

Reoccupy Physical Learning Spaces after the “Great Reset”

Dalton Bertini Ruas¹, Fernando Palermo Simões², Arthur Hunold Lara³

¹ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brazil
dalton.ruas@academico.ufpb.br

² Associação Brasileira de Cimento Portland, São Paulo, Brazil
charlot@usp.br

³ Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil
arthurlara@usp.br

Abstract. This article aims to reflect on pedagogical practices after the “Great Reset” for architecture and urbanism course’s freshman. The experience was held in the cities of João Pessoa and São Paulo using common instruments, reciprocal beam kits made with digital fabrication, with the purpose of redefining pedagogical procedures through dynamic representation for in-person practices. The performative methodology was adopted to integrate representation and construction contents since they are dissociated in the curriculum. The results demonstrate an appraisal for the use of the body as knowledge applied to representation, construction, and use of space, allowing for variation in spatial formats, time, and number of participants. The use of kits as a pedagogical resource might increase the complexity of topics and subjects covered in exercises, as well as strengthen the use of digital fabrication to democratize access to knowledge.

Keywords: Representation, Reciprocal frame, Educational kits, Architectural learning, Performative methodology

1 Introdução

Este artigo objetiva refletir sobre práticas pedagógicas realizadas na retomada do ensino presencial no ano de 2022 para alunos ingressantes no curso de arquitetura e urbanismo nas disciplinas de Oficina de Plástica II (UFPB) e Tecnologia da Construção I (FAUUSP). Estas experiências ocorreram nas cidades de João Pessoa e São Paulo, na área de representação e construção, compartilhando instrumentos, kits de vigas recíprocas, com o objetivo de ressignificar procedimentos pedagógicos em sala de aula.

Ambos os currículos do curso de Arquitetura e Urbanismo da USP e da UFPB se pautam na separação das disciplinas de representação e construção,

que são justificadas: pela interpretação literal das Diretrizes Curriculares Nacionais de Arquitetura e Urbanismo (Ministério da Educação e Cultura, 2010), otimização do espaço físico da sala de aula, delimitação didática do tema e da especialização acadêmica dos docentes, além da dificuldade de se sobrepor duas lógicas distintas da tecnologia da construção (racionalidade científica e generalização metodológica) e do processo de representação e projeto (reflexivo e exploratório), como já discutido por Berlemont (2009).

A integração entre as habilidades de saber representar e construir pode ocorrer na última componente curricular a partir de iniciativas autodidatas dos discentes, já que a compleição do núcleo de fundamentação, de conteúdos específicos de representação e construção, é seguida pelas disciplinas de projeto de arquitetura com raros vínculos práticos ao saber construir.

Deste modo, o retorno presencial foi uma oportunidade para problematizar as práticas pedagógicas dualistas do currículo para potencializar o incipiente aprendizado da percepção tridimensional aos ingressantes, que incluísse a representação e construção como duas atividades constituídas de um saber compartilhado em equipes com pouca experiência prática.

2 Metodologia

2.1 O kit didático como proposta interdisciplinar

Esta proposta pedagógica foi originada no Laboratório de Culturas Construtivas da FAUUSP com uma linha de pensamento da construção *out of grid*, ou seja, uma pesquisa voltada às culturas construtivas anti-hegemônicas conduzidas inicialmente pelo professor aposentado Reginaldo Ronconi (2008).

O uso do kit de Vigas Recíprocas baseado no conhecimento plural de Leonardo da Vinci buscou resgatar experiências ocorridas em aulas de sistemas estruturais (1972-1999) ministradas pelo Engenheiro Mario Franco na FAUUSP, assim como estimular o uso de produtos da Fabricação Digital (FD) durante o processo de concepção. Visou-se ampliar o escopo de uso dos modelos destas máquinas para além da agilidade, seriação e precisão de acabamento para apresentação.

A ponte e as vigas desenvolvidas sem encaixes e elementos de fixação de Leonardo são justificadas pelas vantagens práticas de execução, desde a rapidez, adaptabilidade à topografia e possibilidade de desmontagem (Larse, 2008). Os princípios dessa ponte e os desenhos de Leonardo, além da obra do escultor Rinus Roelofs, foram o ponto de partida para a elaboração do kit didático Leonardome, produzido pelo Museu de Matemática da Catalunha, na Espanha. Os kits, com disseminações registradas em cursos da FAAP-SP e UFRN, foram aplicados em São Paulo e João Pessoa em suas escalas reduzidas (15cm de comprimento), com corte a laser em chapas de Fibras de

Média Densidade de 3mm de espessura, e ampliadas (60cm), com chapas de compensado de 15mm de espessura fresadas pela *router*.

