



PROJETAR - 2015

Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

Projetando com Sistemas Pré-fabricados Remontáveis: A experiência didática adotando um sistema industrializado.

*Projecting with Prefabricated Reassemblable System: The didactic experience
industrialized system*

**Proyetando com Sistemas Prefabricados Reconstruible: *La experimentación de
aprendizaje con adopción de un sistema industrializado.***

ALBUQUERQUE, Glauce Lilian Alves de.

Doutora, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, glauce.lilian@gmail.com

RESUMO (100 a 250 palavras)

O foco deste estudo foi um experimento didático no campo do projeto arquitetônico de espaços produzidos a partir de sistemas construtivos pré-fabricados desmontáveis e o processo projetivo. O caráter inovador deste experimento se verifica na adoção de um sistema pré-fabricado como condicionante de projeto no ensino acadêmico de arquitetura, uma vez que é comum à prática projetual da maioria dos cursos do Brasil, estarem embasados em propostas pedagógicas em que o aluno é livre em suas escolhas durante o processo de concepção. Por meio da observação dos espaços gerados, buscou-se investigar o modo como os estudantes do 6º período do curso de Arquitetura e Urbanismo lidam com projetos concebidos a partir da adoção de um sistema construtivo pré-fabricado desmontável, de modo a contribuir para a compreensão dos elementos essenciais ao ensino desse tipo de projeto. Para tanto foi desenvolvida uma pesquisa exploratória com base em multimétodos que abrangeu: análise documental, visitas técnicas e exercício acadêmico, todos documentados por imagens. Embora o estudo não seja conclusivo, notou-se quem apesar de terem obtido um desempenho adequado, os estudantes apresentaram alguma dificuldade para acessar os recursos a eles disponibilizados. Além disso, o exercício evidenciou que o uso de um sistema pré-fabricado alterou a valorização e hierarquização dos condicionantes projetuais durante o processo projetual, uma vez que, diferentemente do que acontece em disciplinas tradicionais, os 'estudantes-projetistas' demonstraram maior preocupação com as questões construtivas, sobretudo os elementos estruturais, em detrimento de funcionalidade, estética e características físicas do local.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Projeto; Sistema Pré-fabricado; Inovação Pedagógica; Processo de Projeto.

ABSTRACT (100 to 250 words)

The focus of this study is an educational experiment in architectural design field spaces produced from dismantled prefabricated building systems and the projective process. The innovative nature of this experiment is in adopting a prefabricated system as a design constraint in academic teaching of architecture, since it is common to the architectural design practice of most courses in Brazil are grounded into educational proposals in which the student choices are free during the design process. By observing the spaces generated, we sought to investigate how 6th semester students of an Architecture and Urbanism course deal with projects designed from the adoption of a prefabricated demountable building system in order to contribute to the understanding the essential elements to teaching this kind of project. For this, it was developed an exploratory research based on multimethod approach that included: document analysis, technical visits and academic exercise; all documented by pictures. Although the study is not conclusive, it was observed that despite having obtained adequate



PROJETAR - 2015

Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

performance, the students presented some difficulty to access the resources available to them. In addition, the exercise showed that the use of a prefabricated system changed the value and hierarchy of projective conditions during the design process, since, unlike what happens in traditional disciplines, 'student-designers' showed greater concern constructive issues, especially the structural elements (support and cover) at the expense of functionality, aesthetics and physical characteristics of the site.

KEY-WORDS: Design Education, Prefabricated System, Educational Innovation, Project Process.

RESUMEN (100 a 250 palabras)

El objetivo de este estudio es experimento educativo en espacios de campo de diseño arquitectónicos producidos a partir de sistemas de construcción prefabricada y el proceso proyectivo. El carácter innovador de este experimento se encuentra en la adopción de un sistema prefabricado como una limitación de diseño en la arquitectura la enseñanza académica, ya que es común para diseñar la práctica de la mayoría de los cursos de Brasil se basan en las propuestas educativas en el cual el estudiante es libre en sus opciones durante el proceso de diseño. Mediante la observación de los espacios generados, hemos tratado de investigar cómo los alumnos del curso de A&U trabajan con proyectos diseñados a partir de la adopción de un sistema prefabricada con el fin de contribuir a la comprensión los elementos esenciales para la enseñanza de este tipo de proyectos. Se ha desarrollado una investigación exploratoria sobre la base de multimétodos: análisis de documentos, visitas técnicas y ejercicio académico. Aunque el estudio no es concluyente, se observó que a pesar de tener un rendimiento adecuado obtenida, los estudiantes presentaron alguna dificultad para acceder a los recursos disponibles para ellos. Además, el ejercicio demostró que el uso de un sistema prefabricado cambió el valor y la jerarquía de las condiciones proyectivas durante el proceso de diseño, ya que, a diferencia de lo que ocurre en las disciplinas tradicionales, mostró "estudiantes-diseñadores mayor preocupación cuestiones constructivas, especialmente los elementos estructurales a expensas de la funcionalidad, la estética y las características físicas del sitio.

