

ENSINO DE PROJETO DE ARQUITETURA NO LIMAR DO SÉCULO XXI: DESAFIOS FRENTE ÀS DIMENSÕES AMBIENTAL E TECNOLÓGICA

ARCHITECTURE DESIGN TEACHING IN THE XXI CENTURY THRESHOLD: CHALLENGES FACING THE ENVIRONMENTAL AND TECHNOLOGICAL DIMENSIONS

ENSEÑANZA DEL PROYECTO DE ARQUITECTURA EN EL UMBRAL DEL SIGLO XXI: DESAFÍOS FRENTE A LAS DIMENSIONES AMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS

RHEINGANTZ, PAULO AFONSO

Arquiteto, Doutor, PROARQ/UFRJ e PROGRAU/UFPe, parheingantz@gmail.com

CUNHA, EDUARDO GRALA DA

Arquiteto, Doutor, PROGRAU/UFPe, egcunha@terra.com.br

KREBS, CARLOS LEODÁRIO MONTEIRO

Arquiteto, Mestrando PROGRAU/UFPe, carlos.krebs@ufpel.edu.br

RESUMO

Este artigo discute os efeitos da transformação das dimensões tecnológica e ambiental no ensino de projeto de arquitetura em meio à transição instável e dinâmica Modernidade/Atualidade. Alinhado com o pensamento complexo e transdisciplinar de Morin e com alguns fundamentos dos estudos ciência-tecnologia-sociedade, expõe a dissociação entre o ensino e a prática do projeto, evidenciada no confronto entre documentos de referência dos arquitetos, as novas demandas normativas de qualidade e eco-eficiência para concepção, projeto, execução e operação de edificações, e a fragmentação disciplinar dos currículos dos cursos de arquitetura. Sugere retomar a proposta do Segundo Ateliê de Edward Allen, que se utilizada como prática situada e transdisciplinar, poderia contribuir para transformar as relações, papéis e habilidades tecnológicas que se esperam dos alunos e arquitetos.

PALAVRAS-CHAVE: projeto de arquitetura; ensino; inovação; dimensão ambiental; dimensão tecnológica

ABSTRACT

This paper discusses the effects of the transformation of technological and environmental dimensions in teaching architectural design amid the unstable and dynamic transition Modernity / Actuality. Based on the complex and transdisciplinary Morin's thought and on some science-technology-society basements, it exposes the dissociation between teaching and practice of design, as evidenced in the confrontation between the reference documents of the architects, the new normative quality demands and eco-efficiency for design, construction and operation of buildings, and the disciplinary fragmentation of the curricula of architecture courses. It suggest retake Edward Allen's Second Studio proposal, that if used as located and transdisciplinary practice, could help to transform relationships, roles and technology skills that are expected of students and architects.

KEY-WORDS: architectural design; education; innovation; environmental concerns; technological dimension

RESUMEN

Este artículo aborda los efectos de la transformación de las dimensiones tecnológicas y ambientales en la enseñanza de diseño arquitectónico en medio de la transición inestable y dinámico Modernidad / Actualidad. En línea con el pensamiento complejo y transdisciplinario de Morin y algunos de los fundamentos de la ciencia-tecnología-sociedad expone la disociación entre la enseñanza y la práctica del diseño, como se evidencia en el enfrentamiento entre los documentos de referencia de los arquitectos, la nueva calidad demandas de regulación y para el concepto de eco-eficiencia, el diseño, la ejecución y operación de edificios, y la fragmentación disciplinaria de los planes de estudio de los cursos de Arquitectura. Sugiere reanudar la propuesta del Segundo Taller de Edward Allen utiliza como práctica situada y transdisciplinaria, podría ayudar a transformar las relaciones, roles y habilidades tecnológicas que se espera de los estudiantes y arquitectos.

PALABRAS-CLAVE: diseño arquitectónico; la educación; la innovación; preocupaciones ambientales; dimensión tecnológica.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta uma reflexão sobre a relação entre o ensino de projeto de arquitetura, na transição da Modernidade para a Atualidade. Modernidade entendida como uma atitude caracterizada pela busca incessante da ordem ou estruturação (Bauman, 2001) e pela crença em um pensamento científico universal cuja racionalidade e objetividade exclui o pluralismo de outras racionalidades (Latour, 2012). Atualidade caracterizada pela “instabilização de referenciais que davam conta da inteligibilidade dos modos pelos quais nos constituímos enquanto sociedade e de nossos processos de subjetivação e de produção de conhecimento” (Pedro 2010). Nela a natureza torna-se um fato que é socialmente construído e a criação um fenômeno coletivo e material, e não o fruto de ideias geniais ou de processos cognitivos específicos.

Alinhados com a crítica de Edgar Morin (2003) à fragmentação crescente do ensino universitário, os autores buscam em documentos internacionais e nacionais de área **(1)**, nas novas demandas normativas **(2)**, em metodologias internacionais para concepção, projeto, execução e operação de edificações **(3)** e na proposta do Second Studio de Edward Allen (1997) pistas que contribuam para:

- superar a crença de que ensinar demanda empilhamento de saberes estanques;
- refletir sobre a formação de um profissional generalista habilitado a dar conta das suas atribuições profissionais frente aos novos desafios ambientais e tecnológicos; e
- recuperar um princípio ou pensamento capaz de ligar os saberes e lhes dar sentido.

Inicialmente confrontamos duas citações extraídas de importantes documentos de área com o processo de crescente fragmentação do ensino universitário observado por Lichnerowicz (apud MORIN, 2003) sobre a marcha da especialização disciplinar da universidade e, também, com a inconsistência dos projetos pedagógicos dos cursos de graduação em arquitetura e urbanismo brasileiros. Essa fragmentação disciplinar, típica do pensamento moderno euro-americano ocidental, segue dominante nas políticas de ensino e pesquisa no Brasil.

A Carta para a Educação dos Arquitetos (UIA/UNESCO, 1996; 2004-2005) sobre o pleno exercício das atribuições profissionais dos arquitetos:

Nós, arquitetos, envolvidos com a evolução da qualidade do ambiente construído em um mundo em rápida mudança, acreditamos que tudo que tenha um impacto sobre a maneira em que o ambiente construído é planejado, projetado, fabricado, usado, equipado, configurado e mantido, pertence ao domínio da arquitetura (UIA-UNESCO, 1996, p.: 1 - Grifo Nosso).

O reconhecimento da natureza transdisciplinar do conhecimento em arquitetura e urbanismo está claramente expresso nos itens “a” e “b” do Art. 5º das Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, que discriminam as competências e habilidades necessárias à formação dos arquitetos:

- a) o conhecimento dos aspectos antropológicos, sociológicos e econômicos relevantes e de todo o espectro de necessidades, aspirações e expectativas individuais e coletivas quanto ao ambiente construído;
- b) a compreensão das questões que informam as ações de preservação da paisagem e de avaliação dos impactos no meio ambiente, com vistas ao equilíbrio ecológico e ao desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2006)

Se confrontadas com a observação de Lichnerowicz,

Nossa Universidade atual forma, pelo mundo afora, uma proporção demasiado grande de especialistas em disciplinas predeterminadas, portanto artificialmente delimitadas, enquanto uma grande parte das atividades sociais, como o próprio desenvolvimento da ciência, exige homens capazes de um ângulo de visão muito mais amplo e, ao mesmo tempo, de um enfoque dos problemas em profundidade, além de novos progressos que transgridam as fronteiras históricas das disciplinas. (apud Morin, 2003, p.: 12)

Pelo visto estamos diante de um dilema similar ao representado pelas duas faces de Jano (Fig. 1) **(4)** – que falam, juntas, coisas completamente diferentes: enquanto os documentos de referência dos arquitetos apontam para um profissional generalista – com formação neo-iluminista – e transdisciplinar – além dos específicos da arquitetura, deve conhecer antropologia, sociologia, economia, psicologia, geografia, etc. **(5)** – as universidades que abrigam as escolas de arquitetura seguem estruturadas no conhecimento disciplinar e formam profissionais com conhecimentos e saberes cada vez mais compartimentados.

