

O CONTEÚDO TECNOLÓGICO-CONSTRUTIVO NO ATELIER DE ENSINO DE PROJETO: ANÁLISE EM DUAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR.

EL CONTENIDO TECNOLÓGICO-CONSTRUTIVO EN EL ATELIER DE ENSEÑANZA DE PROYECTO: ANÁLISIS EN DOS INSTITUCIONES DE ENSEÑANZA SUPERIOR.

TECHNOLOGICAL-CONSTRUCTIVE CONTENT IN THE DESIGN TEACHING: ANALYSIS IN TWO INSTITUTIONS.

MEDEIROS, RENATO DE

Professor Doutor do DARQ/UFRN, email: renatomeirosarquitetura@gmail.com

RESUMO

Este artigo apresenta partes dos resultados de uma pesquisa de doutorado que tratou da relação entre a concepção do projeto no ensino de Arquitetura e sua integração com o conteúdo tecnológico-construtivo, tendo em vista a importância da compreensão da materialização do artefato arquitetônico desde as fases iniciais do projeto. Buscou-se compreender a inserção dos conhecimentos relacionados às questões construtivas na concepção de projetos no atelier de ensino de arquitetura, no sentido de buscar promover uma melhor integração de conteúdos e gerar maior reflexão no processo projetual. A pesquisa foi desenvolvida nos cursos de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e durante um estágio doutoral tipo sanduiche, na Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa (FA-UL), em Portugal. No campo da sala de aula, afirma-se, ao final dessa investigação, que os estudos de caso demonstraram a importância do planejamento didático e clareza da definição de objetivos a serem alcançados nos ateliers de projeto. A identificação ou clareza quanto ao conteúdo dos produtos a serem entregues funciona como o estabelecimento de metas para os participantes, sejam eles professores ou alunos. A análise dos processos de ensino-aprendizagem demonstrou que também deve ser estimulado o uso do pensamento divergente e não convergente, a fim de tratar a arquitetura como um sistema, como já apontado por Boudon et al (2001), Cox (2005) e Deplazes (2010).

PALAVRAS-CHAVE: projeto de arquitetura; ensino de projeto; processo de projeto.

RESUMEN

Este artículo presenta partes de los resultados de una investigación de doctorado que trató de la relación entre la concepción del proyecto en la enseñanza de Arquitectura y su integración con el contenido tecnológico-construtivo, teniendo en vista la importancia de la comprensión de la materialización del artefacto arquitectónico desde las fases iniciales del proyecto. Se buscó comprender la inserción de los conocimientos relacionados a las cuestiones constructivas en la concepción de proyectos en el taller de enseñanza de arquitectura, en el sentido de buscar promover una mejor integración de contenidos y generar mayor reflexión en el proceso proyectual. La investigación se realizó en los cursos de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Federal de Rio Grande do Norte (UFRN) y de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Lisboa (FA-UL) en Portugal. Se afirma, al final de esta investigación, que los estudios de caso demostraron la importancia del planeamiento didáctico y la claridad de la definición de objetivos a ser alcanzados en los talleres de proyecto. La identificación o claridad en cuanto al contenido de los productos a ser entregados funciona como el establecimiento de metas para los participantes, sean ellos profesores o alumnos. El análisis de los procesos de enseñanza-aprendizaje demostró que también debe ser estimulado el uso del pensamiento divergente y no convergente, a fin de tratar la arquitectura como un sistema, como ya señaló Boudon et al (2001), Cox (2005) y Deplazes (2010).

PALABRAS CLAVES: proyecto de arquitectura; enseñanza de proyecto; proceso de proyecto.

ABSTRACT

This article presents parts of the results of a doctoral research that dealt with the relationship between the conception of the project in the teaching of Architecture and its integration with the technological-constructive content, taking into account the importance of understanding the materialization of the architectural artifact from the initial phases of the project. We sought to understand the insertion of knowledge related to constructive issues in the conception of projects in the architectural teaching workshop, in the sense of seeking to promote a better integration of contents and generate greater reflection in the design process. The research was conducted in the courses of Architecture and Urbanism of the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN) and the Faculty of Architecture of the University of Lisbon (FA-UL) in Portugal. It is affirmed, at the end of this investigation, that the case studies demonstrated the importance of didactic planning and the clarity of the definition of objectives to be achieved in the project workshops. The identification or clarity regarding the content of the products to be delivered works as the setting of goals for the participants, be they teachers or students. The analysis of teaching-learning processes showed that the use of divergent and non-convergent thinking should also be stimulated, in order to treat architecture as a system, as pointed by Boudon et al (2001), Cox (2005) and Deplazes (2010).

KEYWORDS: architectural design; architectural design teaching; design process.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta partes dos resultados de uma pesquisa de doutorado¹ que tratou da relação entre a concepção do projeto no ensino de Arquitetura e sua integração com o conteúdo tecnológico-construtivo, tendo em vista a importância da compreensão da materialização do artefato arquitetônico desde as fases iniciais do projeto. Buscou-se compreender a inserção dos conhecimentos advindos das disciplinas de tecnologia da construção na concepção de projetos no atelier de ensino de arquitetura, no sentido de buscar promover uma melhor integração de conteúdos e gerar maior reflexão no processo projetual.

A pesquisa aplicada foi desenvolvida nos cursos de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e durante um estágio doutoral tipo sanduiche, na Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa (FA-UL), em Portugal, a fim de desenvolver uma análise de contraponto ao estudo de caso brasileiro.

Com a delimitação do universo da pesquisa direta, as coletas de dados foram organizadas em dois níveis, sendo um secundário e outro primário. O secundário diz respeito à fase de coleta de informações que visou a caracterizar os cursos selecionados no Brasil através da análise das suas estruturas curriculares, com o foco da investigação direcionado para o conteúdo relacionado às tecnologias da construção, os seus posicionamentos/papéis que representam e a existência de temáticas relacionadas ao nosso estudo nas ementas das disciplinas de projeto de arquitetura. Neste momento, as informações disponíveis nos documentos oficiais das Instituições como as estruturas curriculares, projetos pedagógicos, ementas e programas das disciplinas se configuraram como dados essenciais para a realização das análises.

O critério que definiu a seleção das disciplinas de projeto arquitetônico para a realização da pesquisa primária fundamentou-se na leitura e análise das estruturas curriculares e das ementas das disciplinas das instituições selecionadas. Deste modo, foi selecionada a disciplina Projeto de Arquitetura III (quinto período), para ser acompanhada no curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN, com a aplicação de procedimentos e ferramentas de coleta de dados. A temática explorada no exercício projetual tem sido a da habitação de interesse social e, tanto em seus objetivos quanto nos conteúdos abordados, foram observados aspectos ligados às questões de planejamento da obra arquitetônica. No caso da pesquisa empreendida no curso da FA-UL, a disciplina selecionada (Laboratório de Projeto III) está inserida no terceiro ano da formação em arquitetura e teve como exercício de projeto o tema da habitação multifamiliar.

O segundo nível de abordagem da pesquisa tratou da coleta e análise de dados primários, ou seja, das informações reunidas por meio das práticas de investigação desenvolvidas em salas de aula dos ateliers de ensino de projeto arquitetônico. Foi baseada em observações estruturadas e sem a participação do pesquisador nos processos de ensino-aprendizagem. Para investigar o encaminhamento das atividades, foram utilizados dois modelos de fichas. No primeiro, uma tabela indicava aspectos ligados às fases construtivas que deveriam ser observadas no processo de projeto e as datas em que essas questões foram abordadas pelo aluno². O segundo modelo de ficha buscava identificar os itens abordados no instrumento anterior, detalhando melhor tais aspectos na análise do produto final. O uso destes instrumentos fez-se necessário para compreender o processo de concepção projetual e a lógica das ideias e soluções de projeto que são realizadas e comunicadas por meio da representação gráfica dos croquis, esboços e diagramas, dentre outras técnicas.