PALABRAS-CLAVE: La enseñanza de Proyecto, Sistema Prefabricado, Innovación Educativa, Proceso de Proyecto.

1 INTRODUÇÃO

Fruto de exercício acadêmico no curso de Arquitetura e Urbanismo na Universidade Potiguar (UnP), este artigo apresenta dados e resultados obtidos numa experiência de ensino de projeto através da adoção de um sistema estrutural e construtivo industrializado e pré-definido. Este exercício projetual buscou melhorar e aperfeiçoar os conhecimentos aplicados junto ao ensino do “fazer” e “projetar” arquitetura. Contudo, convém destacar o caráter inovador deste experimento que adotou um sistema pré-fabricado como condicionante projetual. A prática projetual dos cursos de arquitetura do país, em geral, está pautada em propostas que dão ao aluno a liberdade de criação do produto proposto, desde a escolha do sistema construtivo até a sua forma plástica final. Todavia, quando é dado a este mesmo aluno condições de projeto similares às do mercado, o projetar passa a ser algo novo para ele e também para aqueles que ensinam projeto.

Simular situações reais do processo de ensino e aprendizagem da projeção arquitetônica é algo comum na prática pedagógica. Porém, entende-se neste caso como uma inovação didática, propor ao aluno que projete sob as condições oferecidas pela indústria de sistemas pré-fabricados. Ao se

deparar com catálogos, características e limitantes projetuais e de representação gráfica, o futuro projetista aprende a lidar com tudo aquilo que envolve o mercado, o que acaba por fazê-lo trabalhar muito mais a sua criatividade.

Neste caso específico, a opção por uma estrutura industrializada que permitisse montagem, desmontagem e remontagem, acabou por exigir do aluno uma elaboração de projeto flexível e adaptável. Estes são pontos que também justificam o experimento e seus ganhos de aprendizagem, o que é sempre muito importante para a formação de profissionais mais qualificados para atuação no mercado de trabalho atual.

Para explanar a experiência realizada esse artigo está subdividido em 05 partes: considerações sobre o projetar; a disciplina aplicada; as propostas arquitetônicas elaboradas pelos estudantes; resultados; considerações finais.

2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROJETAR

O projetar (enquanto ato) passa por um processo dinâmico de ordenação da forma em detrimento do programa e de outros condicionantes, muitos deles voltados para definições das condições funcionais, para a forma plástica e para a tecnologia, adequando-as às soluções de problemas.

Se considerarmos o projetar como uma possível resolução de um “problema” como ponto de partida da concepção projetual, este pode ser compreendido como um processo de tomada de decisões (BOUTINET, 2002; NAVEIRO, 2001; KRAUSE, 1998). Se seguirmos com esta linha, a concepção arquitetural passaria, assim, inevitavelmente pela problematização de uma questão complexa, de modo que somente a partir da definição preliminar de um conjunto de soluções possíveis a ideia inicial do projeto arquitetônico seria delineada. Se pensarmos de outra maneira, veremos que o projetar em arquitetura exige de seu projetista conhecimentos sobre múltiplas áreas, o domínio sobre representação e também uma boa dose de criatividade (CORDIVIOLA, 2001), de modo que, podemos considera-lo como sendo uma síntese dos vários saberes (ZEIN, 2003), e um modo de promover sua estruturação sistemática.

A elaboração de um projeto de arquitetura exige a combinação de uma série de requisitos que não podem ser esquecidos, pois compreendem a formalização de condições e necessidades que norteiam as decisões do projetista e são anteriores à proposição projetual. Dentre os elementos que condicionam ou delimitam o projeto, conduzindo o processo de sua elaboração, podemos citar: as condições climáticas e físicas do terreno/local em que a obra será inserida, a legislação urbanística, o

dimensionamento de ambientes, as necessidades do cliente, os aspectos socioculturais, os materiais (e mão de obra) disponíveis, o sistema construtivo, as normas técnicas, os recursos financeiros existentes, os elementos estéticos, e até mesmo o repertório projetual do autor.

