



PROJETAR - 2015

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

Inovações tecnológicas e Projeto de Arquitetura: uma breve análise de Trabalhos Finais de Graduação

Technological innovations and architecture project: a brief analysis

BALBI, Rafaela Santana

Mestre, PPGAU/UFRN, balbirafaela@gmail.com

RESUMO

O artigo pretende discutir como se expressa, nos projetos de arquitetura desenvolvidos em trabalhos de conclusão de curso de arquitetura e urbanismo, a questão das tecnologias construtivas utilizadas, ou seja, como são neles tratados e aplicados os conhecimentos sobre as tecnologias existentes apreendidas ao longo de sua formação, ou seja, como esta questão interfere nas escolhas iniciais e no desenvolvimento das propostas projetuais dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE (3 a 5): projeto de arquitetura, trabalho final de graduação, tecnologia construtiva, tectônica.

ABSTRACT (100 to 250 words)

This paper discusses how the issues of building technology are expressed in architectural projects developed by students at your final projects. In other words, how knowledge of existing technologies are applied by these students as well as how this issue affects the initial choices and the development of projective proposals from students.

KEY-WORDS (3 a 5): architectural projects, building technology.



PROJETAR - 2015

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

1 INTRODUÇÃO

O artigo pretende discutir como se expressa, nos projetos de arquitetura desenvolvidos em trabalhos de conclusão de curso de arquitetura e urbanismo, a questão das tecnologias construtivas utilizadas, ou seja, como são neles tratados e aplicados os conhecimentos sobre as tecnologias existentes apreendidas ao longo de sua formação, ou seja, como esta questão interfere nas escolhas iniciais e no desenvolvimento das propostas projetuais dos estudantes.

Parte-se do pressuposto de que os estudantes, ao desenvolverem seus Trabalhos Finais de Graduação (TFG), usam, em sua maioria, materiais e sistemas construtivos convencionais. Quando ousam pesquisar e aplicar novas tecnologias construtivas, em muitos casos, elas não são claramente expressas no partido arquitetônico adotado, nem tampouco relacionadas com o local de implantação do projeto.

Para exemplificar a problemática, serão realizadas análises dos projetos e dos discursos dos autores de dez Trabalhos Finais de Graduação (TFG) produzidos por alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, desenvolvidos entre os anos 2009 e 2013. A discussão proposta neste artigo faz parte de uma tese de doutorado em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, na qual são abordados os temas da tectônica, do projeto de arquitetura e dos Trabalhos Finais de Graduação. A abordagem da pesquisa é qualitativa e o trabalho utilizará procedimentos técnicos de estudo de casos múltiplos. Neste artigo, apresentaremos apenas um estudo de caso realizado na UFRN para exemplificar a maneira como as técnicas construtivas são tratadas em Trabalhos Finais de Graduação.

O artigo divide-se em três partes sendo a primeira o referencial teórico que trata de tecnologias construtivas, ensino de arquitetura e a relação entre tecnologias construtivas e o caráter do lugar, assim como dos Trabalhos Finais de Graduação como objeto de análise. A segunda parte trata da metodologia adotada e da análise dos trabalhos e, por fim, são feitas as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Definindo Técnica, Tecnologia e Técnicas Construtivas

Em seu dia-a-dia e a todo momento o homem se depara com mudanças tecnológicas em todas as áreas do conhecimento. São descobertas fruto de uma busca incansável pelo novo e que produzem avanços sociais e modificam o modo de vida da sociedade. Seja qual for a maneira que incorporamos a tecnologia em nossas vidas, devemos nos referir à sua presença em todas as áreas de atuação do ser humano e admitir que vivemos em uma sociedade global que está constantemente ligada às inovações e às novas possibilidades trazidas por esta busca por novidades e tecnologia (BRAIDA, COLCHETE FILHO, MAYA-MONTEIRO, 2006).

É importante não apenas reconhecer a existência das inovações tecnológicas dentro das diversas áreas que fazem parte de nosso dia-a-dia, mas também saber definir o que se entende por técnica e a tecnologia e, assim, conseqüentemente entender a natureza das inovações tecnológicas disponíveis atualmente. Os dois termos, não somente no Brasil, são utilizados com sentidos confusos

Note-se que não só entre nós que isso acontece. Em inglês, por exemplo, a palavra *technology* é empregada num sentido muito mais amplo que da língua portuguesa. Em inglês *technology* aparece, por exemplo, nos capítulos dos livros de antropologia, quando se descrevem as culturas pré-históricas, como: a fabricação de utensílios de pedra e de madeira, a agricultura e a cerâmica neolítica, a fundição de metais, nos albores das idades do Bronze ou do Ferro etc. as quais, em português, de maneira alguma, podem ser chamadas de tecnologia. São simplesmente técnicas (VARGAS, 1994, p. 15).

