

LÓGICAS PROJETUAIS DE ARQUITETURA A PARTIR DE DOBRADURAS: ABSTRAÇÕES REFLEXIONANTES E LÚDICAS

LIVIA MARQUES BOYLE¹; ADRIANE BORDA²; TÁSSIA BORGES DE VASCONSELOS³

¹*Universidade Federal de Pelotas – liviaboyle@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – adriborda@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – tassiav.arq@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

O processo de projeto em arquitetura constitui um sistema complexo que envolve múltiplas disciplinas e formas de pensamento. Schön (2000) identificou a dificuldade de explicitar tais processos e propôs o conceito de “reflexão-na-ação”, entendido como um ciclo contínuo de problematização e resposta no qual a teoria e a prática se articulam. Silva (1984) reforça que a análise de referencial é estratégica para tornar visíveis os processos de projeto, rompendo com a ideia do “arquiteto gênio nato”. Nesta mesma direção, Mahfuz (2003) acrescenta que a apropriação consciente de referências é decisiva para a construção de repertórios para sustentar escolhas formais.

No campo da aprendizagem, Piaget (1976; 2007) descreve o desenvolvimento do conhecimento por meio de abstrações reflexionantes, em que assimilação e acomodação promovem equilíbrio cognitivo. Flusser (1998) discute a escalada da abstração como passagem entre dimensões mediadas por diferentes meios de comunicação — da tridimensionalidade dos objetos físicos, à bidimensionalidade do desenho, à unidimensionalidade da escrita, até o nível nulodimensional das imagens técnicas, mediadas por números. Além disso, ele alerta criticamente para o risco de reduzirmos o arquiteto ao “proletariado das máquinas” — sujeitos passivos de técnica, e não autores reflexivos.

No contexto latino-americano, esse debate também encontra ressonância, especialmente no ensino de projeto paramétrico. Florio (2011) destaca como o desenho paramétrico favorece o pensamento criativo e crítico, apontando que “Os alunos aprenderam a integrar conhecimentos de várias disciplina” (Florio, 2011, p. 23). Tramontano (2016) reflete sobre o ensino do design paramétrico como integração entre geometria complexa, representação e prototipagem física, articulando modelagem digital e produção de modelos como partes inseparáveis do processo de projeto. Além disso, Vasconselos *et al.* (2014) observam que o desenho paramétrico, ao ser introduzido no currículo, facilita a compreensão do espaço e da técnica construtiva, especialmente em superfícies curvas.

Ao articular esses autores, o presente trabalho se insere em um ambiente que entende o desenho paramétrico como ferramenta didática, investigativa e crítica. O exercício de dobraduras, neste sentido, é concebido como um dispositivo de investigação: uma provocação que permite experimentar níveis de abstração, explorar lógicas projetuais e refletir criticamente sobre a mediação tecnológica, integrando lúdico, analógico e digital — em particular, por meio da programação visual no ambiente *Rhinoceros+Grasshopper*.

Para sustentar essa proposta, adota-se um percurso metodológico enquadrado na pesquisa experimental, nos termos de Groat e Wang (2013), em

que concepção e aplicação do exercício se integram à investigação sobre práticas de ensino-aprendizagem no projeto arquitetônico.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como pesquisa experimental, nos termos de Groat e Wang (2013). Tal abordagem permite elaborar e aplicar um exercício em condições controladas, de modo a observar seus efeitos sobre a aprendizagem e, simultaneamente, refletir sobre teorias que tratam da formação do arquiteto.