Desta forma, podemos afirmar que o projeto arquitetônico seria uma derivação da seleção e ordenação desses condicionantes (ODEBRECHT, 2006; NEVES, 1998), correspondendo à busca por alternativas de solução para uma determinada questão, considerando suas muitas nuances (SILVA, 1998). Para tanto, um passo decisivo é a adoção do partido, momento em que o projetista esboça sua solução para a complexa equação que a ele se apresenta.

A partir da identificação de um problema básico ou do programa de necessidades (definido pelo projetista e seu cliente), o arquiteto identifica os condicionantes que podem influenciar ou (de)limitar suas decisões, a fim de definir qual o caminho a seguir no processo de projeção. Como essa definição pressupõe uma síntese das principais ideias ligadas à fase conceptual (ZEIN, 2003), uma parte importante do produto imaginado muitas vezes é resultante da hierarquização dos condicionantes projetuais. A forma plástica, por exemplo, pode ser influenciada pela topografia local, pela funcionalidade exigida no programa (casos em que o zoneamento e a implantação sejam fundamentais para as decisões arquitetônicas), pela estrutura, pelos materiais, pelas condições de insolação das fachadas, e assim por diante, em função dos enfoques que se mostrem decisivos para as escolhas do projetista.

Depois que o partido é definido, seguem os estudos iniciais, ditos preliminares, elaborados de acordo com a natureza de cada projeto, através das experiências pessoais do projetista, representação da 'ideia'. Além de diagramas e gráficos que norteiam a solução projetual, o arquiteto recorre a esboços (desenhados à mão livre ou em programas computacionais de modelagem) e a simulações (como as maquetes volumétricas, físicas ou virtuais). Ressalta-se que as ferramentas computacionais quando dominadas pelo projetista, podem e devem ser utilizadas não apenas para a finalização gráfica do projeto, mas, sobretudo como peça chave de auxílio à elaboração do mesmo desde sua fase inicial.

3 A DISCIPLINA APLICADA

Diante do interesse em investigar o ensino e o processo de projeto utilizando como diferencial um sistema pré-definido e industrializado, o exercício projetivo foi planejado pela pesquisadora e executado por outro docente, com o intuito de haver imparcialidade na investigação. A experiência então se baseou na adoção de um sistema construtivo pré-fabricado no processo de projeção como

proposta pedagógica da disciplina *Projeto de Arquitetura de Sistemas Construtivos Industrializados*, no período de 2011.2. Foi ministrada simultaneamente em 03 (três) turmas, com um total de 52 estudantes: 6MA (17 alunos), 6MB (17 alunos) e 6MC (18 alunos), com carga horária semestral de 100 horas-aula (05 horas/semanais) e oferecida no 6º período do curso, tendo como meta capacitar o aluno para o desenvolvimento de uma proposta arquitetônica que exigia a aplicação de um sistema construtivo pré-fabricado existente no mercado.

Este exercício acadêmico correspondeu a uma simulação de uma situação real, pois os alunos deveriam projetar usando um produto disponível no mercado local, considerando sua montagem/desmontagem/remontagem em áreas, e para que isto acontecesse, foram adotados 04 (quatro) terrenos com topografia pouco acentuada, formatos, dimensões e áreas diferentes, localizados em cidades e zonas distintas.

Para a realização da atividade prática, os estudantes foram divididos em grupos (em torno de três, no máximo, quatro membros) que, durante o semestre, deveriam desenvolver o anteprojeto de um espaço comercial contendo um edifício permanente (mercado) e uma instalação de caráter transitório (feira itinerante). Na proposta da feira deveria ser utilizado o Sistema Arcostruttura da empresa italiana Sprech, de modo que este sistema, inclusive, se ajustar a todos os lotes adotados na disciplina.

Perfil da Turma

O perfil dos alunos apresentou algumas variações no que se refere à idade, a sua formação anterior e atividade/trabalho. A turma 6MC é formada por alunos mais jovens, predominantemente na faixa dos 21 anos (média), em geral apenas estudantes. Embora a maioria dos participantes seja apenas estudante, os demais têm campos de atuação diversificados, grande parte dos quais trabalhando em campos afins à AU, como paisagismo, engenharia civil, marcenaria e técnico em edificações.

