UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Arquitetura
Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo

Hugo Alkmim de Matos

A PRÁTICA CONSTRUTIVA PARA ALÉM DA EXPERIMENTAÇÃO

Belo Horizonte
2024

Hugo Alkmim de Matos

A PRÁTICA CONSTRUTIVA PARA ALÉM DA EXPERIMENTAÇÃO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação NPGAU da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo

Área de concentração: Teoria, Produção e Experiência do Espaço

Orientador: Roberto Eustaáquio dos Santos

Belo Horizonte
2024

FICHA CATALOGRÁFICA

M433p

Matos, Hugo Alkmim de.
A prática construtiva para além da experimentação [recurso eletrônico] / Hugo Alkmim de Matos. - 2024.
1 recurso eletrônico (353 f. : il.), pdf.

Orientador: Roberto Eustaáquio dos Santos.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

1. Arquitetura - Estudo e ensino - Teses. 2. Arquitetura - Construção civil - Teses. 3. Teoria ator-rede - Teses. I. Santos, Roberto Eustaáquio dos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

CDD 720.7

Ficha catalográfica elaborada por Maryne Mirydyane Medeiros - CRB 6/3776

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

FOLHA DE APROVAÇÃO

“A prática construtiva para além da experimentação”

HUGO ALKMIM DE MATOS

Tese submetida à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura da UFMG como requisito para obtenção do Grau de Doutor em Arquitetura e Urbanismo, área de concentração: Teoria, produção e experiência do espaço.

Aprovada em 20 de dezembro de 2024, pela Comissão constituída pelos membros:

Documento assinado digitalmente
gov.br ROBERTO EUSTAAQUIO DOS SANTOS
Data: 20/12/2024 12:12:19-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Roberto Eustaáquio dos Santos– Orientador
EA-UFMG

Digitally signed by Ana Paula Baltazar dos Santos:76107361634
Date: 2024.12.20 12:26:00 -03'00'

Profa. Dra. Ana Paula Baltazar dos Santos
EA-UFMG

Documento assinado digitalmente
gov.br MAURICIO JOSE LAGUARDIA CAMPOMORI
Data: 02/01/2025 12:45:03-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Mauricio Jose Laguardia Campomori
EA-UFMG

Documento assinado digitalmente
gov.br MARINA FERREIRA BORGES
Data: 03/01/2025 13:17:00-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Dra. Marina Ferreira Borges
MIARQ – FAUP

Documento assinado digitalmente
gov.br ROBERTO NOVELLI FIALHO
Data: 07/01/2025 16:05:01-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Roberto Novelli Fialho
IPT

Belo Horizonte, 20 de dezembro de 2024.

O ato de cozinhar, por exemplo, supõe alguns saberes concernentes ao uso do fogão, como acendê-lo, como equilibrar para mais, para menos, a chama, como lidar com certos riscos mesmo remotos de incêndio, como harmonizar os diferentes temperos numa síntese gostosa e atraente. A prática de cozinhar vai preparando o novato, ratificando alguns daqueles saberes, retificando outros, e vai possibilitando que ele vire cozinheiro. A prática de velejar coloca a necessidade de saberes fundantes como o do domínio do barco, das partes que o compõem e da função de cada uma delas, como o conhecimento dos ventos, de sua força, de sua direção, os ventos e as velas, a posição das velas, o papel do motor e da combinação entre motor e velas. Na prática de velejar se confirmam, se modificam ou se ampliam esses saberes. A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blablablá e a prática, ativismo.

(Freire, 1996).

Dedico este trabalho aos meus pais,

exemplos de dedicação, persistência, fé e coragem.

AGRADECIMENTOS

Esta tese é o resultado de uma trajetória desafiadora que contou com o envolvimento de muitas pessoas para ser concluída. Desta maneira, gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para esta realização. Em especial:

À minha família, todo o amor e gratidão por se fazerem presentes para além deste doutorado.

À minha esposa Patrícia, pela dedicação, cuidado e paciência.
Aos meus filhos Tom e Davi, por tornarem os dias mais leves.
Aos meus pais Sonia e Dante, pelo incentivo e confiança incondicional.
Ao meu irmão André, pelas rápidas e valiosas conversas.
À Ilza e ao Márcio, por toda a ajuda e disponibilidade.
À Raquel, madrinha sempre presente e disponível.