Figura 1 - Janus



Fonte: MURRAY (1874)

Além da fragmentação disciplinar, o desejado perfil generalista esbarra na inconsistência dos projetos pedagógicos (PPs) da maioria dos cursos de arquitetura. Inconsistência estrutural decorrente do pouco “interesse dos professores de arquitetura em desenvolver a teoria e a prática da educação em favor da teoria e da prática da arquitetura” (Rheingantz, 2005, p.: 42). Como resultado, os PPs se limitam a atender uma exigência legal disposta nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo (BRASIL, 2006). A falta de integração entre disciplinas faz, conseqüentemente, que estes saberes se percam ao longo do curso pela falta de aplicação dos mesmos ao longo dos cinco anos. Isto torna o processo operativo dos acadêmicos incompleto e falho.

A incapacidade do pensamento moderno e fragmentado em disciplinas para dar conta da complexidade dos problemas de uma atualidade em movimento contínuo e acelerado, cada vez mais transversais, transnacionais e globais, contribui para o obscurecimento da percepção dos problemas essenciais – em geral não parceláveis. A estruturação dos diferentes saberes em matérias com conteúdos instrumentais, técnicos, sociais ou artísticos – em geral dissociados dos saberes econômicos, políticos, psicológicos, afetivos e mitológicos – se contrapõe ou impede a desejada formação generalista. Sua abordagem “consiste em recorrer a uma série de fatores para regular a totalidade dos problemas levantados pela crise multiforme ... é menos uma solução que o próprio problema” (Peccei; Ikeda, apud MORIN, 2002, p.: 14).

A dissociação entre as matérias ensinadas e as demandas da atividade profissional não se ex-

plica apenas pelas ementas, conteúdos e foco das grades curriculares. A prática do ateliê também evidencia uma despreocupação geral com o processo de ensino e atenção aos alunos. Segundo Groat e Ahrentzen (1997) no processo de formação é muito importante valorizar as relações interpessoais, ouvir, discutir e entender os medos, dores e alegrias dos alunos.

No domínio educacional da arquitetura, o estudo de Carnegie (6) também levanta questões semelhantes - não só no que diz respeito aos aconselhamento inadequado e falta de atenção com os alunos não tradicionais (problemas que ocorrem em muitas disciplinas), mas principalmente da peculiar tendência na arquitetura a confiar em um modelo de educação similar a um teste de resistência. (GROAT e AHRENTZEN, 1997, p.: 282, tradução dos autores)

Outra questão a considerar é a dificuldade para tratar os problemas mais graves relacionados com o ambiente construído aumenta nossa incapacidade de pensar sua complexidade transdisciplinar. Fragmentado em departamentos e disciplinas estanques o ensino de arquitetura dificulta atender à recomendação da Comissão Consultiva de Especialistas de Arquitetura do Sistema Arcusur para formar um profissional generalista que seja capaz de:

- interpretar as demandas individuais e coletivas da sociedade em seus aspectos históricos, culturais, econômicos e ambientais;
- produzir projetos de arquitetura e urbanismo consistentes em seus aspectos instrumentais, técnico-construtivos e expressivos em diferentes escalas;
- realizar com eficiência as tarefas relacionadas com as tecnologias adequadas, a construção, a qualidade, a higiene e a segurança;
- exercer as atividades de organização, direção e gestão de natureza política, técnica e administrativa;
- integrar equipes interdisciplinares (CCEA/MERCOSUR, 2008, p.: 2).

Essa dificuldade contribui para atrofiar as aptidões naturais dos estudantes para contextualizar os saberes e integrá-los em seus conjuntos; para separar o que está ligado de modo a eliminar tudo que causa desordens ou contradições em seu entendimento.

Para formar profissionais generalistas capazes de compreender e traduzir as necessidades de indivíduos, grupos sociais e comunidade, com relação à concepção, à organização e à construção do espaço interior e exterior – urbanismo, edificação, paisagismo, conservação e valorização do patrimônio construído, proteção do equilíbrio do ambiente natural e utilização racional dos recursos disponíveis (BRASIL, 2006) – as escolas de arquitetura precisam repensar

o problema do ensino, considerando, por um lado, os efeitos cada vez mais graves da compartimentação dos saberes e da incapacidade de articulá-los, uns aos outros; por outro lado, considerando que a aptidão para contextualizar e integrar é uma qualidade fundamental da mente humana, que precisa ser desenvolvida, e não atrofiada. (Morin, 2003, p.: 16)

A inadequação dos currículos e cursos em relação à construção do conhecimento – em geral minimamente instrumentalizados por laboratórios, canteiros e práticas profissionais – pode ser ilustrada com a imagem de uma manada de animais correndo por uma pradaria plana e aberta em direção à linha do horizonte que é, na verdade, um espelho. Assim como os animais, pensamos seguir em direção ao futuro, mas estamos em vias de nos chocarmos com um “horizonte” que apenas reflete o ponto de origem.

2 DISCUSSÃO

As transformações no âmbito das dimensões tecnológica e ambiental nas últimas décadas têm trazido novos desafios para a prática e para o ensino de projeto de arquitetura. Além das dimensões estético-funcionais do edifício e da natureza generalista da formação do arquiteto (UIA-UNESCO, 1996, 2011; BRASIL, 2006, 2010; CCEA/MERCOSUR, 2008; ABEA 2013), a formação dos arquitetos também deve considerar:

- a necessidade de atender às demandas de um mundo em acelerado processo de mudança;
- os novos conhecimentos para dar conta da crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental e com a urgência de se produzir ambientes construídos mais responsivos, capazes de aliar eficiência energética, durabilidade, usabilidade e facilidade de manutenção;
- os impactos sobre a forma como o ambiente construído deve ser pensado, planejado, projetado, fabricado, usado, equipado, configurado e mantido (UIA-UNESCO, 2004-2005).

Além do consenso com relação à formação de um profissional generalista, a Comissão Consultiva de Especialistas de Arquitetura do Mercosul torna a questão ainda mais complexa, ao incorporar a formação ética e as responsabilidades social, política e ambiental:

Hoje é possível reconhecer os cenários e formas de atuação acadêmicas e profissionais alternantes, diversas e múltiplas em diferentes escalas do projeto de arquitetura.

Estas condições requerem a adoção de um perfil generalista para a educação do arquiteto integrando a formação ética e a responsabilidade social, política e ambiental que conduzem as atividades profissionais e acadêmicas. (CCEA/MERCOSUL, 2008, p.: 1)

A revisão da Carta UIA UNESCO Para a Formação em Arquitetura (2011, p.: 5) reafirma o arquiteto como responsável por todo o ambiente construído; que a “inovação, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade devem ser promovidas e reforçadas nos programas de longa duração”. Reconhece que a arquitetura trabalha com a interligação do conhecimento teórico e prático de outras áreas. Como questões relevantes, aponta: o desafio de propor soluções adequadas para a qualidade de vida nos assentamentos humanos e de gerir o meio ambiente e os recursos naturais.

Segundo a European Network Heads of Schools of Architecture (ENHSA, 2007) arquitetura é uma manifestação de nossa cultura espacial que emerge de uma sinergia criativa entre a experiência artística, a inteligência técnica e o conhecimento científico; com relação às escolas de arquitetura, indica a necessidade de cada uma definir uma identidade para evitar oscilar entre técnica e artes.

A *Comisión Consultiva de Expertos de Arquitectura del Mercosur* – (CCEA/MERCOSUR, 2008) aponta três características principais da formação dos arquitetos: caráter generalista, ética e responsabilidade social, política e ambiental.

A Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação estabelece como ações pedagógicas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino de Arquitetura e Urbanismo:

O desenvolvimento de condutas e atitudes com responsabilidade técnica e social com os princípios da qualidade de vida nos assentamentos humanos, o uso da tecnologia em respeito às necessidades sociais, culturais, estéticas e econômicas das comunidades, o equilíbrio ecológico e a valorização da arquitetura, do urbanismo e da paisagem como patrimônio responsabilidade coletiva” (CNE/CEA, 2010)

Ao par das dificuldades em articular as premissas do campo profissional, também existem problemas relacionados com a complexidade em sistematizar e ajustar os procedimentos de projeto e de seu ensino em termos acadêmicos ou científicos. Segundo Buchanan (1992), os tipos de problemas abordados pelos arquitetos e os padrões de raciocínio que utilizam

intrigam a comunidade científica. Essa dificuldade de comunicação ficou patente em uma conferência especial sobre teoria do projeto realizada em Nova Iorque em 1974 (BUCHANAN, 1992). Uma importante vertente de estudo do projeto, o Design Thinking (DT) ou projeto como forma de pensar (7), é ilustrativa da sua diferença do método científico: o DT é um método de projetar prático-criativo de solução de problemas que começa o processo com uma solução do problema. Segundo Buchanan (1992), projeto é um problema malicioso ou enfiado (8) porque “não tem qualquer objeto especial seu além daquilo que um projetista concebe que ele seja” (BUCHANAN, 1992, p. 16), pensa o singular e focaliza soluções a partir de um objetivo inicial. Já o método científico se baseia no entendimento de princípios, leis, regras ou estruturas necessariamente incorporadas em assuntos existentes. O autor enfatiza a dificuldade de diálogo: “Não existe ciência do particular” (BUCHANAN, 1992, p.: 17)

reconhecer a indeterminância peculiar do objeto de interesse do projeto e seu impacto na natureza do design thinking. Como consequência, cada uma das ciências que entraram em contato com o projeto tende a olhá-lo como uma versão “aplicada” de seu próprio conhecimento, métodos e princípios. Elas vêem o projeto como instância de seus próprios objetos e tratam-no como uma demonstração prática dos princípios científicos desse objeto. Então, temos o bizarro, recorrendo a situações nas quais projeto é alternadamente visto como uma ciência natural “aplicada”, ciência social “aplicada” ou belas artes. Não é de se admirar que projetistas e membros da comunidade científica em geral tenham dificuldade de comunicação. (BUCHANAN, 1992, p.: 19)

Por ser um esforço coletivo, perverso, complexo e criativo, cuja qualidade depende fortemente das pessoas, organizações e processos utilizados em sua produção e uso (CUKIERMAN et al, 2007), projeto é diretamente implicado pelas mudanças na forma e na substância do controle das novas tecnologias. Que, por sua vez, também são modificadas pela experiência social, o técnico e o social, constituindo um movimento de “co-modificação” somente percebido por uma aproximação sociotécnica (9) (CUKIERMAN et al, 2007). Neste tipo de abordagem, o projeto de arquitetura configura-se como uma teia de conhecimentos de várias disciplinas que nós arquitetos preferimos evitar.

Compreender como se pode melhorar o ensino e a prática do projeto requer aprofundar o entendimento de dois conjuntos de princípios e práticas: (1) a dos efetivos do projeto de arquitetura, e (2) a dos que se alinham com o

modo como nós humanos funcionamos cognitiva, social e culturalmente.

Apesar do progresso das pesquisas que tratam das questões estética e técnica no ensino e no projeto de arquitetura, vale observar que todo avanço pode vir a ser irrelevante por negligenciar questões relativas à dimensão social. Conforme observam Cukierman, Teixeira e Prikladnicki (2007): em geral tendemos a assumir que (a) nós humanos podemos mudar e nos adaptarmos sempre que necessário; (b) as pesquisas ignoram que o funcionamento humano não é tão maleável assim (Herbsleb, apud CUKIERMAN et al, 2007).

Diante dessas questões não é de admirar as dificuldades e desafios da necessidade de preparar um profissional com sólida formação estética, social e tecnológica para fazer frente às novas demandas supracitadas. Sem esquecer o alerta de Buchanan (1992, p.: 19) de que a “maioria das pessoas continua a pensar a tecnologia mais em termos de seus produtos do que em seu formato como disciplina do pensamento sistemático. Elas olham a tecnologia como coisas e máquinas ... Mas houve um tempo no período inicial da cultura ocidental em que a tecnologia era uma atividade humana operando ao longo das artes liberais” (10).

Sobre originalidade, criatividade e inovação no ensino de projeto de arquitetura

O significado de “uma cabeça bem cheia” é óbvio: é uma cabeça onde o saber é acumulado, empilhado, e não dispõe de um princípio de seleção e organização que lhe dê sentido. “Uma cabeça bem-feita” significa que, em vez de acumular o saber, é mais importante dispor ao mesmo tempo de:

- uma aptidão geral para colocar e tratar os problemas;
- princípios organizadores que permitam ligar os saberes e lhes dar sentido. (MORIN, 2003, p. 21)

Retomando o tema do evento – Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo com enfoques no ensino, na pesquisa e na prática – e a exploração dos seus diversos sentidos na atualidade a partir de uma abordagem sociotécnica, onde imbricação, indissociabilidade e indeterminação do técnico e do social estejam postos de lado, deseja-se que o ensino de arquitetura torne-se multifacetado. O olhar sociotécnico passará a existir no momento em que o projeto arquitetônico seja entendido a partir da visão de não apenas uma, mas diversas disciplinas ou áreas do conhecimento que

se complementam, que dialogam entre si, indo além da simples acumulação vertical entre elas – tônica do nosso ensino.

O espaço-tempo que ocorre entre o tijolo (matéria-prima) e o exemplar edificado de Louis Kahn (matéria-obra-prima) para um lugar de armazenamento de conhecimento ..., há inúmeras iterações entre o quem e o para quem (a porção sócio) e o quê com o como (porção técnico) do projeto (Figs. 2a, 2b e 2c). O exercício de deixar de dar-se importância, para se importar com o que se faz, e para quem se faz reverte em significado do objeto/produto na atividade profissional, como evidencia a transcrição do excerto de uma aula de mestrado na Universidade de Penn, em 1971:

“Se você pensar como tijolos, você diria para o tijolo, ‘O que é que você quer, tijolo?’ E o tijolo responde: ‘Eu quero um arco.’ E se você disser a ele, ‘Olha, arcos são caros, e eu posso usar uma verga de concreto sobre você. O que você acha disto?’ E o tijolo mantém, ‘Eu quero um arco.’ E isso é importante – veja você – que você honre o material que usa. [...] Você só pode fazê-lo se honrar o tijolo e glorificá-lo em vez de ser desonesto com ele.” (KAHN, 2003)

Figura 2a – Pilha de tijolos, Figura 2b – Louis Kahn e Figura 2c – Biblioteca da Turma de 1945, no Campus Acadêmico Phillips Exeter, New Hampshire, Estados Unidos



Fonte 2a: *Reclamation*, por CC Roger Meyer, 2010

<https://www.flickr.com/photos/rogermeyer/5247175067/>

Fonte 2b: *Louis Kahn*, por © Robert C. Lautman Photography Collection, National Building Museum, 1972

<http://www.yatzer.com/louis-kahn-the-power-of-architecture>

Fonte 2c: *The Class of 1945 Library*, por CC Aidan Wakely-Mulroney, 2014
<https://www.flickr.com/photos/aidaneus/14937484212/>

Originalidade remonta à ideia de origem e primitivo, de singularidade, de algo incomum que não segue modelos; arriscando uma conotação sociotécnica à pergunta “qual o lugar da originalidade na arquitetura e no urbanismo contemporâneos?” (Folder 7 Projetar, 2015), respondemos que originalidade está diretamente relacionada com o entendimento *latouriano* de *articulação*, que também tem como características fecundidade, produtividade e riqueza. Tem a ver com a capacidade de ser interessante, de ser afetado por diferenças, de fazer proposições bem articuladas (LATOURET, 2008). Assim, ser original significa ser interessante; ser apaixonadamente interessado(a) em

estudar outros elementos e produzir novas articulações entre proposições.

