

IV PROJETAR 2009

PROJETO COMO INVESTIGAÇÃO: ENSINO, PESQUISA E PRÁTICA

FAU UPM São Paulo Brasil

EIXO: HIBRIDAÇÃO

Título: Projeto : topologia e intencionalidade, fronteiras

Autor 1 Eunice Helena Sguizzardi Abascal Profa. da FAU UPM
Rua Vasconcelos Drumond, 234 ap. 12 Vila Monumento São Paulo
Eunice.helena@terra.com.br

Autor 2 Carlos Abascal Bilbao Arquiteto pela FAU UPM
Rua Vasconcelos Drumond, 234 ap. 12 Vila Monumento São Paulo
Eunice.helena@terra.com.br

Outubro 2009

RESUMO:

O projeto como concepção do espaço arquitetônico admite especificidade, como organização espacial articuladora de intenções, significados, percepções e usos. Pode ser compreendido como ato de organização de um complexo sistema de decisões e escolhas, envolvendo também a materialidade que define a concretização do objeto. O projeto como mediação da complexidade da arquitetura, admite indagar sobre a forma como essa qualidade complexa se torna linguagem capaz de o representar, e quais seriam os seus determinantes e natureza. Este trabalho analisa a dependência entre uma estrutura intrínseca ao espaço ou ciência topológica (a qualidade, representada pelo sistema de conexões espaciais projetado), a quantidade, escalar e métrica (a parametrização do espaço) e o enunciado e incorporação de atributos (intenções significativas ou semânticas) a essa estrutura. O projeto de arquitetura é compreendido como a síntese resultante da articulação entre uma estrutura espacial (a topologia) e o significado, intencionalmente proposto por um sujeito do conhecimento arquitetônico. Propõe-se que cabe a este sujeito conceber a singularidade da expressão arquitetônica, especificando e transformando a estrutura das relações topológicas. À sintaxe espacial da topologia, articulam-se as dimensões semântica (a produção do significado) e pragmática. Esta última configura o uso e percepção espacial materializadas pelo movimento do corpo no espaço,

Palavras-chave: Topologia – Sintaxe espacial – Projetação

ABSTRACT:

Project until architectural space conception admixes specificity, like intentional articulated spatial organization, and also meaning, perceptions and uses. It can be understood like a complex decision and choice organizational act system, that includes materiality whose defines object concretion. The project like architectural complexity mediation, allows to inquire the form how this complex quality could be a language that is able to represents it, and what would be their determinants and nature. This work analyzes the dependence between an intrinsically spatial structure (a topological science: the quality, represented by designed spatial connection system), and quantity scale, dimension (parametrical space), attributes enunciates (meaningful or semantic intentions), incorporated to this structure.

Architectural project is understood like a resultant synthesis from articulation between a spatial structure (topology) and meaning, intentionally proposal by an architectonic knowledge subject. We propose that is proper on this subject to conceive singularity of architectural expression, specifying and transforming relational topologic structure. To the spatial syntaxes of topology, it's possible to articulate semantic (meaning production) and pragmatic dimensions. This last, configures spatial perception and spatial utilization. Body's movement in the space materializes spatial perception and its utilization.

Key words: Topology – Spatial syntaxes – Project process

RESÚMEN:

El proyecto en cuanto concepción del espacio arquitectónico admite una especificidad, como organización espacial unificadora de intenciones, significados, percepciones y usos. Puede ser comprendido como el acto de organización de un complejo sistema de decisión y elección, al envolver también la materialidad que define la concreción del objeto. El proyecto como mediación de la complejidad de la arquitectura, admite la indagación sobre la forma como esa calidad compleja se convierte en lenguaje, capaz de representarlo, y cuáles serían los determinantes y naturaleza. Este trabajo analiza la dependencia entre una estructura intrínseca del espacio o ciencia topológica (la calidad, representada por el sistema de conexiones espaciales proyectadas), la cantidad, escalar y métrica y el enunciado y incorporación de atributos (intenciones significativas o semánticas) a esa estructura.

El proyecto de arquitectura es comprendido como síntesis resultante de la articulación entre una estructura espacial (topológica) y el significado, intencionalmente enunciado por un sujeto del conocimiento arquitectónico. Se propone que es tarea de ese sujeto concebir la singularidad de la expresión arquitectónica, especificando y transformando la estructura de las relaciones topológicas. A la sintaxis espacial de la topología se articulan las dimensiones semántica y pragmática. Esa última significa el uso y la percepción espacial materializadas por el movimiento del cuerpo en el espacio.

Palabras-clave: Topología – Sintaxis espacial – Proceso de proyecto

Introdução

O presente trabalho tem por objetivo realizar uma reflexão teórica do ato de projetar, compreendendo-o como concepção do espaço arquitetônico. Define essa concepção como articulação entre quantidade (a quantificação métrica e escalar do espaço) e qualidade. A qualidade deve ser compreendida neste contexto como o conjunto dos atributos e intenções expressos em conceitos, enunciados por um sujeito-arquiteto e manifestos como linguagem. Essas qualidades intencionalmente enunciadas são integradas no projeto, em sua expressão arquitetônica, como representação ou linguagem do espaço.

É possível definir também, a partir das premissas expostas, o que se entende neste domínio como "forma" em arquitetura: a manifestação da singularidade do espaço projetado, ou conjunto dos atributos e especificidades espaciais, que definem percursos realizáveis pelo corpo humano. Este espaço singular consiste na síntese dos atributos ou qualidades espaciais enunciadas por um sujeito intencional, que definem formas específicas de movimento e fluxos.

A singularidade expressa intenções (uma *semântica*), e argumenta-se que apesar de o espaço arquitetônico estar sujeito a um aparente determinismo topológico (uma vez que há leis intrínsecas reconhecíveis que regem as conexões e vizinhança espacial - uma pura qualidade), a mediação do projeto reúne sinteticamente essas condições topológicas, bem como a quantificação dimensional e escalar (quantidade). Reúne também o conjunto de atributos espaciais *imaginados* e intencionados pelo sujeito-arquiteto. Esta intencionalidade propõe uma dimensão simbólica e perceptiva, ao criar não somente a vizinhança topológica e uma geometria, mas fluxos e percursos específicos, o que faz diferir um espaço projetado de outro.

Argumenta-se portanto que o projeto sintetiza quantidade e qualidade. Essa síntese opera a um só tempo com um conjunto métrico e dimensional definido "a priori" (uma quantidade de espaço de onde parte a ação de projetar - a topografia e as dimensões do terreno), constituindo essa quantidade o limite espacial que conterá a totalidade espacial projetada, e relações qualitativas definidas no processo. As decisões qualitativas especificam e antecipam movimentos do corpo e fluxos, estabelecendo conectividades espaciais singulares, ao determinar caminhos percorráveis, ou "conectividades por caminhos". A conectividade por caminhos é a matéria fundamental da Topologia, sendo intuitiva a noção de que dois pontos no espaço que se interligam

geram uma métrica ou quantidade de espaço, e a ligação entre esses pontos implica em uma topologia ou conexão. O projeto de arquitetura, à primeira vista submisso a esse fundamento topológico, é a construção de conectividades escolhidas em cada ação de projetar, caracterizando uma dimensão criativa que ultrapassa o mundo abstrato da Topologia.

Entretanto, se o espaço arquitetônico relaciona estruturas métricas e topológicas, o projeto é o sistema de representação em que espaço e intencionalidade se encontram. Esse domínio em comum, síntese da quantidade e qualidade, é também arena de mediação entre intenções de um sujeito que representa e cria o espaço em sua singularidade. Sperling¹ salienta que ao projeto se associam a criação e a ação intencionada. A mediação da intencionalidade, diz, revela também o sujeito da criação, e o projeto surge “[...] como ação qualificadora, insere o objeto projetado em toda a sua dimensão real, além de dotá-lo conscientemente de atributos que o distinguem como produção de conhecimento [...]”².

