edificações. O desenvolvimento de estudos morfológicos desta natureza se justifica por produzir procedimentos de geração de possíveis arranjos espaciais, auxiliando no desenvolvimento de projetos arquitetônicos, como também no estudo de edificações históricas.

Palavras-chave: espaço-tipo; geometria; sintaxe espacial; topologia.

INTRODUÇÃO

A investigação aqui resulta das reflexões promovidas pelas investigações anteriores, notadamente na observação da influência de características geométricas da forma arquitetônica da restrição de arranjos configuracionais. Como é sabido, as propriedades de acessibilidade e visibilidade de estruturas espaciais são o fundamento das reflexões teóricas propostas pela teoria da lógica social do espaço sobre a relação entre espaço e comportamento. A literatura revela que as restrições geométricas não têm sido avaliadas nos estudos vinculados à referida teoria, o que pode comprometer muitos dos resultados obtidos e, principalmente, das formulações teóricas explicativas de fenômenos arquitetônicos.

De fato, as evidências demonstram que a forma geométricas é imperativa para a geração de arranjos espaciais. Sendo assim, a observação de atributos sociais, inequivocamente presentes nas estruturas espaciais, deverão ser feitas segundo um novo conjunto de procedimentos analíticos que leve em consideração as referidas restrições geométricas.

Segundo Steadman (1983) o campo da morfologia da arquitetura tem por interesse representar e classificar exemplares arquitetônicos segundo suas propriedades formais e espaciais, como também compreender os limites e probabilidades de geração de arranjos arquitetônicos. Desta forma, estudiosos do campo pretendem constituir uma teoria geométrica da forma dos planos arquitetônicos.

O estudo toma como base a teoria da Lógica Social do Espaço (Hillier & Hanson, 1984). Os autores propõem um sistema de representação que procura captar aspectos estruturais da arquitetura. A descrição do espaço é baseada na maneira pela qual usamos e percebemos o ambiente construído. Segundo HANSON (1998), os espaços convexos representam as propriedades locais de edifícios e são definidos pela condição de co-presença e co-ciência entre seus ocupantes.

Hillier (1996) identificou que a propriedade de acessibilidade define espaços-tipo. Os espaços-tipo **a** estão conectados a apenas outro espaço. Os espaços-tipo **b** se conectam sequencialmente a, no mínimo, dois espaços. Os espaços-tipo **c**, por sua vez, também possuem no mínimo dois acessos, mas fazem parte de um ciclo. Os espaços-tipo **d** encontram-se, no mínimo, em dois ciclos.

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. Dessa forma, é possível estabelecer genericamente, que algumas formas de ocupação e uso poderiam estar ligadas a propriedades configuracionais elementares.

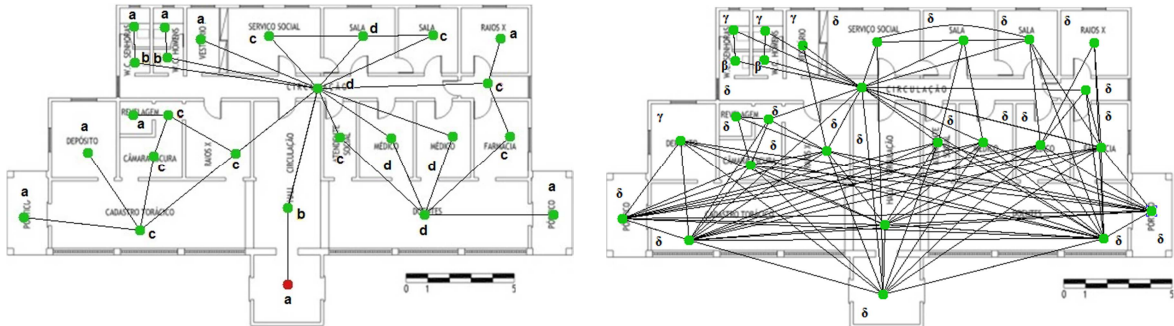


Figura 1. Espaços-tipo

Amorim (1998) estabeleceu procedimento semelhante de classificação de espaços segundo suas propriedades de visibilidade. O espaço-tipo α está conectado visualmente a apenas um espaço. O espaço-tipo β se conecta a, no mínimo, dois espaços adjacentes. O espaço-tipo γ se conecta a no mínimo um espaço não adjacente e a todos os espaços a quem ele se conecta. Já o espaço-tipo δ também apresenta, no mínimo, uma conexão visual com um espaço não adjacente, mais não há a obrigatoriedade da visibilidade entre os espaços conectados.