A técnica, de acordo com o autor, seria então uma habilidade humana de fabricar, construir e utilizar os instrumentos e é tão antiga quanto a humanidade. No surgimento das técnicas, comparecem tanto os instintos animais quanto o acaso, por exemplo, o episódio do lascar ocasionalmente uma pedra, compreendido este intermédio do poder simbolizante do homem (VARGAS, 1994). Foi a técnica que permitiu aos seres humanos a adaptação e transformação do meio, ao mesmo tempo em que possibilitou o ajustamento a novos hábitos e novas formas de olhar o mundo (CARLETTO, 2011). Vargas (1994) define técnica como:

o conjunto de regras, invenções, operações e habilidades, correlacionadas à construção de edifícios, estradas e pontes, à fabricação de instrumentos e utensílios, à agricultura, à extração e preparação de materiais para construção ou fabricação, ensinadas pelos mestres a seus aprendizes (VARGAS, 1994, p.25).

As técnicas modernas, nas quais já são incorporados os conhecimentos empíricos de origem científica, aparecem durante o Renascimento, quando homens, como Leonardo Da Vinci, não a distinguem das Belas Artes e nem hesitam em aplicar, na solução de seus problemas, alguns conhecimentos científicos, obtidos da experiência direta (VARGAS, 1994, p. 15-16). Já a tecnologia só teve valor depois do estabelecimento da Ciência moderna, principalmente pelo fato dessa cultura ser



PROJETAR - 2015

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

um saber que, apesar de teórico, deve necessariamente ser verificado pela experiência científica. No entanto, como afirma Vargas (1994) o ideal da conjunção da ciência com a técnica foi, contudo, inicialmente muito malsucedido.

Daí a permanência da técnica moderna, exercida por técnicos sem muita preparação científica, embora mais bem-sucedidos na solução de problemas técnicos do que os detentores de conhecimentos teóricos. Somente na segunda metade do século XVIII, desenvolve-se a engenharia como aplicação de conhecimentos científicos nas construções de obras, fabricação de utensílios e extração e preparação de materiais (VARGAS, 1994, p. 16).

Foi apenas na segunda metade do século XIX que se começou a distinguir, no estudo das técnicas e da engenharia, uma disciplina sob o nome de Tecnologia a qual teve como finalidade inicial descrever de uma maneira interpretativa, as técnicas, os processos técnicos, os modos de preparação ou fabricação de produtos industriais, a extração e manipulação de materiais utilizados pela engenharia, além das formas de organização econômica do trabalho técnico. Não nos detivemos em um aprofundamento a respeito da perspectiva histórica do desenvolvimento tecnológico, mas nos cabe afirmar que é a sociedade que, graças a sua cultura acumulada inventa, na pessoa de seus sábios, as técnicas possíveis a cada momento e as aplica (CARLETTO, 2011). Uma reflexão crítica sobre o desenvolvimento da tecnologia e das conseqüentes inovações tecnológicas pode nos revelar um histórico com um lado de rupturas e descontinuidades, mas também que mostra que o desenvolvimento científico e tecnológico possibilitou a melhoria do nível de vida para milhões de pessoas, que passaram a desfrutar de moradias com água, aquecimento e eletricidade, transporte para o trabalho, tempo de recreação, prática de esportes, entre outras atividades (LUZZI, 2005).

Levando em consideração as definições de tecnologia dadas ao longo do tempo podemos citar alguns autores que se voltaram a compreender o significado do termo e em que modos este elemento interfere em nossa vida. Por exemplo, William Ogburn (apud MASCARÓ, 1990) considera a tecnologia como sendo um dos três ambientes “natural, social, tecnológico e as relações de interdependência entre eles” que cercam o homem. Já Eduardo Vittoria define a tecnologia como sendo uma ciência que é puramente descritiva das aplicações práticas e que esta pode assumir aspectos metodológicos que estabelecem condições de possibilidade. Esta poderia ser também um elemento intermediário entre a ciência e a indústria “baseada no estudo de procedimentos mecânicos e um meio para atividade produtiva. Ou seja, um poder fazer técnico, destinado a transformar as formas existentes de práxis social, seus modelos de organização e intervenção diversos, flexíveis e substituíveis” (VITTORIA apud MASCARÓ, 1990). Muito mais que uma ciência puramente descritiva, aqui acredita-se que a tecnologia tem efeitos sobre a sociedade, ou seja, tem considerável influência sobre os sistemas sociais, econômico, de infraestrutura, etc. Assim, esta pode ser um conjunto de conhecimentos