O momento da criação estabelece relações entre regiões espaciais, áreas ou espaços conectados. Cabe então ao arquiteto definir a estruturação dessas conexões e percursos espaciais, desenvolvendo essas estruturas dinâmicas do projeto num processo, até que alcancem estabilidade³

Sob esse ponto de vista, revela-se um sujeito do conhecimento ou arquiteto, cuja ação é conferir ao espaço projetado *atributo e medida*. Essa atividade do sujeito é de *per se* uma síntese articuladora mediada pela linguagem arquitetônica (definindo assim uma sintaxe ou estrutura, resultante das leis intrínsecas da *topologia*). O espaço arquitetônico qualitativamente concebido transcende as limitações dessa estrutura genérica sempre presente, ao incluir qualidades intencionais na sintaxe determinista das partes regidas por leis topológicas. As leis topológicas de conectividade por caminhos definem uma constante, incessantemente transformada pela semântica, frente à estrutura sintática.

Apesar das constrictões estruturais ou sintáticas, a riqueza do espaço arquitetônico consiste em atingir a complexidade da articulação *sintática e semântica*. A atribuição de qualidades ou a criação de conceitos espaciais demanda conceber não apenas conexões genéricas, mas fluxos e percepções específicas. Constitui-se assim um terceiro eixo de interpretação, de natureza pragmática, expressando usos e fluxos. As qualidades

¹ (2003 [b])

² Op. cit., p. 13.

³ (SPERLING, 2003 [b]).

do espaço arquitetônico são fruto de como se concebem movimentos humanos e percursos, e da capacidade de o arquiteto se colocar *no lugar de*, ao imaginar o movimento específico do usuário.

1. Arquitetura e espaço topológico

O projeto arquitetônico é um processo, decorrendo da elaboração do espaço pelo arquiteto, atuando este como mediador de uma estrutura-processo ou estrutura *em processo* (espaço – interpretação – significação – uso e percepção). O processo cria e representa uma ação complexa, que articula as condições intrínsecas da organização espacial às estruturas de significado e uso, intencionadas pelo arquiteto (SPERLING, 2003a). Essa estrutura em ação solicita que a interação entre o usuário, os fluxos e o ambiente seja representada. Tais relações decorrem de uma ação cognitiva do arquiteto, podendo atualmente ser potencializadas pela utilização de meios informáticos como instrumento projetivo. Meios digitais têm propiciado à arquitetura contemporânea a geração processual de diagramas espaciais, definidos de maneira geral como modelos formais. Tais modelos, entretanto, podem ser pensados como representações flexíveis, signos que relacionam espaço e tempo, ao incluir sob sua genérica condição, eventos, fluxos e significados que aparentemente ficariam à margem do processo.

Os diagramas, sob esta perspectiva, mais do que apenas “máquinas abstratas”⁴, possibilidades espaciais e formais puras “a priori”, podem se associar ao funcionamento da intuição, evidenciando uma trama entre representação e criação. Um signo ou “forma” não seria apenas um “recipiente vazio”, mas representa ou abriga significado, caracterizando-se por um enredamento⁵ entre puras possibilidades sintáticas (uma estrutura essencial topológica), uma estrutura comunicativa (simbólica e semântica) e as qualidades específicas de fluxos e percepções.

Sob esta ótica, o espaço arquitetônico mediado no projeto não é uma forma vazia, mas resulta de estruturas geométrico-topológicas inerentes, alimentadas por um diálogo em complexidade com uma gama de enunciados e proposições advindas de intencionalidade. A linguagem arquitetônica transcende a estrutura emprestada da língua ou sistema de signos verbais, e mais que relação entre forma e conteúdo, é um sistema métrico, geométrico e topológico, que transporta, traduz e associa informações⁶.

⁴ (DELEUZE, 1993).

⁵ (SPERLING, 2003a).

⁶ (SPERLING, 2003 [b]).

Dessa maneira, a linguagem arquitetônica é dotada de uma especificidade, entretanto realiza no diálogo com o seu tempo e com o sujeito da criação espacial e da enunciação de seus atributos, uma dinâmica dialógica e interdisciplinar (ao considerar a produção da linguagem como *ação* comunicativa, que permite o renascimento da referência ao Autor).

2. Estruturas Topológicas como estrutura espacial

O espaço como expressão de uma estrutura topológica essencial deve sua fundamentação à Topologia Geométrica, área da Matemática que estuda as relações espaciais invariáveis sob transformação formal (SPERLING, *op. cit.*). A Topologia deve sua fundamentação ao matemático Leonhard Euler (1707-1783), autor do teorema que demonstrou que para um objeto tridimensional como um cubo, com seis faces (F), doze arestas (A) e oito vértices (V), o número de Euler (E) se define pela equação $E = F - A + V$, logo $E = 6 - 12 + 8 = 2$. Euler demonstrou que para qualquer subdivisão praticada numa superfície, quer seja resultante de uma deformação ou de uma simples divisão ortogonal, o número de Euler continua sempre igual e igual a dois.



Figura 1 Número de Euler igual a dois, para todas essas superfícies sob deformação

Em topologia, estruturas invariáveis são estruturas qualitativas de continuidade e descontinuidade, e admitem diagramas formais para representar operações. São exemplos de operações topológicas os homeomorfismos, a identificação e a soma conexa. Essas operações são realizadas tomando-se por base superfícies. O homeomorfismo é a conservação das características topológicas (do sistema de conexão entre os pontos) de uma superfície submetida à deformação, transformando-se as condições topográficas ou geométricas. Homeomorfismo quer dizer que a deformação ou a variação formal não altera o sistema de relações topológicas, demonstrando que desse ponto de vista, a base para entender a Topologia em Arquitetura é a planta. Dessa forma,

“A topologia está escondida; imersa em relações espaciais. A planta arquitetônica é uma explícita descrição geométrica que carrega uma implícita descrição topológica. Enquanto a geometria *é*, a topologia *se refere a*. Geometria é local; a coisa em si própria. Já a topologia se refere ao mesmo objeto *em relação a*, ou *como parte de* ou *inserido em*. Topologia subentende relações; sejam essas locais ou entre o local e o global. A topologia tende a ser sistêmica; todas as partes tendem a afetar todas as partes. Seguindo a definição clássica, a topologia se refere a propriedades espaciais não afetadas por modificações de forma e/ou tamanho.”⁷.

Soma conexa é uma operação descontínua, realizada entre figuras topológicas. Essas figuras são entidades do mundo da topologia, e nesse domínio, ao unir uma ou mais superfícies separadas, é possível imaginar que se pode cortar e remover, depois aproximar e colar os bordos resultantes. Duas superfícies são ditas isotrópicas, quando uma é obtida da outra, através de combinações específicas. Entre as denominadas superfícies topológicas conhecidas e que vêm alimentando a geração de espacialidades em Arquitetura encontram-se Disco, Esfera, Toro, Faixa de Möbius, Garrafa de Klein, Plano Projetivo, entre outras.

⁷ (AGUIAR, 2009).

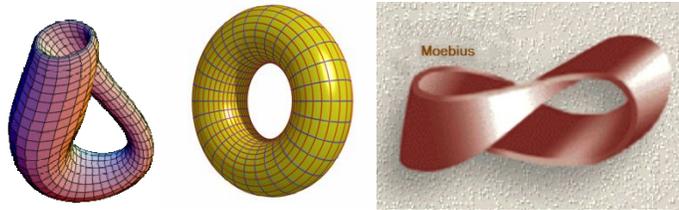


Figura 2 Figuras Topológicas

A Topologia não se fundamenta portanto na forma, mas nas relações entre os pontos de uma forma. Como estrutura espacial invariável não se confunde com variação formal, definindo-se como um conjunto de leis intrínsecas à natureza do espaço. Em relação à variedade formal característica e resultante da atividade projetual, as leis topológicas se impõem como estrutura anterior à formalização, ou *estrutura profunda* e essencial, que estaria sempre na base de constituição de todo e qualquer espacialidade singular. As leis topológicas não se confundem com formas complexas, sendo uma organização espacial que se mantém “por trás” das formas ⁸.