Por fim, esta etapa de coleta de dados foi complementada pela aplicação de dois tipos de formulário (com perguntas fechadas e abertas), direcionados aos professores envolvidos (de projeto de arquitetura) e a todos os alunos inseridos na pesquisa do atelier de projeto. Estes instrumentos tiveram o objetivo de identificar a percepção dos envolvidos quanto às questões de projeto, ensino e os aspectos abordados nessa tese. Foram aplicados com os professores no início da pesquisa *in loco* e com os alunos ao fim da coleta de dados, evitando, desta forma, influenciar nos processos de projeção.

2 A PESQUISA SOBRE O ENSINO DE PROJETO E A RELAÇÃO COM O CONTEÚDO TECNOLÓGICO-CONSTRUTIVO

A partir da década de 1950, houve nos países anglo-saxões uma tentativa de sistematizar o conhecimento sobre os métodos de projetos e de caracterizar o ato de projetar como um tema passível de ser explorado e explicado pela ciência. Inicialmente, as pesquisas propuseram a interpretação dessas ações a partir da construção de esquemas e modelos, dando início a um debate que promoveu, em 1962, em Londres, a primeira conferência sobre o tema, organizada pelo engenheiro e professor Christopher Jones (KOWALTOWSKI, 2011). Buscava-se não apenas compreender e manifestar tais procedimentos, mas também lançar bases para promover o aperfeiçoamento dos métodos de projeção, com a finalidade de evitar ou minimizar problemas e erros na prática profissional.

Segundo Andrade (2011), em função dessas novas investidas científicas, diversos métodos e estruturas de processo de projeto foram criados, buscando racionalizar e sistematizar o ato da projeção em uma sequência de ações definidas por três etapas: análise, síntese e avaliação. Nas décadas seguintes, com a realização de diversas pesquisas na área, as tentativas de representar o processo por meio de um conjunto de ações sequenciadas e ordenadas foram aprofundadas pelos pesquisadores. Esse cenário ampliou a importância da reflexão crítica em todas as fases do processo de tomada de decisões, demonstrando que o processo não é tão simples, sendo sempre “realimentado” por meio de análises e avaliações, denotando um maior grau de compreensão da complexidade do processo, como apresentado por Broadbent (1973), Kneller (1978), Lawson (1980), dentre outros.

Em busca de investigar os processos em projeto de arquitetura, pesquisas interpretativas, histórico, qualitativas, correlacionadas, experimentações, pesquisas-ação, estudos de campo, gramáticas da forma, estudos de caso, entre outras, tem buscado identificar métodos e abordagens. “No entanto, os estudos de caso constituem o cerne das pesquisas em arquitetura, em torno do qual outras metodologias orbitam” (GROAT; WANG, 2013, *apud* KOWALTOWSKI, 2011, p.44). Além disso, o direcionamento das pesquisas que tratam dos processos de concepção para o âmbito do ensino de arquitetura indica a relevância do tema. A pesquisa bibliográfica desenvolvida por Kowaltowski e Moreira (2015), a partir da análise da produção do periódico *Design Studies* em publicações entre 1995-2015, identificou o termo “ensino de projeto” como objeto de pesquisa em um considerável número de artigos publicados pelo periódico. No cenário brasileiro, o avanço no quadro da pesquisa quanto a essa temática tem sido apontado por outros trabalhos, indicando também uma mudança positiva no cenário nacional, sobretudo com maior regularidade em eventos como os seminários promovidos pela Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura (ABEA), os seminários PROJETAR e, mais recentemente, nos encontros bienais da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo (ANPARQ).

Estudar aspectos relacionados ao ensino e à educação em Arquitetura exige o aprofundamento nas práticas educacionais desenvolvidas pelo país afora, para tentar compreender o modelo de ensino existente e como fazer para aperfeiçoá-lo. Hoje, este tipo de investigação se beneficia com a expansão do universo das pós-graduações em AU na última década e com a criação de grupos de pesquisa em projeto de arquitetura (VELOSO, M; ELALI, G; 2003). Este fato tem colaborado para fomentar o debate nacional atual, focando no estudo dos métodos de projeção e no ensino do projeto no ateliê, que se caracteriza como um dos eixos principais das estruturas curriculares de ensino de arquitetura no país.

No caso da relação entre os temas da tecnologia da arquitetura e o ensino de projeto, pode-se afirmar, a partir de coletas de dados sobre teses, dissertações e outras produções científicas no Brasil e no exterior, que a temática tem sido muito pesquisada. No entanto, o foco é maior para as ferramentas de projeção e de representação arquitetônica, sendo pouco recorrente esta relação com as tecnologias da construção e a concepção arquitetural. Talvez, isso se deva à notória evolução nos modos de produzir o projeto nas últimas décadas por meio de tecnologias auxiliadas por computador, o que tem suscitado muitas investigações e colocado esse assunto como de maior interesse para os pesquisadores.

Fazendo uso de palavras-chave (tais como construção, tecnologia, tecnologia da construção e tectônica), foi realizada uma pesquisa nos anais dos Seminários Projetar (2003 a 2015), por meio do banco de dados do Grupo Projetar/UFRN (PROJEDATA). Deste modo, foram identificados trinta e um trabalhos que abordam a relação entre o projeto, o ensino e as questões construtivas. Os dados apontaram para uma variação no número dos artigos durante as sete edições do evento até naquele momento realizadas (Figura 01).

Figura 01 – Variação do número de artigos que abordam a relação projeto, ensino e questões construtivas nas sete primeiras edições do Seminário Projetar.



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados coletados em pesquisa nos anais dos Seminários Projetar (2003-2015)

Esta oscilação, identificada na produção científica dos seminários, é influenciada pela temática principal do evento, que também é variável em cada edição. Por exemplo, na edição realizada em 2007, em Porto Alegre, quando o seminário foi realizado em conjunto com o VII DOCOMOMO Brasil, e teve como foco as intervenções no patrimônio moderno, apenas um trabalho foi identificado como relevante para esta investigação, por tratar da relação projeto e a linguagem dos materiais (HEIDTMANN, D., AFONSO, S., 2007).

A análise dessa produção demonstrou que o maior número destes trabalhos foi representado por quinze artigos que relatam e analisam experiências de ensino, com diversos estudos de caso realizados em sala de aula. Relatam experiências didáticas, como a construção de módulos ou *mockups* e modelos físicos e atividades em canteiros experimentais (MEIRELLES, C. *et al.*, 2009; MODLER, N. *et al.*, 2013; IMBRONITO, M.I. *et al.*, 2015 entre outros). Sete publicações pretenderam, em formato de ensaio crítico, refletir sobre a necessidade de renovar o ensino, apresentando possibilidades que promovam uma melhor integração entre o projeto e as questões construtivas (FOLZ, R. *et al.*, 2005; VILLÁ, J. *et al.*, 2009; PISANI, M.A.J. *et al.*, 2009, entre outros). Os outros nove artigos identificados apresentaram análises de projetos e obras construídas (quatro ocorrências), estudos sobre a linguagem da madeira como material construtivo (três ocorrências) e apenas dois trabalhos trataram de análises de trabalhos finais de graduação.

Foi observado que existem diversos trabalhos científicos voltados para a relação entre forma e a estrutura portante ou, ainda, relacionadas às envoltórias das edificações (BORSATO, 2009; OBATA, 2010, etc.). Estas pesquisas, em princípio, estudam os elementos isolados inseridos na lógica do processo de projeto, entretanto, não tratam dessa relação a partir de uma análise holística do fazer/aprender/projetar arquitetura, inseridas no processo pedagógico.

A pesquisa bibliográfica empreendida em livros, teses e artigos reafirmou os problemas evidenciados há décadas. Costa Lima (2012), por exemplo, afirma que em sua experiência prática na docência, observou que o principal problema apresentado pelos estudantes

diz respeito à dificuldade de explorar a energia expressiva da construção. Persiste uma nítida desarticulação entre o pensar a forma e o pensar a técnica, que denuncia um vácuo de conhecimento em tectônica. Este fenômeno não é isolado e tem clara determinação histórica: ele é fruto da prevalência do discurso sobre a experimentação (...) (COSTA LIMA, 2012, p.07).

