

A Modulação de Frank Lloyd Wright

Autores: Amélia Panet, Jussara Bioca, Maria Helena Azevedo, Sheila Freire

Instituição: UNIPÊ – Centro Universitário de João Pessoa

E-mail: map2001@terra.com.br

Fone: (83) 2106 9278; (83) 9983 0313

Resumo

Este artigo procura discutir e apresentar experiências sobre a importância da modulação como instrumento no ensino de projeto de arquitetura. Para isso, apresenta um exercício de projeto desenvolvido junto aos alunos de arquitetura utilizando como referência os projetos de Frank Lloyd Wright, especialmente suas residências usonianas. Wright desenvolveu dezenas de residências com a utilização de um sistema de grades moduladas, conservando a diversidade e flexibilidade na concepção poética de sua arquitetura. Este trabalho, portanto, apresenta um caminho no ensino de projeto através do uso de módulos. Esta experiência permitiu sistematizar de maneira transmissível, uma leitura própria da concepção do objeto arquitetônico.

Palavras Chaves: modulação, F. L. Wright, casas usonianas, ensino de projeto, *shape grammars*.

Abstract

This paper aims to present and to debate researches about the importance of modulation as an instrument for the teaching of architectural projects. Thus, we present the development of an exercise made by the students of graduate architecture based on Frank Lloyd Wright's usonians houses. Wright developed groups of houses using a system of grids, although he maintained the diversity and flexibility in the poetic conception of his architecture. This research, therefore, explores one way to teach architectural design by using modules. This experience allowed us to systematize a particular lecture about the conception of architecture.

Key words: modulation, F.L.Wright, usonian houses, teaching of project, *shape grammars*.

1. Introdução

O objeto deste artigo situa-se no campo da arquitetura e urbanismo, especificamente no ensino de projeto de arquitetura. Refletir sobre possíveis instrumentos, ferramentas, atividades, métodos e conceitos nessa área da formação profissional do arquiteto colabora com a produção intelectual existente sobre o assunto. Acreditamos que o ensino da arquitetura é um processo autônomo e distinto da prática profissional. Em alguns momentos, podem ser complementares, embora conservem suas diferenças. No entanto, fazer arquitetura, ou especificamente, fazer projeto de arquitetura, não qualifica um professor para o ensino dessa atividade. Apesar do exercício profissional conferir um grau de maturidade e conhecimento técnico necessário à competência do docente de projeto, essa prática por si só, não é suficiente para o desenvolvimento de habilidades próprias do campo da educação, principalmente no que diz respeito à condução de um processo de construção do conhecimento do aluno, em busca de sua autonomia intelectual.

Simular, por várias décadas, a prática do escritório de arquitetura, nos ateliês de projeto dos cursos de arquitetura e urbanismo foi um equívoco e resultou num atraso no desenvolvimento de processos adequados de saberes e valores necessários à formação do arquiteto, especificamente, na competência de projetar, no domínio da teoria de projeto e no campo da tecnologia de construção.

Assim como a atividade de projetar pode ser considerada como um processo criativo, a atividade de ensinar a projetar também deve possuir sua parcela de criatividade na sistematização de suas etapas, na escolha de seus instrumentos e atividades, para que possa desenvolver uma leitura da concepção do objeto arquitetônico. Para isso, a capacitação do corpo docente é imprescindível.

Saber-fazer projeto não significa necessariamente *saber-ensinar* projeto. É indispensável uma melhor qualificação dos professores de projeto de arquitetura no Brasil, afirmam Veloso e Elali em seu artigo “*Qualificar é preciso...Uma reflexão sobre a formação do professor de projeto arquitetônico*” Nesse trabalho as pesquisadoras realçam a importância da inserção dessa área (ensino de projeto) na pós-graduação para que ocorra melhoria do ensino de graduação e, conseqüentemente, uma formação mais aprimorada dos arquitetos. Nos últimos anos, percebe-se que uma nova postura inicia-se colocando o projeto de

arquitetura como campo de investigação e atuação específico de arquitetos. Nessa nova ambiência, o processo projetual, e principalmente, a fase de concepção do objeto arquitetônico é pesquisada em busca de uma melhor compreensão do conjunto de operações que o constituem, para que se possam criar estratégias para o seu ensino. Uma questão de epistemologia da arquitetura, estudada por Boudon e denominada *arquiteturologia*. (VELOSO e ELALI, 2004)

No caso específico deste trabalho, o uso da modulação e suas diretrizes de análise e composição do objeto arquitetônico procuram descortinar o processo de concepção através do sistema *shappe grammars* (gramática da forma) permitindo a união da teoria e da prática do projeto. Utilizando a obra de Frank Lloyd Whight como referência e ponto de partida para a atividade projetual e enfatizando a relação de seus projetos residenciais com a modulação, procuramos mostrar a importância da eleição de um método de trabalho, tanto no que diz respeito à concepção, quanto ao ensino. Como diz Teixeira Coelho Netto em "*A construção do sentido na arquitetura*":