Entretanto, apesar de se colocar como estrutura fundamental, essa organização espacial geométrico-topológica admite decodificação algébrica, o que revela seu caráter ao mesmo tempo quantitativo e qualitativo. A uma reta qualquer corresponde uma equação e, portanto, uma descrição, com variáveis de análise⁹. Uma conexão topológica imutável pode ser decodificada, de que se deduz que essa decodificação (geometria e matemática algébrica mantendo entre si canais de comunicação) é a evidência de que distintos mundos ou sistemas de linguagens ou domínios textuais mantêm relações internas. A linguagem gráfica espacial e linguagem gráfica linear são um exemplo desse contato.

Em arquitetura, um diagrama algébrico e topológico pode incluir o significado de um espaço arquitetônico, ao incluir fluxos e eventos ou movimentos que singularizam e humanizam o espaço projetado. As bases geométrico-topológicas se relacionam a um sistema de intenções que engloba o conjunto dos significados e intenções de fluxos, percursos e percepções, modificando a sintaxe estrutural que a topologia como invariância parece impor, e a linguagem se define como rede de relações trans-textuais.

⁸ (SPERLING, 2003b).

⁹ (SPERLING, 2003b).

Em arquitetura contemporânea, vem sendo utilizado o conceito de diagrama processual topológico com um sentido distinto, para significar a representação de tipo “quadro a quadro” da modelagem de uma superfície. Meios digitais possibilitam deformar um *grid* ou grelha euclidiana utilizada como ponto de partida, transformando-a em superfície não-euclidiana (tais superfícies se denominam superfícies topológicas) gerada como espaço curvo, e estas formam abrigos sob as superfícies deformadas, que limitam e contêm o espaço arquitetônico.

É preciso lembrar no entanto, que o corpo se desloca no plano euclidiano, ainda que a arquitetura contemporânea tenha demonstrado que superfícies não-euclidianas possam conter as euclidianas. A planta, entretanto, é o domínio em que se opera o movimento corpóreo, e é do plano que se depreendem as percepções espaciais complexas. O plano euclidiano é ainda o fundamento para realizar materialmente as conexões topológicas criadas. A arquitetura hoje vem demonstrando que espaços ou superfícies complexas não-euclidianas continuam se relacionando à planta, domínio das leis topológicas invariáveis das conexões. Destas observações se conclui que superfícies não-euclidianas e euclidianas, em arquitetura, mantêm comunicação, cuja relação evidencia a transtextualidade que articula quantificação (as dimensões e escalas espaciais), formalização e inclusão do conjunto de atributos específicos do espaço projetual. Nenhuma arquitetura é somente forma, escala ou quantidade de espaço, mas é também modo singular de percurso.

3. Topologia e Teoria da Arquitetura

Desde as vanguardas modernas que se formaram nos anos vinte do século XX, a teoria arquitetônica se ocupou de investigar a natureza das operações de produção e percepção do espaço da arquitetura. As teorias gestaltistas desenvolvidas na Alemanha com expressão na Bauhaus (1919 a 1933) definiram a percepção do espaço como percepção da forma, compreendendo esta última como um sistema estruturado de relação entre as partes e o todo. A Gestalt afirmou a tendência da percepção humana como estruturação da totalidade em detrimento da leitura das partes.

Esta teoria se mostraria entretanto estéril, ao insistir na percepção subordinada à apreensão da forma. Esse viés teórico foi então sendo substituído ao considerar que a percepção espacial envolvia mais que o conceito de forma enquanto contorno, ou parte de uma composição ou todo. Explicar a percepção exigiria pensar as relações entre o

sujeito da percepção, o objeto e o meio envolvente, principalmente a partir dos trabalhos de Kurt Lewin¹⁰.

A percepção espacial passaria então a ser compreendida como o conjunto das relações complexas ou sistêmicas que demonstram que o objeto (o espaço arquitetônico) pode determinar percepções a partir de suas configurações diversas, ao variarem os contextos e sua organização específica.

Os esquemas ou estruturas espaciais sob esse ponto de vista sistêmico, não se apresentam independentes da pessoa, corpo em movimento, que pode compreender posições relativas no espaço. Este último passa a ser conceituado, da perspectiva topológica, como sistema de organização e repartição em *regiões*. Nessas regiões, distribuem-se os elementos, forças e também os obstáculos que se opõem à locomoção. O problema do espaço como possibilidade e repressão aos deslocamentos humanos expõe tensões, relações de valor positivas e negativas, fortes e fracas, fazendo da teoria gestáltica um exercício de abstração¹¹. A nova psicologia topológica se estruturou a partir dos estudos de Piaget, no campo da Psicologia Experimental e de Christian Norberg-Schulz¹², em Arquitetura.

Ao se aplicar à Arquitetura os princípios da Topologia, que consiste em ramo da Matemática e da Geometria, compreende-se as relações entre a pessoa e o ambiente como comunicação ou conexão entre regiões espaciais. Regiões espaciais topológicas podem ser definidas para a arquitetura como *espaços de vida*¹³, em que pessoas ou grupos se locomovem em ambientes unidos de maneira singular, definindo a partir das conexões singulares um fundamento qualitativo para o espaço concebido. Neste sentido, é esclarecedora a passagem seguinte:

“A ordem topológica revela o modo como os edifícios são utilizados - ou apreendidos - tanto por usuários regulares, seus habitantes, quanto por usuários ocasionais, os visitantes. É sabido da experiência que a ordem topológica define características espaciais que tornam o espaço arquitetônico ou mais ou menos inteligível ao usuário. Todo e qualquer arranjo espacial produzido pelo homem conterà um inerente

¹⁰ (CONSIGLIERI, 1999)

¹¹ (cf. *op. cit.*).

¹² Jean Piaget, biólogo e epistemólogo, estudioso do processo cognitivo, fundamentou o conhecimento na perspectiva genética, estudando experimentalmente a formação e desenvolvimento das estruturas cognitivas na criança. Christian Norberg-Schulz, arquiteto que trouxe a perspectiva fenomenológica do lugar de Martin Heidegger à Arquitetura.

¹³ (CONSIGLIERI, id.).

sistema de rotas que dará suporte à imensa variedade de programas / eventos que constituem a vida humana.”¹⁴.

A psicologia topológica da conexão e do fluir requer, entretanto, a utilização da geometria topológica, e a interação entre as dimensões que constituem a tríade: *limite, região, conexão*. Por essa razão, Consiglieri¹⁵ reafirma que o conhecimento do espaço topológico requer o instrumento da geometria topológica. As comunicações topológicas se inserem no espaço tridimensional, embora todo fluir necessite de reduções desse espaço a planos e níveis, possibilitando o movimento humano nas direções horizontal e vertical. Embora a percepção desencadeada entre homem e espaço arquitetônico envolva a relação entre teto, parede e piso, é fato que o fluxo espacial se dá em planos horizontais e em circulações verticais.

No entanto, a arquitetura resulta da realização conjunta de relações espaciais qualitativas *a partir de* uma topografia, e a representação manipulada pelo projeto define o conjunto métrico de base (o terreno). Parte-se de uma crença de que o desenho representa a realidade escalar. Todo projeto arquitetônico opera sobre um conjunto métrico que o fundamenta, representado pelo sítio (a situação topográfica e métrica) em que se insere o objeto. As relações espaciais e a geometria topológica adquirem natureza arquitetônica na ação de conjugar quantidade e qualidade de espaço, na articulação do conjunto métrico e do sistema qualitativo que institui o exercício projetual. A correspondência entre quantidade e qualidade é um dos enunciados da teoria dos espaços métricos em Topologia e com base nela, todo espaço métrico é também um espaço topológico, à medida que a reunião ou o conjunto de regiões conexas e bolas abertas topológicas, é também o conjunto das regiões ou bolas abertas métricas¹⁶.

