



**EIXO TEMÁTICO:**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ambiente e Sustentabilidade      | <input type="checkbox"/> Crítica, Documentação e Reflexão | <input type="checkbox"/> Espaço Público e Cidadania                     |
| <input type="checkbox"/> Habitação e Direito à Cidade     | <input type="checkbox"/> Infraestrutura e Mobilidade      | <input checked="" type="checkbox"/> Novos processos e novas tecnologias |
| <input type="checkbox"/> Patrimônio, Cultura e Identidade |   |   |

## **A Aprendizagem Tecnológica do Arquiteto – conceitos norteadores para inovação curricular**

*The technological learning in architecture – guiding concepts for curriculum innovation*

*El aprendizaje tecnológico del arquitecto – conceptos rectores para la innovación  
curricular*

LEITE, Maria Amélia Devitte Ferreira D´Azevedo (1)

(1) Professora Doutora, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, PUC-Campinas – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP, Brasil; email: mel@puc-campinas.edu.br; melarquitectura@hiway.com.br

## **A Aprendizagem Tecnológica do Arquiteto – conceitos norteadores para inovação curricular**

*The technological learning in architecture – guiding concepts for curriculum innovation*

*El aprendizaje tecnológico del arquitecto – conceptos rectores para la innovación curricular*

### **RESUMO**

O artigo discute a aprendizagem tecnológica do arquiteto, considerando que este seja um tema relevante para a profissão, contemporaneamente e no futuro, dada a perspectiva candente pela contribuição técnica da categoria na resolução das críticas demandas por ambientes construídos e modificados sustentáveis nas cidades e regiões. Apresentam-se análises históricas que demonstram a existência de relações intrínsecas entre o ideário sobre a profissão e o padrão de formação, as quais definiram e ainda mantêm uma desvalorização da formação tecnológica frente à formação teórica e de projeto. Comentam-se as formulações tradicionais do currículo tecnológico em Arquitetura e Urbanismo e, a partir, principalmente, de experiências didáticas realizadas e da exploração de referências do exercício profissional exemplar, são propostos conceitos norteadores para práticas didáticas voltadas à inovação curricular na formação tecnológica do arquiteto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aprendizagem tecnológica, inovação curricular, formação tecnológica do arquiteto

### **ABSTRACT**

*The article discusses the technological learning in architecture, considering this as a relevant topic for the profession, contemporaneously and for the future, given the prospect for effective technical contribution of the category in addressing critical demands for building construction and sustainable environments in cities and regions. It presents historical analyzes that demonstrate the existence of intrinsic relations between the ideals of the profession and the educational standards, which defined and still maintain a devaluation of technological issues compared to the theoretical and design ones in the teaching and learning procedures. The traditional formulations of technological curriculum in architecture are explored, and, based on the results of didactic experiences and exemplary professional practices related, some guiding concepts aimed at curriculum innovation in technological education in architecture are proposed for teaching practices.*

**KEY-WORDS:** *Technological learning, curriculum innovation, technological education in architecture*

### **RESUMEN**

*El artículo analiza el aprendizaje tecnológico del arquitecto, puesto que este es un tema relevante para la profesión, de forma contemporánea y en el futuro, teniendo en cuenta la perspectiva efectiva de contribución técnica de la categoría en el tratamiento de las demandas fundamentales para la construcción de edificios e espacios libres sostenibles en las ciudades y regiones. Presenta análisis históricos que demuestran la existencia de relaciones intrínsecas entre los ideales de la profesión y el nivel de formación, que definen y todavía mantienen una devaluación de la educación tecnológica en comparación con la formación teórica y de proyecto. Se comentan también las formulaciones tradicionales de currículo tecnológico en Arquitectura y Urbanismo. Con base en experiencias didácticas desarrolladas, y también en la observación sistemática de los resultados de la práctica profesional ejemplar, se proponen conceptos rectores orientados a la innovación curricular de la enseñanza tecnológica en el contexto de la formación profesional del arquitecto.*

**PALABRAS-CLAVE:** *Aprendizaje tecnológico, innovación curricular, formación tecnológica del arquitecto*

## 1 UM TEMA RELEVANTE

Também os arquitetos e a maior parte dos engenheiros que se dedicam ao edifício, não tiveram no curso de seus estudos a ocasião de tomar consciência do fato de que as ciências não se contentam mais em resolver os problemas dos equipamentos, mais ou menos acessórios, mas se apropriam do edifício, subtraindo o empirismo. (BLACHÈRE, 1966, p: VII)

Ser arquiteto no Brasil pressupõe uma formação via escola e o registro do título outorgado junto ao respectivo Conselho Profissional. Portanto, deduz-se que a formação acadêmica se componha em um conjunto de ações didático-pedagógicas capazes de dinamizar habilidades e prover competências necessárias ao cumprimento das atribuições profissionais auferidas pela lei.<sup>1</sup>

Embora a profissão tenha registros históricos consistentes de quase seis milênios, indiscutivelmente, os últimos dois séculos imprimiram um panorama distinto daquele representado pela figura arquetípica do artista/artesão voluntarioso, por vezes até excêntrico, vinculado a clientelas de elite e obras de exceção, hegemônico nas decisões em seu ateliê ou no canteiro de obra, e que foi consolidada pelo período renascentista.

Evidenciaram-se, na modernidade, demandas de ambientes construídos de características eminentemente sociais, relacionadas, por exemplo, à necessidade de moradia intensiva para as classes de renda mais baixa, e associadas à figura do cliente coletivo (Cooperativas e Movimentos Sociais Organizados). Emergiram, rapidamente, exigências de especialização dos espaços edificados em função do avanço tecnológico, com expressões evidentes nos complexos hospitalares, industriais e de transportes.