Aos meus amigos e amigas, por todo o apoio durante essa jornada.

À querida amiga Natalia Torres *(in memoriam)*, que me ensinou sobre estruturas e alegria.
À Marina Borges, companheira de aventuras acadêmicas.
Aos técnicos Ju, Thiago, André, Carol, Raphael, Daniel pela confiança e disposição.

Aos meus tutores, cujas orientações e exemplos me guiaram pelos caminhos da vida acadêmica.

Ao Ró, pela condução consciente e serena ao longo deste processo.
À Jeanne, pela primeira oportunidade dada a esta trajetória de experimentações.

Às instituições com as quais pude contribuir, pelo apoio na investigação.

A PUC Minas pela confiança no meu trabalho, e a Escola de Arquitetura da UFMG por me receber e fazer parte de minha formação como docente.
A comunidade da Fazendinha, por abrir as portas de suas casas acreditando nas minhas ideias. Em especial a Dona Maria, Ana, Daiane, Nissinha, Jonas, Vladimir e Cristiano que se tornou um amigo.

RESUMO

Esta tese está inserida no campo da formação profissional em Arquitetura e Urbanismo no contexto brasileiro com foco nos processos de ensino e aprendizagem voltados para a área da construção na escala do edifício. Trata-se de uma abordagem teórico-prática que investiga a aproximação entre laboratórios acadêmicos de experimentação construtiva e práticas extensionistas extramuros como alternativa para ampliar o conhecimento técnico e a capacidade crítica no ensino de Arquitetura. A teoria-ator rede foi mobilizada como método para a articulação das interações sociais, tecnológicas e materiais, buscando identificar os agentes ativos e novas conexões que fomentem essa aproximação. Os experimentos construtivos apresentados foram interpretados nos âmbitos do ensino, da pesquisa e da extensão universitária, a partir de uma perspectiva que vislumbra o trabalho em campo como um lugar de ação associada à reflexão. Esse material foi analisado à luz da dimensão produtiva dos objetos arquitetônicos como fundamento para a compreensão da totalidade da construção civil e por consequência da projetação.

Palavras chave: formação acadêmica, ensino, experimentação, prática, construção.

ABSTRACT

This thesis is situated in the field of professional education in Architecture and Urbanism within the Brazilian context, focusing on teaching and learning processes in building-scale construction. It adopts a theoretical-practical approach to investigate the integration between academic laboratories of constructive experimentation and off-campus extension initiatives as a means to enhance technical knowledge and critical thinking in architectural education. Actor-network theory was employed as a method to articulate social, technological, and material interactions, aiming to identify active agents and new connections that foster this integration. The presented constructive experiments were interpreted within the realms of teaching, research, and university outreach, from a perspective that envisions fieldwork as a space for praxis and reflection. This study is evaluated through the lens of the productive dimension of architectural objects, serving as a basis for understanding the entirety of construction processes and, consequently, the architectural design process.

Keywords: professional education, teaching, experimentation, practice, construction.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Oficina de Cenografia Semana da Arquitetura - 2013	p.15
FIGURA 2	Pavilhão “Xuê” - 2017	p.16
FIGURA 3	Canteiro experimental PUC Minas - 2024	p.18
FIGURA 4	Pavilhão 259 - 2021	p.19
FIGURA 5	ENIAC -1946	p.99
FIGURA 6	Canteiro de obras automatizado. Jean-Marc Côté - 1899.	p.102
FIGURA 7	Uso de fabricação digital em diferentes escalas. Maquinário LEFAD PUC Minas	p.114
FIGURA 8	Ensino (domo retrátil), Pesquisa (pavilhão 269), Extensão (abrigo emergencial).	p.116
FIGURA 9	Fusão de redes: Convergência de diferentes áreas do conhecimento	p.160
FIGURA 10	Escritório de Integração PUC Minas	p.168
FIGURA 11	Casinha na árvore, Belo Horizonte - 2006	p.172
FIGURA 12	Obra salas de aula CIM - Belo Horizonte - 2006	p.174
FIGURA 13	Joan Villà de assembleia no sindicato dos Arquitetos - 1977	p.177
FIGURA 14	Equipe original do LABHAB da Faculdade de Belas Artes, São Paulo - SP	p.185
FIGURA 15	Montagem módulo 1:1 - Chile, 2023	p.198
FIGURA 16	Registro da técnica com foco no sistema de encaixes - 2023	p.199
FIGURA 17	Centro Produtivo Comunitário Las Tejedoras - Chongón, Equador - 2023	p.202
FIGURA 18	Módulo habitável - Lomas de Collique, Peru	p.203
FIGURA 19	Mestre-de-obras do Mutirão 26 de Julho, São Paulo	p.207
FIGURA 20	Mutirão Paulo Freire. Tiradentes, São Paulo - SP	p.208
FIGURA 21	Professores FAU anos 60	p.212
FIGURA 22	Exposição “Cartas ao prefeito” - São Paulo - 2016	p.249
FIGURA 23	Canteiro em Obras PUC Minas - 2009	p.280
FIGURA 24	Exposição 10 anos Canteiro em Obras - 2019	p.281
FIGURA 25	Linhas de pesquisa - Laboratório Canteiro em Obras	p.283

