

METODOLOGIA DE PROJETO APLICADA AOS CONCEITOS DE CHING E WONG PARA AUXILIAR A CRIAÇÃO ARQUITETÔNICA

*DINIZ, Luciana Nemer*¹
*SILVA, Liliane Rodrigues da*²

Resumo: Uma obra arquitetônica é composta por diversas formas e texturas, e pode ser vista como elemento tridimensional no vocabulário do desenho de projeto. A definição de um conceito de projeto significa demonstrar todo esforço da composição dos elementos visuais associados à essência, transmitindo a ideia e ordenando o espaço, desenvolvendo o conjunto em si. Os conceitos de Ching e Wong são literaturas básicas no ensino da arquitetura sendo fundamentais para os estudantes compreenderem a importância do planejamento de projeto e da associação dos diferentes componentes que deverão ser adotados e incorporados ao mesmo. O artigo tem o objetivo de mostrar a importância da definição do conceito no exercício projetual para estudantes do curso de arquitetura e urbanismo e, para isto utiliza-se de trabalhos finais de graduação e obras de arquitetos reconhecidos. Estes conceitos são fundamentais para que o aluno compreenda as formas e organizações espaciais com exemplos concretos.

Palavras-chave: conceito, metodologia, representação

Abstract: An architectural work is composed of various shapes and textures and can be viewed as three-dimensional element in the design drawing of the vocabulary. The definition of a design concept means demonstrating every effort composition of visual elements associated with the essence, conveying the idea and ordering space, developing the set itself. The concepts of Ching and Wong are basic literature in the teaching of architecture being fundamental to the students understand the importance of project planning and the combination of these components to be adopted and incorporated into the same. The article aims to show the importance of the definition in architectural design exercise for undergraduate students of architecture and urbanism, and it makes use of final graduation projects and works of renowned architects. These concepts are fundamental for the student to understand the forms and space organizations with concrete examples.

Keywords: concept, methodology, representation

¹ Depto. de Arquitetura da Universidade Federal Fluminense. luciana_nemer@ig.com.br.

² Graduada em Arquitetura pela Universidade Federal Fluminense. lilianersrs@gmail.com.

1 Introdução

O processo de projeto está vinculado ao ato de conceber a ideia arquitetônica para a construção. Uma série de condicionantes se apresenta para a elaboração da proposta. Os conceitos ilustrados por Ching e Wong são importantes para que o aluno, ou profissional de arquitetura, enriqueça o vocabulário e reconheça diversas formas de composição.

As variadas formas de organização e combinação de elementos espaciais geram uma diversificação no discurso compositivo do profissional de arquitetura, resultando em obras arquitetônicas que apresentam soluções criativas e bem fundamentadas.

A inquietação para a presente pesquisa origina da necessidade de proporcionar aos discentes o entendimento da questão formal nas obras arquitetônicas. Uma orientação não pode se limitar a seleção de modelos inspiradores sem que se entenda a lei compositiva dessas referências. O objetivo é contribuir para um amadurecimento crítico, ainda dentro da Escola de Arquitetura e Urbanismo, que permita a interpretação das ideias compositivas dos arquitetos independentemente de estilo e temática.

A natureza da pesquisa é básica, tendo o objetivo de gerar novos conhecimentos para o avanço da ciência e para tal abordou os dados indutivamente, identificando os fatores que determinaram os fenômenos e explicando-os. Quanto aos procedimentos técnicos foram feitas consultas em fontes secundárias, material já publicado (livros e artigo) e a seleção de imagens do acervo pessoal, bem como de trabalhos finais de graduação orientados pela primeira autora.

Ao reunir a bibliografia relacionada à temática do artigo, verificou-se que alguns autores investigam profundamente a forma arquitetônica, seja na busca pela mais adequada como em Silva (1998), na valorização do lado artístico da arquitetura atribuída por Graeff (1986) ou até mesmo na organização do espaço apontada por Mahfuz (1995).

Outros autores foram escolhidos por apresentarem soluções práticas que envolvem a criatividade e a busca por instrumentos que auxiliam no processo de criação do projeto arquitetônico são eles Montenegro (1987) e Neves (1998).

Algumas obras descrevem os projetos através de uma visão voltada para o usuário como Hertzberger (1999) e Zevi (1996) que trata do objeto arquitetônico de forma escultórica dimensional interna e externa.

O livro de Gregotti (1994) associa a precisão do tema à precisão da figura e o de Rasmussen (1986) também, de forma objetiva, corrobora as competências do

arquiteto. A obra de Broadbent (1973) classifica as formas de organização levando a compreensão do processo de criação e suas fundamentações.

Ching (2013) e Wong (1998) foram a fonte de inspiração para o presente trabalho por traduzirem em imagens, palavras e conceitos a produção arquitetônica e organizarem as ideias que habitam a mente do projetista.

A fundamentação teórica tem gerado projetos finais de graduação com maior qualidade de soluções formais, mais criativas, equilibradas e de melhor leitura. A metodologia de projeto de Neves associada aos princípios da organização formal propostos por Ching e Wong tem contribuído de sobremaneira para estes resultados. Esta associação se concretiza por uma metodologia de trabalho que valoriza a etapa de armazenamento e análise de informações para que a etapa posterior (de criação e sintetização das informações) aconteça de forma fluída.

“Arquitetura constitui uma atividade artística, mas não deixa de ser uma atividade comprometida com rigorosas exigências prático-funcionais formuladas fora do seu campo específico.” (GRAEFF, 1986, p.15).

Cabe ao arquiteto, conjugar na sua ideia a dimensão artística, as exigências funcionais e a técnica construtiva, em busca de um resultado que eleva o projeto a ponto de destacar a construção para que se torne uma obra de arquitetura.

2 A forma arquitetônica

Antes de pensar em projeto, deve-se pensar na importância que a arquitetura estabelece para o indivíduo e para o meio em que está inserida. A arquitetura é exercida de maneira multifuncional, assim como estudado pelos termos clássicos do trinômio vitruviano: utilitas, firmitas e venustas. Sendo o edifício um objeto que está inserido no meio urbano e também na história do lugar, sua tipologia e técnicas construtivas atribuídas à função arquitetônica, bem como sua plástica e composição volumétrica, o fazem uma simples construção ou o transformam em uma obra de arte.

Segundo Mukarovsky, a arquitetura organiza o espaço que circunda o homem. Ela organiza esse espaço como um todo e com respeito ao homem em sua totalidade, isto é, com respeito a todas as ações físicas e psíquicas de que o homem é capaz, e das quais um edifício pode se tornar cenário. (1978 apud MAHFUZ, 1995, p.240)

Para compreender a morfologia arquitetônica, a obra de Silva (1998) define que a arquitetura é uma área acadêmica que está inserida nas artes plásticas, e que esta, desenvolve o esforço da criação, da inspiração e dos conceitos que serão atribuídos as questões funcionais do edifício.