Contemporaneamente, mesmo as edificações de pequeno e médio porte, passaram a exigir uma resolução construtiva econômica (relação custo/benefício ótima), face aos custos elevados de produção, ao uso racional de recursos em todo o ciclo de vida do edifício (“do berço ao túmulo”) e à sustentabilidade socioambiental urbana.

Sem desconsiderar os aspectos teórico-conceituais, artísticos e de projeto interagentes na concepção arquitetônica, evidencia-se como desafio para a categoria um cenário no qual as decisões relativas à produção material dos ambientes projetados não podem prescindir de precisão e consequência. As escolas, por sua vez, mediante a prerrogativa legal de exclusividade no processo de formação profissional, igualmente não podem se furtar de propiciar as condições necessárias para tal.

Temos defendido que a concepção global da obra arquitetônica, paisagística e urbanística significa resolver, de forma integrada, determinadas “questões tecnológicas” de

---

<sup>1</sup> Segundo a Lei Federal nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010, são atribuições profissionais do arquiteto e urbanista: I - supervisão, coordenação, gestão e orientação técnica; II - coleta de dados, estudo, planejamento, projeto e especificação; III - estudo de viabilidade técnica e ambiental; IV - assistência técnica, assessoria e consultoria; V - direção de obras e de serviço técnico; VI - vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria e arbitragem; VII - desempenho de cargo e função técnica; VIII - treinamento, ensino, pesquisa e extensão universitária; IX - desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, padronização, mensuração e controle de qualidade; X - elaboração de orçamento; XI - produção e divulgação técnica especializada; e XII - execução, fiscalização e condução de obra, instalação e serviço técnico. Aplicam-se tais atribuições aos campos de atuação de Arquitetura e Urbanismo, Arquitetura de Interiores, Arquitetura Paisagística, Patrimônio Histórico Cultural e Artístico, Planejamento Urbano e Regional, Tecnologia da Construção, Sistemas Construtivos e Estruturais, Conforto Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.

responsabilidade precípua do arquiteto<sup>2</sup>, mesmo que por vezes compartilhadas com profissionais de outras áreas. São essas:

- a) As metodologias de produção tecnológica, que tratam do estudo sistemático dos métodos científicos e das técnicas produtivas, visando seu enfoque sistêmico aplicado à cadeia produtiva da construção<sup>3</sup>. Ou ainda, dos processos de pensar e trabalhar com embasamento científico-tecnológico;
- b) A matematização dos problemas técnicos, a qual se refere à tradução matemático-física de fenômenos físicos e sociais na resolução construtiva em Arquitetura, Paisagismo e Urbanismo;
- c) A organização de processos produtivos, com respeito à seleção e à adoção de meios e modos de execução e produção do ambiente construído por meio de processos tradicionais, racionalizados e industrializados;
- d) O controle do ambiente, em macro e micro dimensões, visando à satisfação das exigências humanas (biológicas e funcionais), ao uso adequado do meio ambiente, à racionalização energética e à seleção adequada de materiais e componentes construtivos, objetivando-se o equilíbrio ambiental;
- e) A sustentação da forma arquitetônica, contemplando a concepção e o dimensionamento estruturais, bem como a seleção de técnicas e materiais construtivos adequados para tal;
- f) Os insumos funcionais, incluindo a seleção de sistemas, equipamentos e instalações elétrico-eletrônicas, hidráulicas, de lógica, de comunicação, de segurança, de climatização, de circulação e transporte de bens e pessoas;
- g) A economia da construção, englobando a elaboração de procedimentos e métodos de planejamento, o gerenciamento econômico-financeiro dos processos produtivos, a seleção de técnicas e materiais construtivos e a resolução de detalhes construtivos, com vistas ao desempenho, à vida útil e à viabilidade social do ambiente construído.

---

<sup>2</sup> Formulação pormenorizada sobre o assunto em: “*O Ensino de Tecnologia em Arquitetura e Urbanismo*” (FAUUSP, 1998) e “*A Aprendizagem Tecnológica do Arquiteto*” (FAUUSP, 2005).

<sup>3</sup> O conceito de cadeia produtiva, corrente há muito no cenário econômico, aparenta ainda pouca inserção na prática arquitetônica. Vale, portanto, resgatar algumas reflexões a respeito, como: “...o conceito de cadeia produtiva faz referência à idéia que um produto é uma sucessão de operações efetuadas por diversas unidades interligadas como um todo. Trata-se de uma corrente que vem desde a extração e manuseio da matéria-prima até a distribuição.....um encadeamento de modificações que se submete à matéria-prima em uma via econômica. Este encadeamento vem a ser a exploração da matéria-prima em seu ambiente natural e seu retorno à natureza passado pelos circuitos produtivos de consumo, de recuperação e de eliminação...”. (MIELKE, E. J. C., *Análise da Cadeia Produtiva e Comercialização do Xaxim, Dickisonia sellowiana, no estado do Paraná*. In: LEITE, 2005, p: 4). E também: “...A questão da qualidade na cadeia construtiva [da construção] se apóia em 5 referências básicas: o usuário, o planejamento, o projeto, a fabricação dos componentes e a execução da obra, aspectos que se integram e completam sistemicamente.....Por fim, é preciso passar pelo processo de avaliação do uso, da operação e manutenção da obra, retornando-se ao usuário, obtendo-se dele dados re-alimentadores da cadeia e aprimorando continuamente o patamar de qualidade arquitetônica e tecnológica anterior...”. (ZANETTINI, 2002, p: 443)