O processo projetual consiste, desse ponto de vista, na representação (na mediação sob forma de *linguagem*) das relações entre determinantes quantitativos (métricos) e qualitativos (topológicas e conceituais), de vez que o projeto como mediação arquitetônica se inicia com a ação de representar o espaço métrico do terreno e de sua inserção na cidade.

Esse espaço métrico inicial conserva suas quantidades, revelando uma natureza algébrica, a qual controla a relação das partes projetadas sobre esse conjunto métrico. As relações parte-todo se submetem então à estrutura métrica, não podendo jamais superar a quantidade inicial, e as partes não serão jamais maiores que o todo.

¹⁴ (AGUIAR, 2009).

¹⁵ (*op. cit.*).

¹⁶ (KÜHL, 2002).

Cria-se também na operação de organizar o espaço arquitetônico uma relação, cuja condição algébrica é inerente, e cujo foco é estabelecer relações métricas entre as partes e expressá-las. No entanto, as operações algébricas revelam que a despeito da existência de uma estrutura sintática representada pela formalização matemática (por exemplo, a equação $7 + 5 = 12$ se fundamenta em uma operação que se conserva), e a soma consiste em uma operação entre termos, o sinal “+” expressa a intencionalidade subjetiva de operar. Enquanto a estrutura sintática se conserva, os números significam conteúdos específicos que devem ser somados e articulados pela estrutura sintática que permanece inalterada.

Elucidando as afirmações anteriores, Moradiellos¹⁷, ao discutir a participação ativa do sujeito intencional na organização de enunciados científicos, afirma que “La verdad científica tiene lugar en la confluencia por identidad de las líneas objetivas recorridas por la propia actividad de los sujetos humanos [...] En términos formales aritméticos, esta operación entre términos y la relación resultante se expresa así $7 + 5 = 12$ [...] pero tal que no puede eliminar la operación “+”, que es subjetiva: los números no se adicionan entre sí, es el matemático quien los suma”¹⁸. Seguindo ainda o raciocínio de Moradiellos, a verdade “objetiva” ou a estrutura sintática não substitui a realidade semântica, representada aqui pelo ato de somar e escolher a qualidade do que se soma. Ao contrário, “[...] esa verdad objetiva y universal brota de la realidad semántica del acto de juntar esos elementos”.¹⁹

As afirmações anteriores permitem compreender as operações envolvidas na representação do espaço arquitetônico como articulação de uma estrutura sintática que se conserva, mas modificada intencionalmente pelas conexões espaciais específicas determinadas pelo arquiteto. Assim como é o matemático quem define a qualidade da soma, cabe ao arquiteto decidir pela qualidade dos espaços (sua especificidade) bem como decidir pelas conexões entre espaços.

A operação de representar o terreno ou conjunto métrico de base consiste em intermediar os determinantes envolvidos projeto, transformando em linguagem ou signo uma situação espacial física, mediada como objeto de conhecimento para um sujeito (arquiteto) que deve criar a partir dessa realidade. A criação de espaços qualificados na ação intencional de organizar deslocamentos e fluxos humanos específicos, de modo a

¹⁷ (2008).

¹⁸ (2008: p. 6).

¹⁹ (2008: p. 6).

antecipar a futura percepção do espaço arquitetônico, constitui o processo de elaboração de *significados* do espaço.

Essas qualidades intencionalmente criadas expressam a dimensão psicológica do fluir humano e são descritas pelas relações entre planos horizontais e deslocamentos verticais. No entanto, os estudos de Riemann²⁰ possibilitaram que as superfícies existentes sob uma curva, ou o espaço curvo, determinassem um espaço não-euclidiano. A arquitetura contemporânea vem permitindo articular a qualidade gerada por superfícies não-euclidianas à quantidade de espaço através de recursos digitais de parametrização. O desenho denominado paramétrico ao envolver o volume arquitetônico em uma malha elástica que se deforma e o recobre por completo, possibilita a quantificação e o cálculo de estruturas complexas através de meios digitais. Esse recurso possibilitou que espaços não-euclidianos configurassem superfícies denominadas topológicas e que estas contivessem e abrigassem espaços humanizados. Permitiram que conexões definidas no plano horizontal da planta, e também deslocamentos verticais sejam sub-conjuntos de outros conjuntos de maior extensão, regulados pela geometria não-euclidiana. O espaço topológico (distinto portanto de superfície topológica) se define com precisão, como a configuração de caminhos entre regiões espaciais conexas, compartimentos ou partes, num ou mais níveis.

Como observa Kühl,

“[...] nossa intuição nos levaria a dizer que um conjunto é conexo por caminhos quando dados dois pontos quaisquer neste conjunto, podem ser ligados por uma linha contínua. Para apresentar este conceito de maneira precisa, definiremos primeiramente o que é um caminho topológico. O caminho será o que em nossa intuição entendemos por linha contínua”.²¹

A locomoção é então definida pela ação de atravessar fronteiras ou limites, de acordo com as conexões projetadas. As conexões podem ser de naturezas distintas, em uma relação direta, linear e fluida entre regiões (uma estrutura axial, por exemplo), ou conectar elementos como ilhas fechadas (denominadas pela Topologia de Curvas de Jordan), de sorte que duas regiões adjacentes e concêntricas fechadas uma em relação

²⁰ Georg Friedrich Riemann (1826-1866), matemático alemão cuja contribuição à Topologia se encontra na definição das superfícies de Riemann, superfícies orientáveis geradas por planos complexos, correspondentes a funções matemáticas complexas. Riemann estabeleceu que a partir da esfera e do plano é possível construir superfícies complexas, mas, e isso é o que interessa a esta análise, as superfícies riemanniannas ou espaços não euclidianos englobam as superfícies euclidianas.

²¹ (2002, pp. 179).

à outra podem ser conectadas por uma abertura que transforma a ilha em interior, relativamente à região que a envolve.

A Topologia possibilita entrever um conjunto de estruturas espaciais qualitativas, como interior e exterior, perto e longe, separado e unido, contínuo e descontínuo, categorias abstratas a que Platão denominou a “ciência do espaço”²². Aristóteles ao introduzir o conceito de *lugar* suplantaria a noção genérica e abstrata de espaço, definindo o último como “[...] a soma de todos os lugares num campo dinâmico com uma direção e propriedades qualitativas, completando os aspectos métricos”.²³ A definição aristotélica compreende o espaço como uma resultante, a partir de ação dinâmica que envolve singularidade e medida (quantidade).

O conceito de *espaço como lugar* implica em *ação* ou pragmática, ato de fluir e realizar a conexão de maneira singular (*semântica*), através do relacionamento entre as diversas regiões ou zonas espaciais. Tais relações exprimem o conjunto ou a totalidade (em que uma *sintaxe* ou relação das partes se torna evidente). Essa totalidade é também algébrica e metricamente condicionada.

Embora a totalidade determine uma base estrutural devido às partes articuladas (sintaxe), identifica-se a necessária relação com os níveis semântico e pragmático, ao se identificar qualidades que conferem ao espaço o adjetivo de lugar. As organizações espaciais, apesar do fundamento das estruturas que se repetem e da condição métrica do espaço, produzem diferenças qualitativas. A sintaxe ou base topológica (e métrica) é então confrontada, ou ao menos, estimulada pelas qualidades agregadas ao espaço. Resulta considerar que a arquitetura define espaços que não são meramente produto da organização de formas.

O espaço arquitetônico realiza intencionalidades, ao focar vivências e modos particulares de viver e fluir, conexões a partir das quais se propõe o desenrolar da vida humana, e as percepções sensíveis e arranjos espaciais destinados a essas manifestações singulares de vida. Dessa maneira, os espaços métricos envolvidos no projeto arquitetônico são também topológicos, à medida que cabe ao sujeito-arquiteto definir as “áreas semânticas” que são também métricas. A maneira intencional de projetar interligações constitui conjuntos topológicos ao possibilitar somas conexas (conectividades espaciais por caminhos).