PROJETAR - 2015

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

aplicados que virão a ser um instrumental de organização e transformação da matéria, da energia, do habitat e que podem ser capazes de modificar as condições humanas. É possível refletir ainda sobre tais mudanças, pois as transformações sociais causadas em decorrência da rapidez com que têm sido gerados os novos conhecimentos concretizam-se por meio da introdução no mercado de novos produtos que ao serem absorvidos pela coletividade, interferem e modificam as complexas relações sociais, assim como provocam constantes efeitos ambientais (CALETTO, 2011). Outra reflexão possível é de que

Basta um breve olhar para os caminhos percorridos pelos seres humanos nas últimas décadas para se concluir que, ao mesmo tempo em que o avanço de conhecimento e do desenvolvimento tecnológico contribuiu de forma significativa para a melhoria das condições e da elevação da expectativa de vida, contraditoriamente gerou crescentes problemas e riscos que acabam por comprometer o bem-estar, conseguido às custas dos mesmos avanços (CARLETTO, 2011, p. 52).

Acompanhando o pensamento de Mascaró (1990, 2004), considera-se para efeitos deste artigo que a técnica é uma disciplina associada à capacidade prática de operar para obter um produto a priori e a tecnologia é o momento operativo da técnica, que descreve o processo de obtenção, mas também indo além, mostrando muito mais que suas condições de emprego. Assim, fazendo um paralelo com a construção civil é possível que cheguemos a uma definição de técnicas construtivas, que dizem respeito aos procedimentos e materiais empregados na construção urbana ou rural, de suporte ou abrigo para os seres humanos e suas atividades. Acredita-se que o trabalho em conjunto da técnica com a tecnologia resulta nas inovações tecnológicas que podem se fazer presentes em várias áreas de atuação humanas, inclusive na arquitetura.

Neste campo não é diferente, pois a relação entre o processo de inovação tecnológica e a evolução da produção da arquitetura é significativa quando a questão tecnológica resulta em possibilidades a serem incorporadas no projeto de arquitetura, principalmente quando é passível de ser convertida no discurso ideológico da forma (MASCARÓ, 2005). A todo momento, ora mais claramente ora mais timidamente nos deparamos com mudanças, tanto no que diz respeito ao uso de materiais e recursos na construção civil, quanto no que diz respeito às tecnologias utilizadas no processo de projeto, por exemplo, o uso das tecnologias computacionais como o *Computer Aided System (CAD)* ou o *Building Information Modeling (BIM)*. Assim, “é fundamental darmos conta de que estamos, desde sempre, sendo influenciados pelas técnicas e pelas tecnologias” (BRAIDA, COLCHETE FILHO, MAYA-MONTEIRO, 2006) e conseqüentemente pelas inovações tecnológicas, seja no momento de concepção do projeto arquitetônico, seja na sua execução.



PROJETAR - 2015

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

Deve-se considerar ainda que o modo de projetar tal como conhecemos hoje é relativamente recente e envolve ação criativa, acúmulo de informação e de experiências, dentre as quais está o conhecimento sobre a tecnologia.

Mudanças nos materiais e na tecnologia disponíveis tornaram-se rápidas demais para serem acompanhadas pelo processo evolucionário do artesanato. Assim, o processo de projeto que conhecemos em tempos recentes não surgiu como resultado de um planejamento cuidadoso e voluntário, mas como reação a mudanças no contexto social e cultural mais amplo em que se projeta (LAWSON, 2011, p. 34).

A tecnologia enquanto operadora da ordem das ideias, ou seja, do processo projetual, seria a maneira de idealização que estaria associada à finalidade de produção, um processo interativo com influências recíprocas (MASCARÓ, 1990), assim, considera-se que a tecnologia a ser utilizada tem (ou deveria ter) interferência na concepção do partido arquitetônico. É importante perceber que em um processo tecnológico, seja qual for a área, existem muitos momentos de incerteza causados por variáveis diversas que interagem entre si. Na arquitetura, envolve processos abertos e dinâmicos, em que a técnica construtiva não se torna mais suporte, mas substância das verdadeiras opções projetuais (MASCARÓ, 1990, 2005). É preciso evoluir na definição do conceito de como se opera para o conceito de por que se opera. Considera-se assim que projeto é tecnologia, principalmente quando considerado como um momento em que se verificam as operações de tomadas de decisão, e que possui mecanismos operadores compostos por variáveis de entrada – condições a que o objeto arquitetônico deve responder e os dados do contexto, e variáveis de saída – o projeto em si que é o resultado das operações realizadas.