A noção da existência de uma meta de qualidade por atingir, ou ainda, o cumprimento de exigências na concepção e na construção<sup>4</sup>, tem sido recorrente na discussão do papel social da Arquitetura, e considerada fundamental para sua própria justificativa e importância:

A arquitetura assim produzida se caracterizará pelo alto grau daquilo que definimos como qualidade construtiva<sup>5</sup>: "...qualidade é a adequação à cultura, aos usos e costumes de cada época, ao ambiente na qual a obra se insere, à evolução científica, tecnológica e estética, à satisfação das necessidades econômicas e fisiológicas e direcionada à razão e à emoção do homem." (ZANETTINI, 2002, p: 443)

Coloca-se, pois, de pronto, uma questão: estarão as escolas de Arquitetura e Urbanismo efetivamente preparadas para cumprir os compromissos acima na formação profissional do arquiteto?

Particularmente no que tange à resolução material, nossos estudos desde os anos 80 do século passado revelaram a inexistência de um ensino verdadeiramente tecnológico, mas apenas "proto-tecnológico", caracterizado por concepções curriculares de extrema fragmentação e abstração dos conteúdos, comportamento didático "enciclopédico" e reprodutivo, e, principalmente, ausência de contato com a realidade.

Tais características se contrapõem de imediato à natureza da ação tecnológica, que deve partir de uma conjectura inicial, imaginativa, e concretizar-se através da inventividade e do enfrentamento do real.

Detectou-se como origem possível deste padrão de ensino a formulação curricular baseada nos conceitos de: arquiteto "desenhador", em detrimento de seu conhecimento construtivo; de currículo como "grade de disciplinas", em lugar da vivência integral no período de formação; e, de tecnologia como "mercadoria", desconsiderando o seu necessário aspecto inventivo.<sup>6</sup>

Dada a permanência histórica de tais padrões, concluiu-se pela premência de procedimentos de inovação curricular, em lugar das costumeiras reformas ou reformulações, através dos quais se possa criar efetivamente uma

"...tensão utópica no sistema, isto é, inovação pressupõe um determinado clima que facilita a disposição de perguntar, descobrir, refletir, criticar para finalmente modificar; é, mais um processo de capacitação e potencialização das pessoas e das instituições educativas do que a simples implementação de novos programas ou novas tecnologias...". (LEILA; 1997. In: PUC-Campinas, 1997, v. 06. p: 7)

---

<sup>4</sup> Gérard Blachère, já em sua obra "*Savoir bâtir – Habitabilité Durabilité Économie des Bâtiments*" publicada em 1966, definia que os edifícios realizam plenamente suas funções quando são satisfeitas as exigências de habitabilidade (acústicas, higrotérmicas, de pureza do ar, de iluminação natural ou artificial e luminotécnica, de composição espacial, de radiação disponível no ambiente, de estética, de segurança e de acessibilidade), de durabilidade, de economia e dos interesses da comunidade.

<sup>5</sup> Grifo nosso.

<sup>6</sup> O dano provável de tal equívoco é enfatizado por Júlio Katinsky: "...Tecnologia pode ser entendida de duas maneiras principais.....como o conjunto dos recursos técnicos e científicos, articulados e interagindo uns sobre os outros, no sentido de produzir todos os bens de uma determinada comunidade. Nesse sentido, fazem parte da tecnologia todas as idéias produzidas pelas cabeças de um país, todas as inovações instrumentais, todo o trabalho de um povo...Mas há outro sentido para essa palavra corrente entre os "economistas": como a tecnologia incide sobre bens produzidos e estes encontram em nossa sociedade o mercado como via privilegiada do intercâmbio social, os bens se transformam em "mercadoria" e, por consequência, a "tecnologia" pode ser entendida como mais uma "mercadoria". Conclui o autor sobre quão perigosa pode ser esta segunda noção, pois nos dá a ilusão de que se pode comprar tecnologia, e em verdade, o que se adquire são os produtos da inventividade, e não ela própria e nem a ciência que a gerou. Assim, a sociedade que não desenvolve tecnologia tende a se tornar atrasada e dependente. (KATINSKY, 1982, p: 108-109)

## 2 HISTÓRIA E TRADIÇÕES CURRICULARES

No estúdio, trabalhando individualmente ou em grupos, estudantes concluem o projeto preliminar de um edifício e preparam desenhos à mão ou em computador para serem apresentados a uma banca examinadora e críticos visitantes.....A força do processo está na probabilidade de projetar uma grande variedade de edifícios sem as limitações usuais de dinheiro, sistemas elétricos e mecânicos, necessidade de estabilidade estrutural, ou os caprichos de um cliente difícil de se lidar. Uma fraqueza fundamental está no fato de que esses não são edifícios reais, mas criações imaginárias em papel, e, nesse laboratório irreal, plantas em papel têm preferência em relação às construções efetivas. Isso leva os estudantes à fantasia, ao egocentrismo e à presunção, e tudo isso é muito frequentemente confundido com criatividade. Por isso, os estudantes não estão preparados para enfrentar as realidades técnicas e econômicas encontradas em um escritório comercial de arquitetura, e muitos, depois da graduação, ficam amargamente desapontados. Eles se culpam pelo que supõem ser o seu fracasso, e alguns abandonam a profissão. (BANGS, 2010, p: 63)