Criatividade transcende o entendimento sócrático de “inspiração divina” ou platônico de “forma de loucura”; refere-se à capacidade de criar, de ser inventivo ou fecundo e envolve a habilidade de conectar diferentes saberes (MORIN 2003); de produzir associações a partir de experiências em contextos reais; criação passa, assim, a ser entendida como um fenômeno coletivo e material, não como o fruto de ideias geniais ou de processos cognitivos específicos.

Inovação é um fundamento do pensamento moderno que, se alinhado com a abordagem sociotécnica, não se resume a produzir formas inusitadas ou encontrar problemas originais; em lugar de novos modos de viver e entender o ambiente, de projetar e materializar a ideia de cidade e de seus edifícios (Folder do 7 Projetar 2015), envolve uma multiplicidade de modos ou ações.

Diferentemente do antagonismo que a dicotomia do pensamento moderno sugere, o convívio entre originalidade, criatividade e inovação, ou entre criação, preservação, restauração e estado-da-arte da tecnologia pode ser pacífico: todos eles podem conviver muito bem.

Tendo em mente o ponto de partida da tecnologia e da política (MOL, 2008) – que a “realidade” não é inteiramente imutável, e que sua modelagem é uma questão em aberto – em lugar de estável e determinada, “realidade” é uma construção múltipla localizada histórica, cultural e materialmente.

Ao romper as clássicas polarizações entre natureza e sociedade, contexto de descoberta e contexto da justificação, interno e externo, centro e periferia, a abordagem sociotécnica trata os conhecimentos tecnocientíficos como efeitos de uma multiplicidade de interações. Seu modelo de descoberta e invenção possibilita mostrar como da desordem nasce a estabilidade; como a natureza torna-se o fato socialmente construído; como a criação é um fenômeno coletivo e material e não o fruto de ideias geniais ou de processos cognitivos específicos. A novidade passa a ser um resultado, em lugar de uma qualidade inscrita nos dados de partida: o motor da descoberta não está na

cabeça dos indivíduos nem nos critérios sociais estabelecidos, mas distribuído num coletivo. (Machado 2006)

Os limites disciplinares e a transdisciplinaridade

No âmbito do ensino e da pesquisa, as transformações nas dimensões tecnológica e ambiental colocam em cheque nosso sistema universitário. Nos alinhamos com Groat e Ahrentzen quando associam esse problema com o modelo ultrapassado do ensino e da pesquisa na Universidade, fortemente ancorado no conhecimento disciplinar e no binômio sujeito-objeto.

Os pressupostos de que o arquiteto seja responsável por todo o ambiente construído e que a “inovação, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade devem ser promovidas e reforçadas nos programas de longa duração” (UIA UNESCO, 2011, p.: 5) reforçam o entendimento de que a arquitetura trabalha com a interligação do conhecimento teórico e prático de outras áreas para propor soluções adequadas para a qualidade de vida nos assentamentos humanos e para gerir o meio ambiente e os recursos naturais. Na coordenação dessa dinâmica complexa dos movimentos da produção do conhecimento, que transcende a área da arquitetura e urbanismo, a resposta pode estar em duas palavras-chave propostas por Bruno Latour: articulações e proposições:

Um sujeito inarticulado é alguém que sente, faz e diz sempre o mesmo, independentemente do que os outros disserem ... por sua vez, um sujeito articulado é alguém que tende a ser afetado pelos outros – não por si próprio. Um sujeito “por si próprio” não tem nada de particularmente interessante, profundo ou válido. Esse é o limite de uma definição comum – um sujeito só se torna interessante, profundo ou válido quando ressoa com os outros, quando é efetuado, influenciado, porto em movimento por novas entidades cujas diferenças são registradas de formas novas e inesperadas. Articulação, portanto, não significa capacidade para falar com autoridade ... mas ser afetado por diferenças. ... O que dizemos, sentimos e fazemos é desencadeado por diferenças registradas no mundo. ...

A vantagem decisiva da articulação em relação à exatidão da referência é que a primeira nunca termina, enquanto que a segunda sim. Uma vez validada a correspondência

entre a afirmação e a situação em causa, nada mais há a acrescentar. Já as articulações podem facilmente proliferar sem deixarem de registrar diferenças. (LATOURE, 2008, p. 43-44).

O autor utiliza o termo proposições

“para descrever aquilo que é articulado. Esse termo conjuga três elementos fundamentais: (a) denota obstinação (posição), que (b) não tem uma autoridade definitiva (é apenas uma pro-posição), e (c) pode aceitar negociar-se a si própria para formar uma com-posição sem perder solidez.” (LATOURE 2008, p.: 44)

O entendimento latouriano dessas duas palavras é chave para nossa proposição em favor do conhecimento transdisciplinar que, diferentemente do conhecimento disciplinar – que é inarticulado – é afetado ou influenciado pelos outros conhecimentos. Outra questão importante a ser explorada é a sua possibilidade de facilmente proliferar, sem deixar de registrar e reconhecer as diferenças.

Em lugar de um saber inarticulado em disciplinas que valem por si mesmas, o saber transdisciplinar – que descreve aquilo que é articulado – pode contribuir para que o ensino de arquitetura finalmente contemple a desejada vir a ser capaz de realizar as ações pedagógicas apontadas pela ABEA (2013), bem como as formar arquitetos generalistas, éticos e com responsabilidade social, política e ambiental (CCEA/AR-CUSUR, 2008).

A acumulação crescente de informação fragmentada em disciplinas estanques nos currículos dos cursos de arquitetura e urbanismo brasileiros é indicativa da prevalência da lógica da Cabeça-Bem-Cheia em relação à da Cabeça-Bem-Feita: quantidade de informação não significa conhecimento. Para que se transforme em conhecimento a informação deve ser organizada e contextualizada (MORIN, 2003). Segundo Durkheim, a educação não tem como objetivo transmitir conhecimentos sempre mais numerosos ao aluno, mas “criar nele um estado interior e profundo, uma espécie de polaridade de espírito que o oriente em um sentido definido, não apenas durante a infância, mas por toda a vida” (L’Évolution pédagogique en France, PUF, 1890, p. 38, apud MORIN, 2003, p.: 47).

Em um movimento recursivo a mudança no ensino deve levar à transformação do pensamento, e a transformação do pensamento deve levar à mudança do ensino e implica “ao mesmo

tempo, separação e ligação, análise e síntese” (MORIN, 2003, p.: 24).

Nessa perspectiva, uma das formas de promover a consolidação do pensamento e do conhecimento tecnológico aplicado à edificação é viabilizar a integração horizontal entre as disciplinas da grade curricular. Este tipo de integração – vinculada às disciplinas que ocorrem no mesmo período (semestre) – deveria consolidar o conhecimento da área tecnológica nas disciplinas de projeto de arquitetura e paisagismo. Nesse contexto, disciplinas de construção e conforto ambiental poderiam ser exploradas se adotada a proposta do Segundo Ateliê (ALLEN, 1997), outra forma de promover a integração horizontal nas disciplinas de tecnologia direcionadas para o ateliê de projeto, como veremos mais adiante. A definição da grade curricular e dos temas a serem desenvolvidos nos ateliês de projeto e a compatibilização com as disciplinas da área tecnológica são importantes para integrar horizontalmente os conteúdos. Mas os projetos pedagógicos também precisam rever e atualizar as ementas das disciplinas de projeto com vistas a promover a atividade transdisciplinar. O foco não deve se limitar a um tema. Ele também demanda outros conhecimentos específicos e outros pontos de partida bem como das normas e do embasamento legal para definir as estratégias programáticas.

A atualização do corpo docente e a gestão dos projetos “complementares”

Mas a atualização dos PPs e currículos está diretamente relacionada com a atualização do corpo docente. Conforme Morin (2003, p.: 99), “não se pode reformar a instituição sem uma prévia reforma das mentes, mas não se podem reformar as mentes sem uma prévia reforma das instituições”. Mas como romper a inércia sugerida por este duplo bloqueio?

