

O ensino de projeto e o digital: notas sobre futuros possíveis

Marcelo Tramontano (IAU USP, Brasil)¹
tramont@sc.usp.br

- ¹ Professor Associado do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Coordena o Nomads.usp Núcleo de Estudos de Habitares Interativos. Professor do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo do IAU. Livre-Docente pela Universidade de São Paulo; Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo; Mestre em Arquitetura pela Ecole D'Architecture de Grenoble; Graduado em Arquitetura pela Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, França e em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Brasil.

O ensino de projeto e o digital: notas sobre futuros possíveis

Resumo: Transcrito e retrabalhado a partir de uma fala do autor no seminário “O projeto nas frestas”, na ESDI-UERJ, este texto recupera as principais ideias ali apresentadas e debatidas sobre possíveis contribuições do digital para se pensar o futuro do ensino de projeto de arquitetura e urbanismo. O texto propõe uma breve linha do tempo sobre a introdução dos processos digitais na formação de arquitetos, no Brasil, evidencia os efeitos da pandemia ao tornar obrigatório o ensino remoto via Internet e sugere pontos para uma pauta de discussões, em um futuro próximo.

Palavras-chave: Processos digitais de projeto, Ensino de projeto, Ensino remoto online, Ensino híbrido.

Design teaching and the digital: notes on possible futures

Abstract: *Transcribed and reworked from the author’s speech at the seminar “Design in the cracks” at ESDI-UERJ, this text recovers the main ideas presented and debated on the possible contributions of digital media to think about the future of teaching architectural design and urbanism. The text proposes a brief timeline on the introduction of digital processes in the education of architects in Brazil, highlights the effects of the pandemic by making remote teaching via the Internet mandatory, and suggests topics for discussion soon in the future.*

Keywords: *Digital design processes, Design teaching, Online remote teaching, Hybrid learning.*

1. Introdução

Quando a pandemia teve início, no Brasil — refiro-me particularmente ao primeiro semestre de 2020 —, algumas escolas de arquitetura e urbanismo enfrentaram dificuldades em ministrar aulas das disciplinas de projeto porque, tanto alunos, como professores, manifestaram resistências ao ensino em modo remoto. Ainda hoje, na Universidade de São Paulo (USP), discentes evitam se matricular nessas disciplinas, aguardando pela oportunidade de cursá-las presencialmente. O objetivo deste trabalho é, portanto, compartilhar algumas reflexões sobre processos digitais de projeto e de ensino de projeto, sobretudo a partir da minha experiência docente, no Brasil e no Exterior, desde há algumas décadas.

Ao impor o isolamento social e, indiretamente, o ensino remoto de projeto de arquitetura e urbanismo, a pandemia acentuou algumas questões que procuraremos aqui discutir. Recorrer aos meios digitais para o ensino de projeto à distância se tornou uma tarefa não eletiva, apesar da resistência de alguns. É, portanto, interessante notar que, embora se trate de uma grande tragédia, a crise sanitária abriu também a possibilidade de experimentação nos modos de ensinar e aprender, em uma escala sem precedentes. A totalidade dos docentes de projeto passou a incorporar processos digitais às suas rotinas e a interessar-se pela investigação de novas formas de executar projetos à distância.

Ainda que involuntariamente, essa prática retomou duas questões que sempre foram muito controversas na área: a pertinência de se priorizar os meios digitais como suporte de processos de projeto e a pertinência de se ensinar projeto de arquitetura e urbanismo à distância, via Internet. Ao obrigar ao isolamento social e ao ensino *online*, o contexto pandêmico apenas evidenciou uma série de problemas antigos, para os quais resolvi traçar aqui uma brevíssima linha do tempo, visando examinar certas questões que têm permeado os processos de ensino e aprendizagem de projeto e a contribuição dos meios digitais em tais processos.