Observação semelhante é realizada por Teixeira (2005) em sua tese sobre integração de conteúdos no ensino de arquitetura:

Uma situação recorrente diz respeito à insistência com que a elaboração do projeto de arquitetura, durante a formação, continua separada de sua materialização, tratada - se diria, à primeira vista, "pelos alunos" - muito mais como uma questão plástica, meramente formal, independente da caracterização física, material e construtiva do objeto, sem a preocupação, ou com grandes dificuldades, em relação à sua própria existência, à sua viabilidade (TEIXEIRA, 2005, p.36).

Em pesquisa desenvolvida pelo grupo PROJETAR da UFRN entre 2006 e 2008, em dados oriundos de 210 trabalhos finais de graduação realizados por discentes de Arquitetura e Urbanismo de nove instituições de ensino no Brasil, verificou-se que

No que se refere aos aspectos construtivos, apurou-se que 51% das propostas são desenvolvidas em vários blocos e 61,5 % tem de 1 a 3 pavimentos. Dentre as técnicas construtivas utilizadas, uma parte significativa dos trabalhos emprega o concreto armado (27,5%) e outra utiliza técnicas construtivas diversificadas (25%). Deve-se mencionar que 27% dos autores não indicaram os materiais construtivos utilizados, nem nas pranchas nem nos textos dos produtos finais, o que, novamente, caracteriza uma não preocupação com a definição da obra, o que nos remete a uma futura discussão relativa a essa etapa do curso (VELOSO, 2011, p.53).

Esta constatação é reafirmada por Arcipreste (2012) em sua tese, que trata da análise de trabalhos finais de curso em seis instituições de ensino de arquitetura e urbanismo das cidades de São Paulo e Belo Horizonte, confirmando a deficiência quanto aos aspectos tecnológicos nos projetos analisados. De acordo com a sua pesquisa, mesmo aqueles trabalhos que focaram nessas dimensões denotaram um desequilíbrio na consideração dos aspectos técnicos e da materialidade, pois ainda que a relação forma/estrutura tenha sido explorada plasticamente em vários projetos, poucos enfocaram suas possibilidades e condições efetivas de viabilidade para execução. Segundo a autora, por diversas razões, as questões de ordem técnica têm sido pouco trabalhadas de maneira reflexiva e investigativa no TFG e "esse detalhamento é frequentemente tratado de maneira burocrática pelos estudantes e pouco considerado efetivamente na avaliação dos trabalhos" (ARCIPRESTE, 2012, p. 181).

É fazendo uso da tese de Leite (2005) que Claudia Arcipreste apresenta algumas razões para esse problema no ensino, refletido na produção dos trabalhos de conclusão de curso por ela estudados:

(...) a deficiência de formação do arquiteto na área tecnológica, motivada, principalmente, pelos padrões curriculares adotados, que, entre outros aspectos, são desprovidos de metas de aprendizagem claras; restringem-se a trabalhar a concepção formal, em detrimento à resolução global do objeto arquitetônico; e apresentam resistência à revisão dos paradigmas estruturadores das concepções curriculares, em especial no campo tecnológico (LEITE, 2005, p.301 *apud* ARCIPRESTE, 2012, p.182).

O texto extraído de um artigo publicado por Costa Lima (2011), durante o V Seminário Projetar, complementa esse fator apresentado anteriormente.

A própria divisão do ensino de arquitetura nas três já tradicionais “áreas de conhecimento” – Teoria, Projeto e Tecnologia – reflete um quadro de banimento da razão construtiva do âmbito teórico, e, ainda mais grave, do âmbito projetual. A expressão “lançar a estrutura” - hoje muito utilizada no meio acadêmico, e já generalizada no meio profissional, para se referir à concepção estrutural como uma etapa de projeto posterior à concepção da arquitetura, e alienada ao engenheiro – testemunha uma persistente desarticulação entre o pensar a forma e o pensar a técnica em arquitetura (COSTA LIMA, 2011, p.7).

Esta provocação encontra-se também nas palavras de Verde Zein (2003), quando esta se refere à existência de uma ilusão quanto às tradicionais estruturas curriculares que são organizadas de maneira fragmentada e segmentadas por áreas de conhecimento, ou ainda departamentalizadas, para empregar o termo utilizado pela autora. Segundo Verde Zein (2003, p. 83) “urge também propor que, cada vez mais, as disciplinas “teóricas” e “técnicas” sejam transformadas, igualmente, em atividades teórico-práticas”.

Se consideramos a evolução atual das tecnologias, principalmente relacionadas às da computação e da informação e a sua aplicação direta na indústria da engenharia, arquitetura e construção (EAC), veremos que os encaminhamentos decorrentes da adoção da tecnologia BIM (*Building Information Modeling*), da parametrização, das formas geométricas complexas e da produção *file-to-factory*, onde os arquivos do projeto informam diretamente às máquinas de usinagem para produção, esse cenário passa a ser ampliado em grau de complexidade.

Segundo Tramontano (2016), é “muito provável que estejamos assistindo, no Brasil e no mundo, a uma lenta, mas irreversível alteração nos processos produtivos da construção” (TRAMONTANO, 2016, p.4). Atualmente, o que pode um dia ter sido considerado como perspectiva começa a se tornar palpável. São diversos os exemplos de edificações que fazem uso dessas novas tecnologias para a concepção do projeto. É o caso do Harpa Concert Hall, projetado pelo escritório Henning Larsen Architects com a participação do artista Eliasson Olafur, localizado em Reykjavik, capital da Islândia ou do Metropol Parasol de Sevilha, de autoria do arquiteto alemão Jürgen Mayer-Hermann (Figura 02).

Figura 02 – Visão de conjunto do *Metropol Parasol*.



Fonte: Fotografia do autor, 2015.

Em ambos os casos, a adoção destas tecnologias foi incorporada no processo de projeto e de execução, tanto dos módulos criados pelo artista finlandês, quanto das mais de três mil peças em madeira micro laminadas necessárias para materializar a obra espanhola.

Esta transformação em curso, que é geradora de novas demandas, mais cedo ou mais tarde, solicitará dos arquitetos uma mudança na maneira de conceber o projeto, passando a exigir um maior conhecimento das tecnologias e dos modos de produção. Diante deste cenário, vê-se a necessidade de engendrar respostas aos desafios que se desenham na atualidade que, como cita Costa Lima (2011, p.10), “pede uma renovação das

teorias e práticas do projeto, no sentido da recondução da razão construtiva para o núcleo do processo projetual, como co-determinante privilegiada da forma arquitetônica”.

3 COMPARANDO OS RESULTADOS DA FA-UL E DO CAU-UFRN

Os processos

A análise dos estudos de caso em disciplinas regulares de projeto possibilitou a compreensão de que os processos de concepção projetual dos estudantes, nas duas instituições, foram condicionados principalmente pelas exigências dos componentes curriculares e pelos seus programas de atividades estabelecidos pelos seus docentes. Inicialmente, foram destacados os elementos relacionados com os objetivos presentes em cada fase das atividades programadas, o que ficou bastante evidente em ambos os casos, quando se analisaram os conteúdos programáticos.

Constatou-se que ambas as disciplinas iniciaram o processo de projeção por estudos de zoneamento e de implantação, além da elaboração de planos de massas para os edifícios. Desse modo, tentaram fazer com que os alunos pudessem estabelecer relações entre o lote, a proposta e o meio onde seriam inseridas as propostas de uso misto ou com fins habitacionais. Essa questão foi considerada ainda mais relevante no caso do atelier integrado do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN, em função da participação direta dos professores das disciplinas de Planejamento e Projeto Urbano e Regional III e Planejamento da Paisagem I.

Além disso, enquanto na disciplina acompanhada no curso de arquitetura da FA-UL, essa relação com o meio envolvente se resumiu à fase inicial do processo de projeto, no curso brasileiro, a discussão sobre a implantação do empreendimento perdurou mais. No caso português, após ser realizada a primeira entrega do trabalho, os alunos partiram para os estudos funcionais das unidades habitacionais, o que fez com que os projetistas aperfeiçoassem ou negassem as suas propostas iniciais de implantação. Deste modo, os aspectos funcionais passaram com maior ênfase a orientar as decisões da segunda etapa do Laboratório de Projeto III.