A inclusão dos conteúdos e propostas das normas de desempenho (edifícios residenciais) e de eficiência energética (edifícios residenciais, comerciais, de serviços e públicos) reforça a importância do papel do arquiteto no processo de gestão das equipes de profissionais responsáveis pela concepção dos demais sistemas incorporados aos edifícios, também chamados “projetos complementares” – designação que

perde o significado se adotada uma abordagem transdisciplinar. Uma totalidade complexa como um edifício não mais se sustenta em torno de uma abordagem que hierarquiza e fragmenta o todo em diferentes “partes” ou “sistemas” concebidos em separado e, depois, juntados ou sobrepostos.

A abordagem transdisciplinar demanda um contínuo movimento de atualização dos profissionais que atuam na concepção e no desenvolvimento dos projetos de edifícios. Além do domínio das normas e regulamentos eles devem estar familiarizados com a gestão integrada dos projetos e nas questões e implicações decorrentes da escolha ou especificação de determinado sistema, equipamento ou material, bem como de sua influência no desempenho do edifício, com vistas à sua eco-eficiência.

Como é comum encontrar-se equipamentos com a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) **(11)** em nível “C” e “D” com preços de mercado mais em conta, a especificação e/ou orientação para compra de sistemas de ar condicionado pode significar um importante avanço nos casos em que os edifícios comerciais, de serviços ou públicos que demandam esses níveis de eficiência energética para seus sistemas mecânicos de condicionamento etiquetados pelo INMETRO. Nos edifícios públicos federais, desde agosto de 2014 a especificação do condicionador de ar deve necessariamente atender ao nível “A”. E cabe ao arquiteto orientar o cumprimento de um conjunto específico de pré-requisitos, tais como: (a) envoltório (transmitâncias, absorvâncias e capacidades térmica); (b) iluminação (aproveitamento de iluminação lateral, controle de presença, setorização de luminárias); (c) ar condicionado (isolamento de tubulações, coeficiente de desempenho dos aparelhos); (d) aquecimento de água (dimensionamento do volume de água quente observando o RTQ-R); (e) especificação de equipamentos (bombas de recalque, elevadores, refrigeradores, ventiladores de teto, entre outros), sistemas (iluminação – lâmpadas, luminárias, reatores e sistema de dimerização) e acabamentos (materiais, metais, texturas, cores), entre outros.

Mas a julgar pelos currículos dos cursos de arquitetura e urbanismo e pelos planos de ensino das disciplinas de projeto – que, desprovidos

ou evasivos quanto a conteúdos e procedimentos didáticos, se diferenciam apenas pelo semestre em que se localizam e pelos temas a serem trabalhados – essas novas demandas e exigências não chegaram ao ensino de graduação. Enquanto isso, o mercado profissional busca ajustar-se às novas exigências legais e às questões de redução de desperdício material e de tempo de execução, as escolas seguem alheias a essas transformações.

Pelo visto, a tão necessária reforma das mentes segue no plano da utopia. O quadro do ensino de projeto de arquitetura pode ser resumido na observação de Edgar Faure (apud Morin, 2003, p.: 100): **“O imobilismo se pôs em marcha, e não sei como detê-lo.”** (Grifo dos autores)

3 O SEGUNDO ATELIÊ E O PROJETO COMO AÇÃO SITUADA

... No ateliê ou fora dele, assuntos técnicos podem e devem ser ensinados como as disciplinas de projeto. A tecnologia da construção pode e deve ser ensinada como arquitetura. (ALLEN, 1997, p.: 95)

Em mais uma tentativa de escapar da “marcha inexorável” do imobilismo que, em nosso entendimento, caracteriza o ensino de arquitetura, a proposta do segundo ateliê de Edward Allen surge como uma promissora possibilidade para reduzir, ou mesmo eliminar a falta de diálogo entre projeto e tecnologia da arquitetura:

A experiência tem mostrado que os alunos aprendem habilidades técnicas de forma mais eficiente, a incorporá-las mais facilmente no processo de concepção do edifício, quando as competências são adquiridas com base nas necessidades durante o processo de projeto. Neste artigo, proponho um modelo para o ensino técnico em que os cursos de “apoio” técnicos são substituídos pelos ateliês de projeto orientados tecnicamente que os estudantes fazem em paralelo com o ateliê de projeto convencional. O processo de projeto em um ateliê orientado para a técnica deve ser cuidadosamente orientado para determinados aspectos e questões técnicas, minimizando possíveis distrações. Palestras técnicas são oferecidas no ateliê na medida em que os alunos precisam da informação. Questões formais, espaciais e técnicas são propositalmente misturadas com uma preocupação unificada para a criação de bons edifícios. (ALLEN, 1997, p.: 92)

A experiência como professores de projeto e de disciplinas tecnológicas (12) associada com a pouca colaboração dos professores de projeto apontada por Allen (1997) nos leva a apostar que, em lugar de seguir com a já desgastada ideia de aumentar a carga horária e

adicionar os conhecimentos de tecnologia da arquitetura aos ateliês de projeto, pode ser mais eficaz reunir todas as disciplinas tecnológicas em um segundo ateliê.

Mas a falta de integração não se deve apenas à má vontade dos professores de projeto. Acreditamos que o problema também esteja relacionado com a dificuldade de comunicação existente entre os cientistas – que são mestres em assuntos especializados e seus respectivos métodos – e os projetistas – que em geral não se limitam às fronteiras de qualquer um desses assuntos (BUCHANAN, 1992) (13). Acreditamos que os tipos de problemas e abordagens dos projetistas, e os padrões de raciocínio que intrigam os membros da comunidade científica sejam os mesmos que dificultam a integração entre professores de tecnologia – também mestres em assuntos especializados – e de projeto de arquitetura. (14)

A subjetividade e a complexidade do processo projetual – que “envolve a integração e o bem-estar de seres humanos está sempre sujeito a reformulações e a um número infinito de ‘soluções’ ... [de] ... projeto de sistemas complexos, ambientes de moradia, trabalho, lazer e ensino-aprendizagem” (BUCHANAN, 1992, p. 10) – também estão presentes nos “projetos complementares” – alcunha errônea ou depreciativa, por princípio. Em uma perspectiva sociotécnica e transdisciplinar, todos os projetos implicados na concepção e construção de um edifício estão entrelaçados – portanto, são indissociáveis. Como nenhum deles apresenta uma solução “correta” ou “definitiva”, cada formulação de problema replica-se e interfere em todo o conjunto. (BUCHANAN, 1992). Projetar é um processo instável, marcado pela incerteza que demanda muitos diálogos, repetidas retroações e que envolve escolha e singularidade. Como escolher implica em abrir mão de algumas questões em prol de outras, projetar sempre será um processo contínuo de circularidade e instabilidade. O diálogo ou ‘reflexão-na-ação’ (SCHÖN, 2000), que se estabelece entre projetistas e contexto de projeto depende diretamente do olhar, do pensamento e das traduções dos projetistas. As soluções e definições nunca são “únicas” ou “perfeitas”, “corretas” ou “erradas”.

“Os princípios da concepção não podem ser separados das intenções e pré-concepções do projetista. O processo de concepção não dispõe por si só de um problema ou questão que lhe seja específico. Ele é, potencialmente, universal em seu escopo porque o pensamento projetual é aplicável a qualquer área da experiência humana, mas em seu processo e aplicação o projetista deve “descobrir ou inventar uma questão particular a partir de problemas e aspectos circunstanciais” (BUCHANAN, 1992, p.: 16).

Reconhecida em um contexto de disciplinas integrativas e multidimensionais (BUCHANAN, 1992) a concepção de edifícios parte da definição de uma hipótese inicial e se vale das pré-concepções dos seus autores para formular um “princípio de relevância” que deverá guiar “seus esforços para reunir o conhecimento disponível relacionado com a maneira segundo a qual o edifício será finalmente concebido (BUCHANAN, 1992): a partir de um conjunto de conhecimentos prévios, valores e crenças bem como nas informações do contexto de projeto, os projetistas elegem um caminho a seguir, uma hipótese de trabalho, uma estratégia para direcionar as soluções de projeto.