O Sistema Adotado

O sistema adotado no experimento, Arcostruttura, foi projetado pela Sprech, empresa italiana que projeta e fabrica sistemas construtivos remontáveis. Optou-se por um sistema construtivo desmontável em forma de arco que adota estrutura modular ortogonal (quadrado e retangular). O sistema oferece três (03) modelos (Figura 01) conhecidos como cruciforme, arco túnel e gavota.

Todos os modelos utilizam a forma curva como referência visual de volumetria, sendo o 'arco' o elemento padrão de estruturação da tensoestrutura.

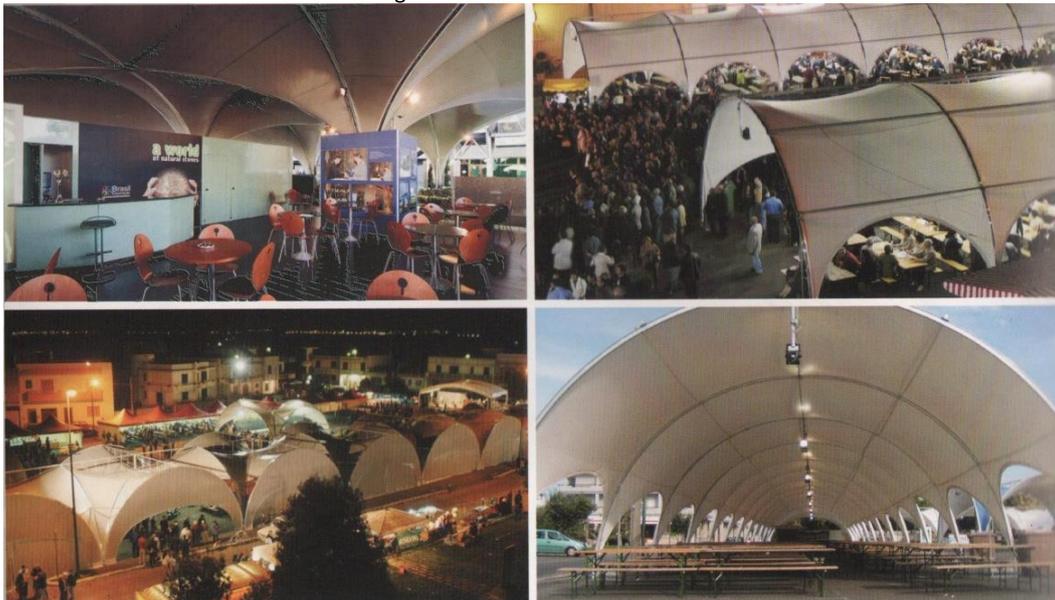
Figura 01: Modelos disponíveis (cruziforme, arco túnel e gaivota)



Fonte: www.sprech.com (Acesso em 01 de Setembro de 2014).

Embora houvesse várias outras opções que pareciam igualmente adequadas à simulação projetual, percebeu-se que este sistema se mostrava mais convidativo aos estudantes, por 'fugir' do padrão das tendas com plantas quadradas e de cobertura piramidal em 04 águas (Figura 02), entendendo-se que suas curvas trariam muitas possibilidades de composição plástica.

Figura 02: Sistema Arcostrutura



Fonte: www.sprech.com (Acesso em 01 de Setembro de 2014)

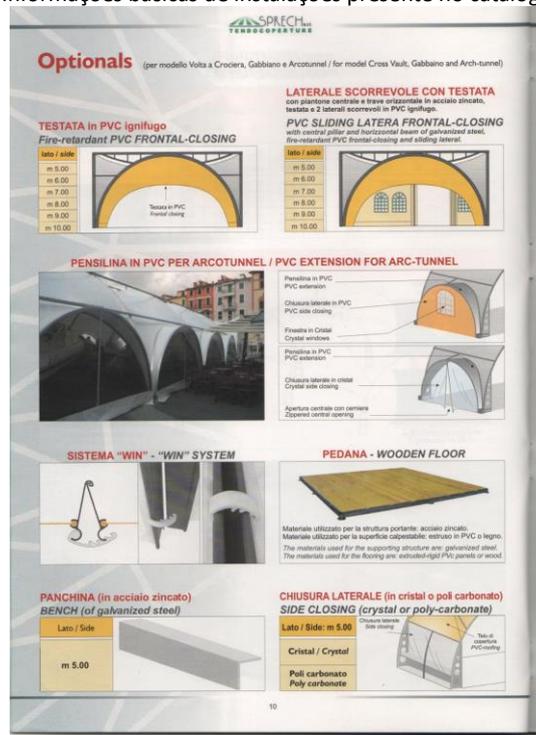
As dimensões do sistema variam de 5,00m x 5,00m (para planta em formato quadrado), e de 8,00 a 10,00m x 5,00m (para planta em formato retangular), confeccionados em estrutura metálica de aço galvanizado e alumínio, incluindo suas peças de encaixes, e cobertura em material plástico tipo lona (PVC).