O uso dos kits possibilitou a formação de mais de 11 padrões construtivos, introduzindo de modo intuitivo formas e estruturas intrincadas sem a necessidade de se apoiar na abstração e simplificação geométrica dos ângulos retos. Uma vez que o ensino das representações deveria estar atrelado a uma finalidade construtiva, buscou-se, com a introdução de kits, tornar acessível a criação de módulos espaciais de livre articulação, sem que os discentes compreendessem plenamente como representar bidimensionalmente o resultado construído.

A introdução da complexidade na arquitetura, como modo de abarcar soluções múltiplas, deve ser apresentada simultaneamente à sedimentação de conceitos básicos de representação do espaço. Além de congelar o desenvolvimento discente, a fundamentação da representação e construção simplificada na ortogonalidade é uma herança das fórmulas e práticas oriundas da separação entre projeto e execução operada no Renascimento (Scheer, 2014), cuja integração se apresenta até hoje como um dos desafios presentes na formação de arquitetos:

The fragmentation of the teaching contents renders architectural knowledge to be offered a set of disconnected smaller entities with no clear directions for students to make the necessary connections in their effort to develop an understanding of the wholeness of architecture and thereafter to form a competent profile for practising architecture. (Spiridonis & Voyatzaki, 2009, 9).

Para problematizar esta dicotomia, a proposta didática de uso dos kits associou a representação dos espaços à construção material de suas soluções, aproveitando a retomada presencial para fortalecer os vínculos do mundo físico: buscou-se fortalecer as competências e habilidades discentes da geometria, da comunicação, do aprender-fazendo, da autonomia e iniciativa própria, da interação com o ambiente e o mundo físico, consciência do uso do corpo de forma descontraída.

2.2 Representação e construção: o corpo como protagonista

Com o avanço das teorias da corporeidade a partir do pós-estruturalismo, o corpo e sua consciência adquirem um protagonismo teórico no projeto – *nós não temos corpos, nós somos corpos* (Snowber, 2012, 119) -, enfatizando a experiência do mundo pelos sentidos corporais. Na arquitetura, a consciência corporal pela experiência pode se constituir como importante impulso para a imaginação. Segundo Pallasmaa:

Na atividade de projetar arquitetura, a habilidade mais árdua e valiosa é intuir ou simular a experiência da entidade não existente em termos físicos(...)

imaginar a atmosfera ou a sensação total de uma entidade exige extraordinária capacidade de imaginação (2018,114-115).

Apoiado pela pesquisa performativa guiada-pela-prática de Haseman (2006), que pauta o ciclo de investigação da pesquisa-ação como determinante nos procedimentos, em que são utilizados métodos específicos familiares aos praticantes, ou seja, pensados como construtores, projetistas e usuários, o procedimento metodológico optou por adotar uma *prática baseada na filosofia da arte, priorizando a compreensão adquirida a partir do ato de agir, fazer ou experimentar uma prática artística* (Levy, 2017, 196). Para isso, o processo foi acompanhado por uma dinâmica coletiva de inquisição de conhecimento artístico, *aberta ao inesperado* (Levy, 2017, 191) e às improvisações segundo as dificuldades do percurso.

Sem exigência de conhecimentos prévios, o corpo se torna o meio de assimilação e experimentação espacial. A escrita corporificada, que é a seleção de palavras para envolver a experiência de nossos sentidos humanos com os sentidos do mundo (Anderson, 2001) é estimulada com a realização manual de modelos em escala reduzida ou na vivência das cúpulas executadas em escala de uso, em que sensações de experimentar o espaço projetado e construído são verbalizadas pela primeira vez.

O discente incorpora no corpo e na memória a percepção da:

- (a) representação: como sujeito externo ao objeto;
- (b) construção: como sujeito que articula o objeto segundo sua intenção;
- (c) vivência: como sujeito que experimenta o interior da construção.