Destaca-se ainda a importância do meio de inserção para a escolha de técnicas e tecnologias construtivas, destarte, diante do exposto pode-se refletir sobre a formação e atividade do arquiteto em relação às inovações tecnológicas, pois sabe-se que este profissional em sua atuação deve identificar e explicitar os problemas e sugerir ações para solucioná-los da melhor maneira e, para tal, é preciso que tenha conhecimento prévio. Dentro os conhecimentos pertinentes estão todas as condicionantes que podem vir a interferir no livre desenvolvimento projetual.

Ensino de Arquitetura: Tecnologias Construtivas e o Caráter do Lugar

Existem hoje no Brasil diretrizes curriculares para os cursos de Arquitetura e Urbanismo que são estabelecidas pelo Ministério da Educação, as quais definem um currículo dividido em disciplinas localizadas em três núcleos: Núcleo de Conhecimentos de Fundamentação, Núcleo de Conhecimentos Profissionais e Trabalho de Curso (também conhecido como Trabalho Final de Graduação - TFG). O ensino de Tecnologia da Construção está situado no Núcleo de Conhecimentos



PROJETAR - 2015

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

Profissionais e o Trabalho de Curso tem características específicas a depender das normas de cada universidade, mas no geral deve ser “supervisionado por um docente, de modo que envolva todos os procedimentos de uma investigação técnico-científica, a serem desenvolvidos pelo acadêmico ao longo da realização do último ano do curso” (BRASIL, 2010).

Por ser o ato de projetar uma atividade confusa que envolve juízos de valor entre alternativas que podem oferecer, ao mesmo tempo, vantagens e desvantagens (LAWSON, 2011, p. 85) é possível concluir que são diversos os elementos que interferem nesta ação. O projeto de arquitetura como atividade de criação passou e vem passando por modificações em seu desenvolvimento. Nem sempre projetar se deu da maneira como vemos hoje, pois o modo de projetar que “conhecemos no mundo industrializado é uma ideia relativamente recente” (LAWSON, 2011, p. 28) e os elementos que devem ser considerados dentro desta atividade são diversos e sua evolução depende de muitos fatores. Sant’Elia (1914) em seu manifesto pela arquitetura futurista defende que a arte de construir pôde evoluir no tempo e passar de um estilo a outro mantendo inalterados os caracteres da arquitetura, pois na história são frequentes as mutações resultantes da moda, convicções religiosas e das ordens políticas, mas são raros os casos em que a evolução se deu fruto de mutação nas condições ambientais, como a descoberta de leis naturais, o aperfeiçoamento dos meios mecânicos, o uso racional e científico do material.

Existem várias questões que concernem à realidade do ensino e dos currículos dos cursos de arquitetura no país; uma delas que é latente diz respeito à ausência de integração, por parte dos estudantes, dos conhecimentos de diversas áreas pertinentes à formação do arquiteto urbanista. Não é necessária somente uma ponderação sobre o currículo das escolas, mas também a respeito de como são ensinados os tópicos importantes à prática da profissão do arquiteto urbanista. E, “nesse sentido, o grande número de disciplinas presentes nos cursos de arquitetura e urbanismo não deixa de ser um reflexo, mesmo considerando a abrangência e a diversidade de conhecimentos que integram a formação do arquiteto” (TEIXEIRA, 2005, p. 9).

No que diz respeito ao ensino da tecnologia construtiva nas escolas de arquitetura alguns autores têm críticas, pois afirmam que a educação do arquiteto, em muitos casos, vem sendo limitada às aulas teórica e que, normalmente, o ensino de projeto de arquitetura resume-se em desenhar, seja no papel, seja em frente a um computador. Sendo assim, a prática e experimentação construtiva, ligada à Tecnologia da Construção é inexistente ou quando existe se dá em espaços teóricos e pouco aparelhados (CAPRARO, 2005). Uma reflexão a este respeito nos leva a questionar quais as



PROJETAR - 2015

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

implicações que isto traz para a formação do novo arquiteto urbanista, pois isto pode ter rebatimentos em como a tecnologia irá afetar o contexto urbano e habitacional. Saber trabalhar e aplicar as tecnologias construtivas pode resultar em uma arquitetura mais coerente com o sistema atual. Capraro (2005) afirma que ainda há uma grande diferenciação de realidades com relação a cada uma das regiões brasileiras, assim como as decorrentes do modelo de estrutura e da condição as instituições de ensino.

A falta de laboratórios voltados para a experimentação construtiva – Tecnologia da Construção – como laboratório de materiais, de estruturas, do controle do ambiente construído vem impedindo uma formação adequada do profissional Arquiteto. O surgimento de novos materiais e tecnologias impostos por mercados sempre mais exigentes, cobram preço alto da disciplina Tecnologia da Construção, que precisa estar sempre atualizada e adequada quanto a dinâmica do mercado da construção civil de modo a aplicá-los quando da formação do futuro Arquiteto (CAPRARO, 2005, p. 18).