E é aqui que reside a força da proposta do segundo ateliê de Allen (1997). Ao imaginar um curso de arquitetura onde existem apenas ateliês de projeto: o primeiro ateliê – tradicional, de arquitetura, que se ocupa da forma, do espaço e da luz – e o segundo ateliê, totalmente independente do primeiro, que reúne os conhecimentos tradicionalmente distribuído entre as chamadas disciplinas tecnológicas ou “de apoio” – tais como estruturas, materiais e técnicas de construção ou conforto ambiental. Um curso de arquitetura baseado apenas no ensino em ateliê, que reconhece as peculiaridades do processo de concepção de projeto.

O segundo ateliê “têm os seus próprios problemas e interesses de projeto. Ele também se preocupa com a forma, com o espaço e com a luz, mas com ênfase no desenho simultâneo dos sistemas técnicos do edifício” (ALLEN, 1997, p.: 92). Seus professores devem ser mais projetistas com experiência em construção de edifícios – e aqui está, a nosso ver, o principal mérito da proposta de Allen – do que cientistas do edifício. Nele o problema de projeto é tratado como: (a) uma moldura ou suporte para a compreensão e estruturação dos conceitos técnicos; (b) um poderoso dispositivo capaz de motivar e impulsionar o processo de construção de conhecimento dos alunos; como motivador de (c) demandas para palestras técnicas informais; e (d) de oca-

sionais exercícios práticos com materiais e técnicas de construção, testes estruturais, e assim por diante (ALLEN, 1997).

Para dar partida no processo de ensino-aprendizagem o segundo ateliê inicia-se com a oferta de palestras informais sobre técnicas relacionadas com o projeto. Por exemplo, quando o desenvolvimento de um determinado projeto chega no momento em que os alunos precisam entender como configurar e dimensionar as treliças de madeira, devem ser dadas diversas palestras sobre esses temas. Assim, antes de cada palestra ministrada, os alunos entendem a importância e a relevância do tema, e o conteúdo da palestra pode ser imediatamente aplicado no projeto, reduzindo a possibilidade de que questões e técnicas importantes sejam esquecidas.

Quando oferecidas, as poucas palestras técnicas versam sobre temas que não podem ser aplicados de imediato no exercício de projeto. Seu agendamento deve ser flexível: em algumas semanas não haverá palestras; em outras semanas haverá duas ou três, dependendo da necessidade. As palestras podem ser curtas ou longas, conforme o caso, e de comum acordo, podem ser realizadas a qualquer hora no horário de ateliê.

Diferentemente do processo de ensino tradicional das disciplinas tecnológicas – que enfatizam o dimensionamento exato de componentes dos diferentes sistemas – o segundo ateliê enfatiza os processos de escolha e de configuração dos sistemas técnicos – como componentes integrais do emergente projeto – consideradas as etapas mais importantes da atividade do projeto técnico. Os dimensionamentos tornam-se menos importantes na atividade do projeto técnico e precisam ser ensinados apenas na medida em que o problema de projeto o justifique.

Nesta perspectiva, em lugar de um plano ad hoc, a atividade de projeto no segundo ateliê passa a ser tratada como uma ação situada (Suchman apud , CUKIERMAN et al, 2007) que busca responder às demandas e imprevistos de acordo com as circunstâncias à medida que vão aparecendo ao longo do processo de ensino-aprendizagem. O entendimento da ação situada recupera uma

tradição da concepção e da construção do período Medieval, abandonado progressivamente na medida em que projeto e construção se dissociam progressivamente. O caso da catedral de Florença é ilustrativo do alinhamento entre a prática da arquitetura medieval com a ação situada:

Talvez o aspecto mais fascinante de toda a história da catedral seja o fato dos florentinos terem-na construído por mais de um século sem ter a menor ideia de como construiriam a cúpula que coroaria a casa de Deus. Contudo, ao longo de todos aqueles anos, enquanto o ritmo da construção aumentava e diminuía por causa dos períodos de fome, de pestes e de guerra, quando os detalhes da construção eram discutidos ad infinitum, não há um único documento em que alguém expresse qualquer dúvida de que aquela cúpula pudesse e fosse ser construída. Essa maneira de agir e essa fé seriam inimagináveis nos nossos dias, quando qualquer projeto de construção é meticulosamente planejado antes. A filosofia da construção medieval era mais pragmática, enfrentando cada desafio quando ele se apresentava, na certeza de que alguém surgiria para resolvê-lo. (WALKER, 2005, p. 144)

Outro aspecto importante a ser observado, “a coerência da ação situada está vinculada não a predisposições individuais ou a regras convencionais, mas sim a interações locais contingentes, de acordo com as circunstâncias particulares em que se encontram os atores” (CUKIERMAN et al, 2007, p.: 208). Como todas as ações dependem das suas circunstâncias materiais e sociais, rejeitam-se as soluções “universais” características do pensamento moderno ou típicas comuns no ensino tradicional das disciplinas de tecnologia da arquitetura. E exemplo de Cukierman et al (2007), entendemos que a utilização da prática situada possibilita repensar as relações, papéis e habilidades tecnológicas que se esperam dos alunos e arquitetos. Ainda que seja matéria típica de projeto a elaboração das relações entre o universal – presente nos planos, modelos, padrões e métodos entendidos como ideais, e o local – utilização prática, situada, desses planos, modelos, padrões e métodos que, de um modo geral, focalizam o problema sob um viés tecnicista simplificador, desprezando questões culturais, sociais e políticas.

Mas nenhum modelo ou padrão pode garantir, por si só, a repetição de um suposto sucesso obtido em alguma situação anterior. Ele apenas replica a si mesmo sob a alegação de replicar a competência que lhe é “intrínseca”. Para que venha a ser utilizado de fato, um plano, modelo ou padrão terá, sempre, de construir um significado local. Por mais que se desejem propostas universalizantes, todo projeto deve ser trabalhado a partir de um problema a ser plena e satisfatoriamente resolvido no caso a caso. (CUKIERMAN et al, 2007, p.: 211).

A seguir alinhamos algumas questões apontadas por Allen (1997) que reforçam a proposta de um segundo ateliê de ação situada:

- não é razoável esperar que um único professor de projeto sirva para seus alunos como “a” referência capaz de reunir a totalidade dos diversos aspectos do projeto de arquitetura;
- os professores de tecnologia da arquitetura devem ter mais experiência e conhecimento na concepção e na construção de edifícios do que na ciência dos edifícios e de seus componentes;
- o ateliê é, de longe, o melhor contexto de aprendizado dos alunos de arquitetura ao projetarem um edifício; ele funciona muito bem para o aluno aprender a projetar um sistema estrutural, um esquema de iluminação natural ou artificial, um sistema de conforto térmico, um sistema de distribuição de água ou de captação e aproveitamento de águas pluviais ou de expurgo de esgoto sanitário; ou ainda um conjunto de detalhes de fachada, ou a acústica de uma sala;
- é sempre importante demonstrar para os alunos igual interesse e preocupação pelos aspectos técnicos, formais ou espaciais da arquitetura; que eles são indissociáveis entre si e precisam estar entrelaçados ou bem costurados para se produzir bons edifícios;
- na concepção de um edifício – e todas as disciplinas tecnológicas existem para auxiliar a concepção e a construção de edifícios melhores – é importante que os alunos envolvam-se com os problemas múltiplos e frequentemente difíceis de conceber isoladamente;
- a ideia de desenvolver como principal atividade de um segundo ateliê o projeto de um edifício com programa simples possibilita eliminar distrações e concentrar a atenção dos alunos sobre a estrutura, o sistema construtivo, os sistemas prediais, a eficiência termoenergética, sem que se descuide das questões estético-formais; possibilita que cada aluno aproprie-se e apresente os aspectos particulares do projeto: um conceito estrutural e dos sistemas prediais; a seguir, os planos de seu enquadramento no contexto ou sítio e dos detalhes gerais; mais tarde, um conjunto representativo dos detalhes completos de estrutura, sistemas prediais e envoltório, acompanhados por um caderno contendo cálculos e desenhos de desenvolvimento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Não se pode reformar a instituição sem uma reforma anterior das mentes; mas não se podem reformar as mentes sem uma prévia reforma das instituições”. (MORIN, 2003, p.: 99)