No caso da disciplina do CAU-UFRN, os estudos funcionais demoraram mais a acontecer. As análises de implantação desenvolvidos ao fim da primeira unidade continuaram a ser discutidas no decorrer da segunda unidade, até o exercício de realização de maquetes físicas volumétricas das propostas, o que aconteceu, aproximadamente, no meio do semestre letivo. Este momento, que foi considerado muito importante para a definição e encaminhamento dos projetos, já que contou com a participação de todos os professores envolvidos com o atelier integrado (exceto da disciplina de Estruturas I), pareceu acontecer com um pouco de defasagem na distribuição das atividades da disciplina. Tal situação fez com que os discentes tivessem menos tempo para se debruçar sobre as unidades habitacionais e outras questões arquitetônicas, sobretudo aquelas ligadas às questões construtivas, o que leva a crer que isso possa ter afetado no desenvolvimento da proposta, segundo a ótica desta pesquisa.

Em síntese, observou-se que, nas duas disciplinas, os estudos começaram sob o mesmo tipo de orientação, mas se encaminharam de maneiras diferentes. A discussão mais alargada no caso do CAU – UFRN, contando com a atuação direta dos conteúdos de outras disciplinas, foi a principal justificativa para este diferencial.

No caso dos processos de projeto dos estudantes da FA-UL, foi possível identificar a influência de métodos baseados em precedentes como estratégia de ensino, a partir do exercício de estudos de referências arquitetônicas de outros edifícios com o uso semelhante.

Quanto à habilidade de representação e a relação direta com a capacidade de projeção a fim de alcançar uma solução de projeto, como apontado por Andrade (2011), pode-se dizer que ambas as instituições apresentaram bons resultados, porém através de meios distintos. O uso dos estudos em maquetes com maior ênfase pela Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa em todos os níveis e escalas do projeto rendeu um volume maior de trabalho e de reflexão no decorrer do processo, antecipando discussões e análises que no caso da UFRN surgiram ou se evidenciaram em fases mais tardias da projeção.

No caso brasileiro, a representação tridimensional por meio de *softwares* de desenho auxiliado por computador atuou com maior relevância do meio para o fim do processo da disciplina e do projeto, ainda que o seu desenvolvimento tenha se dado quase que inteiramente com o uso de computadores. O incentivo ao uso da maquete física no Projeto Integrado III apenas na fase intermediária do processo demonstrou a validade do procedimento e favoreceu a discussão das propostas de implantação dos projetos.

Foi visto que, ao contrário do caso estudado na UFRN, na disciplina da FA-UL, alguns alunos já apresentaram, desde a fase inicial de estudos preliminares, pensamentos projetuais em direção à materialidade da obra. A suposição é de que isso pode ser o reflexo direto do uso de maquetes físicas de estudo desde o início do

processo, o que proporcionou uma visão mais esclarecedora das ideias junto a todos os envolvidos (docente e discentes) e fez com que fosse possível perceber nuances que se apresentam menos visíveis apenas nas representações gráficas. Isso pode indicar que esses processos de projeto foram beneficiados com o maior uso do pensamento divergente ou lateral, aquele que atua em várias frentes no processo de concepção projetual em busca de melhores soluções (LAWSON, 2011; KOWALTOWSKI, 2011).

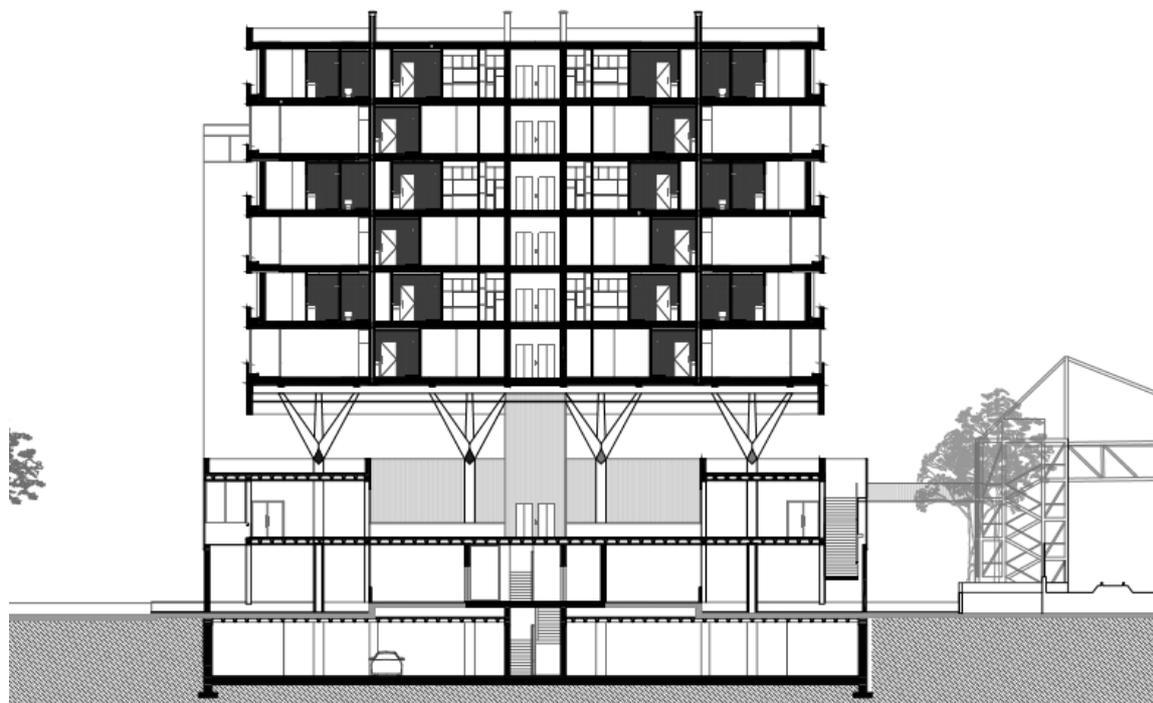
Em comparação com o que foi visto no Projeto Integrado III do CAU-UFRN, a segunda fase de projeção da disciplina da FA-UL foi muito mais marcada pela inserção de variantes tecnológico-construtivas. Estas surgiram aliadas com as definições funcionais e foram também resultantes da necessidade de compatibilização das funções em todos os níveis do conjunto arquitetônico projetado. Foi percebido, por parte dos alunos, uma maior dedicação para solucionar a função no projeto e, ao mesmo tempo, para atender às exigências das questões estruturais. Esta atitude fez com que a estrutura, mesmo que não tenha sido um forte elemento de expressão estética no projeto, estivesse presente com muita intensidade nas definições projetuais dos alunos, desde a fase preliminar da projeção.

Esta preocupação não ficou patente nos projetos acompanhados no curso de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Na verdade, foi notado que as definições estruturais se tornaram evidentes em fases avançadas do processo de projeto em vésperas de entrega ou já no produto finalizado, ao contrário do que foi observado na FA-UL.

No caso dos trabalhos apresentados pelos alunos da FA-UL, as apresentações finais das propostas não contavam com especificações de materiais. Tão pouco havia memorial ou textos explicativos. A leitura do processo era possibilitada pelo dossiê individual de cada aluno, onde estavam anexados os desenhos de concepção realizados desde o início das atividades do Laboratório de projeto III (figura 03). No caso dos produtos realizados pela turma de estudantes do CAU-UFRN, houveram maiores especificações e informações quanto às questões técnico-construtivas. Esta característica, presente nos projetos e apresentações, deveu-se ao fato de que estes esclarecimentos foram exigidos pelo docente para a avaliação dos produtos, e como foi relatado, ficaram evidentes apenas na entrega final (figura 04).

Figura 03 –Corte transversal de proposta indicando o sistema estrutural como um todo, inclusive fundações.