FIGURA 26	Terraplenagem - Canteiro em Obras - 2022	p.285
FIGURA 27	Implantação Canteiro em Obras - PUC Minas - 2022	p.286
FIGURA 28	Integração entre laboratórios por meio de atividades de prototipagem em diferentes escalas	p.287
FIGURA 29	“Canteiro de montagem”	p.288
FIGURA 30	Manuais de boa conduta para a utilização do Laboratório Canteiro em Obras da PUC Minas	p.289
FIGURA 31	*Parklet* - projeto de alvenaria - 2016	p.294
FIGURA 32	Pórtico em concreto armado - 2017	p.294
FIGURA 33	Pavilhão de pontaletes - 2017	p.294
FIGURA 34	Pavilhão “Xuê” - PUC Minas Praça da Liberdade - 2017	p.298
FIGURA 35	Classificação dos sistemas tipo tesoura	p.300
FIGURA 36	Polígonos e poliedros	p.301
FIGURA 37	Maquete estrutura retrátil	p.301
FIGURA 38	Montagem pavilhão 1:1	p.301
FIGURA 39	Proposta apresentada por estudantes	p.302
FIGURA 40	Montagem do pavilhão retrátil	p.302
FIGURA 41	Conexões 3D - LEFAD	p.303
FIGURA 42	Pavilhão de pontaletes - turno noite. PUC Minas, Coração Eucarístico	p.304
FIGURA 43	Maquetes feitas por estudantes. Projeto de Estruturas em Madeira - 2º semestre de 2024	p.306
FIGURA 44	Pavilhão de pontaletes - turno tarde. PUC Minas, Coração Eucarístico	p.307
FIGURA 45	Pavilhão 259 - Pós-graduação IEC PUC Minas - 2021	p.308
FIGURA 46	Trabalhos finais - Pós graduação 2021 - IEC PUC Minas	p.311
FIGURA 47	Pavilhão de recíproco - Pós graduação IEC PUC Minas - 2024	p.313
FIGURA 48	Trabalho de estudante - Pós graduação IEC PUC Minas - 2024	p.316
FIGURA 49	Mapa de localização - Ocupação Urbana Fazendinha	p.317
FIGURA 50	Abrigo emergencial - Ocupação Urbana Fazendinha	p.318
FIGURA 51	Aprovação do projeto do abrigo	p.319
FIGURA 52	Transporte dos módulos do abrigo	p.321

FIGURA 53	Protótipo estrutural em escala 1:1	p.321
FIGURA 54	Produtos gerados nas oficinas: protótipo em escala 1:1, maquete, abrigo emergencial	p.322
FIGURA 55	Pré-fabricação dos painéis de paredes	p.322
FIGURA 56	Viveiro de mudas construído na Ocupação Fazendinha - 2024	p.324
FIGURA 57	Projeto escolhido como base para desenvolvimento.	p.326
FIGURA 58	Visitas realizadas durante a disciplina PFLEX - 2024	p.327
FIGURA 59	Fluxo de trabalho realizado durante a disciplina PFLEX	p.327
FIGURA 60	Produtos da disciplina PFLEX - 2024	p.328
FIGURA 61	Viveiro de mudas construído na Ocupação Fazendinha - 2024	p.329