Na contramão do aparente despreparo dos estudantes para o enfrentamento da prática profissional e da desvalorização da formação tecnológica ainda presente nas escolas comparativamente à exercitação de projeto e à elaboração teórica, o estudo da História revela que o exercício da profissão sempre compreendeu o domínio sobre a produção material dos ambientes idealizados. E mais, durante milênios, o arquiteto pode ser considerado efetivamente “o” profissional da construção, e “alguém de consequência” de quem se esperava experiência e habilidade na condução das obras, notadamente das edificações de porte e programas mais complexos. Essa situação apenas se altera a partir da Renascença, quando, basicamente por razões de ascensão social, a categoria opta por seu afastamento das atividades da construção.<sup>7</sup> (LEITE; 1998)

É importante ressaltar que, data de pouco mais de três séculos o período onde se tem a formação profissional a partir de algum tipo de escola. Tanto em sua origem como ao longo de milênios, o aprendizado que conduzia ao domínio técnico da arte de construir acontecia prioritariamente no canteiro, no contato com o real, em uma relação direta mestre-aprendiz.

Institucionalizado por Louis XIV, Rei da França, em 1671, através da *Académie Royale d'Architecture*, o ensino de Arquitetura nasce com o objetivo de formar arquitetos capazes de projetar as edificações reais, com grandeza e majestade, fazendo frente à prerrogativa que era praticamente exclusiva dos italianos nesta área.

Assim, a arte de construir torna-se a arte do ornamento, configurando a chamada “matriz francesa” do ensino, que influenciará fortemente a formação do arquiteto após o século XVII em quase todo o mundo.<sup>8</sup>

No Brasil, o ensino de Arquitetura se instala de forma mais definitiva na segunda metade do século XIX, em um formato bipartido entre o ensino politécnico e o ensino das Belas Artes. No primeiro caso, a formação era entendida como uma especialidade da Engenharia (daí o título de engenheiro-arquiteto) e a habilitação de arquiteto como a de um construtor de edificações. No segundo, a ênfase principal era o ensino artístico, com base no domínio do desenho. (LEITE; 2005)

---

<sup>7</sup> Três eventos podem ser identificados como definidores da nova situação profissional inaugurada na História pelo arquiteto renascentista: a busca de um *status* social mais elevado como praticante de uma arte liberal; a expectativa de um contratante protetor (“*patron*”) *humanista, elitizado e sensível ao valor artístico da Arquitetura*; e, o esforço em se diferenciar das categorias relacionadas ao lado prático da profissão, a saber, os mestres, operários e artesãos da construção. (LEITE; 1998)

<sup>8</sup> Exceções à regra podem ser consideradas as escolas alemãs, de ensino politécnico, bem como as escolas britânicas e espanholas, onde o conhecimento técnico da construção dos edifícios manteve sua importância.

O currículo dos cursos politécnicos pode ser considerado como o germe da formação tecnológica que viria a se implantar posteriormente nas escolas autônomas, dado que nessas se reproduziu a mesma idéia de um ciclo inicial, com duração de dois a três anos, baseado nas ciências exatas, seguido de um período semelhante dedicado a disciplinas fortemente vinculadas à construção.<sup>9</sup>

A efervescência dos principais centros urbanos do país nas primeiras décadas do século XX, em especial a capital paulista, leva a uma ampliação expressiva da atividade da construção e progressivamente ao aumento de demandas para a engenharia e a arquitetura. Não é por acaso que nesse período se estabelecem as primeiras regulamentações legais das duas profissões<sup>10</sup>, bastante motivadas por movimentos de reserva de mercado pelos profissionais diplomados, bem como surgem as primeiras entidades de classe, como o Instituto de Engenharia – IE e o Instituto Paulista de Arquitetos – IPA, posteriormente seguido pelo Instituto de Arquitetos do Brasil - IAB.

Consolidam-se, igualmente, a partir daí, ideologias e crenças verificadas até hoje, por exemplo, a caracterização do arquiteto como profissional liberal, eminentemente ligado à concepção de projeto e sem envolvimento com a gestão econômico-financeira da obra. Por outro lado, o engenheiro-civil como profissional técnico e prático, que constrói com solidez e economia, embora sem qualidade artística.

As diferenças e interesses próprios das duas categorias, dinamizados pelas boas perspectivas do mercado, conduziram à inevitável criação das escolas de Arquitetura autônomas, independentes definitivamente das escolas politécnicas de Engenharia. Surgem, assim, as precursoras FAU/Universidade Federal de Minas Gerais (1930), Faculdade Nacional de Arquitetura (1945, atual FAU-UFRJ), FA/Mackenzie (1947) e FAUUSP (1948).

No tocante à formação, entretanto, vale dizer que os currículos das novas escolas autônomas deixaram a desejar em termos de um ensino de Arquitetura mais adequado, dado que constituíam uma mescla pouco harmônica do caráter científico-técnico dos cursos politécnicos e da orientação estético-formal dos cursos de matriz acadêmica francesa.

A mesma origem dual das disciplinas acontecia em relação ao corpo docente, como na FAUUSP, onde as matérias de tecnologia e de técnicas de construção eram dadas pelos professores engenheiros da Escola Politécnica e as matérias artístico-projetuais por arquitetos renomados como Zenon Lotufo e Vilanova Artigas, entre outros.