CORTE TRANSVERSAL AA' 1/200



Fonte: Trabalho final de um aluno. Editado pelo autor.

Figura 04 –Apresentação do sistema estrutural em estrutura metálica de um dos projetos apresentados.



Fonte: Trabalho final de um aluno. Editado pelo autor.

Os produtos

A análise dos produtos dos dois estudos de caso foi capaz de detectar determinados aspectos projetuais nos resultados finais entregues pelos alunos quanto às semelhanças e às diferenças.

A princípio, pode-se dizer que os produtos desenvolvidos pelos alunos da FA-UL na disciplina Laboratório de projeto III da FA-UL focaram mais nas decisões arquitetônicas relacionadas ao cumprimento das exigências funcionais e volumétricas do projeto. A partir dos acompanhamentos realizados em sala de aula, é possível também afirmar que as decisões quanto ao sistema construtivo estavam integradas ao processo de projeção, mas não foram consideradas como essenciais para a avaliação dos trabalhos entregues, deste modo, não houve especificações dos materiais selecionados nas representações gráficas.

Como visto, os projetos finais desenvolvidos pelos estudantes do terceiro ano de Arquitetura da UFRN demonstraram a incorporação de um número maior de reflexões construtivas somente a partir de uma fase mais intermediária do processo e da disciplina (e às vésperas da última entrega). No entanto, ao final do andamento, todos os trabalhos apresentaram uma maior especificação de materiais e de sistemas construtivos adotados em suas propostas. Foi atestado que os painéis finais dos trabalhos apresentaram representações detalhadas dos sistemas estruturais adotados, inclusive com detalhamento de componentes. Em comparação ao caso português, conclui-se que houve uma maior diversidade na seleção de tecnologias construtivas e seus componentes, além de uma manifestação mais intensa de cuidados com os aspectos do conforto ambiental.

No caso português, a preocupação com a estrutura foi um destaque no processo de projeto, sobretudo, devido à necessidade de compatibilizar as funções das unidades habitacionais e de prestação de serviços pretendidas para o empreendimento associado à exigência de níveis de estacionamento em diferentes níveis de subsolo. Tal exigência, como já foi dito, rendeu um maior grau de dificuldade para o desenvolvimento do projeto e reivindicou um maior esforço por parte dos alunos para a resolução desta questão. Contudo, apesar de ter sido um ponto analisado com frequência no desenvolvimento do projeto, não se configurou como uma força expressiva enquanto aspecto estético na maioria dos produtos desenvolvidos.

A respeito das especificidades sobre as vedações e fechamentos, os projetos desenvolvidos no curso da UFRN apresentaram maior diversidade de materiais que o caso da FA-UL. Em ambos os casos, não houve especificações quanto aos materiais de acabamento. As informações a respeito destes itens, no caso brasileiro, puderam apenas ser extraídas a partir da análise das imagens das maquetes eletrônicas apresentadas nos painéis finais de apresentação. No caso português, resultaram das observações realizadas no decorrer do semestre e foram fruto de averiguações por meio de conversas com os alunos em sala de aula. Deve-se ressaltar que nas respostas obtidas junto aos professores responsáveis das duas instituições, este aspecto não foi considerado prioritário para o desenvolvimento das propostas.

Por fim, uma preocupação comum aos projetos analisados das duas instituições diz respeito à atenção conferida às instalações hidrossanitárias, através das tentativas de concentrar as áreas molhadas nas plantas baixas das unidades, o que caracteriza uma reflexão que se direciona para o planejamento da obra arquitetônica e as suas atividades operacionais (figura 05).

Figura 05 – Apresentação do sistema estrutural em estrutura metálica de um dos projetos apresentados.



Fonte: Trabalho final de um aluno. Editado pelo autor.

Aspectos do processo de ensino-aprendizagem

Quanto à condução didática no processo de ensino-aprendizagem, constatou-se, nos dois estudos de caso, que a sequência de ações a fim de obter dos discentes determinados produtos do projeto faz com que sejam mais trabalhados pensamentos convergentes do que divergentes, no processo de projeção. Como visto, a análise dos processos de projeção indicou que a maioria dos alunos ou grupos teve as suas ações focadas nos produtos que deveriam ser entregues de acordo com os objetivos e etapas das disciplinas. Observou-se, por exemplo, no início dos processos investigados, a forte presença de estudos volumétricos na fase de análise, voltada para a definição de planos de massas para os empreendimentos. Ao mesmo tempo, como já mencionado, no caso estudado na UFRN, aspectos relacionados a especificidades da materialidade da obra arquitetônica foram identificados apenas em fase final da projeção, quando deveriam obrigatoriamente constar na representação gráfica do produto a ser entregue.

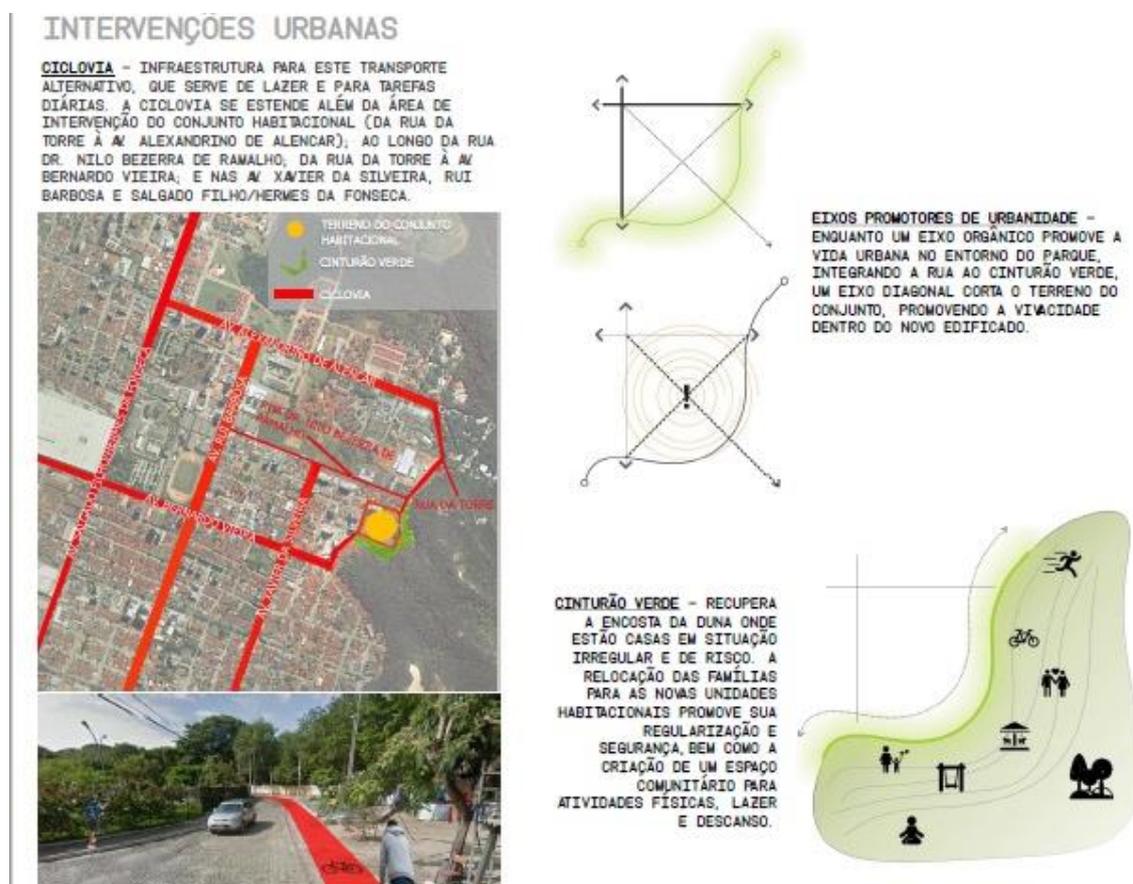
O uso da maquete de estudo e de apresentação da proposta, ao final do processo, foi decisiva para uma melhor compreensão dos resultados e das lógicas presentes nas propostas, não apenas em relação ao edifício em si, como também em relação ao sistema urbano imediato aonde o conjunto seria inserido. No entanto, é possível que o tempo dedicado à confecção das maquetes físicas possa ter impedido uma discussão mais aprofundada ou um melhor esclarecimento quanto às decisões construtivas. Na FA-UL, tal opção parece ser uma questão de escolha didática e de tradição pedagógica que indicaria a análise da materialidade mais associada à apreensão da forma arquitetônica através de maquetes físicas, ao invés de discutir especificidades de materiais e apontar especificações técnicas nas pranchas dos desenhos. No caso da UFRN, de modo geral, sabemos que a maquete de concepção é pouco utilizada como instrumento nas aulas dos ateliers de projeto. Foi visto que o estímulo ao seu uso na disciplina analisada, na fase de reflexão

sobre a implantação, rendeu boas discussões quanto às propostas, tendo sido estimulada desde o início do processo de projeto como sugerido por diversos autores como Marangoni (2011) e Oliveira (2013).