A partir da classificação dos espaços-tipo segundo as propriedades de visibilidade, Amorim (1998, 2010, 2013) propõe a constituição de espaço-tipo segundo as duas propriedades, configurando **13** tipos de espaço: **$\alpha\alpha$, $\alpha\beta$, $\alpha\gamma$, $\alpha\delta$, $\beta\beta$, $\beta\gamma$, $\beta\delta$, $c\beta$, $c\gamma$, $c\delta$, $d\beta$, $d\gamma$, $d\delta$** . Os espaços **$\beta\alpha$, $c\alpha$** e **$d\alpha$** não podem existir devido a uma discordância das classificações uma vez que, para ser classificado com α um espaço só pode ter uma ligação visual e essa ligação certamente é por onde se dá o acesso a esse espaço, logo a única possibilidade existente de classificação, neste caso, é **$\alpha\alpha$** , inviabilizando a existência de outras associações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os arranjos espaciais enumerados por Steadman (1983) segundo o número de espaços de 3 a 5 foram descritos segundo sua rede de acessibilidade e visibilidade e representados como grafos justificados. Os arranjos espaciais foram classificados segundo sua composição na associação de espaço-tipo acessibilidade e espaço-tipo visibilidade.

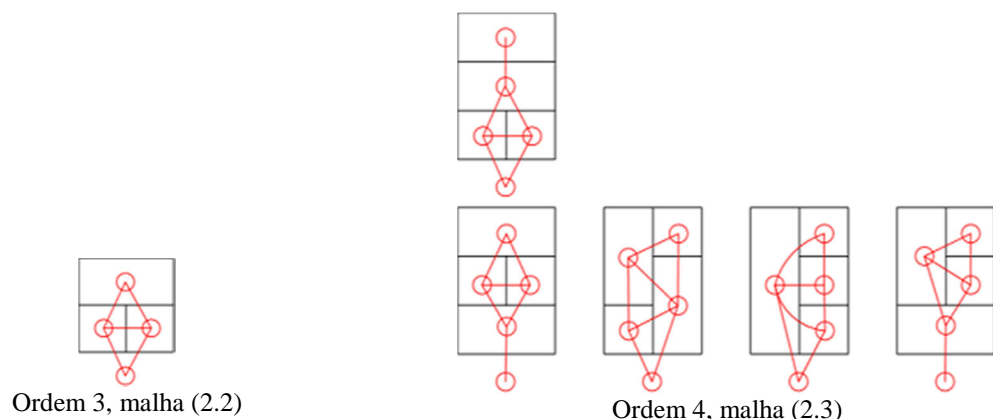


Figura 1. Mapa de permeabilidade de sistemas de Ordem 3 e 4.

Após esta etapa foi elaborada uma legenda de cores no o sistema RGB, para identificar os espaços-tipo **aα** a **dδ**, onde cada espaço-tipo seria representado segundo as cores abaixo:

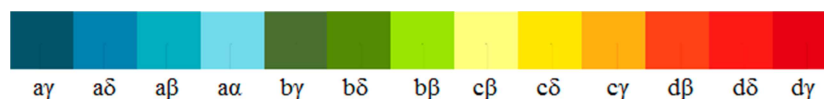


Figura 2. Legenda de cores de acordo com o sistema RGB.