Tais críticas ao ensino de tecnologia da construção passam ainda por questões estruturais. Por exemplo, normalmente, nestas disciplinas, centra-se bastante em questões sobre os aspectos físicos dos materiais, ou seja, o que é tal material, como é obtido, para que serve. Normalmente são deixadas de lado as questões de como e para que se aplica, que são de fundamental importância no ensino de tecnologias construtivas e na formação do arquiteto urbanista (CAPRARO, 2005). Levar em consideração estes pontos leva também a refletir, por exemplo, sobre as questões socioeconômicas do cliente e sobre o local em que será aplicada a tecnologia construtiva – clima, topografia, cultura – pois é daí que surgirá a boa arquitetura (FRAMPTON, 1995).

Destaca-se aqui a influência do contexto em que será inserido o projeto. Neste viés pode-se citar Frampton (1995) que associa o termo tectônica a uma dimensão topográfica, aí incluindo contexto, clima e luz, e, principalmente, ao conceito de *place-form* (forma do lugar ou caráter do lugar), como uma resistência ao uso que se faz da tecnologia sem consideração à cultura do lugar. Levando em consideração que fazem parte do desenvolvimento projetual a relação entre o sítio, materiais, técnicas de construção e a forma arquitetônica, pode-se dizer que, na essência deste desenvolvimento, estão também as discussões sobre a tectônica, termo que diz respeito sobretudo ao uso e configuração de uma edificação em relação aos materiais e sistemas construtivos utilizados e à disposição deles no conjunto da obra.

Para ele [Frampton], o *product-form* é o edifício produzido e montado segundo métodos e sistemas industriais, que determinam o resultado formal da obra construída. O *place-form*, que podemos traduzir como “a forma do lugar” (ou o caráter do lugar), constitui o elemento topográfico (ou terraplano) fundamental (ROCHA, 2012, p. 58).

Considerando o TFG como a síntese dos conteúdos apreendidos pelos alunos durante o curso onde é facultado aos estudantes escolher um tema, justificá-lo e desenvolvê-lo pode-se concluir que os



PROJETAR - 2015

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

conteúdos vistos durante o curso de arquitetura e urbanismo devem ser refletidos na apresentação deste trabalho final, seja no discurso, seja no material gráfico. É importante considerar que estes tópicos devem estar condensados de maneira a resultar em um projeto de arquitetura que reflita o caráter do lugar e atenda às necessidades dos usuários adequadamente. É dado ao que foi exposto que consideramos o Trabalho Final de Graduação um documento de grande importância para que se possa conhecer os aspectos positivos e negativos do ensino de arquitetura.

Trabalhos Finais De Graduação Como Objeto De Análise

Hoje no Brasil existem centenas de escolas especializadas no ensino de arquitetura e urbanismo e a formação exigida para o exercício da profissão de Arquiteto e Urbanista segue um currículo mínimo estabelecido pelo Ministério da Educação. Tal currículo divide-se em disciplinas de fundamentação, disciplinas de profissionalização e no trabalho final de graduação (TFG), devendo este ser supervisionado por um docente do curso “de modo que envolva todos os procedimentos de uma investigação técnico-científica, a serem desenvolvidos pelo acadêmico ao longo da realização do último ano do curso” (BRASIL, 2006). Desde 1994 o trabalho final de graduação se tornou uma atividade obrigatória para a obtenção do diploma de arquiteto urbanista “na qual são avaliados os conhecimentos adquiridos ao longo da formação e a habilidade do aluno para seu exercício profissional, em uma das possíveis subáreas de atuação” (VELOSO, 2011, p. 43).

Nos anos noventa do século passado, um intenso movimento dos profissionais do ensino reunidos na ABEA – Associação Brasileira de Escolas de Arquitetura – resultou num novo modelo para os cursos de arquitetura e urbanismo, consolidado na Portaria do MEC nº 1770/1994, que dividiu o curso em três partes interdependentes: a) Matérias de Fundamentação, constituindo-se em conhecimentos fundamentais e integrativos de áreas correlatas; b) Matérias Profissionais, constituindo-se em conhecimentos que caracterizam as atribuições e responsabilidades profissionais; c) Trabalho Final de Graduação (MARQUES; LOUREIRO, 2009).