O pensamento modular está ,de tal maneira, arraigado no pensamento do espaço que parece impossível pensar de outra maneira. E àquele que se opõe à prática modular costuma-se lembrar que toda arquitetura sempre foi modular, desde a Grécia e passando-se pelo romântico, barroco,etc...(COELHO NETTO,1979 - p.134)

Esse comentário reforça a escolha da modulação como uma das entradas possíveis no processo de concepção do objeto arquitetônico e como elemento espacial adequado para o exercício de um método de ensino de projeto baseado na composição modular. O pensamento modular oferece uma relação espacial onde se pode discutir questões de ritmo, noção de ordem, princípios de equilíbrio, continuidade, zoneamento, relação entre o todo e as partes, flexibilidade, harmonia, composição, proporção, medida, entre outros.

No entanto, apesar da modulação apresentar-se como um recurso valiosíssimo de projeto e de ensino de projeto, pois possibilita uma clara sistematização na concepção e na construção através da ordenação racional do espaço e de seus componentes, é necessário diferenciar o uso da modulação no sistema renascentista - baseado numa noção estética fortemente relacionada ao ritmo, repetição, e às proporções áureas das fachadas -, daquela baseada na modulação funcional da arquitetura moderna - onde prevalece uma relação espacial e tectônica, que possui liberdade e flexibilidade estética e onde o ritmo e a repetição são, muitas vezes, surpreendidos pelo inusitado descompasso

modular, sem perder a harmonia. Em ambos os casos, as obras singulares lograram êxito, por não se sujeitarem de maneira absoluta à modulação.

Dessa forma, a experiência acadêmica que apresentamos escolhe a modulação como princípio de análise e concepção espacial aplicando um método de trabalho que utiliza o sistema *shape grammar* (gramática da forma) como instrumento de análise arquitetônica, geração de formas e conceituação projetual. Esse sistema é muito utilizado em algumas universidades, como exemplo citamos a disciplina IC009 – Metodologia de Projeto, do programa de pós-graduação em engenharia civil da Unicamp e as disciplinas e pesquisas do *Department of Architecture School of Architecture e Planning - Massachusetts Institute of Technology - MIT*.

A escolha da obra de Frank Lloyd Wright como referência para o estudo das gramáticas da forma não foi por acaso, existem trabalhos que fazem essa relação, como o “*The language of the prairie: Frank Lloyd Wright’s prairie houses*” de Koning e Eizenberg. Mas, principalmente, pelo fato de que sua obra é marcada por grande influência do uso dos blocos de Frederick Froebel. Na sua infância, em 1876, sua mãe Anna Wright, em visita à Filadélfia, comprou um jogo desses blocos para seu filho, que desde cedo já se interessava por arquitetura. Naquela época os blocos de madeira eram vendidos com instruções de uso que transmitiam toda a filosofia pedagógica de Froebel. Para aprender a manuseá-los proveitosamente, Anna Wright foi à Boston tomar lições sobre essa filosofia para brincar com os seus filhos após as tarefas domésticas. Wright começou a exercitar sua imaginação ao brincar com os blocos Froebel.

Um pequeno mundo interior de cor e forma veio apoderar-se dos pequenos dedos. Cor e padrões, no plano e no contorno. Formas escondidas atrás da aparência de todas elas.¹ (WRIGHT, 1998 – p.32)

Essa experiência marcou profundamente a infância do arquiteto, contribuindo para sua formação no desenvolvimento de habilidades necessárias ao projetista como: visualização espacial, relação entre o todo e as partes, modulação, estrutura, criatividade e intuição. Ao estudar sua obra, percebe-se que suas plantas são compostas por unidades agrupadas de uma maneira simétrica ou sistemática, modulada e com relação de zonas definidas. Assim, nos parece coerente uma atividade teórico-prática onde possamos unir a obra de Frank Lloyd Wright, módulos espaciais e regras próprias dos sistemas algorítmicos como as *shape grammars*.

¹ Tradução de Amélia Panet.