Pode-se dizer que, nos dois casos estudados, uma integração efetiva com a disciplina que trata do conteúdo referente ao estudo do sistema estrutural poderia ter ampliado uma maior reflexão sobre o projeto realizado, tal como aconteceu com a disciplina de conforto ambiental, no curso da UFRN. A participação desse conteúdo e do docente responsável, considerado como complementar ao atelier integrado, estimulou a reflexão no projeto quanto aos vários aspectos importantes e que se relacionaram às escolhas dos materiais e tecnologias empregadas.

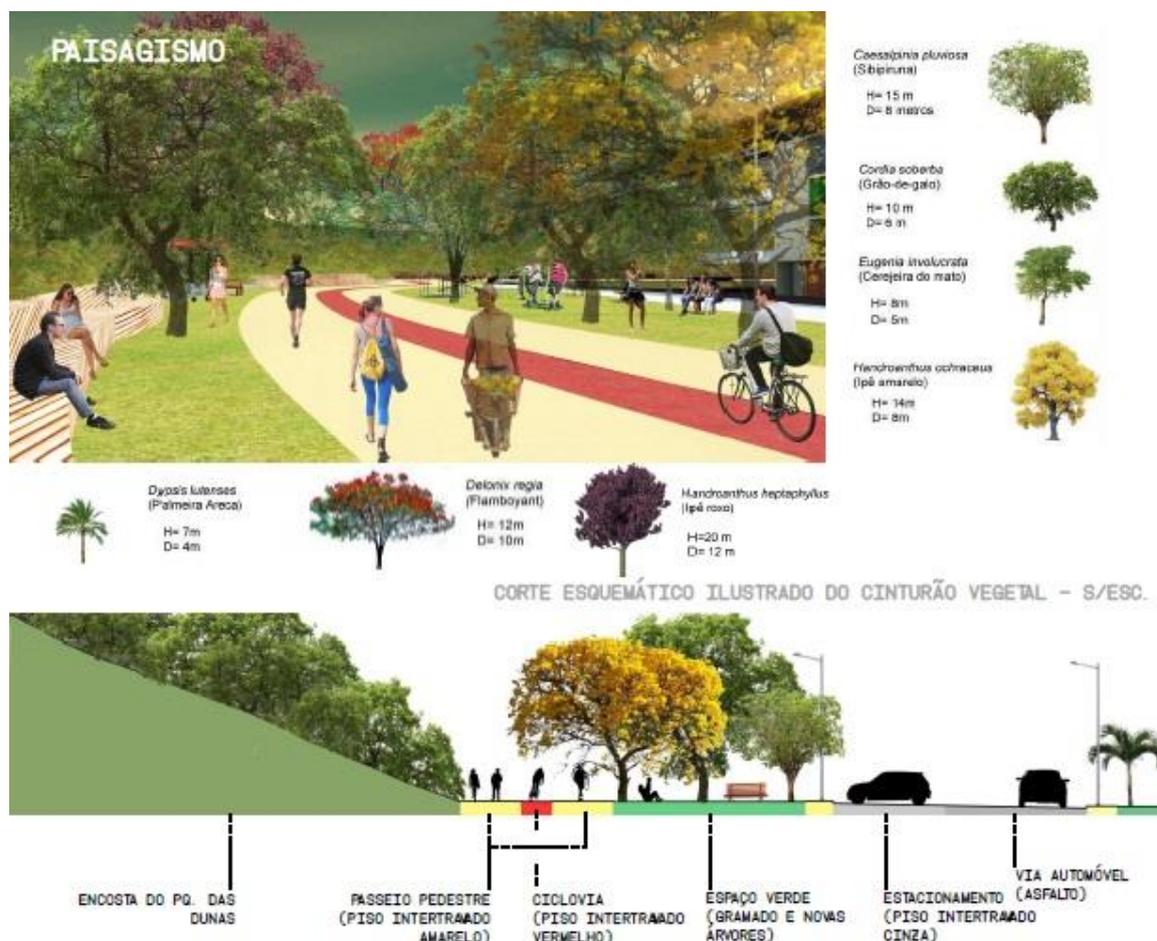
Como visto, a dimensão do objeto do exercício de projeto arquitetônico na UFRN era maior que o proposto na FA-UL. As outras exigências, que diziam respeito às questões urbanísticas e paisagísticas, ao mesmo tempo em que tornaram o projeto com uma demanda maior de problemas e de soluções, ao lidar com conflitos e potencialidades, diagnósticos, reflexões e proposições, devem ter ampliado junto aos estudantes, a perspectiva de que um projeto não é só um conjunto de representações indicativas de possíveis soluções mas, que representam decisões capazes de gerar diversas relações no meio urbano, como exposto nos painéis finais (figuras 06 e 07).

Figura 06– Exemplo de painel final que apresenta diagnóstico e propostas de intervenções urbanas para a área de estudo do projeto de habitação de interesse social desenvolvido no curso da UFRN.



Fonte: Trabalho final de um grupo. Editado pelo autor.

Figura 07 – Exemplo de painel final que apresenta proposta paisagística para área de estudo. Trabalho desenvolvido por alunos do curso de arquitetura e urbanismo da UFRN.



Fonte: Trabalho final de um grupo. Editado pelo autor.

Desse modo, pode-se dizer, a partir da análise realizada, que a visão oferecida pela disciplina do CAU-UFRN foi considerada mais complexa e holística, inclinando-se para a preparação do futuro profissional com as atribuições de Arquiteto e Urbanista, como prescreve a resolução nacional que trata do ensino na área.

Acredita-se que, no decorrer da formação, projetos complexos são necessários para fazer o estudante compreender/perceber a dimensão das exigências projetuais e a necessidade de buscar reforços capazes de dar o suporte necessário para o melhor planejamento das ações de projeto, já que dominar toda a série de elementos pode ser inviável. No entanto, uma observação resultante das análises dos dados primários suscitou a hipótese de que um objeto arquitetônico de porte médio favorece o processo de ensino/aprendizagem, porque possibilita um maior controle dos elementos e variáveis do projeto, aumentando o domínio sobre o processo e o produto, o que parece ter favorecido os processos de projeto investigados em Portugal.

Por fim, cabe ressaltar que as análises realizadas a partir dos dados coletados nos dois estudos de caso estão associadas às circunstâncias e aos momentos específicos observados nas disciplinas. Apesar de se configurarem como registros pontuais em um ou dois semestres letivos nessas instituições, colaboram para a interpretação dos processos de ensino-aprendizagem do projeto de arquitetura, ampliando o debate sobre práticas e pesquisas no âmbito acadêmico e incentivando a proposição da reflexão crítica capaz de sugerir outras abordagens na prática do atelier de ensino de projeto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que o contexto contemporâneo, em constante desenvolvimento de novas tecnologias, novas maneiras de viver, habitar e produzir, passou a exigir uma postura atenta do profissional da arquitetura, indicando que, mesmo que não sejamos capazes de acompanhar todas as mudanças, é preciso saber que elas existem e que nos serão exigidas, mais cedo ou mais tarde. Quer estejamos em sala de aula, nos laboratórios de pesquisa ou na prática cotidiana do atelier de projetos.