Para Lucio Costa, a arquitetura – apesar da sua complexidade atual de realização – ainda continua sendo, como no passado, fundamentalmente, arte plástica. Arte plástica porque, desde a germinação do projeto até a conclusão da obra realizada, o sentimento é seguidamente chamado a intervir, a fim de escolher livremente – dentro dos limites extremos determinados pelo cálculo, preconizados pela técnica, condicionados pelo meio ou impostos pelo programa – a forma plástica adequada. (1962, apud SILVA, 1998, p.50)

Pode-se concluir que o fenômeno plástico é atribuído a composição de variados conceitos para a criação plástico-funcional, materializando a obra arquitetônica. Os diversos estudos realizados em resposta às condicionantes e ao programa extenso de necessidades definem o projeto. Do desenvolvimento dos estudos e resolução das partes chega-se a criação do todo. Destaca-se ainda, na forma arquitetônica, os aspectos socioculturais, elementos estes que se difere de região para região.

A composição formal da obra arquitetônica, assim como nas artes teve início na composição das formas através de elementos conhecidos, segundo Geoffrey Broadbent (1973) a forma arquitetônica está inserida em quatro formas vitais de organização: Pragmática, Icônica, Canônica e Analógica.

A forma pragmática ou forma primitiva é desenvolvida de maneira empírica, através de tentativa e erro.



Figura 1 - A forma primitiva – Comunidade Lara Vilela, Niterói. Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 2 - A forma Vernacular – Maloca, UFF, Niterói. Fonte: Arquivo pessoal.

A organização Icônica, ou Vernacular, foi desenvolvida por sociedades primitivas que dominaram o processo da técnica construtiva e que até hoje é repassada a diferentes gerações, adquirindo valor icônico.

Quanto à forma Canônica ou Erudita, o arquiteto busca na concepção da obra arquitetônica desenvolver modulações, criando padrões organizacionais. Estes elementos estabelecem equilíbrio para a forma compositiva. A busca por uma organização estrutural garante a unidade formal e a solução plástica.



Figura 3 - A forma Canônica – Teatro Municipal, Niterói. Fonte: Arquivo pessoal.

Por último, a forma analógica, ou forma arquitetônica Erudita, estabelece relações analógicas com elementos já existentes na natureza, desenvolve princípios de semelhança e cria novos elementos e conceitos a partir de referências analógicas.



Figura 4 - Forma Analógica. MAC, Niterói. Fonte: Arquivo pessoal.

Com isso, é possível distinguir a forma construída e a sua natureza espacial na arquitetura, através de estratégias de organizações e de conceitos, que serão empregados e exemplificados no presente artigo, estes pretendem demonstrar a importância da criação de esquemas que serão responsáveis para a intenção compositiva.

Arquitetura é uma arte que surgiu há muitos séculos, e que ao longo do tempo se modificou de acordo com as transformações técnicas, sociais e organizacionais dos espaços, absorvendo as necessidades dos usuários. Sendo assim, por trás de toda obra arquitetônica existe o projeto e o criador: o arquiteto. Este tem a função de criar a partir de: conceitos, referências e perfil do usuário.

Segundo Rasmussen, o arquiteto “Resolve problemas práticos. Cria ferramentas ou implementos para seres humanos, e a utilidade desempenha um papel decisivo no julgamento da arquitetura.” (RASMUSSEN, 1986, p.8.)

O arquiteto é o agente modelador do espaço, tanto na arquitetura como no cenário urbano, ele busca criar soluções que estejam adequadas às necessidades da sociedade, atribuindo soluções técnicas possíveis de serem materializadas; para isso, o arquiteto deve dominar as técnicas construtivas e conhecer o espaço onde a construção será erguida.

Segundo Graeff (1986) o programa de necessidades deve ser elaborado seguindo as demandas do usuário, atribuindo também as melhores soluções para a comunidade.

Dentro da metodologia de projeto, como efeito de exercício projetual, Silva (1998) define dois tipos de atividades para a sua determinação: a solução formal e a conexão desses elementos formais na composição do programa de necessidades.

Os métodos utilizados no presente artigo atendem as necessidades de projeto nos estágios iniciais do mesmo, a fase que compreende a organização das ideias e a criação do partido arquitetônico. Considera-se a etapa mais trabalhosa, pois necessita que o aluno ou profissional estimule a criatividade e organize as ideias para a adequação funcional da proposta.

Os conceitos de Ching e Wong trazem para o estudante elementos que ampliam as possibilidades das soluções compositivas, a busca pela seleção dos diversos componentes formais, que podem ser utilizados para satisfazer um programa de necessidades, e como esses elementos podem ser conectados, considerando a solução de um determinado tema de forma unitária, integrada e coerente.

3 O Partido Arquitetônico

O conceito está atribuído à solução do problema em que o projeto se encontra e o meio em que este está inserido. Deverá ser considerada uma série de condicionantes, para a viabilidade do projeto, tais elementos correspondem às características do terreno, a legislação, o clima, a disponibilidade dos recursos e dos materiais que serão

utilizados, as necessidades do usuário, dentre outros fatores. A definição de partido em arquitetura é vista como a reunião das diversas condições que deverão ser solucionadas em concomitância com a intenção formal da plástica arquitetônica. O partido pode ser observado como a síntese das principais características do projeto. “O partido arquitetônico não é uma etapa do processo de projeção, mas a descrição, em linguagem adequada, dos traços elementares da proposta desenvolvida.” (SILVA, 1998, p.100).

O conceito pode ser apresentado de diversas formas, através de esboços, esquemas, devendo por parte do projetista, definir os traços essenciais do objeto arquitetônico.

Para o professor Graeff, é impossível desvendar a natureza essencial da composição de arquitetura a não ser através de suas manifestações, ou seja, de exteriorizações. Estas exteriorizações revelam-se com maior clareza no momento culminante e decisivo do processo da composição, quando entram no jogo todos os aspectos fundamentais. Trata-se do momento em que se elabora o partido geral. (1960, apud SILVA, 1998, p.100)

O partido adotado pelo projetista é parte da organização mental do mesmo, onde soluções práticas são dadas para as demandas apresentadas, levando a ideia geral da futura edificação. O arquiteto então passa a representar as suas propostas através da linguagem técnica, obtida por plantas, cortes, perspectivas e volumetrias, compreendendo a linguagem global.

A metodologia de projeto busca organizar as ideias iniciais do partido arquitetônico. Após a definição do tema, o estudante ou profissional de arquitetura realiza uma busca por referências projetuais, estas formam um conjunto de informações que podem ser técnicas, plásticos formais ou funcionais e são indispensáveis para a idealização do partido.

Para Neves (1998) o ato de projetar um edifício, está na mente do projetista, fruto de sua imaginação e sensibilidade de organização. A mentalização das diversas variáveis resulta na resolução do projeto. Ainda assim, Neves estabelece três etapas capazes de organizar as fases do exercício projetual: a fase indutiva, a criativa e a conclusão da ideia.