²² (CONSIGLIERI, 1999).

²³ (*op. cit.*, pp. 169).

Esses conjuntos espaciais conexos são denominados em Topologia “conjunto dos abertos”, por conectarem áreas ou superfícies, ou regiões abertas²⁴. Em arquitetura, o conjunto métrico inicial consistindo no terreno (o todo), constitui também um conjunto topológico, pois permite operar com regiões ou “bolas abertas” (as partes). Do ponto de vista das relações topológicas que se conservam, as formas são determinantes mas não decisivas em arquitetura, pois duas formas distintas como um círculo e um triângulo, por exemplo, podem determinar as mesmas relações de conectividade. Por essa razão, no mundo da Topologia, círculo e triângulo são ditos homeomorfos.

De fato, em Topologia qualquer polígono é homeomorfo a um círculo, e a esfera tem como invariante topológico o número de Euler, ou seja, para todo mapa de superfície da esfera tem-se $v-a+f=2$. O teorema de Euler enunciado no século XVIII, refere-se a vértices, arestas e faces de poliedros convexos. Poliedros convexos ou conjuntos convexos contêm polígonos conectáveis, permitindo ir de um ao outro por caminhos inteiramente contidos no poliedro, ou seja, a união de quaisquer pontos jamais passará fora do polígono. Poliedros convexos podem ser deformados para uma superfície plana, à medida que esta se constitui da reunião de regiões poligonais convexas e planas.

Em Arquitetura, a existência de polígonos conectáveis e orientáveis se revela na planta, em que a interface entre uma região e outra, um espaço e outro, constitui uma aresta ou vértice. Duas faces que se tocam compartilham uma aresta ou um vértice. Para o projeto arquitetônico, as consequências do número de Euler acarretam que uma planta é uma representação plana de elementos ou espaços específicos (semânticos), unidos por caminhos que não ultrapassam o todo (o terreno, conjunto métrico e topológico). O todo mantém a convexidade e dentro dele se mantém o número de Euler 2.

Os espaços em planta que se conectam podem ser então pintados como um mapa obedecendo ao teorema das cinco cores. Esse teorema foi demonstrado matematicamente,

“Pode ser demonstrado que o número de Euler é um invariante topológico de superfície, ou seja, não depende da representação poliédrica que se faça dela, mas da sua forma topológica ‘essencial’. Na verdade, o número de Euler da representação poliédrica é o mesmo para qualquer mapa da superfície, desde que cada face [...] seja topologicamente equivalente (homeomorfa) a uma região poligonal plana”.²⁵

²⁴ (cf. CONSIGLIERI, 1999).

²⁵ (SAMPAIO, 2009).

O que serve para os mapas é útil para a arquitetura, ao propor que para cada agrupamento de cinco países, dois deles não são vizinhos, ou seja os espaços específicos e qualitativamente distintos (semântica) ou partes, em cada cinco, dois não se comunicam (aceitamos este teorema como uma premissa ou invariável, e sua demonstração matemática é fartamente ilustrada pela bibliografia especializada).

Durante a segunda metade do século XX, período crítico de transformação de paradigmas teóricos e afirmação de alguns de grande interesse, a questão da autonomia da forma na teoria da arquitetura e do processo de formalização entendido como potencialidade infinita de geração espacial veio se colocando como fronteira de ruptura crítica. Entre estas posturas e metodologias, estão as que se abrigam sob a vasta denominação de Deconstrutivismo.

Essa metodologia fundamentada na reciprocidade entre a arquitetura e filosofia desconstrucionista, surge notadamente a partir de finais dos anos sessenta do século XX e propõe como método a crítica da relação linear entre forma e conteúdo (significado), autorizando a dissolução do sujeito da história e da questão da história em relação ao ato de projetar. Uma vez fonte de representação, sujeito e história seriam ficções, a que se deve renunciar ²⁶. Essa ênfase na geração da forma se relaciona às novas possibilidades de instrumentos e ferramentas digitais na elaboração de geometrias e espaços de grande complexidade, acarretando a valorização da formalização.

A despeito do inegável avanço que essas teorias e instrumentos conferem à arquitetura contemporânea, é pertinente assinalar que a troca entre forma (significante) e conteúdo (significado) arquitetônico, à luz da topologia e das conexões que a alentam pode ser complementada por um terceiro nível. Este terceiro nível corresponde à intencionalidade na concepção do espaço, expressa pelas determinações específicas de fluxos e caminhos.

A topologia, cuja natureza contribui para maior complexidade do conceito arquitetônico, estabelecendo uma dimensão qualitativa, opera em situação de fronteira com a intencionalidade, ou a *enunciação* das intenções articuladas às formas, fluxos e conexões.

Essa dimensão topológica integra a concepção arquitetônica, formando um corpo inextricável, juntamente com a formalização (a geometria), a parametrização (sua métrica), o programa, a topografia e os significados que comparecem como qualidades semânticas a ele articuladas por um sujeito da enunciação. Essa totalidade sugere uma

²⁶ (MONTANER, 2001).

rede cuja construção complexa é o sistema de tensões que se estabelece entre os signos, comparecendo como forma e conteúdo, a partir de seu encontro ou dialogismo.

4. Topologia como sintaxe da arquitetura: a forma topológica

A topologia é uma abordagem produtiva para a teoria do projeto arquitetônico, possibilitando compreender as leis que regem as relações parte-todo (uma sintaxe) na organização do espaço, enquanto o define como o conjunto das conexões, regiões ou limites espaciais²⁷. Essas conexões definem as relações possíveis como oposições binárias, tais como os pares dentro/fora, aberto/fechado, definindo estruturas espaciais “abertas”, analíticas ou “modulares”.

Conexões analíticas são fundamentadas na utilização de geometrias diversas; quadrados, círculos, triângulos etc., constituem partes que se desdobram e conectam, fazendo o conjunto emergir de sua agregação. Partes organizadas correspondem a massas e volumetrias, cuja articulação permite expandir as conexões. Estes sistemas analíticos podem coexistir com outros, denominados sistemas *topológicos*. Estes sistemas topológicos se originam de ligações entre espacialidades “sintéticas”, que têm origem em grelhas (*grid*) deformadas, acarretando em espaços abrigados sob uma membrana ou superfície. Uma vez que a superfície pode abrigar um espaço, verifica-se a clássica situação de conexões por caminhos abrigados sob uma superfície ou casca não-euclidiana ou espaço curvo²⁸.

Entretanto, apesar dessas duas formas de conexões em arquitetura parecerem se colocar em campos distintos, há uma constante observável nessa dinâmica, em que os desdobramentos entre partes configuram eixos de crescimento dos sistemas. Consiglieri (1999) denomina essa propriedade conectiva *lei do crescimento topológico*, caracterizada pelo agrupamento e ampliação multi-axial (em eixos que se desdobram em múltiplas direções). Desse desdobramento e organização das ligações surgem os espaços de fluxo humano, e também a “[...] sensação de graus de planos de profundidade”²⁹. De onde concluir que os princípios compositivos que determinam conexões de espaço são regidos por estruturas axiais, e obedecem a regras de conexão, região e limite.

²⁷ (CONSIGLIERI, 1999).

²⁸ (*op. cit.*, 1999).

²⁹ (id., *ibid.*, pp. 180).

Enquanto a teoria da Gestalt se fundamentava na leitura das relações parte-todo compreendendo tais relações como estabelecidas entre forma e contorno, a composição topológica trata do caráter organizado dos *circuitos espaciais*. Os circuitos espaciais se definem no projeto pelas conexões entre compartimentos ou zonas, determinando valores e qualidades de um lugar.