2. O que é preciso para uma política pública efetivar-se

Em dezembro de 1994, entrou em vigor a Portaria nº 1.770, emitida pelo Ministério da Educação, instituindo a disciplina Informática Aplicada à Arquitetura e Urbanismo nos currículos de todos os cursos brasileiros da área. O documento previa espaço físico, equipamentos e profissionais técnicos para efetivar o ensino dessa disciplina. Apesar de não dispor de dados, posso afirmar que, naquele momento, muito certamente, a imensa maioria dos professores brasileiros de projeto não tinha formação para elaborar projetos de arquitetura e urbanismo com auxílio de um computador.

Tampouco podiam buscar referências em seus professores, como estavam habituados a fazer, pois eles também não tinham essa formação. Ao contrário, todos haviam aprendido a reputar o projeto desenho à mão como a forma, por excelência, de representação do raciocínio projetual. É, portanto, bastante provável que resida aí uma das razões para que passassem a relegar a questão da informática e do digital à área tecnológica, no máximo à área de representação, desde que não fosse de projeto, e, de forma alguma, de teoria-história.

Pouco antes disso, em novembro de 1994, ocorreu o lançamento da décima terceira versão do programa AutoCAD, contribuindo para popularizar seu uso em escritórios. Esse acesso mais facilitado dos escritórios de arquitetura ao programa somava-se ao esforço, traduzido pela portaria, de informatizar o trabalho dos arquitetos já em sua formação. Por fim, mas não menos importante, outro acontecimento, neste mesmo ano, transformou a vida de todos nós: o início do acesso público e comercial à Internet, até então restrita a usos militares e à pesquisa científica. A possibilidade de uso da Internet não só impulsionou, como consolidou e qualificou o que hoje denomina-se cultura digital.

Havia, portanto, uma conjunção de elementos favoráveis ao estabelecimento de uma grande política pública que visava equiparar a formação do profissional arquiteto brasileiro àquela oferecida em países em que a informatização e o uso da Internet já eram comuns. Por várias razões, tal política pública não se efetivou: a já mencionada resistência acadêmica à cultura digital nascente; o alto custo de dispositivos, redes e programas computacionais; a cultura tecnológica herdada do último governo militar que, em 1984, estabelecera a reserva de mercado de informática, condenando-nos a dispositivos e redes de baixa qualidade; o fato de ser preciso esperar vários anos até que fossem formados os primeiros professores detentores de conhecimento simultâneo de projeto e computação; a necessidade de formar e depois contratar técnicos em informática, capazes de operar equipamentos e programas conjuntamente com professores e alunos.

O pano de fundo para esses fatos foram os oito anos de governo do então presidente Fernando Henrique Cardoso, nos quais o patrimônio de instituições públicas sofreu sérias restrições e houve profundos cortes nas verbas das agências públicas de fomento à pesquisa. Em outras palavras, o mesmo governo que editou a Portaria nº 1.770 inviabilizou sua implementação. Segundo Lima e Cunha (2020), existiam, no Brasil, em 1994 — primeiro ano do governo neoliberal — 684 instituições de ensino privadas e 210 instituições públicas de ensino. No seu último ano, em 2002, o quantitativo de instituições privadas de ensino havia crescido cerca de 110%, atingindo o

número de 1442, enquanto as instituições públicas seriam apenas 195, representando um recuo de 7,1% em relação a 1994. Todos os cortes e bloqueios orçamentários atingindo as instituições federais, incluindo o congelamento de salários, que desestimulou novas contratações, contrastava com o apoio e o estímulo às instituições privadas, incentivando sua criação e multiplicação.

No início dos anos 2000, diversos *Virtual Design Studios* (VDS) começaram a ser realizados. Esses ateliês de projeto à distância reuniam alunos e professores de diferentes instituições, geograficamente dispersos, visando o desenvolvimento colaborativo de um mesmo projeto de arquitetura e urbanismo, via Internet. Tive a oportunidade de organizar alguns dos primeiros VDS com colegas e alunos de vários lugares do Brasil e do exterior, ainda que, nessa época, os recursos fossem bastante precários. A qualidade das redes e dos programas de computador eram muito inferiores ao que há disponível atualmente. Além disso, os ateliês à distância eram vistos de forma preconceituosa nas instituições, como iniciativas pessoais de alguns docentes que se interessavam por informática, fato que, provavelmente, contribuiu para retardar o desenvolvimento de redes e postergar a atualização de equipamentos computacionais nas escolas de arquitetura e urbanismo. Registre-se, ainda, que os VDS situavam-se marginalmente na grade curricular desses cursos, como disciplinas eletivas ou *workshops* episódicos, em um contexto em que a oferta de disciplinas que estimulassem o uso de meios digitais era rara.