2. A obra de Frank Lloyd Wright

2.1 – Casas da Pradaria

Frank Lloyd Wright nasceu em 8 de junho de 1867 em *Richland Center, Wisconsin*. Dois anos mais tarde, sua família mudou-se para Weymouth, no estado de Massachusetts, permanecendo até 1877, quando voltaram para Wisconsin e instalaram-se na cidade de Madison. Dez anos depois, em 1887, Wright abandonou seus estudos de engenharia civil na *Universidad de Wisconsin* e seguiu para Chicago para trabalhar com Joseph Lyman Silsbee, e em seguida, no escritório de Adler&Sullivan, permanecendo por sete anos como um dos seus principais colaboradores. Durante os últimos anos em que trabalhou nesse escritório, fazia seus próprios projetos em casa, nas horas vagas. Em 1893, após abandonar Adler&Sullivan, Wright abriu seu próprio escritório e construiu sua primeira casa como arquiteto independente, a casa Winslow, em River Forest. Mais tarde, ele escreveu em sua autobiografia:

A casa Winslow havia interrompido a cena daquele subúrbio provincial como uma flor de primavera em plena floração. Era um novo mundo para Oak Park y River Forest. Aquela casa se converteu em uma atração, para todos. Era festejada e admirada incessantemente. Ridicularizada também, naturalmente. O ridículo está sempre situado do lado oposto da moeda.² (WRIGHT, 1998 – p.162)

Esta casa deu início a uma sequência de projetos residenciais conhecidos como “Casas da Pradaria”. Sobre esses projetos Wright destaca, em sua autobiografia, algumas mudanças importantes. A primeira foi eliminar o sótão e o porão, espaços insalubres em qualquer casa construída na pradaria. Para dar-lhes maior visibilidade um embasamento direto no solo era construído. No interior, no lugar de pequenas lareiras por toda parte, uma única, ampla e generosa, situada no centro da casa, convertendo-se numa parte importante do edifício. As casas da pradaria possuíam o pé-direito baixo e os telhados levemente inclinados, ou planos. Tomando como referência sua própria estatura (1,74 metros), Wright rebaixou o interior e eliminou o excesso de paredes que dividiam os ambientes, trabalhando uma planta mais livre. A sensação de amplitude vigorou no interior. As paredes foram aliviadas de suas funções estruturais com a adoção de pilares de concreto ou aço passando à função de divisórias e fechamento, separando e, ao mesmo tempo, integrando o exterior e o interior. No interior da casa a cozinha funcionava como um laboratório localizado no centro da planta baixa, próxima da lareira e dos serviços. Os quartos seguiam

² Tradução de Amélia Panet.

próximos à cozinha ou eram localizados no primeiro andar. O zoneamento da casa era organizado para facilitar o trabalho doméstico. A casa começou a se relacionar com o terreno e com a natureza a sua volta. Grandes beirais protegiam do sol e do vento. Naquela época não existiam residências assim, elas eram muito compartimentadas, com paredes estruturais, parecendo casas dentro de casas. Com essas mudanças, um ideal de simplicidade orgânica foi posto em prática, lenta e gradativamente até o início da década de 1930. (WRIGHT, 1998, p.176 - 180).

2.2 - Casas Usonianas

A Grande Depressão Americana, que se iniciou em 1929 e só terminou com o fim da Segunda Guerra Mundial, levou os Estados Unidos a situações caóticas tanto do ponto de vista econômico quanto social. Problemas como altas taxas de juros, preços de ações em baixa e queda da produção industrial faziam parte do contexto histórico dos anos de 1930. Essa situação interferiu diretamente na produção arquitetônica da época. Frank Lloyd Wright percebeu que o projeto das *Casas da Pradaria* possuía um custo elevado, limitando o seu acesso às famílias mais abastadas. A partir daí, ele preocupou-se em desenvolver princípios de desenho para um tipo de casa que fosse acessível a toda sociedade americana.

Como resultado desse redirecionamento do fazer arquitetônico, temos a série de Casas Usonianas, projetos que baseado na economia e racionalidade da construção, mantiveram, ao mesmo tempo, distribuição e dimensão dos ambientes com qualidades espaciais e composições plásticas de destaque. Todos esses conceitos projetuais foram adotados em 1936, quando Wright projetou a primeira residência Herbert Jacobs, considerada pelos estudiosos de sua obra como o início da era usoniana. (STORRER, 2006, p.241)

No novo tipo³ de planta elaborada com partido em “L”, chamada de L Usoniana (FIGURA 01), encontramos o programa de necessidades organizado em um arranjo espacial dividido em três zonas:

³ Entendendo-se aqui tipo segundo o conceito do tratadista francês Quatremère de Quincy para quem o tipo é um objeto a partir do qual se podem conceber outras obras, que não se assemelham entre si. (ROSSI, 1995, p.25)

- Zona social ou ambiente das atividades primárias, que comporta a sala de estar;
- Zona de serviço ou ambiente das atividades secundárias, que abriga a cozinha e o abrigo do carro;
- Zona íntima que corresponde à ala dos quartos.