O conceito de lugar, contemplado sob a ótica da topologia, não coincide com o sítio físico apenas, embora não possa haver arquitetura na ausência de uma relação com as condições topográficas que a determinem. Entretanto, a qualidade do lugar reúne o conjunto de todas as decisões projetuais que o definem, e que o conceituam arquitetonicamente: quais os centros dominantes e secundários, que volumetria se configura, como se estabelecem relações entre interior e exterior, quais percursos existem e como caracterizam a organização espacial.

O lugar, topologicamente determinado, resulta do conjunto dos valores que conferem sentido ao espaço e não exclusivamente de sua dimensão física ou formal. Considerando sob esta perspectiva, o duplo significado da topologia – a dinâmica e as tensões das deformações e o valor do lugar ³⁰, a sintaxe topológica, ao cumprir o papel de uma lei intrínseca à organização do espaço, toma forma no projeto.

A sintaxe isoladamente não constitui a natureza da arquitetura, e esta somente se realiza na relação indissociável com as estruturas de significado, definidas como a especificidade das relações espaciais. Deve-se lembrar que para um mesmo programa funcional, não haverá para dois arquitetos diferentes uma mesma solução. Varia inegavelmente a maneira de qualificar, através da matéria, da forma, dos fluxos e percursos, das relações entre cheios e vazios e da luz, por exemplo, cada uma das soluções adotadas.

Embora a lei da conexão e do crescimento topológico pareça cumprir o papel de uma “estrutura profunda” inerente ao espaço e anterior a toda experiência, quando se passa da condição abstrata à realização da arquitetura, resgata-se a questão do percurso espacial. É este percurso que abriga e reintegra o sujeito da percepção, no ato da projeção.

O conceito de topologia em arquitetura, ao aproximar sintaxe e semântica, determina-lhe um caminho divergente do Abstracionismo, em seus desdobramentos arquitetônicos. A análise de que qualquer geometria possibilita reintegrar a relação entre vértices de um quadrado, por exemplo, como seqüência de elementos de percurso,

³⁰ (CONSIGLIERI, 1999).

ligando um extremo ao outro³¹, é uma ruptura com os estudos gestálticos protagonizados por Kandinsky na primeira metade do século XX.

Essa ruptura decorre do abandono da compreensão do espaço como um “*a priori*”, como se o quadrado mencionado contivesse esse espaço. Pois quando se introduz o percurso como determinante, o espaço deixa a condição de receptáculo ou meio, abstratamente concebido, para ser determinado *em ato*, “*a posteriori*”.

As vanguardas modernas, exemplificadas pelo pensamento de Kandinsky, procuraram o desdobramento da abstração e entenderam a renovação artística como investigação da auto-referência formal. Seguindo estes passos nos anos setenta do século XX, um pensamento de neovanguarda de que Peter Eisenman é um dos expoentes buscou novos paradigmas para a teoria da arquitetura.

O mundo formal e as operações auto-referenciais, sob essa nova ótica, não teriam história, futuro ou passado. A arquitetura é então concebida como pura função conceitual, e as formas determinadas por leis internas, sua “interioridade”.³² Os valores de função, material, lugar ou técnica poderiam ser apartados do processo de projeto, consistindo de *ficções*, sendo o projeto a representação dessas determinações. Eisenman projetou na década de setenta uma série de casas-diagrama, cuja forma resultou das possíveis relações de mutação formais. O procedimento resultou em dez casas (Casa I à X), tratadas como exercícios de abstração pura. A geração das formas assumiu o pressuposto formal da obra lecorbusieriana como antecedente notável.

Partindo das casas ou *vilas* corbusierianas (La Ville Savoy, por exemplo), a imagem ou antecedente arquitetônico notável (“a anterioridade” da Arquitetura) assume condição abstrata, fundamentada no diagrama do cubo. A abstrata forma do cubo diagramático passaria por desdobramentos, rotações e operações similares. A escolha do fim do processo determina o projeto como escolha, consistindo no resultado desse procedimento. No fim do processo diagramático dever-se-ia então atender às demandas programáticas e suprir de usos uma das formalizações geradas.

Entretanto, a passagem do diagrama ao projeto requer operações intermediárias, ocultas no discurso da forma como antecedente e espaço kantiano “*a priori*”, uma forma vazia que deve ser “preenchida” de conteúdos. Essa passagem não é mera transposição mecânica e linear do “programa de necessidades” à forma gerada, e o discurso de relação forma-conteúdo implica em revelar a dinâmica da enunciação e

³¹ (*op. cit.*, 1999).

³² (EISENMAN, 1999).

proposição espacial dos fluxos e percursos. Estes também caracterizam a forma, em sua propriedade topológica.

A tradução das ligações e conexões que determinam a topologia de um espaço projetado, implicando na representação do movimento (dos fluxos) no espaço, envolve operações complexas e elaboração da *significação* (um *processo de enunciados e proposições* topológicas).

A abstração que preconiza o espaço como forma vazia, a ser preenchida pela experiência, como uma forma kantiana³³, e representada pela necessidade programática, alenta-se ao se contrapor à idéia de *fluxo qualificado*. Este fluxo é o sistema de conexões e expansões de movimento no espaço, que qualificam frias designações advindas do programa funcional.

A mediação de uma topologia dos fluxos anula a repressão do sujeito, entidade ausente na concepção estruturalista, que entende a produção da linguagem (a cadeia de signos gerada a partir de uma possível interioridade da forma) como o deslizamento desses signos, numa cadeia infindável (processual) de relações, em que as partes configuram um sistema de signos indiciais. Dessa concepção estruturalista decorre a ênfase no processo de geração formal, afastando e dissolvendo o sujeito e as operações de relação entre “forma e conteúdos”.

A posição formalista se sustenta a partir do fundamento semiótico presente na teoria da arquitetura que preserva a lingüística como base. Esta dissolve o sujeito da enunciação e, por conseguinte, o sujeito intencional da proposição espacial. François Dosse³⁴ enfatiza que a questão do sujeito na filosofia do século XX foi presa da dualidade, da divisão radical entre um sujeito onipotente e a morte do sujeito.

A nosso ver essa dualidade obscurece o discurso filosófico e constitui um obstáculo epistemológico³⁵. Contra essa visão dualística, a filosofia da linguagem seguiu desreprimindo o sujeito da enunciação e o inseriu na trama geradora da linguagem, através dos conceitos de intertextualidade e dialógica (caros a Mikhail Bakhtin, como se pode ler e esclarecer em Dosse³⁶). A dialógica se define como o ressurgir de que a produção da linguagem é uma *ação* comunicativa, que permite o renascimento da referência ao Autor. Nesta acepção, o Autor (escritor ou arquiteto, no uso e manipulação dos signos) *é um sujeito* e como tal, “[...] dirige-se a outrem, numa *démarche* de

³³ (EISENMAN, *op. cit.*).

³⁴ (DOSSE, François. História do Estruturalismo, 2007).

³⁵ (cf. BACHELARD, 1970).

³⁶ *op. cit.*

comunicação, sem a qual sua obra não teria o menor sentido”³⁷. O nível dialógico foi então visualizado como um *intermediário* (*id., ibid.*), nível em que ocorre a interpretação como diálogo, acrescentando-o (não substituindo) “[...] a atenção exclusiva dedicada aos procedimentos da escritura [...]”³⁸.

Em 1967, o estruturalismo então vigente como máxima expressão filosófica e científica no campo da linguagem, incorporou duas obras de Jacques Derrida, *De la grammatologie* e *L'écriture et la différence*. Publicadas à mesma época, abalaram concepções consagradas no campo lingüístico. Com a publicação desses livros e a visita de Derrida aos Estados Unidos no início dos anos setenta, os encontros e influência recíproca entre o filósofo e o Arquiteto Eisenman, deflagraram um fértil contato entre arquitetura e filosofia, iniciando o Deconstrutivismo. Os norte-americanos denominaram a revolução derridiana de pós-estruturalista, transpondo de maneira radical a objeção representada pela fenomenologia³⁹, pretende desviar-se desta chegando “[...] ainda mais longe”.⁴⁰ Assumindo uma posição ofensiva, Derrida inicia um trabalho a que denomina desconstrução, visando à crítica radical do logocentrismo (a presença do sujeito).