A partir dos diagramas digitalizados foram ensaiadas diversas possibilidades de conexões. As aberturas entre os espaços foram definidas como uma abertura no centro de cada parede divisória correspondente à 50% da sua dimensão total. Para a descrição dos sistemas espaciais segundo com os critérios de adjacência, permeabilidade e transparência foram utilizados os seguintes critérios: a) Espaços são acessíveis se, e somente se, existir uma permeabilidade entre eles; b) Espaços são visíveis se, e somente se, qualquer porção de espaço for visível entre espaços adjacentes ou não adjacentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em sistemas de Ordem 3 estão ausentes os espaços-tipo **aδ**, **bδ**, **cδ**, **cγ**, **dβ**, **dδ** e **dγ**. Os espaços do tipo **aγ** e **cβ** são predominantes ocorrendo 3 (três) vezes ou 25% cada um, de um total de doze espaços analisados. Estes são seguidos dos espaços-tipo **aα** (16,66%) e **bβ** (16,66%). Os espaços-tipo **aβ** e **bγ** ocorrem uma única vez cada um representando 8,33% do conjunto de espaços estudados. Os espaços-tipo **d** só podem ser identificados em sistemas espaciais com no mínimo 4 espaços. Nos sistemas espaciais de Ordem 4 não apresentaram espaços-tipo **dδ** e **dγ**. A predominância de ocorrência, ficou com o espaço-tipo **aγ** 31,25% ou 75 de um total de 240 espaços estudados. A segunda maior ocorrência é do espaço-tipo **cγ** (18,33%), **cβ** (10,83%). Os espaços-tipo **aα** (7,08%), **aδ** (1,25%), **bβ** (9,16%), **bδ** (9,16%), **bγ** (7,08%), **cδ** (2,08%) e **dβ** (3,33%). Já o espaço-tipo de menor ocorrência foi **aβ**, representando 0,46% do total. Nos sistemas espaciais de Ordem 5 não apresentaram os seguintes espaços-tipo **cβ**, **dβ**, **dδ** e **dγ**. A maior ocorrência foi do espaço-tipo **bγ**, com 136 notações, o que representa 28,04% de um total de 485 espaços. Este é seguido pelo espaço-tipo **aγ** (24,12%), **aα** (4,74%), **aδ** (2,06%), **bβ** (2,88%), **bδ** (15,25%), **cδ** (8,86%) e **cγ** (13,81%). A menor ocorrência foi do espaço-tipo **aβ**, com uma ocorrência de 0,2%. A quase ausência dos espaços dos tipos **dβ**, **dδ** e **dγ** em todos os sistemas de agregação analisados se deu por conta da baixa ocorrência de espaços-tipo **d**.

Quadro 1. Número de espaços-tipo por sistemas de agregação de espaços.

Espaço-tipo	Ordem 3	Ordem 4	Ordem 5
aα	2	17	23
aβ	1	1	1
aδ	0	3	10
aγ	3	75	117
bβ	2	22	14
bδ	0	22	74
bγ	1	17	136
cβ	3	26	0
cδ	0	5	43
cγ	0	44	67
dβ	0	8	0
dδ	0	0	0
dγ	0	0	0

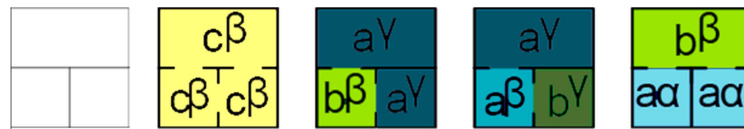


Figura 3. Espaços-tipo em sistemas de Ordem 3

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos ensaios realizados demonstram que a existência de espaços-tipo é função do tamanho do sistema espacial, como era de se esperar, particularmente no sistema composto por 3 unidades espaciais. Também demonstram que determinados espaços-tipo estão presentes em todos os arranjos estudados, sugerindo que sua recorrência pode fundamentar tomadas de decisão no desenvolvimento de projetos de arquitetura, tendo em vista suas adequações às demandas de uso e ocupação. Finalmente, o alto número de ocorrências de determinados espaços-tipo sugere a exploração de sistemas espaciais de maiores dimensões em busca de ocorrências semelhantes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de Bolsa de Iniciação Científica e Bolsa de Produtividade em Pesquisa que viabilizaram o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, L. *Composing plans: notes on the typology of architectural plans*, London: The Bartlett School of Graduate Studies, (mimeo) 1998.
- AMORIM, L. *O espaço da arquitetura: tipos e arranjos compositivos*. Projeto de pesquisa. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2010.
- AMORIM, L. Espaço-Tipo: de αα a δδ. In: 6º Projetar, 2013, Salvador. *Anais do VI Projetar: o projeto como instrumento para a materialização da arquitetura: ensino, pesquisa e prática*. Salvador: Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, 2013. p. s/n.
- AMORIM, L., LINS FILHO, M. C. Padrões espaciais de moradia: o apartamento contemporâneo segundo seus espaços-tipo In: *Anais do Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, 2014. v.1. p. 2206 – 2215
- HANSON, J. (Ed.) *Decoding houses and homes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- HILLIER, B.; HANSON, J. *The social logic of space*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- HILLIER, B. *Space is the Machine*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996
- STEADMAN, P. *Architectural morphology: an introduction to the geometry of building plans*. London: Pion Limited, 1983.