A primeira etapa, indutiva, busca a coleta de informações e dados teóricos fundamentais para a criação e desenvolvimento da ideia, esses conceitos serão apresentados adiante.

A segunda etapa, a criativa, busca traduzir a ideia esboçada, transferindo soluções plásticas, funcionais e técnicas reunidas em forma de conceito geral de

projeto, ou seja, a síntese da resolução das partes do projeto que constitui o partido arquitetônico.

Por fim, a última etapa, que é a resolução do projeto arquitetônico, tem o objetivo de consolidar as diversas variáveis, por meio das técnicas gráficas de representação, visando à elaboração do projeto legal e executivo.

O presente artigo aborda as primeiras etapas, a indutiva e a criativa, tendo em vista a concepção da forma arquitetônica, relacionando aos usuários e aos espaços da edificação que será definida.

“A forma pode ser investida de significado, mas também pode ser privada dele em virtude do uso que a forma recebe e pelos valores que lhe são atribuídos e acrescentados, ou até removidos – tudo depende da maneira como os usuários e as formas interagem”. (HERTZBERGER, 1999, p.150)

Os conceitos formais, aplicados por Ching e Wong, podem ser absorvidos pelos estudantes de arquitetura e pelos profissionais. Nos estágios finais da graduação, esses conceitos permitem a interação dos elementos norteadores do projeto, atribuindo a eles a forma sugerida para atender ao programa de necessidades.

A criação da arquitetura pode ser idealizada pensando-se em um volume único, onde suas partes são devidamente organizadas para atender as necessidades do programa. Essa organização é realizada através do pensamento lógico e o projeto avança conforme as soluções projetuais vão sendo aperfeiçoadas, atendendo às diversas condicionantes.

O processo de projeção passa então, por diversas etapas que compreendem a definição do tema, o conceito do projeto, o programa de necessidades, os croquis, a proposta, o aperfeiçoamento dos desenhos técnicos, os detalhes para apresentação e o projeto executivo.

Não é possível estimar o tempo desse processo, não existe uma regra definida, o amadurecimento da ideia ocorre à medida que uma série de questões levantadas vão sendo respondidas em forma de projeto. O nível de dificuldade de encontrar uma solução “ideal” vai se ampliando em função da complexidade da temática, das limitações orçamentárias e das restrições ambientais e da legislação.

O caminho a percorrer não pode ser interpretado como uma linha reta, onde a mente do projetista é utilizada como uma caixa de tradução entre as demandas e a solução. Muitas pesquisas e retornos às soluções já descartadas podem ocorrer durante o processo de projeto, e o amadurecimento profissional permitirá lidar com esta tarefa de forma usual.

“Um edifício não é um conjunto de superfícies, mas um ajuntamento de partes cujo comprimento, largura e profundidade se harmonizam entre si e constituem um sólido inédito, que comporta um volume interno e uma massa externa.” (Zevi, 1996, p.47).

No entanto, para entender a volumetria como um objeto único, não se deve focar apenas a elaboração e resolução da planta baixa, e sim sua massa total. Deve-se estabelecer a composição dos elementos internos e externos, e ainda assim pensar nas condicionantes, não apenas na plástica, mas também deve prever o impacto com o meio ambiente, atribuindo soluções técnicas viáveis que mantenham a relação com o entorno imediato.

3.1 Os Planos Tridimensionais

Para compreender a composição de um elemento tridimensional, deve-se pensar nos elementos básicos do estudo da forma e do espaço. No entanto, o desenho parte do seu primeiro elemento conceitual, o ponto, que em seguida transforma-se em um elemento tridimensional.

Em sua obra Ching (1993), apresenta que toda a forma pictórica é iniciada a partir do ponto, elemento básico de desenho, que se transforma em linha criando a primeira dimensão e que quando transladada transforma-se em plano, um elemento bidimensional. A junção dos planos no espaço resulta em um elemento tridimensional, como ilustra a imagem 5.

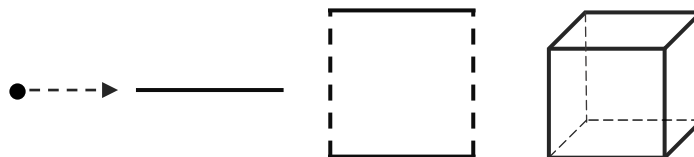


Figura 5 - Elementos primários definidores do volume. Fonte: Elaborado pelas autoras.

O prolongamento de um ponto se converte em linha, esta pode ser curva, reta, irregular ou interrompida. Os elementos lineares na arquitetura podem ser observados em objetos verticais ou horizontais que, empregando a ideia de espaço podem ser ilustrados como colunas, torres, obeliscos, pontes, dentre outros.

A forma como é organizada, a planta de uma edificação, bem como a sua volumetria, se baseia na ligação dos diversos ambientes e nas soluções de acesso capaz de promover espaços internos e externos adequados a diferentes características.

A fachada de um edifício corresponde a um plano visual, à medida que as linhas são agrupadas e repetidas podem definir uma trama, responsáveis pela modulação do edifício e do lançamento estrutural.

A junção dos planos verticais e horizontais é capaz de criar o volume no espaço. Segundo Ching (1993), na construção gráfica, o plano serve para marcar os limites ou fronteiras de uma volumetria. A partir do momento em que a arquitetura se apropriou dos elementos tridimensionais formadores do espaço, o plano se tornou o elemento mais utilizado nas apresentações técnicas do desenho arquitetônico.

3.2 Os Conceitos de Ching

Para a composição de uma determinada volumetria, existe um variado número de sólidos que podem ser agrupados e modelados para se atingir a forma ideal da proposta arquitetônica, sejam eles regulares ou irregulares.

De acordo com Ching (1993) o estudante de arquitetura deve conhecer os elementos básicos que norteiam a forma e o espaço arquitetônico. A compreensão desses elementos estimula o mesmo para o desenvolvimento do projeto, ampliando as percepções visuais que devem estar associadas as soluções de desenho.

Os perfis primários da geometria básica são as formas planas simples: circunferência, triângulo e quadrado. A circunferência é uma figura centralizada, que pode ser estável ou não. A associação desse elemento com outras formas permite variadas soluções plásticas.

O triângulo é um elemento estável quando se apoia em um de seus lados, enquanto o quadrado é um elemento racional pela sua simetria e estabilidade e os retângulos são variações deste elemento.

As formas da geometria básica servem de base para os elementos tridimensionais, os sólidos regulares, também conhecidos como platônicos. Os contornos primários das figuras planas quando estendidos no eixo da altura atribuem volume a forma. Desta maneira as circunferências criam esferas e cilindros, os triângulos geram cones e pirâmides e os quadrados, cubos (Figura 6).