À parte a excelência dos professores, o resultado desta composição mista dos cursos apresentava evidentes problemas:

“...O tipo de organização do curso e o relacionamento entre os engenheiros e os arquitetos não conduziram a uma integração de conhecimentos, pelo contrário, fizeram com que predominasse uma orientação divergente, dicotômica, podendo-se até mesmo dizer, conflituosa, impedindo uma integração entre as duas orientações, a artística e a técnica...” (CARVALHO JR., 1994, p: 224)

Vale registrar que os efeitos da referida dualidade não chegaram a comprometer a qualidade da formação tecnológica no ciclo original do ensino autônomo, garantindo ainda uma

<sup>9</sup> Na época, privilegiavam-se os conhecimentos técnicos vinculados às etapas da construção do edifício e seus executores, tais como: arte do pedreiro, arte do calceteiro e do ladrilhador, etc. (LEITE, 2005)

<sup>10</sup> Em 1933, é promulgado o Decreto Federal nº 23.569, regulamentando as profissões de engenheiro, arquiteto e agrônomo.

formação consistente aos seus egressos nesse campo<sup>11</sup>. Basicamente estruturada aos moldes politécnicos, a seqüência de disciplinas técnicas ocupava quase metade do tempo curricular, deixando clara sua relevância no âmbito dos cursos.

Entretanto, a permanência do antagonismo entre professores arquitetos e professores engenheiros conduziu, de modo irreparável praticamente até hoje, a uma dissociação entre o conhecimento técnico ligado à construção e o conhecimento elaborado nas cadeiras de composição arquitetônica, paisagística e urbanística gerando, inclusive, como subproduto, o desinteresse crescente dos alunos em relação às disciplinas técnicas comparativamente àquelas de caráter artístico-projetual.

Nas quase sete décadas decorridas desde então, embora pouco tenha se alterado em termos desse conflito, podem-se identificar eventos e processos de particular relevância e interesse, e que permitem compreender o estado da arte da formação tecnológica do arquiteto nas escolas brasileiras, em especial:

- a. A “Reforma Artigas”, em 1962, na FAUUSP, cujo principal estatuto foi a criação do grande ateliê de projeto como locus privilegiado da atividade acadêmica e de três Departamentos – Projeto, História e Técnicas (posteriormente denominado de Tecnologia) – no âmbito dos quais as cadeiras passaram a se organizar. O ensino de projeto é definido como a “espinha dorsal” do curso, e o modelo proposto pela escola paulista é adotado com o padrão por seguir no país. Vale ressaltar que, a par do aperfeiçoamento significativo do ensino promovido pela estruturação dos Departamentos de História e Projeto<sup>12</sup>, em verdade, no tocante às disciplinas ligadas à construção pouco se avançou, mantendo-se o mesmo programa de ensino técnico herdado da Escola Politécnica;
- b. O estabelecimento do Currículo Mínimo para a habilitação única em Arquitetura e Urbanismo pelo Conselho Federal de Educação – Parecer n° 336 de 1962 e Resolução n° 3 de 1969 – buscando diferenciá-la definitivamente da formação do engenheiro civil. Definiram-se dois conjuntos de Matérias – Básicas e Profissionais. Como diferença mais marcante em relação ao currículo original do ensino autônomo, revela-se a ampliação das áreas de projeto em edificações, comunicação visual, design de objetos e mobiliário, urbanismo, planejamento urbano e paisagismo. De “construtor de edificações”, o arquiteto passa a ser considerado como “projetista e planejador total do ambiente humano”, e visto como “especialista” nos diversos campos de projeto. Diminui praticamente pela metade o tempo curricular dedicado às disciplinas técnico-

---

<sup>11</sup>Significativo a respeito, é o testemunho de João Filgueiras Lima (1932 – 2014), o Lelé, egresso da Faculdade Nacional de Arquitetura: “...No período em que estudei, a faculdade era muito técnica. O professor de concreto armado, Aderson Moreira da Rocha, por exemplo, era dos mais exigentes. Nossa formação era mais voltada para a parte técnica do que para a artística, o que se cobrava era o desenvolvimento técnico do estudante, com a parte artística correndo paralela: a gente tinha que se virar por conta própria. O resultado disso é que fiquei com uma ótima formação técnica...Reconheço que a parte técnica foi muito mais eficiente do que a artística dentro da faculdade...”. (LIMA, 2004, p: 30)

<sup>12</sup> A respeito do tratamento diferenciado dados aos três Departamentos criados, Vilanova Artigas esclarece à época: “...O estúdio de projetos tornou clara a temática de pesquisa com a instituição das seqüências de comunicação visual, desenho industrial, edifícios e planejamento urbanístico. O departamento de História ampliou-se consideravelmente se considerarmos sua limitação anterior às disciplinas de História da Arquitetura e Teoria da Arquitetura.....Não se conseguiu introduzir modificações nem mesmo discutir o departamento de Técnicas, os outros dois foram significativamente aperfeiçoados...”. (ARTIGAS, 1978, p: 34. In: ABEA; 1978)

tecnológicas: do montante de aproximadamente 50% da década de 40, passa-se a 25% na versão estrita do currículo mínimo;