Em sua ação crítica Derrida exacerbou a lógica estruturalista, hipervalorizando a operação em que a inteligibilidade de um texto é a desconstrução do mesmo, a partir de oposições, relações e disjunções, ou desfuncionamentos. Na concepção derridiana, a estrutura é o jogo incessante das diferenças, e o pensamento pode penetrar o processo infundável da escritura, que caracteriza a criação pura da linguagem. Na transcrição desse pensamento à arquitetura, a teoria deconstrutivista elevou a geração autônoma da forma e a formalização a partir de diagramas à condição de interioridade.

Para uma concepção dialógica, entretanto, o texto (considerando-se em arquitetura o projeto como construção textual, pois guardada a sua condição de representação) nutre-se não somente de todos os textos anteriores, com quem dialoga, e não apenas das relações intertextuais (índiciais) possíveis na geração da escritura, mas se estrutura com a *tensão* entre essa cadeia formal de índices e os processos de significação que a ela se agregam. O projeto é a operação entre signos fruto de uma ação de sincronia e diacronia, o projeto é um processo.

³⁷ (DOSSE, 2007: pp. 547).

³⁸ (DOSSE, 2007: 548).

³⁹ Fenomenologia: filosofia que remonta a Edmond Husserl, fundamentada na ação intencional de um sujeito do conhecimento que visa o objeto de sua intenção e conhece a realidade a partir dessa visada.

⁴⁰ (DOSSE, *op. cit.*, pp. 35).

Essa diacronia (o movimento, o tempo, os acontecimentos), agrega as sugestões que constituem nem a interioridade ou a anterioridade, mas a *exterioridade*. O produto (o texto ou o projeto arquitetônico) é a ação de sincronizar e relacionar esse amálgama de informações dialogais. Em arquitetura, no ato do projetar, a exterioridade pode ser compreendida como a interpretação e concepção do fluxo e do movimento no espaço, a elaboração de uma forma topológica.

5. Projetar a forma topológica: conceder qualidade às conexões – a Casa Möbius

Um exemplo desta passagem de formas abstratas oriundas do mundo da topologia a uma forma arquitetônica é a Möbius House Het Gooi (1993-1998), de Ben Van Barkel, do Escritório UN Studio, de Amsterdã. O arquiteto assumiu o partido de inusitado sistema de conexões espaciais ou topologia, com a deliberada proposta de percursos, de forma que a casa permite o convívio e ao mesmo tempo a privacidade. Destinada a um casal e com 520 metros quadrados de área construída., sua espacialidade foi inspirada na fita de Möbius, consistindo de dois braços articulados por uma torção, em que um se sobrepõe ao outro. Desse movimento, surge uma área de contato dos braços (a área de convívio comum) e o desdobramento singular de cada um deles.

A Casa Möbius não é uma transposição literal da fita de Möbius ou de um diagrama, mas sua proposta arquitetônica. A passagem do mundo da abstração ao da Arquitetura depende dos fluxos projetados, e da singularidade dos percursos e da permanência. A casa em questão introduz essa singularidade projetando o modo de vida e os percursos possíveis, a partir da *analogia* da fita de Möbius.

Há espaços de uso compartilhado, e além destes, dois caminhos ou eixos possibilitam usos coletivos e também separados. Estes esquemas de conexões, encontro e disjunções espaciais configuram a estrutura topológica da Casa Möbius, e a fita de Möbius apenas um suporte icônico que gera fértil e produtiva analogia. Outras qualidades dos espaços foram definidas pela integração entre casa e paisagem, através da escolha de aberturas e transparências. As qualidades integradas à arquitetura somente se tornam apreensíveis no momento em que esta se realiza, e que o edifício pode ser vivenciado. A vivência do edifício se apóia nessa realização das qualidades ou significados, mesmo que estes transcendam os que foram idealizados pelo arquiteto.

O exemplo da Casa Möbius evidencia que o projeto enquanto mediação da arquitetura opera a articulação sintática (leis do crescimento topológico), semântica (um

modo qualificado e específico de viver e se movimentar na casa) e pragmático, um possível uso definido pelas condições anteriores. Evidencia também as complexas relações que articulam espaço e significação (um significado que alcança realização no movimento espacial do corpo).

Ao conceber espaços singulares, o arquiteto explora percursos que configuram balcões, terraços, átrios, coberturas, circulações horizontais e verticais. Esses percursos e as percepções que possibilitam adquirem intensidade expressiva com o uso da cor, da luz, natural ou artificial, da matéria selecionada.



Figura 3 Casa Möbius

O controle das relações entre interior e exterior, por meio do projeto de aberturas e panos envidraçados é parte fundamental do espaço arquitetônico definido topologicamente. Desse ponto de vista, uma figura topológica originada na dimensão geométrica, tal como o *toro*, ou a *fita de Möbius*, não pode gerar uma transposição direta e linear à forma arquitetônica, pois o fluxo humano não é concebível nas condições ideais e abstratas da geometria pura.

Um princípio da Topologia é que a partir das quatro superfícies básicas conhecidas, o toro, a esfera, a garrafa de Klein e o plano projetivo – todas as demais superfícies fechadas concebíveis são passíveis de ser construídas a partir daquelas, por meio de um número finito de somas conexas. A esfera, a garrafa de Klein, o toro e o plano projetivo têm números de Euler diferentes de 2. Por exemplo, o plano projetivo tem o número de Euler igual a 1, o que quer dizer que os mapas do plano projetivo podem ser pintados com seis cores. Essas figuras topológicas determinam planos não-orientáveis,

sendo que superfícies não-orientáveis contêm uma faixa de Möbius. Entretanto, é necessário dizer que essas figuras não se destinam a representar literal e diretamente espaços arquitetônicos, pertencendo exclusivamente ao mundo da geometria. Assim, figuras topológicas não constituem em si mesmas espaços arquitetônicos, pois no mundo da geometria, “Se um jovem quadrado resolver dar uma passeio [em uma superfície não-orientável, observação dos autores...] , ele tenta retomar sua posição original dando um giro de 180° em torno de si mesmo, mas só consegue ficar em pé olhando para a direção oposta a que olhava quando partiu” .⁴¹

O homem somente consegue se mover no plano euclidiano, e um toro ou o plano projetivo não se destinam em si mesmos a serem aplicados à arquitetura. Nenhum ser humano pode caminhar num toro ou fita de Möbius, somente um habitante bi-dimensional o faria, sendo que na prática, somente a forma topológica da esfera do plano euclidiano é compatível com a física humana. Em Arquitetura, um ser humano cria para outro ser humano, vê suas necessidades e limites corpóreos, utilizando a linguagem e a representação como ferramentas, colocando a serviço do humano a ciência constituída como prática e tecnologia.

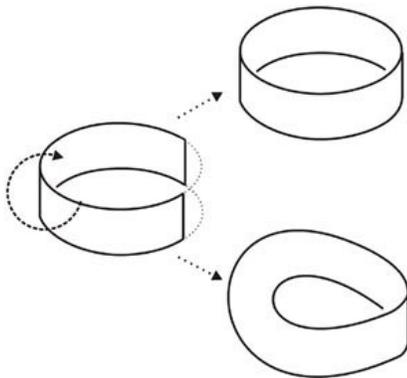


Figura 4 Casa Möbius: fruto de referência ao princípio espacial da Fita de Möbius

A análise da Casa Möbius, enquanto processo projetual e diagrama demonstra a existência de um fundamento analógico para o projeto, de vez que o movimento humano só se realiza no plano horizontal, não podendo se dar no interior da fita, por esta consistir de abstração inatingível pragmaticamente. Da análise se depreende a

⁴¹ (SAMPAIO, 2009: p. 13).

apresentação dos princípios da conectividade por caminhos propostos pelos arquitetos e da construção de um sistema de atributos e singularidades da ambiência que consiste no fundamento do projeto.