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Diagrama TAR integração entre experimentação e prática - 2024	p.46
GRÁFICO 2	Linha do tempo do desenvolvimento computacional	p.100
GRÁFICO 3	Histórico de atividades em canteiros experimentais no Brasil	p.120
GRÁFICO 4	Implementação da extensão universitária no contexto brasileiro	p.145
GRÁFICO 5	Núme de matrículas em cursos de graduação - Brasil 1980 - 2023	p.218
GRÁFICO 6	Número de matrículas por modalidade de ensino - Brasil 1980 - 2023	p.218
GRÁFICO 7	“Pedagogias de assinatura” no campo do ensino da construção	p.223
GRÁFICO 8	Diagrama “pedagogias de assinatura”	p.226
GRÁFICO 9	Censo CAU/BR 2020. Atuação profissional	p.230
GRÁFICO 10	Atuação profissional. RRT x TFG - 2020.	p.234
GRÁFICO 11	Agentes da experiência supervisionada	p.258
GRÁFICO 12	Classificação das “Pedagogias de assinatura” propostas por Shulman Lee - 2005	p.262
GRÁFICO 13	Categorias “Pedagogias de assinatura”	p.263
GRÁFICO 14	Contribuição de autores para o conceito de Aprender Fazendo	p.266
GRÁFICO 15	Comparação de princípios entre metodologias ativas	p.267
GRÁFICO 16	Aprendizagem Experiencial - 1984	p.269
GRÁFICO 17	Quadro de experimentos construtivos realizados pelo autor, em escala 1:1, entre 2013 e 2024	p.291
GRÁFICO 18	Critérios de análise dos experimentos realizados em escala 1:1.	p.292
GRÁFICO 19	Quadro de experimentos construtivos realizados pelo autor, em escala de maquetes, entre 2013 e 2024	p.295
GRÁFICO 20	Comparativo de experimentos construtivos	p.296

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 14

Trajetória da pesquisa 15

Contextualização do tema 22

Hipóteses 41

Objetivos 43

Método 44

1. EXPERIMENTAÇÃO: O EXERCÍCIO CONSTRUTIVO NO AMBIENTE ACADÊMICO 51

1.1. Limites de abordagem sobre o canteiro de obras 52

1.2. A experimentação construtiva na formação profissional de arquitetura 75

1.3. Os laboratórios de fabricação digital no meio acadêmico 99

1.4. Ambientes de experimentação nas escolas brasileiras 118

2. PRÁTICA: A ATIVIDADE EXTENSIONISTA E A CONSTRUÇÃO DE INTERESSE SOCIAL 135

2.1. A extensão universitária e a formação em arquitetura no Brasil 136

2.2. Grupos de pesquisa e extensão 159

2.3. Laboratórios de habitação como resposta política 176

2.4. A extensão entre a prática profissional e academia 195

3. INTEGRAÇÃO: A FORMAÇÃO ACADÊMICA E A ATUAÇÃO PROFISSIONAL 216

3.1. Contextualização e análise no campo da Arquitetura 217

3.2. A arquitetura como prática política 246

3.3. A experiência supervisionada no processo formativo 256

4. ENSAIOS: A BUSCA POR UMA TECTÔNICA FORMATIVA 273

4.1. O “canteiro em obras” da PUC Minas em Belo Horizonte 274

4.2. Trajetória de experimentos no campo da docência 290

4.3. A experimentação construtiva: ensino, pesquisa e extensão 297

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 334

6. REFERÊNCIAS 340

INTRODUÇÃO

TRAJETÓRIA DA PESQUISA

O caminho que me trouxe até o doutorado começou a ser traçado em 2013, ano de início da minha vida profissional no campo da docência. Nessa ocasião, tive a oportunidade de ministrar, como professor substituto, uma oficina voltada para o projeto e montagem de estruturas efêmeras no curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas, em Belo Horizonte. Pela primeira vez vivenciava, aprendia e conduzia uma atividade prática cujo objetivo foi a construção colaborativa de objetos arquitetônicos em escala 1:1. Essa atividade contemplou o desenvolvimento do projeto e a execução de componentes cenográficos para um evento do curso, sendo ambos realizados de forma conjunta pelos participantes da oficina. Os componentes foram pré-fabricados no laboratório de maquetes da Universidade e transportados para o local de instalação (atual Mercado Novo, em Belo Horizonte). Ainda que de forma incipiente, esse exercício apontou para um horizonte que sugere a aproximação entre o trabalho em campo e o trabalho realizado no ambiente acadêmico. Tais pontos caracterizam o objeto de investigação desta tese.