Deste modo, a realização do presente estudo partiu de observações decorrentes na prática de ensino em arquitetura que identificavam dificuldades dos estudantes quanto à integração do pensamento projetual com os aspectos técnicos-construtivos, relacionados ao planejamento da obra arquitetural. Na revisão de literatura para a pesquisa, estas impressões pessoais vieram a ser confirmadas por meio do que afirmam outros pesquisadores que, há algumas décadas, já apontavam para certo distanciamento entre o ensino de arquitetura e estas questões.

Inicialmente, os dados provenientes da pesquisa secundária, a qual analisou documentos oficiais de uma amostra de cursos brasileiros demonstraram que, na graduação, alguns temas de exercícios de projeto normalmente estão atrelados às questões tecnológicas-construtivas, principalmente ao problema da habitação (de interesse social ou não) e à verticalização.

Acredita-se que essas temáticas estão relacionadas aos ateliers de projetos na academia, por permitirem uma maior integração com essas questões construtivas e de planejamento. Devido ao grau de complexidade destes tipos de problemas arquitetônicos que, naturalmente, gerarão exigências de compatibilização da forma, função e estrutura e sua adequação ao lugar, são oferecidas maiores oportunidades de demonstrar e explorar essas relações no ensino do projeto.

No entanto, é importante lembrar que, independentemente de uma aparente complexidade, mesmo em projetos com um programa menor, como residências unifamiliares (que apresentam outros níveis e tipos de dificuldades), estas relações e em outra medida, também precisam ser exploradas, visando a conscientizar (desde sempre) quanto à importância da relação entre arquitetura e construção. Afinal, todos os edifícios devem “ficar em pé”, mas não apenas isso... precisam atender aos requisitos de desempenho, relacionados à operação (uso) e a manutenção da edificação. Mas as construções precisam ter, também, expressão artística ou tectonicidade, na expressão de Piñon (2006).

A partir da compreensão dessa perspectiva e da certeza que a percepção dessa relação é evidente, a pesquisa pretende, como outros estudos já fizeram, indicar que seja revalorizada esta aproximação do estudante com a prática construtiva, por meio de uma ampliação da sua experiência em/com obras, seja por meio de ações ligadas aos ambientes de apoio didático, como laboratórios e canteiros experimentais, o que foi sugerido por autores como Ronconi (2002), Minto (2009) e Pisani (2009). Além disso, uma questão que merece atenção e que poderia vir a ser discutida diz respeito ao estágio obrigatório. A pesquisa secundária apontou que, dentre a amostra de instituições, apenas o curso da UFRGS e da UNB exigem em suas estruturas curriculares o estágio supervisionado em obra, o que se apresenta não apenas como uma maneira de aproximar o aluno do canteiro e da prática, mas também de demonstrar que essa é uma atribuição ou uma área na qual o arquiteto e urbanista também pode atuar. Caberia ao ensino de arquitetura proporcionar uma aproximação efetiva com a realidade, para resolver o que foi apontado por Leite (2005), a respeito dessa ausência de contato com a prática.

No campo da sala de aula, afirma-se, ao final dessa investigação, que os estudos de caso demonstraram a importância do planejamento didático e clareza da definição de objetivos a serem alcançados nos ateliers de projeto. A identificação ou clareza quanto ao conteúdo dos produtos a serem entregues funciona como o estabelecimento de metas para os participantes, sejam eles professores ou alunos. Independente do enfoque a ser dado pelo planejamento, a tendência é que apenas o que é exigido como produto seja aprofundado ou mais bem planejado. Logo, a racionalização ou a modulação, a preocupação com as instalações e com as especificações de materiais são itens que podem ser avaliados pelos alunos e integram os seus processos projetuais. No entanto, serão mais bem esclarecidas se tiverem sido definidos como partes exigidas para os exercícios projetuais e, conseqüentemente, como condicionantes para a avaliação e atribuição de nota ou conceito.

A análise dos processos de ensino-aprendizagem demonstrou que também deve ser estimulado o uso do pensamento divergente e não convergente, a fim de tratar a arquitetura como um sistema, como já apontado por Boudon *et al* (2001), Cox (2005) e Deplazes (2010).

Uma maneira de colaborar com esta ideia seria incentivar o uso da maquete física em todos os níveis do processo projetual. Desde o seu uso como instrumento de concepção (DUARTE, 2013), como estudo de plano de massas (TINÔCO *et al.*, 2003), até alcançar um nível que represente e ensaie detalhes construtivos.

No caso desta tese, foi demonstrado que o uso da maquete física em Portugal está incorporado ao processo de projeção em sala de aula, já que a sua utilização foi presenciada desde a fase da pesquisa que propôs a aproximação com as disciplinas ligadas ao ensino de projeto na FA-UL. Tanto no caso brasileiro, com o uso das maquetes para estudar a implantação e a relações com o entorno, quanto nos estudos formais estabelecidos pelos alunos portugueses, constatou-se a possibilidade de antecipar questões e auxiliar na compreensão da proposta, tanto por parte de quem projeta, quanto por parte de quem orienta, analisa ou avalia a ideia. Cabe aqui lembrar que, em nossa revisão bibliográfica, foram vistas as experiências de ensino promovidas pelo professor Hélio Costa Lima, realizadas na UFPB e que valorizavam o uso dessa prática no atelier, associando às questões construtivas do projeto.

Outro aspecto observado nos estudos de caso e apontado durante as análises dos resultados diz respeito à dimensão do problema arquitetônico a ser tratado pelos estudantes. As observações realizadas nos estudos de caso fizeram emergir a questão de que, quando o problema possui um número limitado de restrições, é possível chegar a soluções mais aprofundadas, o que leva a crer que a dimensão/escala dos objetos de projeto para exercício no atelier pode auxiliar ou prejudicar na compreensão das fases necessárias para se planejar a obra arquitetônica.

Não se pretende advogar a limitação irrestrita do grau de complexidade dos exercícios, por não se discutir que, no decorrer da formação, projetos complexos sejam necessários para provocar a percepção das diferentes escalas de edifícios, suas dimensões, exigências e ainda a necessidade de buscar reforços para a integração de saberes e de competências em prol da qualidade projetual.

Pode-se afirmar que o ensino envolve uma associação de método e de estratégias e suas definições são importantes para indicar como e aonde se quer chegar. Deste modo, as sugestões que emergem das observações realizadas em sala e da análise dos casos investigados buscam sinalizar maneiras de aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem e diminuir o que foi considerado como hiato na problemática detectada. Não se esgotam as possibilidades e a necessidade de propor inovações ou renovações no ensino acadêmico em arquitetura. Felizmente, com a ampliação da pesquisa na área de ensino de projeto, são diversas as experiências apresentadas em livros, dissertações, teses e congressos científicos que tratam da temática e auxiliam na busca pelo seu aperfeiçoamento. Como exemplo, vemos um outro tipo de proposta, a fim de preencher a mesma lacuna identificada por essa pesquisa. Rheingantz (2015), na primeira edição da revista *Projetar*, apresenta a ideia proposta por Edward Allen, que sugere a implantação de um atelier paralelo ao de projeto. Este segundo atelier congregaria o conteúdo tecnológico, atuando não apenas como suporte ao desenvolvimento da ideia, mas também como estruturador das decisões e escolhas. Esta proposta pode fortalecer o elo do projeto com a sua materialidade e o planejamento da obra arquitetônica e se apresentar como um caminho para minimizar um grave problema do ensino, que seria a fragmentação dos conteúdos, problema apontado por Leite (2005), Costa Lima (2003) e Verde Zein (2003), dentre outros autores.