2.3 Procedimentos iniciais para os dois formatos

As disciplinas foram oferecidas no primeiro ano do curso para 150 alunos do primeiro semestre em São Paulo e para 18 alunos do segundo semestre em João Pessoa, com o emprego de modelos físicos na escala 1:4 e 1:1. O desenvolvimento virtual foi incorporado e ampliado como extensão da percepção espacial na experiência de maior duração em João Pessoa. Os diferentes meios de representação utilizados no projeto conferiram novas camadas de aprendizado sobre o funcionamento da estrutura recíproca que, depois, foram aplicadas em uma performance com o uso do corpo como elemento estrutural.

A atividade didática foi realizada em formato condensado de workshop de 4 horas na FAUUSP e durante um mês na UFPB, com dois encontros semanais de 3 horas cada. Trabalhando inicialmente em grupos, os discentes experimentam livremente os modelos escalados (figura 1) com poucas informações prévias, tendo primeiro sentido no corpo de modo performático o princípio de funcionamento da estrutura recíproca– o apoio mútuo distribuído para cada membro constituinte (figura 2).



Figura 1. Uso do modelo em escala em bancadas na FAUUSP e no piso na UFPB. Fonte: Autores, 2022.



Figura 2. Transmissão corporal performativa dos princípios estruturais das vigas recíprocas na FAUUSP e na UFPB. Fonte: Autores, 2022.

As instruções ocorreram quando poucos avançaram na formação de padrões, ainda que alguns tenham finalizado uma primeira cúpula: posicionando as aberturas dos encaixes das pontas voltadas para baixo, têm-se maior facilidade para estabelecer padrões estáveis; as tramas das cúpulas foram gradualmente “descobertas”, e, no último momento, são mostradas onze associações esperadas, inclusive duas pantográficas de percepção dinâmica. A inteligência manual de realização das vigas recíprocas com o aprender-fazendo atingiu um patamar elevado de construção autônoma pelos discentes nas duas escolas.



Figura 3. Cúpulas paradas e em movimento. Fonte: Autores, 2022.

2.4 Experiência concentrada na FAUUSP

A realização ocorreu na semana de retorno presencial, no contexto de reaprender a conviver fisicamente com os colegas. Em ambientes adversos, as vigas recíprocas eram empregadas para construir tendas rudimentares coletivamente (Larse, 2008), e para festejar a sua conclusão, eram estabelecidos rituais com comida, música e coreografia.

Assim, todas as atividades de montagem dos modelos reduzidos e ampliados foram coletivamente trabalhadas com grupos de 35 alunos. A cúpula de cada grupo foi montada simultaneamente, ocupando o salão Caramelo esvaziado há dois anos pela pandemia.

Para evitar o movimento indesejado e colapso da estrutura, usou-se enforca-gato entre as peças: uma vez terminadas, as cúpulas foram levantadas do chão com o controle da mão para sincronizar a movimentação própria, com o colega ao lado e com a estrutura. A coreografia das 4 cúpulas foi realizada com as rotações a partir de cada centro, prosseguindo com a translação entre si. Operando para levantar, rotacionar e transladar, os discentes foram desenvolvendo domínio físico e perceptivo do seu peso, da relação do perímetro formado e do espaço remanescente entre as cúpulas pelo seu movimento e mudança de ponto de vista de observação (figura 3).

2.5 Experiência prolongada na UFPB

A atividade desenvolveu-se para alunos com noções básicas de representação. Após uma semana de prática com o modelo reduzido, os discentes elaboraram um projeto de pavilhão comunitário para um abrigo

emergencial decorrente de enchentes, tema justificado pelas chuvas e inundações ocorridas na cidade em 2022. O projeto permitiu aprofundar-se no uso da representação dinâmica do espaço (As & Schodek, 2008), associando-os à parametrização da densidade dos biombos para a formação de elementos estruturais autônomos e de divisão espacial interna.

A limitação de uso máximo de peças (200 no total) estava atrelada a um custo de produção em FD e ao crescimento em altura das cúpulas, fazendo com que fossem buscadas soluções com desníveis topográficos, uma complexidade de projeto adaptável no uso das vigas recíprocas. Foram utilizados, em um segundo momento, meios de representação bidimensional, como forma de elucidar algumas dificuldades encontradas, além do uso dos biombos parametrizáveis pelo *plugin* grasshopper. A integração entre os distintos modos de representar foram aplicadas em um mesmo projeto para que o ingressante tenha consciência das lógicas de representação e simulação (Scheer, 2014) disponíveis ao arquiteto no século XXI.