- c. A Reforma Universitária do governo militar, a partir de 1964, com apoio da agência estadunidense de desenvolvimento internacional USAID, visando a uma política de controle e racionalização, e a uma formação profissional extensiva de quadros técnicos de perfil produtivo eficiente e acrítico e alienados socialmente. É um período marcado pelo “milagre da multiplicação das matrículas”, dado que na primeira década do regime autoritário ampliou-se de 70.000 para 1.400.000 o número de vagas nas universidades brasileiras. Aparentemente positiva, tal transformação ocorreu a partir de fundamentos cujos efeitos geraram, posteriormente, padrões de ensino de questionável qualidade. As ações reformadoras tiveram como principais eixos: substituição das unidades acadêmicas autônomas por departamentos; alteração do sistema de matrícula por séries para matrícula por disciplinas ou regime de créditos; instituição dos “ciclos básicos”, com matérias teoricamente “preparatórias” para todos os cursos profissionais; unificação do processo seletivo por região e ingresso por classificação, em lugar dos exames específicos a cada escola, visando ao preenchimento de todas as vagas disponíveis; e, como pilar didático-pedagógico, a adoção ampla dos testes de múltipla escolha como recurso de avaliação, em substituição aos métodos dissertativos. O conhecimento passa a ser objeto de sorte ou azar e o crescimento do propagado “milagre econômico” da década de 70 ocorre ao custo do despreparo das instituições de ensino quanto aos projetos pedagógicos e à qualificação do corpo docente. Particularmente no tocante à formação tecnológica do arquiteto, a Reforma Universitária acentuou drasticamente os problemas, pois as matérias técnicas eram aportadas aos cursos de Arquitetura através de departamentos específicos de outras áreas, como a Física e a Matemática, com o conseqüente reducionismo de conteúdos em uma tentativa de “simplificá-los” para os futuros arquitetos. Aprofundaram-se a fragmentação do conhecimento e a pouca organicidade do currículo, e se consolidou o padrão institucional de ensino do tipo “cuspe e giz”<sup>13</sup>, ou sejam, as práticas pedagógicas no formato “professor-transmissor e aluno-receptor” baseadas em aulas expositivas, sem quaisquer outros recursos de experimentação, documentação e elaboração de conhecimento específico;
- d. A instituição da Portaria 1.770 de 1994, definindo as Diretrizes Curriculares e Conteúdos Mínimos para os Cursos de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, como resultado dos pleitos por melhoria da qualidade do ensino empreendidos pelas principais entidades e órgãos representativos da categoria e dos estudantes, e seguindo todo um ciclo de reivindicações em âmbito nacional pela revisão dos modelos educacionais universitários e dos procedimentos de reconhecimento legal das profissões, influenciado pelos eventos político-sociais dos anos 80 e 90, incluindo o teor da Constituição Federal de 1988, a discussão da Lei de Diretrizes e Bases da Educação e a implantação definitiva do Sistema Nacional de Avaliação de Cursos de Graduação pelo MEC, a partir de 1996. Resultaram desta nova regulamentação, ações normativas no sentido de: maior qualificação e planos de carreira para o corpo docente e melhor relação professor/aluno; implementação do currículo pleno, respeitando-se o patamar máximo de 30 horas semanais e diversificação de atividades curriculares (viagens de estudo, visitas técnicas, experimentação construtiva, etc.); implementação

<sup>13</sup> Expressão criada por Maria Elisa Meira nos relatórios da CEAU/SESu-MEC.

de laboratórios, espaços e equipamentos especializados para a prática das Matérias Profissionais; integração do ensino com pesquisa, extensão, cooperação e intercâmbio; e, biblioteca com acervo mínimo atualizado de 3.000 títulos e recursos diversificados para registro documental (audiovisuais, periódicos, mapeamentos, etc.).

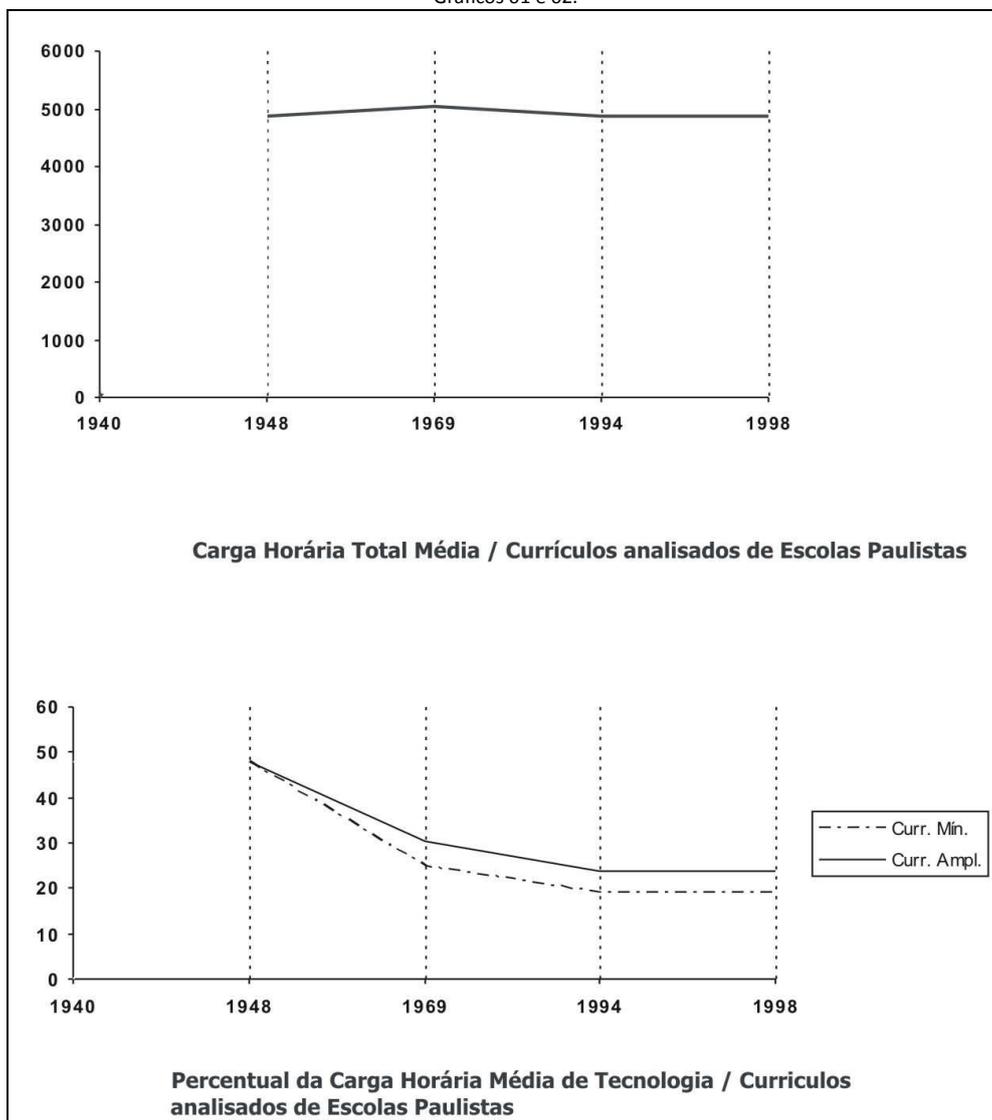
Com base nos tópicos acima e sem prejuízo de outras análises congêneres e convergentes para a compreensão das questões relevantes sobre a formação tecnológica do arquiteto, é possível afirmar que o século XXI inaugura um período de tentativa de recondução da profissão a um patamar de reconhecimento e respeitabilidade profissional social, aspectos esses que suplantaram as ambições do movimento de criação do ensino autônomo, quando se pretendeu apenas afirmar a profissão de arquiteto diferenciando-a da engenharia civil, assim como outorgar a primazia do ato criativo total sobre o ambiente construído, com a valorização do projeto como meio privilegiado para tal e praticamente como finalidade do ensino. (LEITE; 2005)