Apenas algumas escolas adotavam um modelo semelhante a um TFG. “Na FAUUSP, desde a década de 1970, um Trabalho de Graduação Integrado (TGI) era condição *sine quae non* para a obtenção do diploma” (MARQUES; MACEDO; SOUZA, 2011, p. 130). Nos dias correntes o TFG se configura como uma atividade curricular obrigatória e deve ser centrado em determinada área teórico-prática ou de formação profissional. É uma atividade de síntese e de integração de conhecimentos e consolidação das técnicas de pesquisa. É um trabalho individual e com tema livre a escolha do aluno, mas que deve obrigatoriamente relacionado com as atribuições profissionais do arquiteto urbanista (BRASIL, 2006). Em cada escola existem variações nas normas dos trabalhos finais, mas normalmente, como afirma Veloso (2011), é considerado como o exercício final e mais importante do curso, a ser avaliado por uma banca examinadora constituída por no mínimo 3 profissionais atuantes na área.

Os TFGs são importantes fontes de pesquisa, pois estando em um limiar entre a vida acadêmica e a vida profissional representam um momento de transição entre estes dois momentos e como afirma Elali (2011) é um momento privilegiado onde é facultado aos estudantes escolherem um tema, justificá-lo e desenvolvê-lo como base nos conhecimentos adquiridos durante o curso, infere-se que nessa proposta seja possível identificar as principais preocupações do futuro arquiteto-urbanista com relação ao exercício projetual.

O ambiente acadêmico se configura como um fértil espaço para discussão e os trabalhos finais de graduação devem ser valorizados como fonte de pesquisa. Corrobora para a confirmação deste fato as pesquisas já realizadas na área, mas que, no entanto ainda são raras. As pesquisas realizadas pelo Grupo PROJETAR¹ e compiladas no livro Projeto, Desenho e (Con)textos: Uma Análise da Produção Acadêmica de Trabalhos Finais de Graduação no Brasil (VELOSO; ELALI, 2011) demonstram a importância de se utilizar tal material como fonte de pesquisa, pois os trabalhos finais de graduação refletem não somente a qualidade de ensino da escola e de seu quadro docente, mas também o desempenho do aluno (VELOSO, 2011).

Pode-se destacar a contribuição do grupo de pesquisa mencionado acima para o avanço da produção de conhecimento nas áreas de Projeto e Percepção do Ambiente. O Grupo Projetar conta com uma biblioteca digital temática designada PROJEDATA que é um banco de dados, imagens e informações sobre a produção recente de projetos de arquitetura, profissionais e acadêmicos, desenvolvidos no Brasil e dentre as pesquisas podemos destacar aquelas realizadas utilizando os trabalhos finais de graduação de escolas de renome nacional como universo analítico², tais como: Metodologia de análise e avaliação de projetos de Arquitetura (2006-2008), Relações pessoa-ambiente como subsídio ao processo projetual (2006-2008), Conceito e representação na cultura projetual contemporânea (2006-2008), Metodologia para Intervenções em Sítios Históricos: um olhar sobre os Trabalhos Finais de Graduação em Arquitetura e Urbanismo. (2011-2012). Neste contexto podemos destacar a importância de trabalhos desta natureza, ou seja, que analisam todo um

¹ Grupo PROJETAR, um grupo de pesquisa vinculado ao Departamento de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e que é fundador do evento que leva o seu nome "PROJETAR – Seminário sobre ensino e pesquisa em Projeto de Arquitetura", cuja primeira versão ocorreu em Natal, em 2003, promovido pelo PPGAU/UFRN.

² Pesquisas com resultados disponíveis no sítio www.grupoprojetar.ufrn.br.

repertório de trabalhos realizados por alunos de arquitetura que irão ingressar no mundo profissional.

Pode-se evidenciar realizando uma sucinta pesquisa na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) a existência de pesquisas realizadas na pós-graduação que exploraram os trabalhos finais de graduação como objeto de estudo, destacando diversos eixos analíticos. Assim, corrobora-se a existência e a pertinência da utilização de tal material para o desenvolvimento de pesquisas na área de arquitetura e urbanismo, principalmente levando em consideração diversos eixos temáticos que podem ser avaliados.

3 METODOLOGIA

A Seleção da Amostra do Estudo de Caso e Aspectos Considerados

Para elucidar a problemática foi realizada uma breve análise do discurso textual e imagético (material gráfico) em projetos de arquitetura desenvolvidos em Trabalhos Finais de Graduação (TFG) do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, dentre os anos 2009 e 2013. Neste ponto optou-se pela escolha de trabalhos que estivessem em formato digital, pois desta maneira o trabalho de análise seria facilitado. A abordagem da pesquisa foi qualitativa e o trabalho utilizou procedimentos técnicos de estudo de casos múltiplos.