Fig.1 - Oficina de Cenografia
Semana da Arquitetura - 2013

Fonte: acervo do autor

Entre idas e vindas no curso da PUC Minas devido à condição de substituto, pude conhecer diferentes propostas pedagógicas e instituições de ensino superior (IES) no contexto de Belo Horizonte e arredores, atuando como docente. Essas experiências contribuíram para a composição de uma base comparativa relacionada ao ensino da construção na formação em arquitetura em um entorno imediato, sendo essa discussão ampliada para o ensino de arquitetura no âmbito nacional. O espaço físico, o maquinário, o projeto pedagógico, o envolvimento de disciplinas e a capacitação docente, foram aspectos nos quais se basearam as reflexões sugeridas nesse texto. Nas instituições com as quais colaborei, as disciplinas ministradas por mim configuraram em grande parte, tentativas didáticas de fomentar a

integração entre a concepção e a execução em caráter experimental, resultando na construção de estruturas de pequeno porte como: domos geodésicos, pavilhões temporários, módulos pantográficos e coberturas leves, descritas no quarto capítulo.

O ano de 2017 representou um marco significativo na minha trajetória. Nessa ocasião, com a inauguração da segunda unidade do curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas em Belo Horizonte, fui convidado pela respectiva coordenação para ministrar uma oficina prática sobre estruturas retráteis. Essa atividade teve como intuito explorar os princípios básicos de tais sistemas, desde a elaboração de maquetes físicas até a prototipagem em escala 1:1 e consolidar uma parceria internacional iniciada durante o mestrado cursado entre 2010 e 2012 na Universidade Politécnica da Catalunha (UPC), em Barcelona.

Uma vez oficializada a proposta de oficina, fui convidado pelos fundadores e colegas de pós-graduação a professora doutora Natalia Paola Torres Londoño (a quem o convite para ministrar a oficina foi estendido) e o professor doutor Omar Fabricio Avellaneda Lopes, a fazer parte do grupo de pesquisa *Structural Morphology in Architecture*[3] *(SMiA),* sediado na UPC. A minha inclusão no *SMiA* me permitiu ampliar o conhecimento relacionado ao campo das estruturas não convencionais, buscar inserção em um meio até então pouco conhecido por mim, e aprofundar na investigação dessas tipologias por meio de oficinas e palestras, incluindo oportunidades internacionais como a oficina ministrada no *IX Congreso Construcción y la Arquitectura* Sostenible promovido pela *Corporación Universitária del Caribe* (CECAR), em Sincelejo - Colômbia, 2019.

Fig.2 - Pavilhão "Xuê" - 2017

Fonte: acervo do autor

Voltando em 2017, a oficina realizada na PUC Minas buscou explorar mecanismos de movimento aplicados em estruturas arquitetônicas com foco no estudo da materialidade a partir da utilização de recursos digitais de projeto e fabricação. As atividades de concepção e execução foram desenvolvidas durante uma semana, de forma conjunta entre os participantes. Uma vez concluída oficina, a publicação de artigos científicos sobre o processo e sobre os produtos, o reconhecimento em concursos no campo da arquitetura, a participação de exposições e a citação em

[3] Grupo de pesquisa pertencente a Universidade Politécnica da Catalunha que se dedica à exploração de ferramentas digitais de projeto e fabricação aplicadas à concepção, simulação, análise e montagem de estruturas não convencionais leves.

pesquisas acadêmicas indicam que o trabalho realizado foi capaz de gerar reflexões para além da materialização do protótipo.