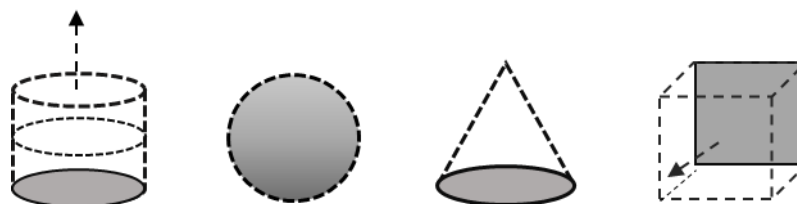


Figura 06 - Elementos planos definidores de volume. Fonte: Elaborado pelas autoras.

Os sólidos irregulares, são formas que apresentam características desiguais, em geral são assimétricos e mais dinâmicos que as formas regulares. A composição desses elementos regulares e irregulares ampliam as soluções plásticas.

Desta maneira pode-se afirmar que qualquer forma é susceptível a ser observada através da composição dos sólidos platônicos e pela manipulação desses elementos. Ching desenvolve conceitos de arranjos compositivos, por meio de adições e subtrações (Figura 7), que modificam as dimensões formais do objeto arquitetônico.

As formas aditivas compreendem a adição de outra forma ao volume inicial enquanto as subtrativas, como o próprio nome sugere, retiram parte desse volume.

Esse modelo geralmente está associado aos cinco princípios formais, enunciados por Ching (1993): Centralidade, Linearidade, Radial, Agrupamento e Malha.

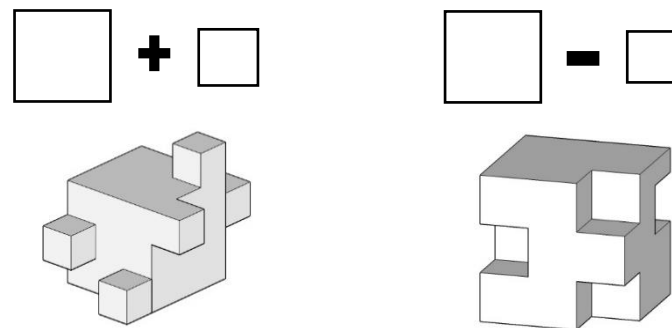


Figura 7 - Formas aditivas e subtrativas. Fonte: Elaborado pelas autoras.

Nas formas centralizadas há um determinado número de elementos secundários agrupados em torno do central. Ching (1993) define que essas formas centralizadas possuam um centro próprio, sendo estruturas livres que se encontram ao redor de uma figura importante. Este estilo de organização é comumente encontrado em templos e lugares sagrados, o Pantheon de Roma é um exemplo clássico de organização centralizada.

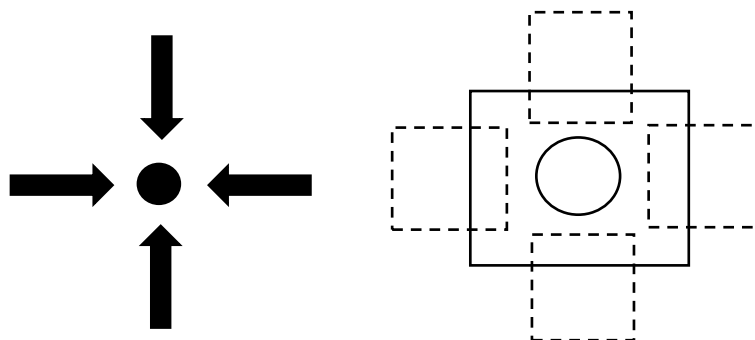


Figura 8 - Conceito de Centralidade. Fonte: Elaborado pelas autoras.

As formas lineares são elementos que estão dispostos em fileira, não necessariamente estando em linha reta. Essas podem sofrer fragmentações ou estarem acomodadas de maneira curvilínea, como o conjunto habitacional do Pedregulho, criação do arquiteto Affonso Eduardo Reidy, localizado no Rio de Janeiro. De acordo com Ching (1993) um elemento linear pode atuar organizando os espaços que estão vinculados a outras formas estabelecendo limites através do ambiente externo com o interno, determinando seus acessos.

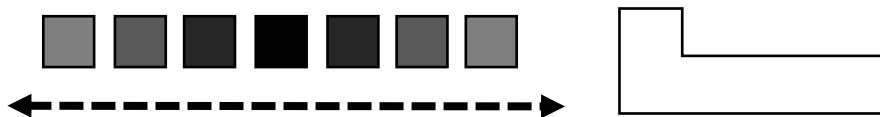


Figura 9 - Conceito de Linearidade. Fonte: Elaborado pelas autoras.

O conceito das formas radiais está relacionado aos elementos lineares que se encontram vinculados a um elemento central no conjunto compositivo.

O núcleo tem um caráter simbólico e funciona na organização dos espaços propiciando a noção do lugar de referência. Os “braços” radiais se diferenciam do elemento central e produzem um efeito de movimento quando observados por vista superior.

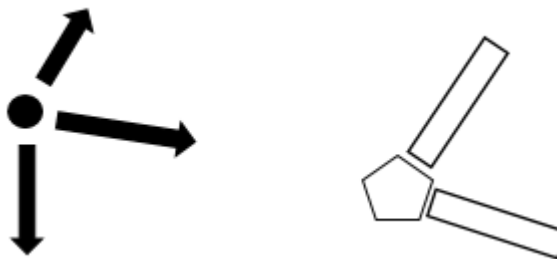


Figura 10 - Conceito Radial. Fonte: Elaborado pelas autoras.

A forma radial demanda por terrenos de grandes proporções, no entanto possui caráter funcional, perfeitamente aplicado a programas arquitetônicos cujos setores demandam uma divisão espacial bem definida. O edifício da Secretaria da UNESCO em Paris, projetado por Le Corbusier, é um exemplo desse tipo de organização.

As organizações agrupadas estabelecem relações compositivas entre elementos com bases geométricas sólidas. As maneiras que esses elementos são organizados formam uma geometria flexível, com diversas possibilidades de dimensões e orientações. É possível estabelecer conjuntos com elementos semelhantes ou com

formas distintas. O objetivo final é garantir uma organização lógica que interligue os diversos componentes da forma.

Essa composição pode ser visualizada na casa Kaufman, também conhecida como Casa da Cascata, projeto do arquiteto Frank Lloyd Wright, localizada em Connellsville – Pensilvânia.

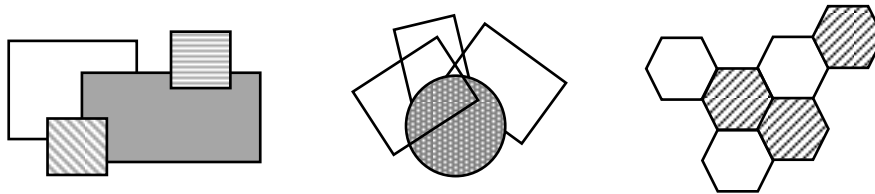


Figura 11 - As variações das organizações agrupadas. Fonte: Elaborado pelas autoras.