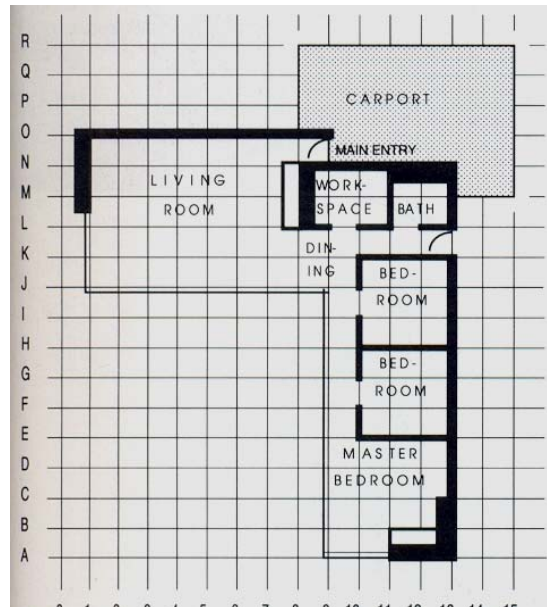


FIGURA 01: Exemplo de casa usoniana com planta em “L”

FONTE: STORRER, William Allin.

Na proposta espacial da casa L Usoniana, disposta em uma malha quadricular ou retangular, a zona social forma um ângulo de 90° com a zona íntima. Entre elas, temos a definição de um ambiente de trabalho marcado por espaços reduzidos, quando comparado com a planta de uma Casa da Pradaria. A nova casa americana compactou a cozinha em um ambiente suficiente para que a dona-de-casa conseguisse realizar suas tarefas sem percorrer grandes distâncias. A localização desse ambiente, em meio às outras duas zonas, ou seja no centro da casa, permite uma visualização da ala dos quartos, ao mesmo tempo em que há uma proximidade com o ambiente de estar. A sala de jantar é contígua à cozinha.

Nas Casa Usonianas, as paredes em alvenaria eram estrategicamente distribuídas de modo a permitir o uso de grandes vigas em balanço para sustentação da coberta, num domínio claro do espaço sobre a estrutura. As demais vedações eram feitas por painéis em madeira ou panos de vidros e com isso o edifício tornava-se aberto ao seu entorno, definindo um equilíbrio compositivo entre os cheios e os vazios e ganhando um sentido de espaço

continuo, permitindo a captação de luz. Para Wright: “As *próprias paredes constituem um sistema de janelas*” (ZEVl, 1985, p.184), ou seja, a sua proposta inovava ao contradizer o modo tradicional de construir no qual, as paredes eram construídas e nelas abertas as janelas. Para captar o máximo possível a luz natural, ele utilizava:

- panos de vidro, que eram protegidos por grandes marquises em balanço;
- *clerestories* que eram janelas dispostas na circulação dos quartos acima dos armários embutidos e introduziam na casa uma luz difusa;
- janelas altas dispostas na fachada posterior das construções que iluminavam os ambientes mais afastados da fachada principal.

O conceito de espacialidade que marca definitivamente as Casas Usonianas expressa-se da seguinte forma: no centro, o núcleo das atividades primárias conjugado à lareira e a sala constituíam o principal ambiente da casa, o espaço de vivência de toda a família e que, geralmente, ocupava metade da área do piso. Para garantir uma continuidade espacial com o entorno da casa, uma das paredes da sala de estar é completamente envidraçada, do piso ao teto, permitindo uma relação do edifício com a natureza a sua volta – numa atitude projetual característica do racionalismo orgânico de Frank Lloyd Wright.

A ala dos quartos possui uma circulação denominada por Wright de galeria, ao longo da qual ele costumava dispor armários embutidos. Essa galeria poderia adaptar-se ao tamanho de qualquer família americana, com quantos quartos fossem necessários, suas paredes internas, por serem divisórias em madeira, poderiam ser facilmente removidas em caso de ampliação do ambiente.

Com o passar do tempo, a figura criativa de Frank Lloyd Wright trabalhou outros estudos para aperfeiçoar as Casa Usonianas e assim a estrutura formal da composição em “L” foi modificada. Com isso, ele estabeleceu uma metodologia apoiada na idéia de mudança e transformação e demonstrada nas possibilidades da planta com outros ângulos, tais como o de 60 graus e o de 120 graus. Nesses casos, os estudos eram feitos com módulos variáveis, compreendendo triângulos, paralelogramos e hexágonos e eram desenvolvidas versões próprias porém mantido o zoneamento do partido em “L”. Encontramos também entre as Casas

Usonianas aquelas com plantas semi-circulares e as com plantas lineares, sempre seguindo uma modulação pré-determinada.

Em 1939, foi desenvolvido o primeiro projeto de uma Casa Usoniana com planta linear, a Residência Lloyd Lewis. Essa variação de projeto procurou manter o ambiente de trabalho como núcleo central da habitação, tendo para um de seus lados, a ala de estar e, para o outro lado, a ala dos quartos, constituindo um partido de planta retangular (FIGURA 02).