Neste trabalho realizado em duplas, atingiu-se uma complexidade formal e construtiva utilizando distintos meios de representação, ainda que passível a revisões e detalhamento, como processo e resultado (figura 4). A finalização do exercício ocorreu com o modelo em escala 1:1 para a construção de uma cúpula apenas.

A memória do corpo, seja na assimilação dos efeitos de uma estrutura recíproca, na habilidade manual de construção ou na sensação de construir e ocupar uma cúpula foi sedimentada gradualmente ao longo do mês letivo.

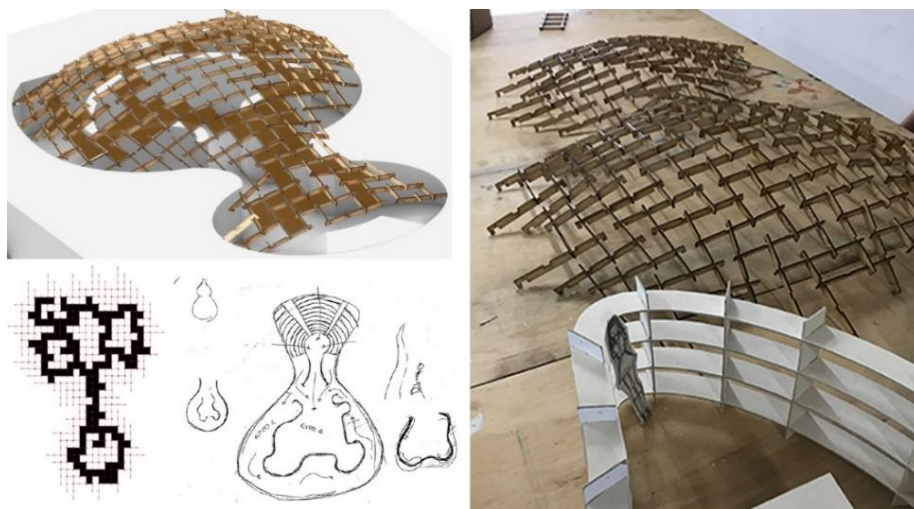


Figura 4. Desenvolvimento discente em diferentes meios de representação.
Fonte: Autores, 2022.

3 Resultados

Deve-se mencionar que o resultado mostrado é a incorporação das metodologias performáticas (Berman, 2006; Levy, 2017) às teorias de técnicas construtivas (Ronconi, 2008; Larse, 2008) e de representação do espaço (As & Schodek, 2008; Scheer, 2014), ou seja, torna-se uma empreitada multidisciplinar que buscou, por meio da arte performática, aproximar as práticas pedagógicas da representação e construção.

Para valorizar e justificar a retomada do ensino presencial após a pandemia, o corpo foi protagonista nestas duas atividades, especialmente no formato intensivo de workshop na FAUUSP, e na UFPB, dividiu-se o foco com a integração das representações. Foram experimentadas possibilidades de formatos de trabalho em escalas de espaço e grupos de discentes com número de participantes variados.

Com a produção coletiva de projeto, execução e construção, o processo de aprender-fazendo fez com que os alunos avançassem sua compreensão da estrutura a partir das falhas e acertos dos outros, de um modo espontâneo, compartilhado, acessível e descontraído. Além disso, ter que construir em equipe fez os discentes coordenarem o movimento corporal com seus pares, não apenas para construir conjuntamente, mas para aprofundar saberes na própria concepção, ao iniciar a problematização de como as obras deverão ser construídas, mesmo que braços automatizados venham a ocupar esse papel.

Esperava-se ao resgatar o uso do kit didático uma melhor compreensão de estruturas, um modelo anti-hegemônico para situações adversas. Os kits permitiram a criação de espaços formalmente complexos e com múltiplas respostas para alunos ingressantes no curso.