Em 2006, a Portaria nº 1.770/1994 foi revista por meio da Resolução nº 06, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, que instituía as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Arquitetura e Urbanismo, a serem observadas pelas Instituições de Educação Superior. Essa nova resolução listava treze competências e habilidades esperadas do futuro arquiteto e urbanista. Dentre elas, uma dizia respeito ao conhecimento de informática para representação de projeto e organização de informações. A informática permanecia como algo externo ao campo disciplinar — “aplicada à arquitetura” — e ensinada em um laboratório, e não em um ateliê. Permanecia, assim, como um tópico à parte, não conectada ao domínio do processo de projeto, limitando-se à função de representá-lo graficamente. Amparadas pela Resolução nº 06, as escolas não incluíram demandas específicas dos processos digitais de projeto dentre os critérios para dimensionar sua infraestrutura de rede ou para planejar o *upgrade* de equipamentos.

3. O BIM e a renovação de demandas

Somente a partir de 2010, quando o *Building Information Modeling* (BIM) passou a ser utilizado nas disciplinas de algumas instituições, incluindo o nosso Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP, ficou claro o equívoco

da opção feita em 2006. Os ateliês precisaram ser reequipados, e foi necessário instalar *switches*, porque os alunos tinham que conectar-se à Internet por cabos de rede e não por Wi-Fi. Muitas rotinas foram alteradas, inclusive tecnológicas, mas os principais impactos foram sobre a metodologia didático-pedagógica e os modos de pensar o projeto. Queríamos contribuir para a construção de uma cultura de desenvolvimento de projeto à distância que se assemelhava bastante aos princípios dos ateliês virtuais, mas também aos atuais requisitos em termos de ensino à distância, em função da pandemia.

De fato, como o BIM se baseia na troca de informações através, principalmente, de um modelo tridimensional e seus metadados, o objetivo, em 2010, era formar profissionais capazes de trabalhar à distância, colaborando com outros escritórios e com outros colegas. Na época, essa já era uma realidade em escritórios de muitos países e parecia importante formar, no Brasil, profissionais capazes de trabalhar de maneira similar, tendo em vista, por exemplo, a extensão territorial brasileira e as diferenças culturais regionais. Apesar de a ideia de colaboração em projeto estar ainda engatinhando, acreditávamos ser fundamental que os nossos alunos conseguissem interagir com colegas de outras realidades culturais e produzir conjuntamente conhecimento em projeto de arquitetura e urbanismo.

A introdução da modelagem paramétrica em disciplinas de projeto ligada à fabricação digital também se deu a partir de 2010. Assim como ocorre hoje, nessa época as máquinas eram grandes e caras, muito lentas e de manutenção bastante onerosa, tornando insustentável, para muitas instituições, a assimilação desses custos. Além disso, havia desperdício de tempo. A lentidão dos processos CNC ocasionava — e ainda ocasiona — listas de espera dos alunos e dos grupos, uma vez que a produção desses modelos físicos ou dos componentes construtivos se fazia de maneira isolada do processo de projeto. A exemplo dos *desktops* para a Informática Aplicada à Arquitetura, as máquinas de fabricação digital foram alocadas em laboratórios ou oficinas, ou seja, fora do ateliê, distanciadas do momento de se pensar o projeto.

As críticas à adoção de novos modelos de ensino revestiram-se, então, de uma nova roupagem. Se, em 1994, tratava-se, basicamente, de uma recusa em distanciar-se do desenho à mão, em 2010 elas usavam como argumento o receio de que a informatização impusesse ao objeto arquitetônico formas mirabolantes, como aquelas possibilitadas pela modelagem paramétrica, com frequência entendidas como delírios *high-tech*. São, evidentemente, leituras muito rasas e precipitadas da modelagem paramétrica, cuja principal propriedade é o domínio dos pontos no espaço, não exclusivamente de formas curvas, mas de repetições, séries, torções e de geometrias complexas,

agora possíveis de serem produzidas — por fabricação digital — com extrema precisão.