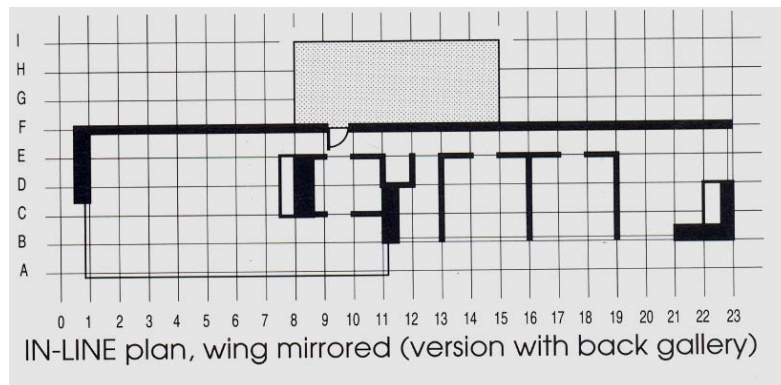


FIGURA 02: Exemplo de casa usoniana com planta linear
FONTE: STORRER, William Allin.

O espaço doméstico foi, portanto, fruto de constantes pesquisas na obra de Frank Lloyd Wright e a modulação, para esse arquiteto, um grande território de investigações. As demonstrações das possibilidades das plantas usonianas confirmam a versatilidade de sua proposta segundo os preceitos da arquitetura moderna de equilíbrio entre cheios e vazios, modulação espacial e integração interior-exterior. As plantas usonianas passaram por modificações formais sem, no entanto, deixarem de ser identificáveis em sua base conceitual.

3. Shape Grammars

A gramática da forma (*shape grammars*) foi criada há mais de três décadas por George Stiny e James Gips e ficou conhecida como sistemas estéticos para a interpretação e avaliação de trabalhos de arte, depois da publicação de "*Shape Grammars and the Generative Specification of Painting and Sculpture*" em 1972. Foi um dos primeiros sistemas algorítmicos para a criação de design por meio da computação com formas, substituindo os textos e os símbolos. Esse método e os exercícios que foram elaborados de composição formal serviram como

fundamento para outras pesquisas de diversos autores, difundindo a gramática das formas como um método de análise e concepção espacial.

Na década de 80, Stiny estudou a gramática *Kindergarten* de Frederick Froebel, fazendo uma analogia com o método utilizado nos ateliês de projeto, e propôs uma alternativa computacional para esse. Utilizando os blocos construtivos de Froebel num espaço tridimensional, Stiny criou uma gramática de formas arquitetônicas simples. Com essa possibilidade, diversos trabalhos na área da arquitetura surgiram, utilizando-se de vários vocabulários e linguagens, a exemplo de Terry Knight, que, a partir da gramática da forma, elaborou uma proposta de modelo computacional alternativo. Essa consistia na utilização dos componentes básicos, conhecidos como vocabulário da forma, e suas relações espaciais, que limitavam a maneira como se articulavam. (KNIGHT, 2000)

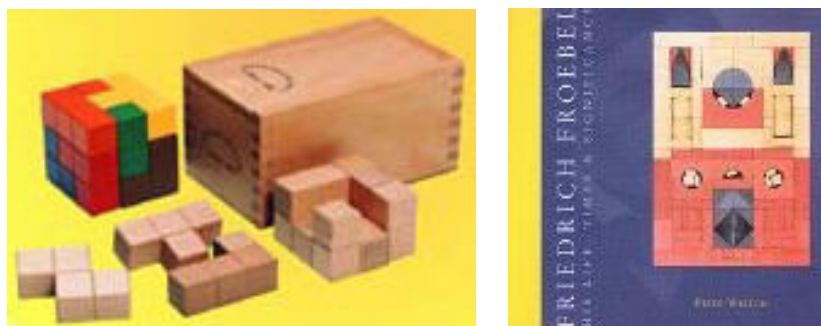


FIGURA 03 – Jogos Froebel. Fonte: www.friedrichfroebel.com

A gramática da forma de Knight caracterizava-se por uma aplicação simples e intuitiva de determinadas regras que possibilitaram a elaboração de composições complexas pela evolução das formas mais simples. Essas regras consistiam em aplicações de operações (adição e subtração) além de transformações espaciais (espelhar, rotacionar e mover) nos componentes básicos (pontos, linhas, planos e volumes), gerando inúmeras composições formais. Outra característica desse método é o tratamento da forma como entidade “não-atômica” e “não-determinística”, na primeira, a forma pode ser recomposta e decomposta possibilitando o surgimento de novas composições, e na segunda, é possível a variação da forma. A aplicação dessas relações espaciais na teoria gera inúmeros resultados, enquanto na prática, observados os condicionantes (clima, topografia, legislação, programa, cultural, econômico, entre outros) as combinações motivam a escolha de soluções adequadas.