As organizações em malha definem padrões de eixos dispostos por linha que se interligam. As retículas, geralmente formam malhas ortogonais, que possuem simetria quando organizadas em formas retangulares e triangulares. Essas malhas na arquitetura permitem estruturar o desenho de projeto, o posicionamento dos pilares e vigas, bem como organizar os cortes e fachadas, respeitando suas alturas.

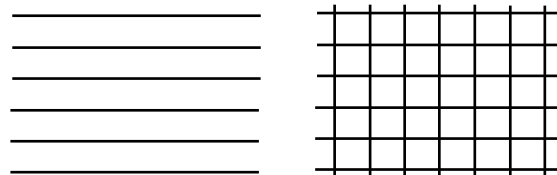


Figura 12 - Organizações em malha. Fonte: Elaborado pelas autoras.

A arquitetura moderna, com suas soluções de planta e fachadas livres, se apropria da modulação em sua concepção; o edifício da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP (Universidade de São Paulo), de autoria do arquiteto Vilanova Artigas, exemplifica este princípio.

Todos os conceitos são importantes e contribuem para a formulação da ideia relacionada ao tema do projeto, ao tomar conhecimento dos mesmos o estudante passa a estabelecer parâmetros para iniciar os desenhos projetivos. Esses elementos buscam enriquecer o argumento do projeto ao criar uma identidade arquitetônica, com algumas possibilidades organizacionais da forma.

3.3 Os Conceitos de Wong

Os conceitos atribuídos na obra de Wong partem da mescla dos objetos bidimensionais, que uma vez agrupados e rotacionados, configuram uma estrutura formal criando um volume.

Sendo assim, toda forma tridimensional, necessita de um elemento estruturador. Para Wong: “A estrutura rege o modo como uma forma é construída ou o modo como o número de formas são reunidas. É a organização espacial total, a armação sob o tecido do formato, cor e textura.” (WONG, 2007, p.246).

A composição desses elementos, seja por repetição ou gradação, cria uma unidade, surgindo a forma final. Os princípios enunciados por Wong são: planos em série, estruturas de parede, prismas e cilindros, poliedros e camadas lineares.

O objetivo do estudo da forma, é permitir que o aluno analise o traçado que regula a planta de uma determinada edificação e estabeleça critérios que direcionem o conceito atribuído a sua composição.

A primeira volumetria apresentada se baseia nos planos em série. Este modelo compreende construir uma figura geométrica formada a partir da repetição de planos, com intervalos regulares ou irregulares, até alcançar um formato e um tamanho adequado às necessidades do projetista.

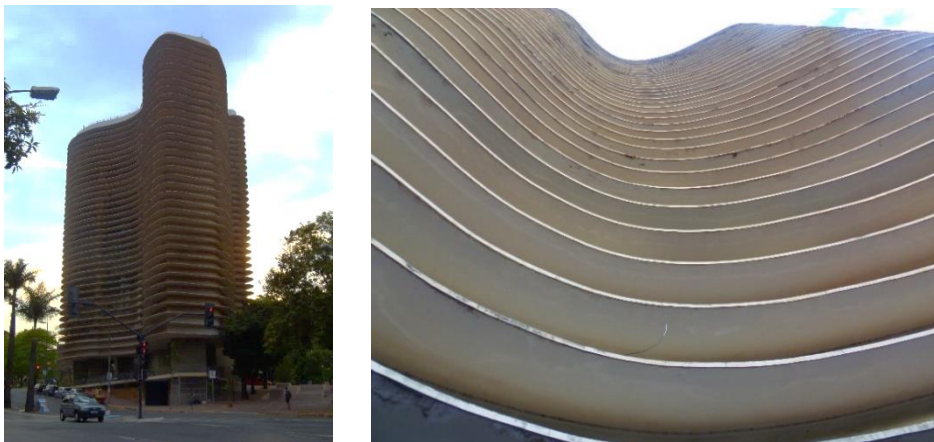


Figura 13 - Edifício Residencial Niemeyer, Belo Horizonte - MG. Fonte: Arquivo pessoal.

O exemplo da Figura 13 demonstra a repetição dos planos no Edifício Niemeyer, projetado por Oscar Niemeyer na década de 50, localizado na cidade de Belo Horizonte, que apresenta *brises* que podem ser considerados planos em repetição sobre um eixo vertical.

As estruturas de parede podem estar associadas à combinação de elementos tridimensionais conhecidos como o cubo. Este agrupado ao segundo cubo e aos

demais subsequentes forma repetições que configuram uma estrutura espacial. Diferente de um plano, este possui profundidade, logo é possível identificá-las em elementos arquitetônicos como os cobogós.



Figura 14 - Cobogós no Instituto Moreira Salles – Rio de Janeiro. Fonte: Arquivo pessoal.

Estas células espaciais podem ser analisadas como estruturas modulares que compõem uma arquitetura. As centenas de Cieps (Centros Integrados de Educação Pública) construídos no Estado do Rio de Janeiro a partir da década de 80 são exemplos de estruturas de parede.

A obra do arquiteto Oscar Niemeyer é analisada conforme a Figura 15.

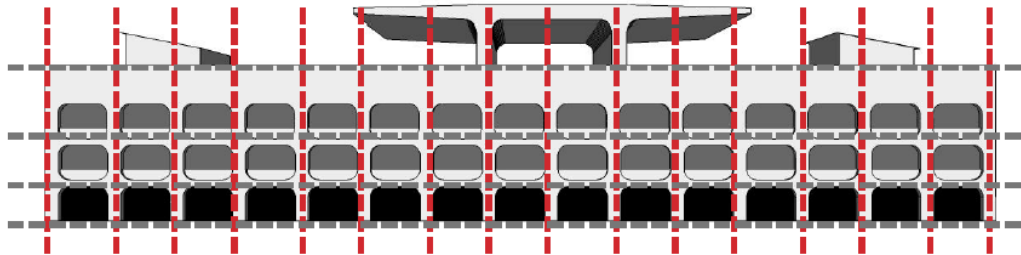


Figura 15 - Composição de volumetrias de parede. Fonte: FRANCO, 2011.

Segundo Franco (2011) a forma básica é o retângulo e corpo único principal com adição de corpos menores. A fachada é ritmada pela sequência de vãos, e ao todo são quinze tramos verticais (linhas vermelhas) e três tramos horizontais (linhas cinzas).

Os prismas e cilindros, figuras geométricas espaciais, podem sofrer variações básicas se considerarmos que suas extremidades não estejam alinhadas, que suas arestas não sejam paralelas e que estas sejam curvadas ou dobradas. A seguir, na

imagem 16, do pavilhão Adriana Varejão, localizado em Inhotim, no Estado de Minas Gerais a forma do prisma em destaque no fundo verde da paisagem.



Figura 16 - Pavilhão – Adriana Varejão Inhotim - MG. Fonte: Arquivo pessoal.

Ainda assim estes elementos podem sofrer interferências no tratamento de suas faces, sendo adicionadas ou retiradas suas partes, como no exemplo esquemático da Figura 17, representação da residência Rotonda, projetada pelo arquiteto Mário Botta, localizada em Ticino, na Suíça.