Nomeada como pavilhão “Xuê” (fig.2), a estrutura teve o vídeo de sua montagem exibido como parte do conteúdo expositivo no pavilhão espanhol *Becoming* na Bienal de Veneza entre os dias 26 de maio e 25 de novembro de 2018. Nesse mesmo ano, o projeto foi contemplado com menção honrosa no prêmio nacional Imbramem Amata de arquitetura em madeira, sendo citado em trabalhos acadêmicos dentre eles as seguintes teses de doutorado: “A experimentação construtiva em madeira como instrumento de ensino-aprendizagem nas escolas de arquitetura” (p.253) de Monica Aprilanti; e “Conversas entre arquitetos e engenheiros no ensino de projetos” (p.225) de Marina Borges, ambas de 2019. Essa ação marcou meu primeiro contato com a construção experimental, dentro do ambiente acadêmico.

Em 2019 fui aprovado no concurso para professor efetivo no Departamento de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas, assumindo a disciplina Projeto de estruturas em madeira. Diante de uma locação relativamente fixa dentro da grade curricular do curso, foi possível desenvolver um planejamento a médio prazo que considera os exercícios práticos como conteúdo permanente no escopo de atividades. Os experimentos desenvolvidos de forma intermitente em oportunidades anteriores passaram a ser feitos com maior regularidade. Essa circunstância possibilitou o aprimoramento de uma abordagem didática com ênfase na materialização, com o intuito de aproximar a concepção projetual dos processos construtivos característicos dos sistemas em madeira. A disciplina está atualmente organizada em três módulos que buscam abordar as estruturas de acordo com sua escala, sendo classificadas em pequeno (mobiliário), médio (pavilhões) e grande porte (edificações). As etapas destinadas ao estudo da materialidade e à prototipagem estão diretamente vinculadas ao laboratório de experimentação construtiva, definido no projeto político pedagógico do curso como “Canteiro em Obras”, detalhado no capítulo 4.

Em 2020 assumi a coordenação deste laboratório com objetivo de organizar seu funcionamento para a volta às aulas no período pós pandemia. Durante os dois anos em que a Universidade funcionou em regime remoto, foram desenvolvidos procedimentos para o empréstimo de ferramentas, o uso de EPI’s, a realização de práticas e a utilização responsável do “Canteiro”. Um ponto de destaque, discutido posteriormente no capítulo 4, foi a

adequação (projeto + obra) desse espaço físico e de sua infraestrutura, na qual atuei como responsável. Tal mudança incluiu terraplenagem, iluminação, pavimentação, acessibilidade e drenagem da área em questão.

Em sua antiga configuração, o local era caracterizado por um terreno natural ajardinado carente de iluminação e pavimentação adequada, que embora estivesse longe das condições de trabalho ideais, permitiu durante anos a exploração de exercícios construtivos em diferentes abordagens. Dentre algumas oficinas que tive a oportunidade de ministrar, é possível citar atividades realizadas nos sistemas de alvenaria estrutural, concreto armado, madeira, estruturas tensionadas, todas elas em caráter efêmero. De acordo com Almeida, Pellico e Cabral (2012), o espaço em questão consiste em um ambiente de ensino e aprendizagem que parece ter sido de grande contribuição para formação acadêmica de seguidas gerações desde 25 de abril de 2009, quando abrigou sua primeira atividade.

Fig.3 - Canteiro experimental PUC Minas.

Fonte: acervo do autor

Ao longo dessa trajetória, cabe ressaltar o meu contato com o ensino de pós-graduação a partir do ano 2018, vivenciado como professor e posteriormente como coordenador de curso. As experiências docentes correspondem às especializações latu sensu “Sistemas Estruturais Construtivos em Arquitetura” pertencente ao Instituto de Educação Continuada (IEC) da PUC Minas em Belo Horizonte, e “Arquitetura de Interiores e Paisagismo” pertencente ao centro Universitário UNA, localizado na cidade de Bom Despacho, Minas Gerais. Nas duas ocasiões foram lecionadas disciplinas com viés teórico-prático relacionadas ao campo das estruturas efêmeras não convencionais, envolvendo a prototipagem física em diferentes escalas.

A experiência relacionada à coordenação de pós-graduação refere-se à especialização “Design Paramétrico em Arquitetura”, abrigada no IEC - PUC Minas. Este curso foi fundado em 2020 pela professora doutora Marina Ferreira Borges e por mim, sendo coordenado de forma conjunta desde então. A proposta pedagógica busca uma formação teórica e prática

visando desenvolver habilidades técnicas relacionadas à forma, à materialidade e à tectônica[4] para a concepção do espaço arquitetônico. O objetivo principal é proporcionar o desenvolvimento de estratégias cognitivas, capacitando os estudantes a criarem métodos de projeto por meio de processos de aprendizagem orientados pela experimentação-na-ação.