Além das informações básicas sobre o sistema, apresenta dados técnicos referentes às cores da estrutura e da lona de cobertura, e a elementos opcionais que permitem ajustes, tais como vedações,

acréscimo de janelas, pisos móveis, uso adequação do vidro e/ou do policarbonato, elementos destinados a instalações hidrossanitárias e pluviais, instalações elétricas e eventual climatização (Figura 03).

A lona empregada neste sistema é de alta resistência, possui propriedades antifúngicas, antiácido e antichama, ou seja, não é de fácil propagação em caso de incêndio. Independente da cor escolhida, a lona adotada possui as mesmas características técnicas.

Figura 03: Informações básicas de instalações presente no catálogo da Sprech.



Fonte: www.sprech.com (Acesso em 01 de Setembro de 2014)

O catálogo disponível oferece 22 (vinte e duas) opções de cores para a lona e 19 (dezenove) para a estrutura. O fabricante indica ainda que, após a lona ser tensionada, é possível que um homem caminhe sobre a tenda sem que ela se rompa, o que facilita sua montagem/desmontagem e manutenção. Para evitar sobrepeso pelo acúmulo de água em caso de chuva, peças da cobertura funcionam como calhas que desaguam nas colunas da estrutura (projetadas este fim).

4 A OPINIÃO DE PROFESSORES DE PROJETO SOBRE O USO DE UM SISTEMA PRÉ-FABRICADO

Com o propósito de verificar se a possibilidade de utilizar um sistema construtivo pré-fabricado, oriundo do mercado no ensino de projeto traria benefícios à aprendizagem, foram entrevistados professores da área, que opinaram sobre essa inovação pedagógica.

Indagados sobre a aplicabilidade de um sistema industrializado, os professores indicaram que o uso do mesmo no ensino de arquitetura seria bastante oportuno, por se possibilitar um exercício projetual que permita ao aluno trabalhar a questão da criação de espaços com limites de um sistema já pré-definido. Para eles, isso faz com que os estudantes pensem melhor nas escolhas projetuais adotadas, assim como na questão estrutural que deve estar conciliada ao projeto desde sua concepção inicial.

Além disso, os docentes afirmam que a opção por utilizar um sistema pré-fabricado é uma forma de possibilitar ao aluno a vivência de uma situação comum ao que é praticado por profissionais que atuam do mercado.

O desenvolvimento da criatividade foi outro ponto ressaltado nas entrevistas. A possibilidade de uma possível simulação plástica através da composição formal dos edifícios projetados com um sistema industrializado é visto como outro fator positivo. Os estudantes podem tirar proveito de uma forma já conhecida em suas composições (tanto bidimensionais quanto tridimensionais) uma vez que a forma plástica é apresentada pelas imagens do catálogo do sistema, usando as peças componentes do sistema no processo projetivo como se fosse uma espécie de jogo (nas palavras de um dos professores, “trabalhando como se fosse um lego”), no qual é possível se experimentar inúmeras composições, inclusive em termos de variações de cores.

A questão climática também foi mencionada pelos entrevistados, que ressaltaram as possibilidades de aproveitamento do clima e da luz natural mediante a escolha dos modelos e das alturas das construções pré-fabricadas.

Outro ponto bastante significativo no uso de um sistema industrializado no ensino de arquitetura é sobre a possibilidade de mudanças do projeto durante a obra. Muito embora, a possibilidade de realização de muitas alterações, muitas vezes, pode aumentar a indecisão de alguns alunos, não acostumados a ter tanta liberdade no ato de projetar.