Figura 17 - Residência Rotonda. Fonte: FRANCO, 2011.

As estruturas poliédricas se encontram na arquitetura através de sólidos regulares (Figura 18) ou semi-regulares.



Figura 18 - Luminária - Dodecaedro. Fonte: Arquivo pessoal.

Os sólidos regulares, de acordo com Wong (1998) são construídos de faces idênticas, todas congruentes, e seus vértices são ângulos poliédricos regulares. Os sólidos semi-regulares são construídos por mais de um tipo de polígono regular. Na figura anterior, o sólido regular teve suas faces alteradas. Da mesma forma que nos prismas o tratamento das faces, arestas e vértices atribuem novas configurações ao volume, assim como a união de vários poliedros.



Figura 19 - Escultura em camadas lineares. Fonte: Arquivo pessoal.

Também o conceito de camadas lineares é aplicado à arquitetura e elementos associados à mesma, como no exemplo anterior.



Figura 20 - Ponte Juscelino Kubitschek - Brasília. Fonte: Arquivo pessoal.

Concluindo sua obra, Wong (1998) define as linhas de interligação que são obtidas pela união de linhas umas sobre as outras gerando curvas ou margens curvas. A Figura 20 apresenta a ponte Juscelino Kubitschek em Brasília formada por vigas curvas de concreto onde os cabos de aço são as linhas de interligação.

Os conceitos empregados por Wucius Wong apresentam técnicas de representação e manipulação da forma por meio de elementos encontrados no cotidiano. A associação desses aos de Ching facilita a concepção do volume através de tentativas e de criações de variadas composições até chegar à forma desejada. Esse princípio é comum no processo de projeção, quando o arquiteto desenha diversas possibilidades no papel.

A maquete volumétrica e a manipulação de sólidos no plano tridimensional funcionam nesta etapa criativa, fornecendo ao arquiteto a compreensão do espaço construído e a previsão dos passos seguintes, como a resolução da planta baixa e da interação do usuário no espaço arquitetônico.

3.4 Os dois conceitos

Quando se cria um projeto deve se pensar nas diversas possibilidades de composição. “A combinatória não é a única fonte de alternativas para os projetos. Talvez seja a mais rica e mais fértil” (MONTENEGRO, 1987, p.85). Pode-se afirmar que uma vez que é feita a análise e o estudo de diversas soluções arquitetônicas, o repertório projetual ganha força em termos de conceituação, tanto para questões técnicas quanto para questões estéticas e formais.

É importante observar, que por trás de um pensamento de projeto, existe um pensamento crítico e ordenador, estes têm por objetivo ampliar as possibilidades formais e deixar que o arquiteto crie suas próprias volumetrias.

Os conceitos dos dois autores estudados neste artigo procuram objetivar o estudante a organizar o pensamento crítico através da teoria e possibilitar a análise e a materialização do estudo das formas arquitetônicas. O Quadro 1 demonstra a relação que existe entre os dois teóricos e seus elementos de composição.

A possibilidade de mesclar os dois conceitos em projetos fazem desse conteúdo uma ferramenta útil, recurso este utilizado pelos alunos nos trabalhos de conclusão de curso. A seguir destacam-se exercícios projetuais que apresentaram diferentes volumetrias arquitetônicas e que estão relacionadas aos conceitos apresentados no presente artigo.

Quadro 1 – Quadro resumo – As possíveis organizações formais.

QUADRO RESUMO - CONCEITOS		
CHING	WONG	DESCRIÇÃO
<i>Centralidade</i>	<i>Prismas e cilindros</i>	<i>A conexão entre dois elementos formais agrupados em torno de um elemento principal geram uma forma centralizada.</i>
<i>Linearidade</i>	<i>Planos em série</i>	<i>A disposição de superfícies planas sequenciados criam formas lineares (verticais ou horizontais).</i>
<i>Radial</i>	<i>Poliedros</i>	<i>A configuração de elementos poliédricos, dispostos em torno de um eixo central, atende o conceito formal radial.</i>
<i>Agrupamento</i>	<i>Estruturas de Parede.</i>	<i>O agrupamento de poliedros, em estruturas de parede, reunidas em dois eixos, ou levemente deslocadas reúnem aspectos de adição ou subtração das partes.</i>
<i>Malha</i>	<i>Estruturas de repetição</i>	<i>As formas organizadas em malhas regulares ou irregulares, permitem a modulação estrutural e compositiva, tanto no plano bidimensional quanto tridimensional.</i>

4 Síntese da Projeção Arquitetônica – A Experiência dos Alunos

As imagens de cinco trabalhos de graduação a seguir apresentados ilustram a diversidade de temas que podem ser concebidos baseados em Ching e Wong.

O enquadramento dos projetos em um dos cinco conceitos da Tabela 1 se deu pelas autoras, os discentes ao desenvolvê-los se basearam em imagens vernaculares, no porte do programa arquitetônico, na forma do lote e na busca pelo conforto ambiental.

Como visto anteriormente, é durante a fase criativa que os estudantes desenvolvem a inventividade, numa sequência projetual específica de cada um. Eles englobam aspectos voltados a assuntos diversos, atribuindo respostas direcionadas as possibilidades de circulação, organização dos dados, sempre com o intuito de viabilizar as necessidades do projeto.

O tema é explorado; este nosso conhecimento, a princípio geral e esquemático, é logo retomado, à procura de imagem, em todas as direções; pode estar centrado em qualquer ponto do projeto, numa secção, num detalhe; capacita-nos cada vez mais para a reelaboração total do tema e, ao mesmo tempo em que se vai tornando preciso o conhecimento, vai-se precisando a figura. (GREGOTTI, 1994, p.23).

A representação técnica do projeto do templo budista está baseada nas organizações centralizadas. O graduando teve como principais referências os templos orientais nos quais predominam esta configuração, como exemplo o templo Asukadera, localizado no Japão. O projeto respeita as formas centralizadas, organizadas geometricamente por poliedros regulares, que estão posicionados ao redor de um pátio central que ocupa o centro da edificação e interliga aos demais setores. Sua composição está perfeitamente enquadrada nas estruturas organizacionais do templo budista e está ilustrada pela Figura 21.