4. A pandemia e o ensino e aprendizagem de projeto

Para professores e alunos que não conseguiam conceber o ensino de projeto nem à distância, nem com meios digitais, a pandemia da Covid-19 impôs, irrecusavelmente, as duas coisas. A universidade, especialmente a universidade pública, precisou encontrar maneiras de manter seu compromisso com a sociedade de continuar formando profissionais, e não apenas arquitetos, mesmo em meio à crise sanitária.

Apesar do receio de alguns de que o ensino remoto se assemelhasse ao formato de Ensino à Distância (EAD), poucas são as semelhanças entre eles. O ensino remoto prioriza a interação entre professores e alunos em tempo real, mantendo o caráter formador e de produção conjunta de conhecimento no momento da aula, possibilitando desenhar juntos, inclusive, no caso de aulas de projeto. O EAD, por sua vez, foi transformado, no Brasil, em um produto comercial com aulas pré-gravadas, implicando a redução do corpo docente e, dessa forma, consistindo quase no oposto do ensino remoto.

De modo geral, a pandemia encontrou as instituições com instalações computacionais defasadas, equipamentos pouco adequados às novas demandas, em parte em função da falta de estímulo para atualização e aquisição de computadores e programas, além da desvalorização dos meios digitais frente à exaltação do desenho à mão. À discussão dos anos 1990 sobre se utilizar ou não um computador em processos de projeto, sobrepõe-se, hoje, à urgência de pesquisarmos processos criativos mais plurais, associando meios analógicos e digitais, que nos permitam avançar no campo metodológico, em um cenário pós-pandêmico, por assim dizer.

Durante a pandemia, recaiu sobre os professores a tarefa de desenvolver rapidamente metodologias para manter a comunicação com os estudantes e continuar produzindo conhecimento coletivamente, na maioria das vezes sem apoio técnico algum. Mas um aspecto interessante dessa quase violência foi constatar que muitos professores que demonstravam pouquíssimo interesse pelo digital e suas possibilidades didático-pedagógicas, ao se verem imersos nesse grande experimento imposto pelo cenário pandêmico, passaram a ponderar o uso dos meios digitais, em particular nos processos de ensino e aprendizagem de projeto.

5. Desafios do ensino híbrido

Em 2020, coordenei uma pesquisa, que provavelmente terá uma segunda edição em agosto de 2021, chamada *Remote Design Studios* (RDS)¹. Ela baseou-se em uma consulta ampla a centenas de professores de projeto de todo o Brasil e da América Latina. As respostas dos participantes sugerem numerosos e relevantes pontos para uma nova pauta de discussão sobre o tema, avaliando os semestres à distância e repensando a volta ao modo presencial ou híbrido. É essencial entendermos que a adesão a essa pauta não é mais opcional, já que todos fomos partícipes desse experimento involuntário e temos, portanto, avaliações e sugestões para contribuir no debate. É importante perceber que, em alguma medida, estamos novamente diante do dilema que se apresentava em 1994, que é, hoje, a recusa deliberada dessa experiência ou a formulação de políticas institucionais, senão públicas, para o futuro, discutindo limites e potencialidades do digital. Além disso, nesses quase dois anos em que já dura a pandemia, os escritórios de arquitetura também desenvolveram maneiras de continuar produzindo projetos à distância, o que renovou a demanda por profissionais proativos e propositivos, aptos a trabalhar colaborativamente.

Nas disciplinas de arquitetura e urbanismo, professores e alunos têm incorporado e desenvolvido habilidades de organização da informação, de promoção da conversação, de síntese, de colaboração semelhantes a práticas empresariais. Aplicativos computacionais, como o Miro e o Telos, dentre outros, criados muito antes da pandemia para suporte de reuniões de trabalho à distância e para processos de planejamento estratégico no meio empresarial, tornaram-se parte integrante das rotinas acadêmicas. Além disso, observa-se a expansão dos limites dos espaços de ensino-aprendizagem, por meio de sessões de trabalho à distância que se utilizam de aplicativos como Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, dentre outros.