Ao concluirmos, pode-se dizer que as principais dificuldades em empreender essa pesquisa se relacionaram ao acompanhamento dos processos dos alunos, afinal, mesmo que possamos observar os meios de representação e comunicação das ideias, através dos croquis, diagramas, maquetes e extrair informações, através dos seus discursos, as coisas mais interessantes que acontecem no processo de projeto estão escondidas na cabeça dos projetistas, sem serem audíveis ou visíveis (LAWSON, 2011). Então, sempre haverá limites para compreensão de processos de concepção, ainda que se possam analisar desenhos, textos e contextos que os expressam (VELOSO, 2011). É também possível analisar a atividade projetual como *prática reflexiva* no âmbito dos ateliers (SCHÖN, 2000) e, a partir da compreensão deste diálogo, construir novos caminhos para a sua aprendizagem.

Espera-se, ao fim dessa pesquisa que as reflexões apresentadas contribuam com futuras investigações na área que, como esta, acreditem que compreender o “lugar” da construção no projeto arquitetônico faz parte do conceito libertador, que, segundo Paulo Freire (1991), a educação proporciona.

5 REFERÊNCIAS

- ARCIPRESTE, C. M. *Entre o discurso e o fazer arquitetônico: reflexões sobre o ensino de arquitetura e urbanismo e seus referenciais a partir do trabalho final de graduação*. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- BORSATO, K. T. *Arquitetura em aço e o processo de projeto*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2009.
- BOUDON, P.; DESHAYES, P. *et al. Enseigner la conception architecturale. Cours d'architecture*. 2 ed. Paris: Éditions de la Villette, 2001.

- COSTA LIMA, H. A estrutura arquitetônica como “entrada” do aprendizado de projeto. IN: MARQUES, F., LARA, F. (org.) *Desafios e conquistas da pesquisa e do ensino de projeto*. Rio de Janeiro: EVC, 2003.
- _____. Tectônica e ensino de projeto. *Sugestões para uma renovação (necessária) da formação do arquiteto*. In: *PROJETAR*, V, 2011. Belo Horizonte. Anais...Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2011. CD-ROM.
- _____. H. Tectônica é uma disciplina, uma área ou uma abordagem da arquitetura? In: *ENANPARQ*, II, 2012. Natal. Anais...Natal: PPGAU, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2012. CD-ROM.
- COX, C. F. *El orden complejo de la arquitectura. Teoría Básica del proceso proyectual*. Santiago de Chile: Ed. Universidad Mayor, 2005.
- DEPLAZEZ, A. *Construir la arquitectura. Del material en bruto al edificio: un manual*. Barcelona: Gustavo Gili, 2010.
- DUARTE, J. M. C. *Por que é que os alunos fazem tantas maquetas? Sobre o alcance da maquete no ensino de projecto de arquitectura*. Revista de Cultura Arquitectónica Joelho, Coimbra, v.1, n.4, p. 140-142, abr, 2013.
- FOLZ, R.; MARTUCCI, R. *O projeto arquitetônico e o processo construtivo flexível: Discussão do projeto frente à racionalização do processo de produção na construção habitacional*. In: *PROJETAR*, II, 2005. Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005. CD-ROM.
- FREIRE, P. *Educação como prática da Liberdade*. Rio de Janeiro; Paz e Terra, 1991.
- HEIDTMANN, D.; AFONSO, S. *A linguagem dos materiais e sua importância em projetos de reutilização de edificações de interesse histórico e cultural*. In: *PROJETAR*, III, 2007. Porto Alegre. Anais...Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. CD-ROM.
- IMBRONITO, M.; ALMEIDA, E.; BRASIL, L. *Mock-up de habitação 4x4x4m: primeiro exercício de projeto de arquitetura*. In: *PROJETAR*, VII, 2015. Natal. Anais...Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015. CD-ROM.
- KOWALTOWSKI, D. et al. *O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia*. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
- KOWALTOWSKI, D.; MOREIRA, D. *As pesquisas sobre o processo de projeto em arquitetura: argumentos para reflexão*. REVISTA PROJETAR. v.1, n.1.Natal: Caule de papiro, 2015.
- LEITE, M. A. D. F. *A aprendizagem tecnológica do arquiteto*. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- MARANGONI, R. F.; *A maquete manual como estímulo à criatividade na formação de arquitetos e urbanistas*. 2011. 144 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP.
- MEIRELLES, C.; SANT'ANNA S. et al. *Tecnologia das construções em madeira: uma experiência projetual*. In: *PROJETAR*, IV, 2009. São Paulo. Anais...São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2009. CD-ROM.
- MINTO, F.; *A experimentação prática construtiva na formação do arquiteto*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- MODLER, Néborá; SOUZA, Kauê; MACIEL, Marcela. *Integração horizontal através de exercício projetual: canteiro experimental e história da técnica – um relato de experiência*. In: *PROJETAR*, VI, 2013. Salvador. Anais...Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2013. CD-ROM.
- OBATA, S. *Condicionantes projetuais e tecnológicos: arquiteturas têxteis e tensoestruturas complexas*. Tese (Doutorado em Arquitetura). Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2010
- OLIVEIRA, J. *A maquete como um croqui. Uma experiência didática de utilização de modelos reduzidos como meio para manipulação das primeiras ideias*. Revista de Cultura Arquitectónica Joelho, Coimbra, v.1, n.4, p. 140-142, abr, 2013.
- PIÑÓN, H. *Teoría del proyecto*. Barcelona: Edicions UPC, 2006.
- PISANI, M.; CALDANA, V. et al. *O ensino de arquitetura e urbanismo: um canteiro experimental*. In: *PROJETAR*, IV. São Paulo. Anais... São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2009. CD-ROM.
- RHEINGANTZ, P. A. et al. *Ensino de arquitetura no limiar do século XXI: desafios frente à dimensão ambiental e tecnológica*. In: *REVISTA PROJETAR*. v.1, n.1, Natal: Caule de papiro, 2015.
- RONCONI, R. *Inserção do canteiro experimental nas Faculdades de Arquitetura e Urbanismo*. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- SCHÖN, D. *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- TEIXEIRA, K. *Ensino de projeto: integração de conteúdos*. 2005. 237f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- TINÔCO, M. et al. *Especificidades e interfaces no ensino de projeto: a experiência do atelier integrado no departamento de Arquitetura da UFRN*. In: *Anais do I Seminário Projetar*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2003. CD-ROM.

TRAMONTANO, M. *Quando pesquisa e ensino se conectam. Design paramétrico, fabricação digital e projeto de arquitetura*. Arqtextos, São Paulo, ano 16, n.190.01, Vitruvius, 2016. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/16.190/5988>> Acesso em 20 jan. 2017.

VELOSO, M.; ELALI, G. A pós-graduação e a formação do (novo) professor de projeto de arquitetura. In: MARQUES, F., LARA, F. (org.) *Desafios e conquistas da pesquisa e do ensino de projeto*. Rio de Janeiro: EVC, 2003.

_____. *Projeto: desenhos e (com) textos: uma análise da produção acadêmica de Trabalhos Finais de Graduação no Brasil*. Natal: EDUFRN, 2011.

VELOSO, M.; RICARTE, G.; CAVALCANTE, W. *Criatividade no processo de projeto em oficinas temporárias: uma experiência no CAU-UFRN*. In: *Projetar, VII, Anais... Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte*, 2015.

VERDE ZEIN, R. A síntese como ponto de partida e não de chegada. In: MARQUES, F., LARA, F. (org.) *Desafios e conquistas da pesquisa e do ensino de projeto*. Rio de Janeiro: EVC, 2003.

VILLÀ, J. et al. *Arquitetura e construção: unidade de linguagem em prática didática*. In: *PROJETAR, IV, 2009. São Paulo. Anais...São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie*, 2009. CD-ROM.

NOTAS

¹ A pesquisa foi desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), foi orientada pela professora doutora Maísa Fernandes Dutra Veloso, a quem gostaria de agradecer pela dedicação oferecida durante os quatro anos de construção da tese.

² A primeira ficha buscou sistematizar aspectos como implantação, topografia, fundações, estrutura, vedações, cobertura, acabamentos e instalações. O segundo instrumento possibilitou o maior detalhamento desses itens e como foram abordados na representação entregue como produto final das disciplinas.

NOTA DO EDITOR (*) O conteúdo do artigo e as imagens nele publicadas são de responsabilidade do(s) autor(es).