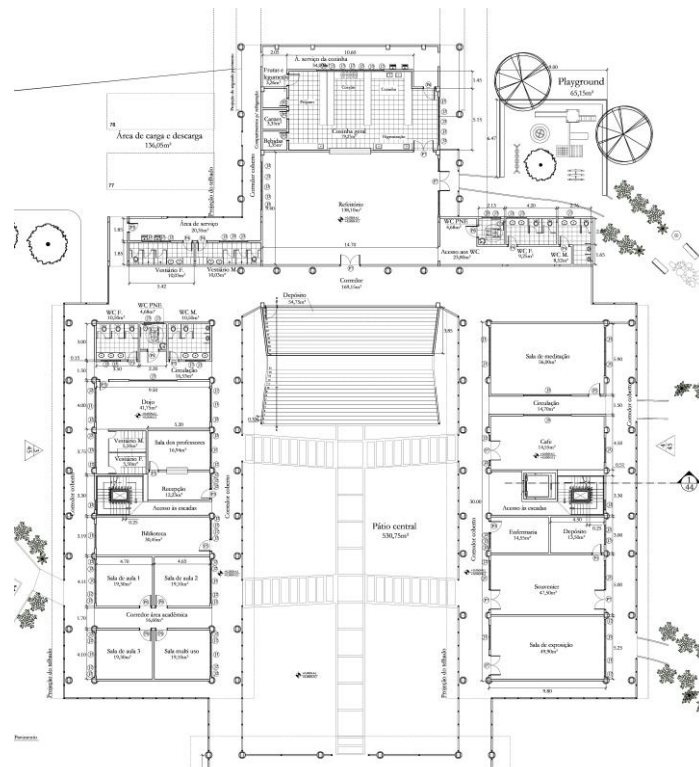


Figura 21 - Estrutura Centralizada – Templo Budista. Fonte: EN, 2013.

A organização linear está presente no exemplo do centro especializado em reabilitação física e intelectual. A organização sequenciada teve como produto final a forma linear e este exercício teve como princípio a disposição dos planos em série para a composição das fachadas com brises verticais.

Vale destacar que o projeto ilustrado adiante, teve a intensão de compor seu volume na forma linear para atender as questões topográficas, respeitando as questões urbanísticas e climáticas. O aluno teve plena consciência de sua opção projetual a justificando no memorial do projeto.

A linearidade é facilmente ajustada a temáticas que envolvam repetição de módulos com necessidade de ventilação e iluminação, a disposição sequenciada propõe regularidade em planos horizontais e verticais.

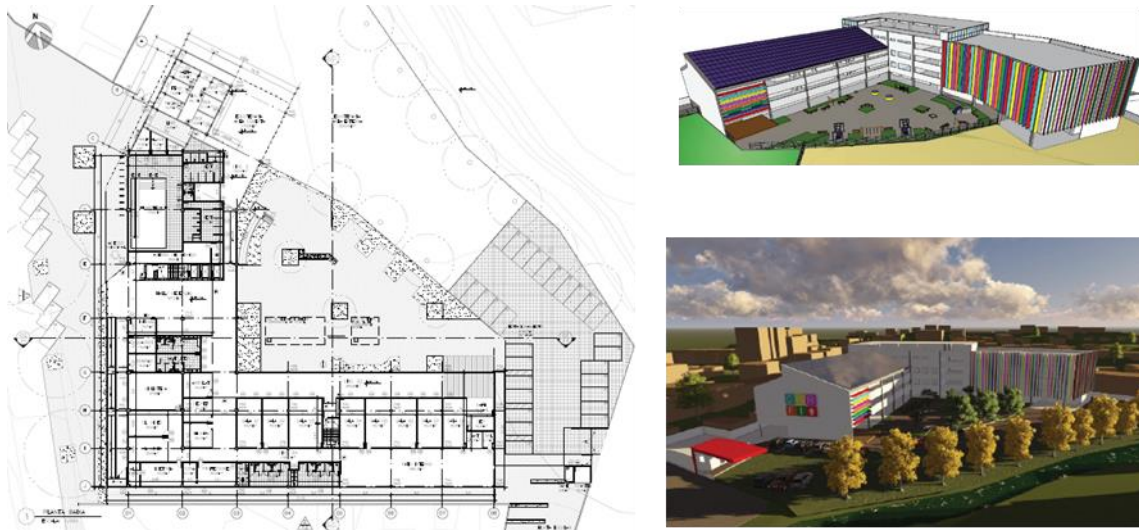


Figura 22 - Estrutura Linear – Centro de Reabilitação Física e Intelectual. Fonte: SILVA, 2014.

A configuração do modelo estrutural radial está composta por quatro formas lineares dispostas entorno do núcleo central do conjunto. Este núcleo é articulado com todos os “braços radiais”, sendo o espaço mais importante, porque é nele que estão conectados todos os elementos. A discente partiu da concepção radial pensando nas possíveis interligações ao eixo principal para marcar os centros das atividades comerciais, embora se tratasse de um terreno de dimensões tímidas para o conceito de forma radial.



Figura 23 - Estrutura Radial – Galeria Carioca da Praia. Fonte: LAHMEYER, 2011.

A configuração em destaque, Figura 24, demonstra as formas agrupadas. Este arranjo ilustra a flexibilidade das organizações compostas por elementos definidores do espaço. A necessidade, frente ao tema escolhido (Casa na Encosta – residência unifamiliar), teve como princípio a articulação das figuras regulares que, organizadas de acordo com a setorização dos espaços, geraram uma composição volumétrica funcional, garantindo a fluidez entre os setores.

A graduanda trabalhou corretamente a volumetria em consonância com a planta e desta maneira foi dando corpo a proposta arquitetônica mantendo suas ideias iniciais de agrupamento de volumes.



Figura 24- Estrutura Agrupada. - Residência Unifamiliar. Fonte: ALVES, 2014.

A ilustração a seguir, apresenta o tema Hostel e demonstra o exercício projetual pensado nos setores organizacionais marcados por malhas. O projeto foi elaborado a partir da distribuição de elementos do programa de necessidades. A estudante empregou os conceitos de Ching, não deixando de pensar na disposição dos setores, bem como no sistema estrutural bem definido.

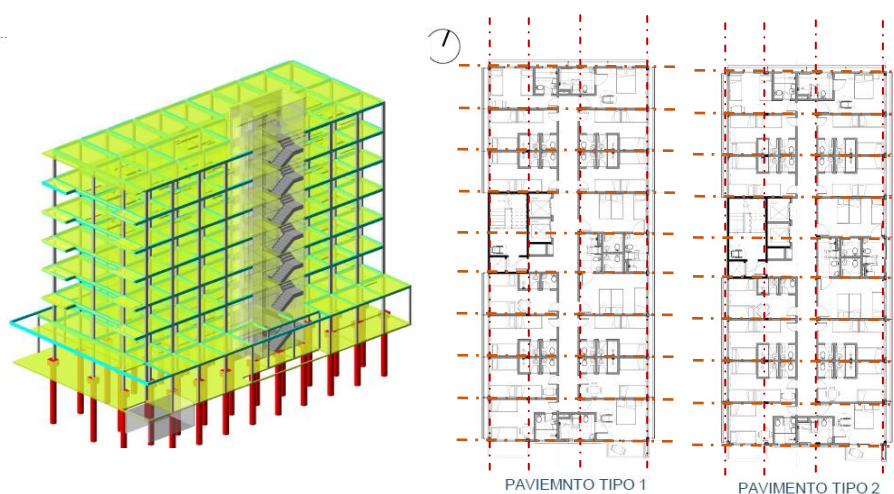


Figura 25 - Estrutura Modulada. - Hostel. Fonte: SOARES, 2014.