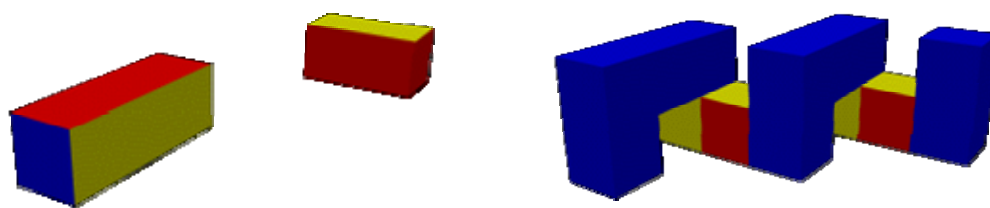


FIGURA 04 – Desenvolvimento de Gramáticas da Cor e Projetos Básicos

Fonte: architecture.mit.edu/people/profiles/prknight.html

Podemos citar outros estudos desenvolvidos a partir da gramática da forma: a gramática da cor, que difere da primeira apenas pela utilização da cor, como mais uma regra, permitindo, dessa forma, auxiliar na análise, destacando zonas funcionais, estruturas, elementos arquitetônicos ou materiais; o estudo de Koning e Eizenberg, que aplicou a gramática da forma para analisar a obra de Frank Lloyd Wright. Esse último mereceu destaque por ser a primeira análise em arquitetura, por meio da gramática da forma, motivado pelas influências dos blocos Froebel na arquitetura de Frank Lloyd Wright e nos primeiros trabalhos de Stiny (*Kindergarten Grammars*) (KNIGHT, 2000).

4. Exercício Desenvolvido

A experiência relatada neste artigo foi aplicada na disciplina Projeto Arquitetônico II, ministrada por 4 professoras para 48 alunos, no 4º período do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ, no semestre 2007.1. O objetivo da disciplina é capacitar o aluno para o desenvolvimento de projeto, por meio da utilização de métodos de concepção projetual. Para essa experiência foi adotado o método de geração de formas, *shape grammars*, com o tema habitação unifamiliar. Utilizando módulos pré-definidos, o exercício foi desenvolvido em cinco etapas durante um período de 09 aulas de 3 horas. O processo iniciou com a referência às obras de Frank Lloyd Wright, assim como, sua relação com o método *shape grammars*. Em seguida o exercício foi detalhado em etapas, materiais e equipamentos necessários para sua realização.

4.1 - Materiais e equipamentos

- *Módulos⁴ em madeira* – todos os alunos receberam 15 módulos tipo A (3 x 6 x 3) e 01 módulo tipo B (3 x 3 x 3). Os módulos possuíam cores diferenciadas: 5 módulos A na cor vermelha para a zona íntima, 4 módulos A na cor amarela para a zona social, 3 módulos A na cor azul para a zona de serviço, 2 módulos A na cor branca para a garagem, 1 módulo A na cor marrom para escada e/ou caixa d'água e 1 módulo B na cor marrom para a caixa d'água.



FIGURA 05 – Módulos de madeira. Fonte: acervo da disciplina

- *Base de papelão* – os alunos deveriam confeccionar uma base de 30 x 30m na escala de 1/125, que corresponderia ao terreno utilizado para o desenvolvimento do projeto;
- *Cartão rígido* - para os elementos de ligação, marquises, passarelas e lajes;
- *Cartolina colorida* – vermelha, amarela, azul, branca e marrom;
- *Papel Manteiga, lápis de cor e hidrocor*;
- *Fita adesiva dupla face*;
- *Máquina Fotográfica Digital*;
- *Heliodon* – Simulador da trajetória solar;

4.2 - Etapas do exercício de projeto

Etapas 01 – Apresentação e análise de algumas residências usonianas de Wright enfatizando a modulação, o zoneamento e as possibilidades de arranjos espaciais, definindo o partido arquitetônico. Nesta aula, algumas noções de

⁴ Os módulos serão descritos através da sequência (largura, comprimento e altura) e foram confeccionados na escala de 1/125.

orientação, insolação e ventilação foram necessárias para contextualizar o exercício.

Etapa 02 - O exercício foi detalhado quanto aos seus elementos formais (módulos), suas regras de composição e a sequência de atividades para o seu desenvolvimento. As regras de manipulação dos blocos para as composições sobre a base, assim como nas *shape grammars*, consistiam em: agrupar, separar, girar, sobrepor e deslocar, podendo ainda serem utilizados elementos de ligação como passarelas, marquises e lajes, com formatos e dimensões a critério do aluno.