Este procedimento sugere que a elaboração da complexidade formal e estrutural do atual currículo é dificultada pela separação dos saberes, estímulo ao traço bidimensional no papel no início do processo de projeto e por subestimar o potencial discente – evita-se propor o que não se sabe como representar e construir. Tal lógica é compreensível quando os próprios meios de produção industriais da construção seguiam os procedimentos do desenho a partir de esquadros, ângulos retos e uso de compassos, quando muito uma curva francesa. Com a introdução de impressoras 3d e outras máquinas que permitem a construção direta no espaço, é necessário que os procedimentos do ensino e aprendizagem acompanhem essa mudança, não eliminando a representação bidimensional do currículo, mas incorporando-a à manipulação tridimensional no início do processo de projeto - os kits são uma resposta didática que viabiliza este caminho. Em outras palavras, o resultado proposto incorporou o tempo e a cultura no processo de ensino, reestabelecendo as relações pessoais e o respeito aos materiais e à formação corporal dos discentes.

4 Discussão

A realização coletiva dos exercícios ocasionou um aumento cognitivo dos conhecimentos abstratos assimilados pelos alunos por meio do próprio corpo, com o resultado de passarem a se reconhecer como uma estrutura. A consciência corporal deveria ser mais explorada ao longo do curso de arquitetura, e a discussão aqui pontuada, de incorporar metodologias performáticas ao ensino integrado de representação e construção pode se constituir como um caminho para desenvolver outras propostas pedagógicas.

Conseguiu-se colocar em prática o fazer-aprendendo, em que os problemas são experienciados por uma situação concreta e não hipotética da representação. Para as dificuldades imprevistas que aparecem, há o uso de recursos de improvisação (Levy, 2017); não se atingiu o pleno domínio para superar as dificuldades, mas a consciência do processo, em que o resultado importa menos do que a experimentação processual.

Este ponto é determinante para alunos ingressantes, de modo a evitar uma cisão supostamente didática de conteúdos, em que os resultados determinam a validade do processo. O atual protelamento da complexidade de situações ao final do curso faz com que a sobreposição dos meios de representação seja utilizada somente a partir do autodidatismo e interesse do aluno, deixando de se constituir como objeto da formação em disciplinas iniciais de representação e construção.

A proposta fortalece o uso da FD para o aprendizado nas disciplinas de representação e construção, estabelecendo articulações espontâneas, já que os limites de campo estão cada vez mais difusos, facilitando as propostas de integração. A partir do uso de kits, com outras formas e técnicas construtivas, seria possível aos discentes se apropriarem de uma ampla diversidade espacial e construtiva, portanto, há um horizonte favorável para popularizar e estender seu uso a outras atividades da graduação. Para alunos no final do curso, a utilização do kit de vigas recíprocas poderia avançar no detalhamento e pensamento da junção entre a cúpula e o apoio que distribui as forças no solo, como já experimentado por um dos autores na pós-graduação; a complexidade pode ser abarcada independentemente do nível acadêmico que o estudante se encontra, bastando para isso certos cuidados metodológicos na sua aplicação.

Referências

Anderson, R. (2001). Embodied writing and reflections on embodiment. *Journal of Transpersonal Psychology*, 33(2), 83–98.

As, I. & Schodek, D. (2008). *Dynamic digital representations in architecture: visions in motion*. Routledge.

- Berlemont, T. (2009). (RE)classify. In Spiridonidis, C. & Voyatzaki, M. (Eds.), *Architectural Design and Construction Education: Experimentation towards Integration* (pp. 515-528). EAAE.
- Haseman, B. (2006). A Manifesto for Performative Research. *Media International Australia Incorporating Culture and Policy*, 118, 98-106.
- Larse, O. P. (2008). *Reciprocal Frame Architecture*. Elsevier.
- Leavy, P. (2017). *Research Design: Quantitative, Qualitative, Mixed Methods, Arts-Based, and Community-Based Participatory Research Approaches*. Guildford Press.
- Ministério da Educação e Cultura. (2010). *Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo*. Governo Federal.
- Palasmaa, J. (2018). *Essências*. Gustavo Gili.
- Ronconi, R. (2008). *Canteiro Experimental: 10 anos na FAUUSP*. FAUUSP.
- Scheer, D. (2014). *The Death of Drawing*. Routledge.
- Snowber, C. (2012). Dancing a curriculum of hope: Cultivating passion as an embodied inquiry. *Journal of Curriculum Theorizing*, 28(2), 118–125.
- Spiridonidis, C. & Voyatzaki, M. (2009). Experimentations towards Integration: An attempt to gather good-practice examples. In Spiridonidis, C. & Voyatzaki, M. (Eds.) *Architectural Design and Construction Education: Experimentation towards Integration* (pp. 9-14). EAAE.