Para Neves (1998) não é conveniente deixar a concepção do sistema estrutural posterior ao raciocínio compositivo feito nos planos horizontais. Podendo haver necessidade de mudança na organização dos setores da planta baixa, essas podem ser evitadas quando há um planejamento modular.

5 Conclusão

A construção se realizou e se realiza pelas necessidades de abrigar as atividades do homem e suas práticas e domínios técnicos, atravessaram fronteiras e o espaço temporal. A maturidade das técnicas construtivas fez avançar o raciocínio do pensamento crítico sobre a adoção de um partido arquitetônico.

Vários autores resgataram de forma analítica o que está realizado e influenciam de sobremaneira o que está por vir. Ching e Wong traduziram em suas análises formais várias obras arquitetônicas.

Estes teóricos orientam e classificam as composições arquitetônicas de maneira abrangente. Na universidade são referenciados e muito auxiliam na formação de novas gerações de arquitetos.

As variadas possibilidades de organização projetual, se basearam nos elementos demonstrados pelos conceitos de Ching e Wong, que fornecem teorias práticas para a elaboração da volumetria e construção da plástica na arquitetura.

O presente artigo destacou a importância de utilizar os princípios que norteiam os projetos nas primeiras etapas criativas associando a estes, questões funcionais que complementam e são necessárias ao projeto final.

Adequar as questões técnicas, legislativas, topográficas à teoria citada, fornece viabilidade de execução ao projeto acadêmico. Os trabalhos apresentados foram realizados no último período do curso de arquitetura e urbanismo, ou seja, contíguo ao momento do estudante ingressar no mercado de trabalho, desta forma quanto mais próxima a realidade for o projeto, mais adequadamente estará sendo orientado o graduando.

Referências

BROADBENT, Geoffrey. EDRA 4: Fourth International EDRA Conference: **Methodology in the service of delight**, Volume 2, páginas 314-318, 1973, Portsmouth, Anais.

CHING, Francis D. K. CHING, Francis D. K. **Arquitetura: Forma, Espaço e Ordem.** 3^a ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

GRAEFF, Edgar Albuquerque. **Edifícios e Cadernos Brasileiros de Arquitetura.** 3^a ed. São Paulo: Projeto, 1986.

GREGOTTI, Vittorio. **Território da Arquitetura.** São Paulo: Perspectiva, 1994.

HERTZBERGER, Herman. **Lições de Arquitetura.** São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MAHFUZ, Edison da Cunha. **Ensaio sobre a Razão Compositiva.** Belo Horizonte: AP Cultural, 1995.

MONTENEGRO, Gildo. **A Invenção do Projeto.** São Paulo: Blucher, 1987.

NEVES, Laert Pedreira. **Adoção do partido na Arquitetura.** Salvador: Edufba, 1998.

RASMUSSEN, Steen Eiler. **Arquitetura Vivenciada.** São Paulo: Martins Fontes, 1986.

SILVA, Elvan. **Uma introdução ao projeto arquitetônico.** Porto Alegre: UFRGS Editora, 1998.

WONG, Wucius. **Princípios de forma e desenho.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZEVI, Bruno. **Architettura in Nuce.** Lisboa: Edições 70, 1996.

Referências das Imagens

Figura 01 - A forma primitiva – Comunidade Lara Vilela, Niterói. Fonte: Arquivo pessoal

Figura 02 - A forma Vernacular – Maloca, UFF, Niterói. Fonte: Arquivo pessoal

Figura 03 - A forma Canônica – Teatro Municipal, Niterói. Fonte: Arquivo pessoal

Figura 04 - Forma Analógica. MAC, Niterói. Fonte: Arquivo pessoal

Figura 05 - Elementos primários definidores do volume. Fonte: Elaborado pelas autoras

Figura 06 - Elementos planos definidores de volume. Fonte: Elaborado pelas autoras

Figura 07 - Formas aditivas e subtrativas. Fonte: Elaborado pelas autoras

Figura 08 - Conceito de Centralidade. Fonte: Elaborado pelas autoras

Figura 09 - Conceito de Linearidade. Fonte: Elaborado pelas autoras

Figura 10 - Conceito Radial. Fonte: Elaborado pelas autoras

Figura 11 - As variações das organizações agrupadas. Fonte: Elaborado pelas autoras

Figura 12 - Organizações em malha. Fonte: Elaborado pelas autoras

Figura 13 - Edifício Residencial Niemeyer, Belo Horizonte - MG. Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 14 - Cobogós no Instituto Moreira Salles – Rio de Janeiro. Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 15 - Composição de volumetrias de parede. Fonte: FRANCO, Marina Paganotti. **Estudo e representação tridimensional de arquiteturas selecionadas por princípios formais**. 27f. (Trabalho de Monitoria) – EAU/UFF, Niterói, RJ, Brasil, 2011.

Figura 16 - Pavilhão – Adriana Varejão Inhotim - MG. Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 17 - Residência Rotonda. Fonte: FRANCO, Marina Paganotti. **Estudo e representação tridimensional de arquiteturas selecionadas por princípios formais**. 27f. (Trabalho de Monitoria) – EAU/UFF, Niterói, RJ, Brasil, 2011.

Figura 18 - Luminária - Dodecaedro. Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 19 - Escultura em camadas lineares. Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 20 - Ponte Juscelino Kubitschek - Brasília. Fonte: Arquivo pessoal.

Tabela 1 – Quadro resumo – As possíveis organizações formais. Fonte: Elaborado pelas autoras.

Figura 21 - Estrutura Centralizada – Templo Budista. Fonte: EN, Tsai Cheng. **Templo Budista**. 46 f. TFG (Trabalho Final de Graduação) – EAU/UFF, Niterói, RJ, Brasil, 2013.

Figura 22 - Estrutura Linear – Centro Especializado em Reabilitação Física e Intelectual. Fonte: SILVA, Gabriel Cantelmo da. **Centro Especializado em Reabilitação Física e Intelectual**. 97 f. TFG (Trabalho Final de Graduação) – EAU/UFF, Niterói, RJ, Brasil, 2014.

Figura 23 - Estrutura Radial – Galeria Carioca da Praia. Fonte: LAHMEYER, Carina. **Galeria Carioca da Praia**. 44f. TFG (Trabalho Final de Graduação) – EAU/UFF, Niterói, RJ, Brasil, 2011.

Figura 24- Estrutura Agrupada. - Residência Unifamiliar. Fonte: ALVES, Thais Cristine de Carvalho. **Casa na Encosta: Residência Unifamiliar em Itacoatiara**. 50f. TFG (Trabalho Final de Graduação) – EAU/UFF, Niterói, RJ, Brasil, 2014.

Figura 25- Estrutura Modulada. - Hostel. Fonte: SOARES, KashmirThamires F. **Hostel em Botafogo**. 50f. TFG (Trabalho Final de Graduação) – EAU/UFF, Niterói, RJ, Brasil, 2014.