Muitos acreditam que será possível enumerar (e lamentar) apenas as perdas deste período em modo remoto e voltar presencialmente aos ateliês em 2022, esperando retomar as rotinas e os métodos interrompidos antes da pandemia. As mudanças, no entanto, foram muito amplas e a zona de conforto pré-pandemia talvez não exista mais. Um exemplo é o perfil dos alunos. No IAU — imagino que em outras escolas ocorra o mesmo —, todos os alunos ingressantes em 2021 possuem um computador, mesmo que de configurações muito distintas, porque estão vindo de um ensino médio

1 A segunda edição da consulta prevista na pesquisa foi realizada nos meses de setembro e outubro de 2021. Mais informações, incluindo os resultados comentados da edição de 2020, em: www.nomads.usp.br/rds.

que já ocorreu, no ano anterior, em modo remoto. Similarmente, a maioria, senão a totalidade dos ingressantes de 2022 provavelmente também terá *notebooks*, pois mais da metade de seu ensino médio terá sido cursada à distância. Precisamos nos esforçar para visualizar novas formas de organizar nossas disciplinas, talvez alternando atividades presenciais e atividades remotas via Internet, meios analógicos e digitais, contribuindo, inclusive, para complexizar a própria noção de ensino híbrido.

De fato, pode-se entender esse hibridismo de muitas maneiras, conforme explanam as pesquisadoras Barcelos e Batista (2019), sem que seja necessário estabelecer uma noção consensual. Segundo essas pesquisadoras, são dois os objetivos principais do ensino híbrido, a serem alcançados por múltiplas combinações e gradações entre presencial e remoto, analógico e digital. O primeiro deles consiste em adensar informacionalmente a construção de conhecimentos sobre o tema de estudo e, o segundo, em desenvolver a autonomia do aluno no processo de ensino-aprendizagem, com apoio de tecnologias digitais. Ambos aproximam-se bastante dos objetivos do ensino de projeto, que busca ampliar as camadas informacionais dos alunos e dos professores, treinar futuros arquitetos a reunir, organizar e processar grandes quantidades de informação na elaboração de projetos, estimular segurança e autonomia em processos de tomada de decisão e assegurar a continuidade autônoma da formação individual, ao longo da vida profissional.

Um outro ponto dessa nova pauta deverá ser a renovação da cultura de constituição de laboratórios como lugares segregados para atividades meramente técnicas. Precisamos repensar os espaços de ensino e aprendizagem, possibilitando a mescla de suas funções. Isso significa considerar substituir as enormes máquinas que estão fixas nos laboratórios pelo conceito de portabilidade, por máquinas leves e portáteis, como cortadoras a laser menores, impressoras 3D e pequenas fresadoras que possam ser usadas alternadamente também nos ateliês. Trata-se de preferir dispositivos com configurações apenas suficientes para atividades de ensino, e, portanto, de menor custo e de manutenção mais simples, viabilizando a conexão com os *notebooks* pessoais também nos espaços de fabricação e produção.

6. Considerações finais

A exploração da noção de colaboração em disciplinas ao longo de anos recentes, mesmo antes da pandemia e, principalmente, agora, por meio do uso de programas de comunicação à distância, conduz a algumas reflexões sobre o que está por vir. Seria desejável, no futuro, continuar promovendo debates e ações remotos ou híbridos e não apenas presenciais: transversais, entre disciplinas do mesmo curso; entre a universidade e o mundo do trabalho; com

pesquisadores remotos, inclusive incentivando transdisciplinaridades; com a comunidade, envolvendo atores sociais, gestores públicos, dentre outros; entre ateliês de diferentes escolas, favorecendo o intercâmbio com instituições de outros estados e de outros países, atualizando o modelos dos VDs.