Procurou-se averiguar a presença de temas inseridos na área de tecnologia construtiva e tectônica, assim como da maneira como estes tópicos são abordados e refletidos nos projetos dos estudantes. Com objetivo de verificar se os estudantes explanam em seus discursos a respeito do partido arquitetônico adotado os motivos para tal, assim como se tais motivos levam em consideração a relação do projeto arquitetônico com o sítio de inserção foram selecionados aleatoriamente, dez trabalhos de graduação, nos mais diversos temas, sendo todos são projetos de arquitetura, assim como foi criada uma ficha de análise onde deveriam ser preenchidas as informações sobre os aspectos investigados (Tabela 1). Para proceder a análise foi seguido o seguinte protocolo: 1) Ler o trabalho por completo (texto e imagens); 2) Preencher a Tabela “Potenciais Construtivos de Combinação entre Técnicas, Materiais e Sistemas Construtivos; 3) Tabular as informações obtidas; e por fim 4) Analisar os dados.

Tabela 1: Potenciais construtivos de combinação entre técnicas, materiais e sistemas construtivos.

Autor: _____



PROJETAR - 2015

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

Título do Trabalho:

Ano:

Palavras-chave:

O autor menciona o sistema construtivo utilizados?	() sim	() não
O autor menciona a lógica estrutural do projeto?	() sim	() não
O autor menciona os principais materiais utilizados? Se sim, transcrever trecho.	() sim	() não
A escolha do sistema construtivo tem relação com o entorno? O autor cita isso em seu texto. Transcrever trecho:	() sim	() não
Os materiais servem de revestimento para esconder o sistema estrutural?	() sim	() não
Descrição do partido arquitetônico: se menciona as escolhas materiais. Transcrever trecho:	() sim	() não
Observações:		

Fonte: Autora.

Tais informações presentes na tabela acima fazem parte da ficha de análise dos TFG que será utilizada na tese de doutorado em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, assim, esta análise servirá também como pré-teste para uma parte da pesquisa.

Na análise também foram consideradas, além dos discursos, as representações gráficas, pois pretendeu-se verificar se o que estava sendo indicado no discurso fora representado graficamente e, principalmente se os materiais apresentados serviam para falsear a lógica estrutural utilizada, escondendo-a.

4 A REALIDADE ENCONTRADA E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise foi baseada nas informações dadas pelos autores e do rebatimento disto nos elementos gráficos do projeto e, assim procurou-se, principalmente, verificar quais as questões relacionadas ao partido arquitetônico assim como, se os estudantes relacionam estes motivos com a escolha material.

O que foi possível perceber na análise qualitativa foi que 80% dos trabalhos não citam questões do sítio para a escolha do sistema construtivo que irá ser adotado. Dois dos trabalhos analisados falaram que o partido arquitetônico e a escolha material têm relação com o sítio de implantação. Em ambos a justificativa se deu principalmente alegando o desejo de haver a integração da arquitetura com o sítio quanto com o entorno do terreno. Eram projetos que visavam valorizar o ambiente natural e que se localizavam em terrenos litorâneos.

Todos os dez trabalhos analisados mencionaram a lógica estrutural utilizada nos projetos, no entanto, não foi percebida a presença de sistemas estruturais que fugissem do convencional (concreto armado, metal e madeira). No que diz respeito à revelação da verdade estrutural, ou seja, ao aparecimento ou não da estrutura aparente, percebeu-se que 70% utilizou a própria estrutura como ornamento, ou seja, não foram utilizados materiais que falseassem o sistema estrutural utilizado, o que é um avanço no que diz respeito à tectônica.

Quanto à escolha do sistema construtivo as justificativas são diversas, no entanto, 100% permeiam a necessidade de se ter um custo-benefício adequado. Com a análise foi possível perceber que ainda estamos longe de ter a escolha da tecnologia construtiva, levando em consideração a cultura local ou o caráter local. Percebe-se que questões econômicas, por exemplo, são muito mais consideradas que as questões da natureza do próprio sítio de implantação. Foi possível notar que os estudos do terreno, normalmente levam em consideração estudos bioclimáticos e normalmente, corroboram com as escolhas de soluções ligadas apenas ao conforto ambiental. É preciso, assim, refletir a respeito de quais estudos poderiam ir além e ajudar na escolha dos sistemas construtivos levando em consideração a cultura local.

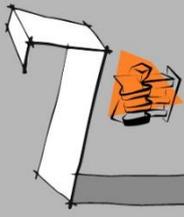
Além de ter uma visão prévia do que pode ser encontrado na tese foi possível perceber que ajustes necessitam ser feitos na parte da ficha de análise que será utilizada, assim este estudo funcionou como um pré-teste da ficha de análise.