De fato, é importante considerar estes dois pontos de vista, pois se, por um lado, pequenas adequações podem ser feitas na obra e sem comprometimento do sistema, por outro lado, ao se definir o módulo trabalhado e suas composições, o projeto executivo é feito, e ele não poderá ser facilmente alterado. Portanto, faz-se necessário, ponderar bem as escolhas projetuais para definir e finalizar adequadamente a proposta.

5 AS PROPOSTAS ARQUITETÔNICAS ELABORADAS PELOS ESTUDANTES

No início do experimento para que fosse possível realizar a simulação, os alunos receberam as primeiras informações teóricas e técnicas a fim de embasá-los para o projeto a desenvolver. Foram abordados aspectos históricos, conceituais e normativos voltados para espaços comerciais, sobre aspectos estruturais e sistemas pré-fabricados, tendências de projetos contemporâneos, além das particularidades de projetos de feiras livres. Ainda como suporte ao processo projetual, os estudantes visitaram feiras livres espalhadas de Natal/RN e Parnamirim/RN, de modo a familiarizá-los com o uso e questionar os pontos mais significativos para um projeto desta natureza.

Durante o semestre foram elaborados 18 anteprojetos (18 grupos, sendo quatro com 04 membros, e nove com 03 membros, quatro de 02 membros e um único trabalho individual, por escolha do próprio aluno, que justificou ter dificuldades para conseguir horários para realizar trabalho conjunto com outros). Todos tiveram acompanhamento semanal do professor em sala de aula e presença quinzenal da pesquisadora (atuando apenas como observadora, sem interferir no trabalho realizado).

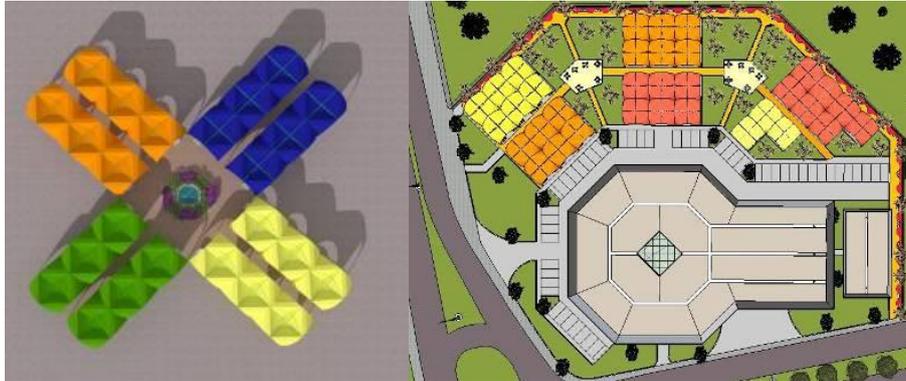
Em ateliê, desde os primeiros traços, o professor da disciplina discutiu cada estudo com cada um dos grupos proponentes, demonstrou claramente não iria (nem deveria) influenciar as suas decisões, de modo que ele limitou apenas a analisar em conjunto com eles os aspectos considerados inadequados à proposta, como meio de ajuda-lo a aperfeiçoar os elementos essenciais para que houvesse um desenvolvimento adequado das ideias lançadas.

Ao término dos estudos preliminares, os alunos passaram a desenvolver o anteprojecto, etapa em que a representação gráfica poderia recorrer a programas computacionais como AutoCAD e Sketchup (utilizadas, respectivamente, para representações bidimensionais e tridimensionais).

Observa-se que grande parte dos alunos iniciou o processo pelo zoneamento, sem apresentar preocupações formais iniciais, principalmente em relação ao prédio permanente, que pareceu “estar sendo pensado” lentamente, sem definição plástica inicialmente. No projeto do edifício convencional eles começaram o processo pela questão funcional e zoneando minimamente as atividades; em seguida discutiram o volume e lançaram a estrutura de modo a sustentar a coberta e não impedir a funcionalidade pretendida. Organizar o espaço funcionalmente foi a maior prioridade dos alunos nesta fase do processo. Eles partiram da distribuição espacial através da adequação das medidas dos

módulos ao terreno, sem se preocupar com a forma, afinal para eles, esta já estaria definida pelo próprio sistema. (Figura 04)

Figura 04: Propostas de Implantação feita pelos alunos



Fonte: ALBUQUERQUE, 2013.