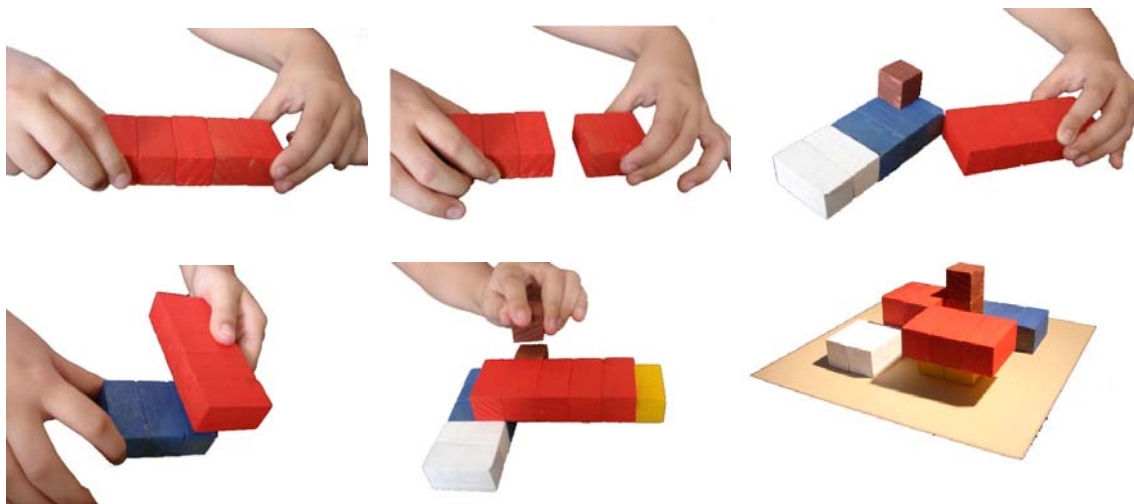


FIGURA 06 – Regras de Composição - agrupar, separar, girar, sobrepor e deslocar
Fonte: acervo da disciplina.

Etapa 03 – Nesta etapa, os alunos desenvolveram várias composições que foram fotografadas, proporcionando o registro da evolução da idéia e a escolha da composição a ser adotada. Em seguida, os alunos representaram, em planta, o zoneamento proposto no estudo selecionado, relacionando a forma à função. Esse zoneamento evoluiu para os primeiros esboços de organização espacial dos ambientes da residência. As mudanças necessárias em planta eram alteradas na volumetria, num processo de concepção contínuo. O zoneamento foi elaborado por meio de módulos de cartão colorido, respeitando as mesmas cores de seus equivalentes em madeira. Para os estudos de planta foi utilizado papel manteiga, sobrepondo-os ao zoneamento.

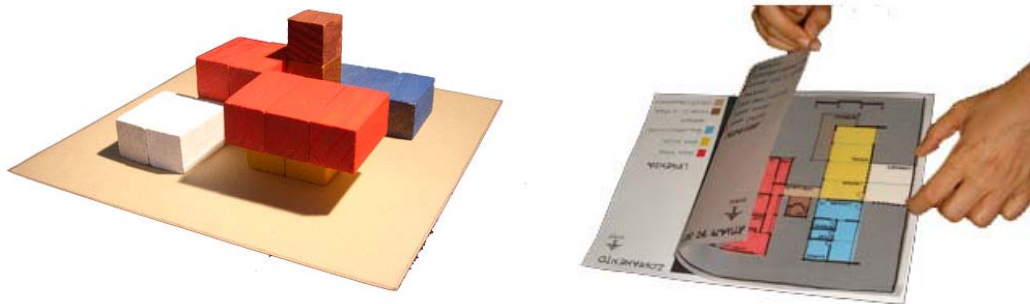


FIGURA 07 – Etapas da Concepção Projetual do aluno Eduardo Albuquerque – estudo volumétrico, zoneamento e organização espacial. Fonte: acervo da disciplina.

Etapa 04 – Após a definição do partido arquitetônico, uma maquete de cartão rígido foi confeccionada pelo aluno para o estudo no heliodon. Todas as propostas foram avaliadas conjuntamente pelos professores e alunos e fotografadas em quatro ângulos para os croquis de fenestrações e proteções solares. Com o uso do heliodon pôde-se perceber, também, a relação de vizinhança simulada no momento da orientação.



FIGURA 08 – Estudo da insolação no heliodon e croquis do aluno Eduardo Albuquerque. Fonte: acervo da disciplina

Etapa 05 – Com as definições anteriores, os alunos desenvolveram o projeto, apresentando como produto final, os desenhos necessários para sua compreensão (implantação, plantas baixas, coberta, cortes e fachadas), uma maquete final e um memorial do processo de concepção.