Mais uma vez, entretanto, observa-se a insuficiência das ações empreendidas em prol de uma transformação realmente efetiva, dado que a composição de conteúdos curriculares não apresenta, na essência, diferenças substanciais às versões anteriores, exceto pela obrigatoriedade de alguns itens disciplinares já praticados voluntariamente pelos cursos. A estrutura disciplinar tradicional remanesce, com o desenvolvimento de projeto entendido como núcleo central do curso e abrangendo a concepção global do ambiente, da mensagem visual ao ordenamento territorial. Percebem-se iniciativas extracurriculares, mesmo tímidas, como viagens de estudo, investigações de campo e intercâmbio estudantil. O Trabalho Final de Graduação é estabelecido definitivamente como item curricular, visto ser obrigatório.

Novamente, na formação tecnológica se observam aspectos preocupantes. A supressão das disciplinas de Matemática e Física, amplamente apoiada pelas escolas em função dos altos índices de reprovação, certamente não contribuiu para o aprimoramento das questões relativas a dimensionamentos e raciocínios quantitativos que comparecem no cotidiano da profissão, comprometendo a precisão e o acerto nas decisões. Os espaços laboratoriais e de canteiro destinados à experimentação construtiva não se configuram claramente nos documentos pedagógicos, nem tampouco atividades intensivas a esses relacionadas nos planos das disciplinas. Predominam, como sempre, as aulas expositivas e de ateliê, bem como apenas a resolução de exercícios em classe.

Mas, talvez seja no tempo curricular que mais claramente se expresse a permanência do desprestígio dessa área na formação. Como se pode verificar nos Gráficos 1 e 2 abaixo, a aplicação das novas diretrizes curriculares de 1994 consolida nova queda na carga horária dedicada aos conteúdos tecnológicos. Dos quase 50% do início do ensino autônomo, para os 25% nos currículos de 1969, passa-se a uma carga horária em torno de 18% na versão mínima dos currículos.

Gráficos 01 e 02.



Fonte: LEITE, 2005.

Embora o tempo curricular não seja o único parâmetro por considerar em uma avaliação de qualidade, evidencia-se a menor prioridade atribuída a este campo, renunciando o agravamento da fragilização profissional frente às demandas sociais contemporâneas e previstas para o futuro.

Mais que tudo, revela-se a opção por um padrão curricular voltado eminentemente à concepção de projeto e despreparado para prover a competência relativa à concepção da obra arquitetônica. Tal cenário é inquietante e contraditório quanto ao cenário atual, pautado pelo aumento crescente da oferta de vagas e cursos, e também o recrudescimento dos problemas urbanos e a evidente necessidade de participação competente dos arquitetos para sua resolução.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Pelo Censo de 2010, 85% da população brasileira vive em cidades, e metade deste contingente em metrópoles e aglomerações urbanas. O número de escolas de Arquitetura e Urbanismo dobrou na última década e monta a 369, sendo centena no Estado de São Paulo. (ARANTES, 2014, p: 41)

### **3 EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS E PROPOSTAS PARA A INOVAÇÃO CURRICULAR EM TECNOLOGIA DA ARQUITETURA**

Frente às análises relatadas acima, e no intuito de contribuir para a melhoria da formação tecnológica do arquiteto, entende-se que mudanças nas concepções curriculares devem evoluir de uma ação pedagógica profunda, para além das costumeiras reformulações de grade. Trata-se de uma ação no âmbito do pensamento crítico gerador da proposta de formação tecnológica do curso, e, para tanto, são propostos conceitos de ensino-aprendizagem voltados à formulação de práticas didáticas inovadoras, desenvolvidos, principalmente, através de estudos sistemáticos e experiências didáticas articulando a elaboração de conhecimento teórico, a visualização física dos fenômenos e a experimentação construtiva em canteiro e laboratórios.<sup>15</sup> (ver Figuras de 1 a 6)<sup>16</sup>

Evitando-se qualquer caráter de receituário, e sim, a possibilidade efetiva de desenvolvimento de novos métodos didático-pedagógicos, os conceitos propostos são associados a metas de aprendizagem e procedimentos metodológicos para as estratégias didáticas no campo tecnológico, tendo o aluno como sujeito da ação, isto é, aquele que aprende.