Para o arquiteto Ben van Berkel, o processo projetual se inicia com a construção de uma *paisagem de dados*⁴², concepção de espaços ligados a eventos, que correspondem aos fluxos e movimentos específicos projetados. Esses eventos são conceituados como elementos dinâmicos capazes de transformar a “paisagem arquitetônica”, o espaço diagramático considerado em sua auto-referência ou interioridade. O projeto se constitui como um sistema de interações entre a estrutura espacial e os acontecimentos ou eventos previstos.

Neste projeto, a faixa de Möbius e a estrutura topológica de um bi-toro (soma conexa de dois toros) foram tomadas como base de um diagrama, cuja dimensão arquitetônica se revela pelo enunciado de um modo específico de viver, expresso na forma originada pelos fluxos orientados específicos. Mais do que metáfora ou referência à Fita de Möbius, a Casa sugere uma dinâmica de fluxos e encontros no espaço, concebendo-o como o dinamismo de possíveis eventos nela realizáveis. O ícone ou representação da Fita de Möbius é então dinamizado por uma rede de relações espaço-temporais, que retira do diagrama seu caráter de abstração, caracterizando-se, portanto, por uma transcrição indireta da condição diagramática. Trata-se de uma estrutura temporal de uso, concretizando a conectividade por caminhos e geradora de encontros e isolamentos, configurando a trama de percursos. O sistema dos fluxos presente na forma possibilita a existência de áreas de uso coletivo (pontos de encontro) e regiões de uso privativo, possibilitando que a residência possa ser vivenciada como lugar de sociabilidade e reclusão, a uma só vez.

⁴² (SPERLING, 2003b).



Figura 5 Diagramas gerados a partir da Fita de Möbius

O enunciado desse sistema significativo (semântico) implicado com as formas específicas de fluxo, uso e percepção espaço-temporais (pragmático) confere uma singularidade ao objeto projetado, sobrepondo-se em trama à estrutura profunda, sintática e topológica.

6. Considerações finais:

O trabalho focalizou o projeto como mediação (linguagem) de uma complexa relação entre a estrutura espacial (uma sintaxe topológica) e os significados, indissolavelmente agregados a essa estrutura (uma semântica). Estes significados foram compreendidos como o conjunto dos atributos que expressam a singularidade dos percursos e conectividades por caminhos projetados. Os dois eixos sintático e semântico, quando interpretados à luz de relações espaciais que traduzem percursos e caminhos conexos, trazem à baila um terceiro nível, o dos eventos e acontecimentos materializados pelo movimento do corpo no espaço (pragmática).

O projeto foi definido como a expressão espacial de um conjunto de intencionalidades relativas às percepções e fluxos dos futuros usuários a partir de seu movimento corpóreo, expressas e enunciadas pelo sujeito do conhecimento arquitetônico (o arquiteto) durante o ato de projetar. No entanto, o projeto implica em mediar esse rol de intenções através da especificidade do espaço arquitetônico, articulando-o à estrutura topológica. Embora essa estrutura pareça se impor e exercer um

domínio devido á sua natureza intrínseca, projetar envolve propor formas específicas de fluir e perceber tais fluxos, e a estrutura sintática, antes de controlar essa proposição intencional, é em vez disso constantemente transformada pela singularidade de cada concepção.

A análise da Casa Möbius teve o objetivo de exemplificar essas questões, ao demonstrar que seu partido é um sistema de fluxos e conexões, com a finalidade de instituir uma maneira singular de viver naquele espaço (o conjunto de atributos de que se falou) . Esses atributos definem uma prática de viver, e não apenas um diagrama formal, levando-nos a criticar a idéia de arquitetura como forma. Entendendo a arquitetura como relação complexa que pode ser analisada a partir de três dimensões (sintática, semântica e pragmática), propôs-se também que os aspectos sintáticos embora presentes não constituem uma determinação intransponível, sendo constantemente transformados pelas outras duas dimensões ou eixos apontados.

A Arquitetura não pode ser definida apenas como forma, estrutura ou sintaxe, pois consiste na elaboração de espacialidades ou ambiências, sequer apenas como relações topológicas ou qualitativas puras, pois se aplica a uma realidade física e métrica (que é também métrica e quantitativa). O trabalho propôs o entendimento da Arquitetura em sua complexidade espacial e física, cuja concepção expressa intencionalidades e formas específicas de definir espaços, resgatando a presença de um sujeito que opera a linguagem e constrói assim a humanidade que é matéria da significação.

7. Bibliografia

AGUIAR, Douglas. Planta e corpo. Elementos de topologia na arquitetura. Em *Arquitextos*, Texto Especial 508, março de 2009, disponível em <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arc000/esp509.asp>.

BACHELARD, Gaston. *Epistemologia*. Rio, Jorge Zahar Editores, 1970.

CONSIGLIERI, Victor. *A morfologia da Arquitetura. (1920-1970)*. Lisboa, Referência/Editorial Estampa, 1999. vs. I e II.

DELEUZE, Giles. "The diagram", em *The Deleuze Reader*, em C. V. Boundas (ed.). Nova York, Columbia University Press, 1993.

DOSSE, François. *História do Estruturalismo. Vol I O canto do signo*. Bauru, EDUSC, 2007.

_____. *História do Estruturalismo. Vol II. O canto do cisne*. Bauru, EDUSC, 2007.

EISENMAN, Peter. *Diagram Diaries*. Londres, Thames & Hudson, 2001.

KÜHL, Nilo. Introdução à Topologia Geral. Florianópolis, Ed. UFSC, 2002. 2ª. Edição.

MONTANER, Josep María. Depois do Movimento Moderno. Barcelona, Ed. Gustavo Gili, 2001.

MORADIELLOS, Enrique. El oficio de historiador. Madrid, Siglo XXI, 2008. 5ª. Edição revisada.

NETO, Ernesto Rosa. Estruturas Topológicas. São Paulo, PAED, 1981.

SAMPAIO, João Carlos V. "Quatro cores e matemática", Salvador, II Bienal da SBM – UFBA, disponível em www.bienasbm.ufba.br/M35.pdf. Acessado em 01/06/09.

SOMOL, Robert E. "Texto sonso ou a base diagramática da arquitetura contemporânea". Em Revista Risco, Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pós-Graduação do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da EESC-USP. São Carlos, 2007, pp 1-3.

SPERLING, David. "Diagrama e Processo. O diagrama como processo". Em VII Congresso da Sociedade Iberoamericana de Gráfica Digital (SIGraDi) Cultura Digital e Diferenciación, 2003, Rosário. VII Congresso da Sociedade Iberoamericana de Gráfica Digital 2003 (SIGraDi) Cultura Digital e Diferenciación, 2003 (a).

_____. Arquiteturas contínuas e Topologia: similaridades em processo. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em tecnologia do Ambiente Construído, do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, maio de 2003 (b).

_____. "Entre conceitos, metáforas e operações: convergências da topologia na arquitetura contemporânea", em Revista Gestão & Tecnologia de Projeto, São Paulo, vol. 3, no 2, novembro de 2008.

UN Studio. Disponível em <http://www.unstudio.com/studio/people>, acessado em maio de 2009.

Lista de Ilustrações

Figura 1 Fonte: <http://images.google.com.br/imgres?>

Figura 2 <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/46/KleinBottle-01.png/180px-KleinBottle-01.png>

Figura 3 Fonte: <http://www.unstudio.com/projects/name/M/1/>

Figura 4 Fonte: <http://www.unstudio.com/projects/name/M/1/>

Figura 5 Fonte: <http://www.unstudio.com/projects/name/M/1/>