Quando analisamos as propostas em relação entre ao tipo de arquitetura convencional X a arquitetura remontável, a compreensão anterior se repete. Embora as duas edificações tenham a mesma natureza (comercial) e, apesar de sua temporalidade distinta devessem se complementar de modo geral os estudantes não os pensaram como um espaço único. Os estudantes não se preocuparam em unificar a linguagem, pois a maioria dos grupos resolveu, intencionalmente, optar pelo contraste (Figura 05). Além disso, como as feiras urbanas tradicionalmente são ordenadas utilizando estruturas geométricas em sua configuração espacial, o que, de certa forma, pode ter conduzido a linha de raciocínio dos alunos no processo projetual do exercício.

Figura 05: Propostas de Implantação feita pelos alunos



Fonte: ALBUQUERQUE, 2013.

6 RESULTADOS

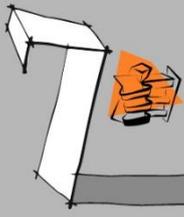
Vários pontos foram observados, dentre eles cita-se como um fator negativo observado no exercício, a ausência de detalhamento no catálogo, que embora bastante elucidativo, necessita ainda de um maior nível de especificações e imagens sobre como seriam as instalações e tubulações voltadas para as bancadas da feira.

Com relação ao processo de ensino de projeção, se comparamos o ensino projetivo de uma arquitetura usando sistemas construtivos convencionais com o ensino de arquitetura adotando sistemas pré-fabricados comercializados nos mercados, encontramos muitas semelhanças, afinal para ele, em todas as situações projetuais o arquiteto (ou aprendiz) seguem as mesmas etapas e condicionantes. Na verdade, percebe-se que o que varia é a forma de ensinar projeto de arquitetura. No caso de uma edificação projetada com sistema industrializado desmontável, a própria portabilidade do sistema permite uma prática diferenciada de ensino de projeto, pois a modulação necessária para projetos mais complexos acaba se fazendo mais latente nessa modalidade de arquitetura. A modulação neste caso serve para o aluno como um orientador que dará ao projetista, direcionamentos importantes no processo inventivo. No caso de uso de um sistema pré-fabricado as medidas não são limitações, ao contrário, são norteadores projetuais. Assim como a modulação, a estrutura definida ajuda ao aluno a propor uma cobertura sem grandes preocupações de peso e gravidade. De certa forma as impressões iniciais desta investigação demonstram que os aspectos ligados às primeiras decisões projetuais estão voltados para a modulação e a flexibilidade do sistema.

Contudo, as maiores dificuldades no uso do sistema se relacionaram muito mais à compreensão do catálogo, do que propriamente de adoção do sistema, assim como as dificuldades de representação apontaram para uma deficiência dos alunos em representação gráfica, e não propriamente ao uso de um sistema pré-fabricado no processo de projeto. Entendemos, assim, que as dificuldades de compreensão do catálogo apontadas pelos estudantes, talvez pudessem ter sido resolvidas, ou mesmo minimizadas se atividade proposta tivesse adotado maquetes físicas do sistema como facilitadoras do exercício projetual, o que não deixa de ser uma sugestão para novas iniciativas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término do experimento, nota-se que a maioria dos estudantes compreende que, a adoção de um mesmo programa de necessidades para as duas categorias de arquitetura (arquitetura convencional e arquitetura desmontável) e que propor espaços de uso semelhante e sistemas construtivos



PROJETAR - 2015

Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

semelhantes indicaria similariedade nos processos projetuais. Falta-lhes um olhar crítico sobre o processo projetual que os permita compreender a diferença entre elencar etapas e princípios de projeção e adotar um método conceptual. De certa forma, parece que eles acreditam que estão “descartando” a ideia da projeção partir da resolução de problemas de funcionalidade, muitas vezes tomando como ponto de partida para as decisões projetuais os aspectos condicionantes e/ou limitantes do projeto, e deixando de perceber que, a própria seleção de soluções oriundas de condicionantes e de limitantes projetuais já compõe a resolução de problemas.

Assim, o experimento permitiu-nos observar que os modelos de ensino aplicados na academia ainda conduzem ao processo de projeção pautado na hierarquização e sistematização dos elementos projetuais partindo da resolução de problemas, independente de adotar ou não um sistema pré-fabricado.

Segundo Lawson (2011), as decisões projetuais seguem um ciclo contínuo que passa pela avaliação, análise e síntese dos elementos avaliados. O arquiteto estabelece os critérios de seleção. No caso do processo projetivo que adota um sistema pré-definido, parte do trabalho de seleção já foi feito anteriormente, na definição do sistema pelos seus projetistas específicos, o que reduz a tarefa a realizar.