O primeiro conceito trata do domínio tecnológico do arquiteto, entendido como a capacidade de integralizar os conhecimentos técnicos e científicos necessários à implantação dos processos produtivos dos bens materiais afetos à Arquitetura e ao Urbanismo. Como metas de aprendizagem buscam-se atingir um grau de conseqüência sobre as decisões arquitetônicas e a aquisição de domínio técnico sobre os temas trabalhados em projeto e sobre as ações de obra empreendidas.

O segundo grupo de conceitos diz respeito ao princípio da resolução global dos problemas e complexidade evolutiva, segundo o qual o aprendizado deve estar voltado à superação de raciocínios fragmentados e ao aprofundamento progressivo do conhecimento global do objeto de estudo, visando-se à meta de ganho evolutivo de autonomia na aprendizagem.

O terceiro conceito norteador refere-se ao aprendizado por problematização e estímulo à inventividade, tendo por origem a natureza pragmática da ação tecnológica – resolver problemas técnicos – e considerando-se que, em Arquitetura e Urbanismo, a dimensão de realidade a ser alterada compreende as regiões cobertas pelas ciências do homem ou da cultura. Ou seja, a atuação do arquiteto implica senso crítico na apropriação de conhecimentos científicos e técnicos para um maior benefício da comunidade e para a busca de soluções apropriadas a cada contexto de ambiente construído. As metas de aprendizagem neste campo tratam do aumento da autoconfiança dos alunos no enfrentamento dos problemas, e da extensão da capacidade criadora e de realização material das soluções idealizadas.

O quarto conceito norteador - conhecimento vivenciado em atividade pública – significa atingir-se uma formulação clara das soluções construtivas que correspondam à resposta do problema colocado, sendo esta passível de socialização e pela qual o aluno se sinta plenamente responsável. Supondo-se que só se aprende o que é significativo, as metas de aprendizagem se referem, aqui, ao domínio sobre o processo de trabalho e controle sobre os resultados, bem como ao desenvolvimento da habilidade para o diálogo técnico-social implícito na atividade profissional.

---

<sup>15</sup> Tais estudos e experiências vêm sendo empreendidos pela autora desde 1981, respectivamente no CAU/Belas Artes (1981-1986) e FAU/PUC-Campinas (desde 1987). Ver LEITE, 1998 e LEITE, 2005.

O quinto conceito versa sobre a competência e o compromisso com o acerto. Historicamente associada à profissão, e particularmente aos objetos arquitetônicos exemplares e mais complexos, a busca da precisão na resolução construtiva traz como meta a aquisição da efetiva liberdade na concepção de projeto e na resolução construtiva.

Como conceito complementar, propõe-se o professor aprendiz; aquele que, por estar aprendendo há mais tempo, disponibiliza-se para um aprendizado conjunto e para o enfrentamento coletivo da dúvida.

Figuras 01 a 06: Exercício de experimentação construtiva de Industrialização da Construção, FAU/PUC-Campinas, baseado nos conceitos didáticos e metas de aprendizagem para a inovação curricular no ensino de Tecnologia.



Fonte: LEITE, M. A. D. F. A.; BUCARETCHI, M., 2008.



## REFERÊNCIAS

- ARANTES, P. F. *Entre o céu aberto e o telescópio*. In: Revista Móbile, São Paulo, n. 1, jun. 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE ARQUITETURA - ABEA. *Sobre a História do Ensino de Arquitetura no Brasil*. São Paulo: ABEA, 1978.
- BANGS, H. *O Retorno da Arquitetura Sagrada: a razão áurea e o fim do modernismo*. São Paulo: Pensamento, 2010.
- BLACHÈRE, G. *Savoir bâtir – Habitabilité Durabilité Économie de Bâtiments*. Paris: Éditions Eyrolles, 1966.
- CARVALHO JR., J. M. *Prática de Arquitetura e Conhecimento Técnico*. Tese de Doutorado. São Paulo: FAUUSP, 1994.
- INSTITUTO DE ARQUITETOS DO BRASIL – IAB/ Departamento do Rio de Janeiro. *II. Inquérito Nacional de Arquitetura do Brasil/ Depoimentos*. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., 1982.
- LEITE, M. A. D. F. A. *O Ensino de Tecnologia em Arquitetura e Urbanismo*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: FAUUSP, 1998.
- \_\_\_\_\_. *A Aprendizagem Tecnológica do Arquiteto*. Tese de Doutorado. São Paulo, FAUUSP, 2005.
- \_\_\_\_\_.; BUCARETCHI, M. *Procedimentos Didáticos Pedagógicos para a Aprendizagem Tecnológica – DISCIPLINA DE INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO*. FAU/ PUC-Campinas, 2008.
- LIMA, J. F. *O que é ser arquiteto: memórias profissionais de Lelé (João Filgueiras Lima); em depoimento a Cynara Menezes*. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- SÉRIE ACADÊMICA: Campinas: PUC-Campinas. Índice acumulado, 1995-1997.
- ZANETTINI, S. *Siegbert Zanettini: arquitetura, razão e sensibilidade*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.