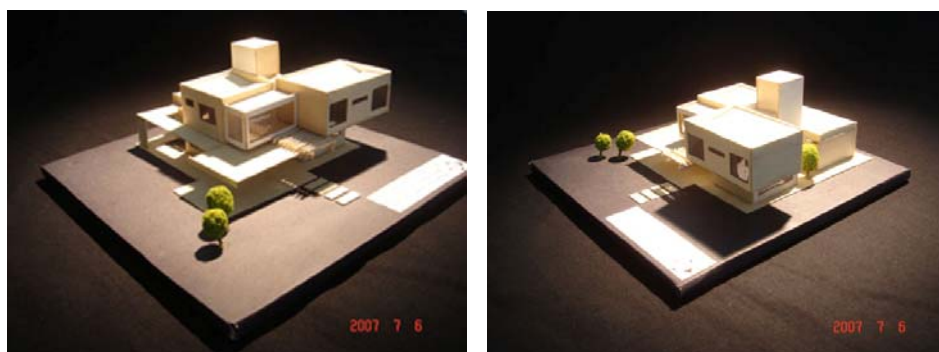


FIGURA 09 – Apresentação da proposta final. Maquete do aluno Eduardo Albuquerque. Fonte: acervo da disciplina

5. Considerações Finais

Na obra de Frank Lloyd Wright, a modulação foi um campo constante de investigação sem perdas de liberdade compositiva e equilíbrio estético. Neste trabalho, o uso das Casas Usonianas como referência permitiu uma apropriação, por parte dos alunos, do conceito projetual de espacialidade, de zoneamento tripartido (zona social, de serviço e íntima) e da própria modulação espacial como recurso de concepção projetual. A essas referências foi aplicado o Método das *Shape Grammars*, que possibilitou a investigação de diferentes arranjos volumétricos para os módulos adotados. Como resultado, consideramos que:

- 1- A utilização dos módulos possibilitou aos alunos uma compreensão espacial e volumétrica com entendimento do partido adotado;
- 2- A sequência de instruções apresentadas, através de regras e etapas a serem cumpridas, próprias das *shape grammars*, permitiu uma clareza maior das operações do processo projetual, o que facilitou, também, o processo de avaliação;
- 3 – O método utilizado foi de fácil assimilação pelos alunos;
- 4- O uso do heliodon e o registro fotográfico contribuíram para a definição da tipologia e da configuração das fachadas (ritmo, cobertura e fenestração) com maior rapidez;
- 5- Foi possível a realização de um maior número de composições e soluções em um menor tempo, assim como, a avaliação imediata dos resultados por comparação e observação entre os alunos;
- 6- O método contribuiu na compreensão do todo e na sua relação com as partes (zonas);
- 8- Foi possível a elaboração de composições mais complexas;
- 9-Houve uma maior integração dos alunos, proporcionando abertura para críticas e auto-críticas.

Consideramos, ainda, que o ensino de projeto deve consolidar-se como área de pesquisa e investigação nas pós-graduações. A elaboração dessa atividade reforçou a necessidade dessa contínua capacitação e a busca incansável de elementos, referências, métodos e instrumentos para o ensino da habilidade de projetar. A falta de equipamentos adequados para o método, como a inexistência de computadores para todos os alunos, nos direcionou para soluções alternativas. Apesar dessa dificuldade, em nenhum momento

percebemos a inviabilidade do método. Os resultados alcançados pelos alunos nesta atividade nos encorajou a continuar com a busca por novos elementos que possam contribuir para o desenvolvimento de procedimentos projetuais. A aplicação de qualquer método para facilitar o processo de concepção, jamais deve limitar a criatividade do aluno, tampouco, ser considerado como o único caminho a ser adotado. Esta experiência está aberta às contribuições.

Bibliografia

COELHO NETTO, J. Teixeira. *A construção do sentido na arquitetura*. São Paulo: Editora Perspectiva, 1979.

KNIGHT. T. Shape Grammars in education and practice: history and prospects. In: CELANI, Gabriela. An educational experiment with shape grammars and computer applications. International Journal of design computing. Volume 3. Massachusetts Institute of Technology, 2000-01.

ROSSI, Aldo. *Arquitetura da Cidade*. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

SÁENZ DE OÍZA, Francisco Javier. El maestro rebelde. *Arquitetura Viva Monografias Wright*. Madrid, n.54, p.2-24, jul./ago. 1995.

STORRER, William Allin. *The Frank Lloyd Wright Companion*. Chicago The University of Chicago Press, 2006.

VELOSO, Maísa; ELALI, Gleice Azambuja. Por uma formação mais qualificada do professor de projeto de arquitetura no Brasil. In: Anais do PROJETAR 2003. I Seminário Nacional sobre ensino e pesquisa em projeto de arquitetura (CDRom). Natal, outubro, 2003b.

VELOSO, Maísa. ELALI, Gleice Azambuja. *Qualificar é preciso...Uma reflexão sobre a formação do professor de projeto arquitetônico*. Texto Especial Arquitectos, n. 045, fevereiro, 2004.
http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq045/arq045_01.asp

WRIGHT, Frank Lloyd. *Autobiografia, 1867[1944]*. Edición em castellano. Madrid: El Croquis Editorial, 1998.

ZEVI, Bruno. *Frank Lloyd Wright*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili., 1985.