Foi organizado em cinco etapas principais:

1. **Revisão bibliográfica:** levantamento dos referenciais sobre ensino de projeto (Silva, 1984; Schön, 2000; Mahfuz, 2003; Florio, 2009, 2011; Vasconcelos *et al.*, 2014; Tramontano, 2016), aprendizagem e desenvolvimento cognitivo (Piaget, 1976; 2007) e comunicação/abstração (Flusser, 1998), buscando articular fundamentos pedagógicos e críticos que orientassem o exercício.
2. **Levantamento de dados:** seleção de obras arquitetônicas a serem analisadas, e sistematização de princípios geométricos necessários à transposição para o exercício de dobraduras. Esta etapa aproximou os estudantes da prática de análise de referenciais, enfatizada por Silva (1984) e Mahfuz (2003).
3. **Produção do protótipo:** desenvolvimento do objeto lúdico de aprendizagem, configurado em duas versões complementares: uma física, baseada em dobraduras, e outra digital, elaborada em ambiente paramétrico (*Rhinoceros* com o plugin *Grasshopper*).
4. **Aplicação do exercício:** realizado com estudantes de graduação em Arquitetura e Urbanismo, a fim de observar como a progressão entre diferentes representações (tridimensional, bidimensional e nulodimensional) poderia mobilizar distintos níveis de abstração cognitiva e provocar reflexões críticas sobre o uso da tecnologia.
5. **Sistematização e análise dos resultados:** coleta da percepção dos estudantes, avaliação da eficácia didática do exercício e reflexão sobre sua potência investigativa para o ensino de projeto.

O percurso estruturado busca garantir que o exercício não se estabeleça apenas como ferramenta de ensino, mas como um dispositivo capaz de provocar um diálogo entre teoria e prática, ludicidade e crítica, representação analógica e digital.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do exercício estruturou-se em dois momentos complementares: um primeiro, de construção de maquetes físicas por meio de dobraduras; e um segundo, de transposição dessas para a modelagem digital paramétrica. No exercício inicial, os estudantes analisaram proporções do perfil de cobertura da obra selecionada, transpuseram-nas para o papel e criaram modelos tridimensionais a partir de dobras. Essa prática permitiu o contato direto com princípios geométricos primários e a experimentação tático-espacial, aspectos que remetem à dimensão concreta da aprendizagem em Piaget (1976; 2007).

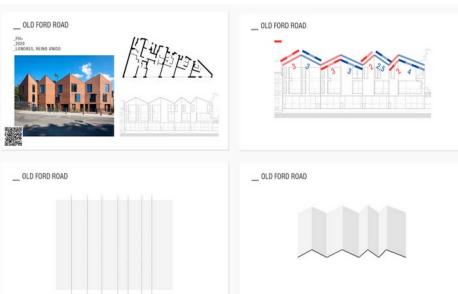


Figura 1: Em cima, à esquerda: apresentação do objeto de estudo. Em cima, à direita: análise das proporções da cobertura. Embaixo, à esquerda: demarcação das arestas para dobradura. Embaixo, à direita: maquete final. Fonte: Autoras, 2025.

Na etapa digital, os estudantes foram desafiados a replicar o raciocínio formal em ambiente paramétrico, utilizando uma programação estruturada previamente baseada nas lógicas de dobradura, onde todos os passos são devidamente explicitados. Esse movimento explicitou a passagem para níveis mais abstratos de representação, situados na escala flusseriana que vai do tridimensional ao nulodimensional. Assim, o exercício mostrou como o trânsito entre representações distintas implica também diferentes níveis de esforço cognitivo.

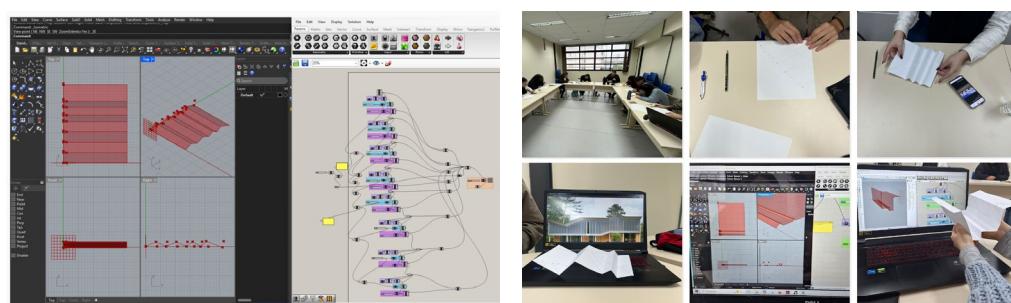


Figura 2 - À esquerda: modelagem digital usada no exercício. À direita: Resultados da aplicação da atividade com os alunos. Fonte: Autoras, 2025.