Esta citação de Morin resume com propriedade a complexidade do processo de passagem da Modernidade para a Atualidade. Um processo de transformação recursivo que mistura causa-e-efeito. Também aponta para a necessidade de superar a crença na busca incessante de ordem ou estruturação com base na verdade de um pensamento universal fundado na racionalidade e na objetividade; para a possibilidade de discutir a formação e a prática do arquiteto a partir de uma perspectiva transformadora, caracterizada pela instabilização dos referenciais e dos processos de que no valem para nos constituirmos enquanto sociedade; para a subjetividade dos processos de produção de conhecimento. Essa passagem implica reunir tecnologia, forma, cultura, política e o social, o universal e o local; implica superar os dualismos mente-corpo, dentro-fora, entender que a “realidade” não é exterior a nós, mas um fato que é socialmente construído ou articulado.

6 REFERÊNCIAS

- ABEA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE ARQUITETURA E URBANISMO. *Proposta de Alteração da Resolução CNE/CES nº2/2010 que Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Goiânia, 2013.* Disponível em < <http://www.abea-arq.org.br/wp-content/uploads/2014/02/PropostaAlterarDiretrizes.pdf> > acesso em 16fev2015.
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.575 – *Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE.* Rio de Janeiro: ABNT, 63 p., 2013.
- ALLEN, E. Second Studio: A Model for Technical Teaching. *In Journal of Architectural Education*, v.51, n.2 (nov), pp. 92-95, 1997.
- BAUMAN, Z. *Modernidade Líquida.* Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução n. 06 de 02 de fevereiro de 2006 – Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Brasília: DOU 03/02/2006, Seção I, p. 36-37, 2006.
- BRASIL - PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL / SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. Lei Nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010. Regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo ... e dá outras providências. Disponível em < <http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2012/07/L12378.pdf> > acesso em 26fev2015.
- BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT GLOBAL LTD (BRE). *BREEAM New Construction (Non-Domestic Buildings), Technical Manual.* United Kingdom : BRE Global Ltd, 2011.
- BUCHANAN, R. *Wicked Problems in Design Thinking.* *In Design Issues*, v.8, n.2, p. 5-21, 1992.
- COMISION CONSULTIVA DE EXPERTOS DE ARQUITECTURA DEL MERCOSUR (CEA/MERCOSUR). *Documento de Criterios y Indicadores para la Acreditación Regional de Carreras de Grado de Arquitectura.* 2008. Disponível em < <http://edu.mercosur.int/arcusur/images/pdf/doccriteriosarquitectura.pdf> > acesso em 15fev2015.
- CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT (CSTB). *Référentiel technique de certification “Bâtiments Tertiaires - Démarche HQE®.* Paris, CSTB©, 2005.
- CUKIERMAN, Henrique L. *Yes, nós temos Pasteur: Manguinhos, Oswaldo Cruz e a História da Ciência no Brasil.* Rio de Janeiro: Relume Dumará; FAPERJ, 2007.

Ao focalizar duas dissociações – (a) entre os fundamentos e as práticas pedagógicas utilizados na maioria dos cursos de graduação em arquitetura e as promessas, recomendações e atribuições profissionais, e (b) entre o ensino de tecnologia e as normativas de desempenho e ecoeficiência e o ensino de projeto – reforçamos o entendimento de que estas são duas fraturas expostas que precisam ser consolidadas.

A exemplo de Edward Allen acreditamos que a proposta do Segundo Ateliê como prática situada seja uma promissora possibilidade a ser explorada para repensar as relações, papéis e habilidades tecnológicas que se esperam dos alunos e arquitetos.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do CNPq [Bolsa de Produtividade – processos 300947/2013-5 e 311226/2013-2] e da CAPES [bolsa professor visitante nacional sênior e bolsa de mestrado, processo nº 23038009722201321; bolsa de Mestrado Acadêmico]

- CUKIERMAN, H.; TEIXEIRA, C.; PRIKLADNICKI, R. Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software. In *Revista de Informática Teórica e Aplicada*, v.14, 2007, p. 199-219. Disponível em <<http://goo.gl/kW1Rpk>>, acesso em 11mai2015.
- CUNHA, E. G. Os desafios do ensino e da gestão da dimensão tecnológica no projeto de arquitetura, Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2015 [artigo inédito].
- EUROPEAN NETWORK OF HEADS OF SCHOOLS OF ARCHITECTURE / EUROPEAN ASSOCIATION FOR ARCHITECTURAL EDUCATION (ENSHA/EAAE). *Ten Years of Heads' Meetings Navigating through the European Higher Architectural Education Area*. In *Transactions on Architectural Education* n. 41, 2007.
- GROAT, L.; AHRENTZEN, S. *Voices for Change in Architectural Education: Seven Facets of Transformation from the Perspectives of Faculty Women*. In *Journal of Architectural Education*, v.50, n.4 (mai). pp. 271-285, 1997.
- INMETRO. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA. RTQ-C. *Regulamento Técnico para a Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos*. INMETRO, 2009.
- INMETRO. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA. RTQ-R. *Requisitos Técnicos do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Residenciais*. INMETRO, 2010.
- LATOUR, B. *Investigación sobre los modos de existencia*. Buenos Aires, Paidós, 2012.
- UNITED STATES GREEN BUILDING COUNCIL (USGBC). *LEED® Reference Guide for Building Design and Construction*. Washington, USGBC, 1994 Edition, v 1, 1994.
- _____. *LEED® Reference Guide for Building Design and Construction*. Washington, USGBC, v 2, 1998.
- _____. *LEED® Reference Guide for Building Design and Construction*. Washington, USGBC, v 2.2, 2005.
- _____. *LEED® Reference Guide for Building Design and Construction*. Washington, USGBC, v 3, 2009.
- _____. *LEED® Reference Guide for Building Design and Construction*. Washington, USGBC, v 4, 2013.
- MOL, A. Política Ontológica. Algumas ideias e várias perguntas. In NUNES; ROQUE (2008: 63-77).
- MORIN, E. Da necessidade de um pensamento complexo. In SILVA, J.; MARTINS, F. (orgs). *Para navegar no século XXI: tecnologias do imaginário e cibercultura*. Porto Alegre, Sulina, 1999, p. 13-36.
- MORIN, E. *A Cabeça Bem Feita – Repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro, Bertrand, 8ª Ed., 121 págs., 2003.
- MURRAY, A. S. *Manual of Mythology*. Londres, Asher & Co., 2ª Ed., 1874.
- NUNES, J. A., ROQUE, R. (Orgs.) *Objetos Impuros: Experiências em Estudos sobre a Ciência*. Porto: Edições Afrontamento, 2008.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU) - COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum* (2ª ed.) Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991
- PEDRO, R. *Redes de controle e vigilância: dinâmicas psicossociais a partir de novos dispositivos tecnológicos*. Rio de Janeiro: EICOS/IP-UFRJ, 2010 [Projeto de Pesquisa]
- RHEINGANTZ, P. A. ; RHEINGANTZ, A. M. L.. Ensino de Projeto: Espaço da Admiração, Ambiente de Interação. In: Anais do XV Encontro Nacional sobre o Ensino de Arquitetura e Urbanismo – ENSEA/1998, Campo Grande/MS. Anais do XV Encontro Nacional sobre o Ensino de Arquitetura e Urbanismo. Campo Grande/MS: ABEA, 1998. v. 1. p. 115-123.
- RHEINGANTZ, P. A.; RHEINGANTZ, A. M. L.; PINHEIRO, E. The Social Construction of knowledge: a reflexive practice in the teaching-learning process in architectural design studio. In: *Proceedings of PLEA 2002: Design with the environment*. vol. 1. p. 1-6, Toulouse, França, 2002.
- RHEINGANTZ, P. A. ; RHEINGANTZ, A. M. L.; PINHEIRO, E.. A construção social do conhecimento no ateliê de projeto de arquitetura. In: *Anais do I Seminário Nacional sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura*. Natal: a definir, 2003. v. 1. p. 1-13.
- RHEINGANTZ, P. A. Por uma arquitetura da autonomia: bases para renovar a pedagogia do ateliê de projeto de arquitetura. *ARQTEXTO* (UFRGS), Porto Alegre/RS, v. VI, n.1, p. 42-67, 2005.
- RHEINGANTZ, P. A.; ANDRADE, L.; TÂNGARI, V. R.; ALCANTARA, D. de; DUARTE, C. R. Escola na Escola: reflexões sobre um método de ensino de projeto de espaços para o ensino fundamental. In: *Anais do Projetar 2009 - Projeto como Investigação, 2009*, São Paulo. Projeto como investigação: antologia. São Paulo: Aftermarket, 2009. v. 1. p. 1-23.
- RHEINGANTZ, P. A. . Autonomia e Auto-avaliação no Ateliê de Projeto de Arquitetura. In: *Anais [do] VI Projetar - o projeto como instrumento para a materialização da arquitetura: ensino, pesquisa e prática*. Salvador: Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia, vol. 1. p. 1-25, 2013.
- RHEINGANTZ, P. A.; AZEVEDO, G. A. N. Processo e Prática da Auto-avaliação no Ateliê de Projeto de Arquitetura. In: *Anais do III encontro da associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo*. São Paulo; Campinas: Universidade Presbiteriana Mackenzie; Pontifícia Universidade Católica de Campinas, vol. 1. p. 1-14, 2014.
- RHEINGANTZ, P. A. Sobre ciência, conhecimento e arquitetura. *Arquitextos-Vitruvius*, São Paulo, vol. 1, p. 1-7, 2014.
- SCHLEE, M. et al. Sistema de Espaços Livres nas Cidades Brasileiras – Um Debate Conceitual. In: TÂNGARI, V. R.; ANDRADE, R. de; SCHLEE, M. B. (Org.). *Sistema de Espaços Livres: o cotidiano, apropriações e ausências*. Rio de Janeiro: PROARQ/FAU-UFRJ, 2009. p. 28-49.