Seria igualmente um enorme avanço se o ensino de graduação se conectasse com outras esferas, com atores extra *campus*, pois, como bem colocou Lucio Ventania no debate da ESDI, o espaço de aprendizagem é o mundo. Esse trabalho com a comunidade durante as disciplinas de projeto tanto pode se concretizar remotamente a partir, por exemplo, de plataformas digitais para participação cidadã, quanto presencialmente, promovendo encontros para pensarmos juntos os espaços públicos e, eventualmente, produzir modelos ou mesmo peças e componentes, via fabricação digital.

No entanto, o solo comum onde essas e outras ideias podem vir a germinar é a construção de um pensamento crítico sobre o entrelaçamento entre o digital, a arquitetura e o urbanismo e, em particular, sobre processos digitais de projeto e seus produtos. Esse pensamento crítico não se construirá sem o engajamento de todos nós, professores e alunos de projeto, e pesquisadores das diversas subáreas da arquitetura e urbanismo, e do campo ampliado do estudo da edificação, da cidade, da paisagem e do território.

Retomo, ainda, o que abordamos a respeito do BIM e da modelagem paramétrica associados à fabricação digital e relacionados ao ensino de projeto, assim como o vastíssimo campo da inteligência artificial e seu potencial para a arquitetura e o urbanismo, que é ainda uma névoa espessa, mas uma névoa boa que nos atrai e instiga. Precisamos também discutir o emprego de técnicas e dispositivos de realidade aumentada e realidade virtual em processos de projeto, que, muitas vezes, têm sido tratados como um *gadget* mas que podem, sim, nos auxiliar em trabalhos com comunidades, com pessoas que têm uma enorme dificuldade em entender a representação técnica e que poderiam participar mais facilmente dos processos decisórios de concepção de espaços públicos, durante a elaboração de propostas e não apenas opinando sobre projetos pré-desenhados por arquitetos.

Gostaria de finalizar mencionando o Slice, um pavilhão de formas complexas destinado a abrigar atividades culturais, que foi idealizado e executado pelo Nomads.usp, em 2012, no qual prevaleceu esse caráter comunitário. O projeto integrou um processo de ensino-aprendizagem, envolvendo estudantes, pesquisadores e moradores de um conjunto habitacional da periferia da cidade de São Carlos. A concepção foi realizada através de modelagem paramétrica, buscando envolver os moradores do conjunto, com a produção de diversos modelos intermediários, físicos e digitais. O objeto arquitetônico final compunha-se de chapas de aço cortadas a laser, com muitas

peças parafusadas manualmente, o que demandou um enorme esforço braçal, exigindo tempo e, sobretudo, envolvendo muitas pessoas, já que para o encaixe de cada peça eram necessárias, pelo menos, duas ou três pessoas e muita força física. Esse pavilhão, inteiramente desenhado e, posteriormente, produzido digitalmente, transpira comunidade e sinaliza caminhos que talvez devêssemos priorizar.

Referências

BARCELOS, G. T.; BATISTA, S. F. **Ensino híbrido**: aspectos teóricos e análise de duas experiências pedagógicas com Sala de Aula Invertida. Renote, Porto Alegre: UFRGS, v. 17, n. 2, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/2Sg3lQR>. Acesso em 01 mai. 2021.

LIMA, T.; CUNHA, M. A educação superior no Brasil contemporâneo (1995-2016): uma análise dos Governos de Fernando Henrique Cardoso, Luís Inácio Lula da Silva e Dilma Rousseff. **Jornal de Políticas Educacionais**, v. 14, n. 28, Curitiba, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/jpe/article/view/71794>. Acesso em 01 mai. 2021.

Como referenciar

TRAMONTANO, Marcelo. O ensino de projeto e o digital: notas sobre futuros possíveis. **Arcos Design**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, Dezembro 2021, pp. 48-59. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/arcosdesign>.

DOI: <https://www.doi.org/10.12957/arcosdesign.2021.66272>



A revista Arcos Design está licenciada sob uma licença Creative Commons Atribuição – Não Comercial – Compartilha Igual 3.0 Não Adaptada.

Recebido em 24/11/2021 | Aceito em 17/12/2021