A aplicação do exercício aos estudantes possibilitou observar-se o quanto a adoção de um sistema pré-fabricado acrescentou segurança ao seu modo de projetar, talvez devido à redução da quantidade de questões a serem ‘pensadas’ ao lidar com a proposta - o que pode ser uma experiência positiva para quem está iniciando na área. Por outro lado, ao diminuir-se a complexidade do problema também fora acrescentado o desafio de lidar com o tal sistema que já veio ‘pronto’, e esse novo “quebra-cabeças” acabou assumindo o foco do trabalho, fazendo com que os demais condicionantes se tornassem menos importantes naquela situação. Assim, mesmo inconscientemente, os estudantes simplificaram ao máximo o processo projetual, limitando-o à adequação (bi e tridimensional) dos módulos ao lote. Ou seja, a aplicação de um sistema industrializado fez com que eles superassem a inexperiência e a insegurança, deixando-os mais confiantes com relação ao resultado final.

Observando-se a condução da disciplina, percebe-se que embora o docente tenha aprovado a aplicabilidade de um sistema pré-fabricado no ensino de projeto, ele sentiu alguma dificuldade em conduzir a disciplina, o que, em algumas situações, aconteceu em função do descompasso entre as exigências acadêmicas e a quantidade de informações técnicas nos catálogos (e ausência de algumas

especificações). Acredita-se, ainda, que haveria a possibilidade de se exigir mais dos estudantes com relação a outros aspectos do projeto, especialmente em termos conceituais ou mesmo no estudo de detalhes diferenciados, o que não aconteceu.

Verifica-se que o processo de ensino-aprendizagem do exercício se observado à luz da teoria, aponta para a necessidade de nós, enquanto docentes e pesquisadores, adotarmos uma postura que permita ao aluno um envolvimento maior com o processo de concepção projetual, na medida em que o sistema construtivo seja cuidadosamente definido durante o processo. Embora saibamos que a possibilidade de um aluno desenvolver seu próprio sistema estrutural oferece ganhos reais à sua formação, pois exigirá que analise todos os aspectos que deverão ser considerados na hierarquização e seleção de soluções, bem como as implicações de cada solução.

Além disso, mesmo que o aluno não projete o sistema que adotar na edificação, a escolha de um sistema mais flexível oferecerá uma variedade maior de possibilidades compositivas, uma vez que as estruturas pré-fabricadas possuem possibilidades (maiores ou menores) de junções e encaixes. Em se tratando de propostas efêmeras desmontáveis, alguns aspectos devem ser considerados nesta seleção.

8 REFERÊNCIAS

- BOGÉA, M.; REBELLO, Y. *Estruturas: por uma experiência de ensino*. São Paulo: Arcoweb, 2000. Disponível em: <<http://www.arcoweb.com.br/debate/debate17.asp>> . Acesso em 25 nov. 2007.
- BOUTINET, J. *Antropologia do projeto*. (Trad.) Porto Alegre: Artmed, 2002. 318p
- BRANDÃO, O. C. S. *A relação entre processo criativo e sistemas construtivos em arquitetura: um estudo de caso*. 2002. 157p. Dissertação apresentada ao Mestrado em Arquitetura da Escola de Arquitetura da Universidade de Federal de Minas Gerais, 2002.
- COMAS, C. E. (org). *Projeto Arquitetônico: disciplina em crise, disciplina em renovação*. São Paulo: Projeto, 1986. 96 p.
- DEL RIO, V. (org.). *Arquitetura: Pesquisa & Projeto*. Rio de Janeiro: PROARQ/UFRJ, 1998. 225p.
- KOWALTOWSKI, D.; MOREIRA, D. C.; PETRECHE, J. R. D.; FABRICIO, M. M. (Orgs.). *O processo de projeto em arquitetura*. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.
- KRONENBURG, R. *Portable Architecture (Architectural Press)*. London: John Wiley & Son Ltd, 2003. 288p.
- LAWSON, Bryan. *Como arquitetos e designers pensam*. (Trad.) São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 296p.
- MARTÍNEZ, A. C. *Ensaio sobre o projeto*. (Trad.) Brasília: UnB, 2000. 198p.
- SCHÖN, D. A. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.