- TAVARES, M. C. P. *Formação em Arquitetura e Urbanismo para o Século XXI: uma revisão necessária*. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). São Carlos: Universidade de São Paulo, 2014. [no prelo]
- THE EUROPEAN HIGHER EDUCATION AREA. *The Bologna Declaration of 19 June 1999*. Disponível em <<http://goo.gl/4A4iDd>>, acesso em 19fev2015.
- UIA ARCHITECTURAL EDUCATION COMMISSION. *UIA And Architectural Education Reflections and Recommendations. Text adopted by the XXIIth UIA General Assembly (Berlin, July 2002, rev 2011)*. Disponível em <<http://goo.gl/mX1SSD>>, acesso em 24fev2015.
- UIA/UNESCO. *Carta para a Educação dos Arquitetos*, 1996 (Ed. Rev. 2004-2005). Disponível em <<http://www.abea.org.br/?pageid=304>>, acesso em 10fev2015.
- UIA/UNESCO. *Carta para a Formação dos Arquitetos*. Edição Revisada (2011a). Disponível em <<http://www.abea.org.br/?pageid=304>>, acesso em 18fev2015.
- UNESCO. *Learning the Treasure Within – Report to the International Commission on Education for the Twenty-first Century*, 1996. Disponível em <<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590eo.pdf>>, acesso em 19fev2015.
- YUDELSON, J. *Projeto Integrado e Construções Sustentáveis*. Porto Alegre, Bookman, 2013.
- WALKER, Paul R. *A disputa que mudou a renascença: como Brunelleschi e Ghiberti marcaram a história da arte*. Rio de Janeiro: Record, 2005.

NOTAS

- (1) UIA-UNESCO (1996), CCEA/MERCOSUR (2008); BRASIL (2006; 2010); ABEA (2013).
- (2) INMETRO/RTQ-C (2009, 2010, 2012); INMETRO/RTQ-R (2010, 2012); ABNT-NBR 15.575 (2013).
- (3) BREEAM (2011); USGBC/LEED® (1994, 1998, 2005, 2009, 2013); HQE (2005).
- (4) Deus romano das mudanças e tradições cuja cabeça tinha duas faces opostas, uma olhando para a frente, outra para trás.
- (5) Essa competência transdisciplinar expressa nas Diretrizes Curriculares (BRASIL, 2006) soa curiosa quando confrontada com as lutas históricas dos órgãos de classe dos arquitetos pela exclusividade das atribuições dos arquitetos.
- (6) Ver Relatório Boyer - Pesquisa *Building Community: A New Future for Architecture Education and Practice* (Boyer; Mitgang, 1996) - estudo independente sobre a profissão de arquitetura encomendado pelo AIA (*American Institute of Architects*) para discutir os rumos do ensino profissional no país e delinear sete princípios de ação focados na preparação para a vida profissional e estimulando o engajamento cívico.
- (7) Cf. Buchanan (1992), método que pode ser aplicado a qualquer área da experiência humana, que combina empatia, criatividade, razão e explora soluções simultâneas originário do livro *The science of the Artificial* de Herbert A. Simon (1969) que foi definido e popularizado na engenharia no início dos anos 1970 por Rolf Faste, professor de Stanford.
- (8) Tradução do Inglês *Wicked Problem*, designação proposta por Buchanan (1992).
- (9) Abordagem concomitantemente social e técnica do campo do conhecimento conhecido como estudos Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) que rompe as dicotomias entre natureza e sociedade, contexto de descoberta e contexto da justificação, interior e exterior, centro e periferia; compreende os conhecimentos tecnocientíficos como efeitos de uma multiplicidade de interações sociais e técnicas; desenvolve um modelo diferente sobre a descoberta e a invenção no qual a **natureza torna-se o fato socialmente construído**.
- (10) Cf. Buchanan (1992, p. 8-9) “por ‘arte liberal’ entendo a disciplina do pensamento que pode ser compartilhada em alguns graus por todos os homens e mulheres em suas vidas diárias e é, por outro lado, trabalhado com maestria por algumas pessoas que praticam a disciplina com insight diferenciado e às vezes a projetam e utilizam de forma inovadora em novas áreas.”
- (11) Vinculados ao Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE).
- (12) RHEINGANTZ (1998; 2002; 2003; 2005; 2009; 2013; 2014a; 2014b); CUNHA (2015);
- (13) Cf. Buchanan (1992, p.: 15), O problema da comunicação entre cientistas e projetistas ficou evidenciado em uma conferência especial sobre teoria do projeto realizada em Nova Iorque em 1974, financiada pela National Science Foundation e promovida pela Columbia University. Os anais foram editados por William R. Spillers e publicados no livro *Basic Questions of Design Theory* (Amsterdam: North Holland Publishing Company, 1974).
- (14) Cf. Buchanan (1992, p.: 19), é preciso reconhecer a peculiar indeterminância do objeto de interesse do projeto. E, “como consequência, cada uma das ciências que entraram em contato com o projeto tende a olhá-lo como uma versão “aplicada” de seu próprio conhecimento, métodos e princípios. Eles vêem o projeto como instância de seus próprios objetos e tratam-no como uma demonstração prática dos princípios científicos desse objeto. Então, temos o bizarro, recorrendo a situações nas quais projeto é alternadamente visto como uma ciência natural “aplicada”, ciência social “aplicada” ou belas artes. Não é de se admirar que projetistas e membros da comunidade científica em geral tenham dificuldade de comunicação.”