A experiência não se limitou à aquisição de uma técnica: ao operar a transição entre o analógico e o digital, os estudantes vivenciaram o que Schön (2000) chama de reflexão-na-ação, aprendendo a interrogar suas próprias decisões projetuais enquanto as executavam. O jogo de dobraduras configurou-se, portanto, como um espaço lúdico no sentido flusseriano, onde as regras estavam dadas mas a exploração dependia de escolhas conscientes, evitando a posição de “proletariado das máquinas” e afirmando o papel crítico e reflexivo do arquiteto em formação.

Os resultados indicam que a atividade possibilitou ampliar o repertório de estratégias projetuais e, até, revelar a importância de compreender a tecnologia como mediadora da aprendizagem. O exercício estabelece-se como provocação teórica, permitindo articular os referenciais de Silva (1984) e Mahfuz (2003) sobre análise de referenciais, com Piaget (abstração reflexionante) e Flusser (escalada da abstração e jogos), em um quadro de reflexão sobre ensino e prática de projeto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência apresentada confirma o potencial do exercício de dobraduras como dispositivo de investigação para o ensino de projeto em arquitetura. Estruturada como uma progressão que vai do tridimensional ao nulodimensional, a

atividade explicitou como diferentes níveis de abstração se articulam no processo de aprendizagem, conforme descrito por Piaget (1976; 2007) e Flusser (1998).

Mais do que um recurso lúdico, a proposta permitiu observar práticas de reflexão-na-ação (Schön, 2000) e ampliar o repertório de estratégias projetuais, nos termos de Silva (1984) e Mahfuz (2003). O caráter lúdico do exercício reforçou a dimensão investigativa: colocou os estudantes diante do jogo das representações, provocando-os a assumir uma postura crítica diante da tecnologia e a evitar a condição de “proletariado das máquinas”.

Os resultados obtidos apontam que o exercício não se limitou ao aprendizado de técnicas, ele também foi considerado importante para a formação do arquiteto reflexivo. Essa abordagem abre caminho para o desenvolvimento de novas atividades, capazes de explorar outras lógicas de dobradura e ferramentas mais complexas dentro da parametrização, ampliando as explorações e aprofundando o diálogo entre ludicidade, abstração e crítica tecnológica no ensino de arquitetura.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FLORIO, W. **Modelagem Paramétrica, Criatividade e Projeto: duas experiências com estudantes de arquitetura.** In: GTP, v. 6, n. 2, p. 43-66, São Carlos, 2011.

FLUSSER, V. **Ensaio sobre a Fotografia:** para uma filosofia da técnica. 1 ed. Lisboa: Relógio d' Água, 1998.

GROAT, L.; WANG, D. **Architectural Research Methods.** 2 ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2013

MAHFUZ, E. Teoria, história e crítica, e a prática de projeto. Arquitextos, São Paulo, ano 04, n. 042.05, Vitruvius, nov. 2003. <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.042/640>>. Acesso em: agosto de 2025.

PIAGET, J. **Epistemologia genética.** 3. ed. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2007.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo:** Um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, E. **Uma introdução ao projeto arquitetônico.** Porto Alegre: Ed. da Universidade, 1984.

TRAMONTANO, M. Quando pesquisa e ensino se conectam. Design paramétrico, fabricação digital e projeto de arquitetura. **Arquitextos**, São Paulo, ano 16, n. 190.01, Vitruvius, mar. 2016.

VASCONSELOS, T.B.; VECCHIA, L.F.D.; BORDA, A.A.S.; "A parametrização como experiência prévia para a estruturação de métodos projetuais em arquitetura". In: SIGRADI 2014. São Paulo, Blucher, v.1, n.8, p. 297-301, 2014.