Não procurou-se esgotar o assunto, ou seja a relação entre ensino de tecnologia da construção e o reflexo disto nos trabalhos finais de graduação, mas sim fazer uma reflexão a respeito das escolhas materiais nos Trabalhos Finais de Graduação e mostrar que estas escolhas normalmente não têm a ver com o caráter do lugar.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

6 REFERÊNCIAS



PROJETAR - 2015

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

BRAIDA, F. COLCHETE FILHO, A. MAYA-MONTEIRO, P. **Inovações tecnológicas na arquitetura e no urbanismo: desafios para a prática projetual.** In: Anais do 12º Congresso da Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Regiões “Recursos - Ordenamento – Desenvolvimento”. Disponível em: http://www.ufjf.br/frederico_braida/files/2011/02/2006_Inova%C3%A7%C3%B5es-tecnol%C3%B3gicas-na-Arquitetura.pdf. Acesso em 2 mar 2015.

BRASIL. **Resolução Nº 2, de 17 de junho de 2010.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, alterando dispositivos da Resolução CNE/CES nº 6/2006. Brasília, DF, 2010.

CAPRARO, L. **O ensino da tecnologia da construção em cursos de arquitetura e urbanismo.** 2005. 124f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2005.

MASCARÓ, L. **Tecnologia e Arquitetura.** São Paulo: Studio Nobel, 1990.

CARLETTO, M. R. **Avaliação de impacto tecnológico: reflexões, fundamentos e práticas.** Curitiba: Editora UTFPR, 2011 (Coleção Novos Autores da Educação Profissional e Tecnológica).

DOMSCHKE, V. L. **O ensino da arquitetura e a construção da modernidade.** 2007. 331 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

FRAMPTON, K. **Studies in tectonic culture: the poetics of construction and twentieth century architecture.** Grahman Foundation for Advanced Studies in the fine Arts, Massachusetts Institute of Technology, 1995.

LAWSON, B. Como arquitetos e designers pensam. Tradução de Maria Beatriz Medina. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LUZZI, D. Educação ambiental: pedagogia, política e sociedade. In: Philippe JR, A. PELICONI, M. C. F. **Educação ambiental e sustentabilidade.** Barueri, SP: 2005.

MARQUES, S. LOUREIRO, C. Projeto final. Síndrome das cavernas: muito blá blá blá, alguma História e nenhuma teoria. In: PROJETAR 2009: Projeto como Investigação: Antologia, 2009, São Paulo. **Anais do PROJETAR 2009: Projeto como Investigação: Antologia.** São Paulo: UPM, 2009.

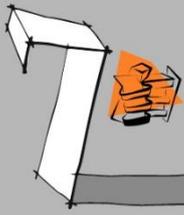
MARQUES, S. MACEDO, D. SOUSA, P. Desenho e texto: sincretismo ou apartheid. In: VELOSO, M. ELALI, G. A. (org). **Projeto: desenhos e (com)textos: uma análise da produção acadêmica de Trabalhos Finais de Graduação no Brasil.** Natal: EDUFRN, 2011. p. 10-17.

MASCARÓ, L. **Iluminação e arquitetura: sua evolução através do tempo.** Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.063/438>. Acesso em 2 mar 2015.

ROCHA, G. C. **O caráter tectônico do moderno brasileiro.** 2012. 250 f (Tese de doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFRN, Natal, 2012.

RUSCHEL, R. C. HARRIS, A. L. N. C. BERNARDI, N. Tecnologia e multidisciplinaridade inovando o ensino da arquitetura e engenharia. **Revista FAAC**, Bauru, SP, v.1, n. 1, p. 21-34, mar/set 2011

SANT’ELIA, A. **L’Architettura Futurista: o manifesto de Antonio Sant’Elia.** Disponível em <<http://www.usjt.br/arq.urb/numero-09/13-antonio-sant-elia.pdf>>. Acesso em 2 mar 2015.



PROJETAR - 2015

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

TEIXEIRA, K. A. **Ensino de projeto**: integração de conteúdos. 2005. 237f. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

VARGAS, M. (Org.) **História da técnica e da tecnologia no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

VELOSO, M. Estudos de precedentes, referências e metodologia projetuais em trabalhos finais de graduação em arquitetura. In: VELOSO, M. ELALI, G. A. (org). **Projeto**: desenhos e (com)textos: uma análise da produção acadêmica de Trabalhos Finais de Graduação no Brasil. Natal: EDUFRN, 2011. p. 10-17.

VELOSO, M. ELALI, G. A. A pesquisa “Arquitetura, projeto e produção de conhecimento no Brasil”. In: VELOSO, M. ELALI, G. A. (org). **Projeto**: desenhos e (com)textos: uma análise da produção acadêmica de Trabalhos Finais de Graduação no Brasil. Natal: EDUFRN, 2011. p. 10-17.

NOTAS

ⁱ Este estudo faz parte do pré-teste realizado para a tese de doutorado que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte intitulada: A Tectônica do Projeto: a expressão tectônica de projetos arquitetônicos desenvolvidos em Trabalhos Finais de Graduação em Escolas Brasileiras.