Fig.4 - Pavilhão 259 - 2021

Fonte: acervo do autor

As diretrizes formativas que compõem as disciplinas se baseiam na tecnologia computacional e na elaboração de processos paramétricos para desenvolver soluções técnicas a partir da análise de desempenho, das características dos materiais e da experimentação construtiva. O curso encontra-se atualmente na quarta edição e é ofertado em modelo híbrido, com carga horária presencial obrigatória e aulas virtuais síncronas. O projeto pedagógico tem sido revisitado a cada ano pela coordenação do curso, com o objetivo de adequar o conteúdo ao perfil de cada turma ingressante. Tais revisões podem ser entendidas com maiores detalhes em publicações recentes que tratam do planejamento didático e da produção do curso como: Homofaber 3.0 - *Appropriations of digital fabrication from Latin America* (2022)[5], *Sigradi - Accelerated Landscapes* (2023)[6], *Digital Futures*[7] 2021, 2022, 2023.

Em 2020 ingressei no programa de doutorado com a seguinte proposta de investigação: "A potencial formação de um profissional híbrido entre arquitetura e engenharia civil por meio de práticas digitais de projeto e produção". Um tema ao meu ver interessante, com amplas possibilidades de discussão, mas carente de certo amadurecimento referente à crítica em questão. É possível dizer que a escolha por tal direcionamento teve

[4] O conceito de tectônica adotado nessa tese corresponde à associação de entre material, técnica e tecnologia.

[5] *Homofaber 3.0 - Appropriations of digital fabrication from Latin America.* Artigo: *Pavilion 259* - LEFAD | PUC Minas. (2023, p. 34 - 37). Disponível em: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/667678 - Acesso em 16.07.2024.

[6] *Sigradi - Accelerated Landscapes*. Artigo: Parametric Design in Architecture: A Proposal for Hybrid Teaching in a Postgraduate Course Focused on Innovation and Constructive Experimentation (2023, p. 1085 - 1096). Disponível em: https://drive.google.com/file/d/14_VhVEKrqUo8iTtRWlPYxm0RiOaKZSmc/view - acesso em 16.07.2024

[7] *Digital Futures.* Workshops em português ministrados durantes os eventos. Disponível em: https://www.youtube.com/@designparametricoemarquite7826/videos - acesso em 06.07.2024.

como influência as experiências prévias majoritariamente realizadas em laboratórios acadêmicos e ao trabalho de prototipagem desenvolvido nas disciplinas de graduação e pós-graduação. Otimização, digital, algoritmo, generativo, foram termos que se tornaram recorrentes nessa proposição inicial, embora mantenham uma grande distância da realidade tecnológica e social quando se trata de formação, sobretudo nas escolas de arquitetura brasileiras.

Neste sentido, as reflexões proporcionadas pelas disciplinas cursadas e pelas orientações durante o processo de doutoramento foram fundamentais para o realinhamento dos objetivos da pesquisa. Gostaria de chamar a atenção para duas atividades práticas realizadas no "Canteiro em Obras" da PUC Minas que impactaram nessa mudança de perspectiva. A primeira atividade consistiu em uma oficina desenvolvida em colaboração com professor Seiichi Erazo Suzuki[8], atualmente pesquisador no Laboratório de Geometria Computacional pertencente a *École Polytechnique Fédérale de Lausanne* (EPFL) na Suíça, cujo foco foi a exploração de recursos digitais de projeto e fabricação para a construção de um pavilhão em escala 1:1, utilizando madeira compensada flexível. A segunda atividade consistiu em uma oficina ministrada em colaboração com o arquiteto e professor Jose Fernando Gomez, fundador do escritório Natura Futura, sediado em Guaiaquil no Equador, cujo objetivo foi trabalhar com sistemas tensionados em madeira para a construção de uma cobertura leve, utilizando vigas-vagão e pilares duplicados.

As duas experiências tiveram como premissa a integração entre o desenho, a fabricação e a montagem de estruturas de pequeno porte, sendo realizadas de forma conjunta por estudantes, técnicos e professores. No primeiro caso, temos um profissional que explora o uso de tecnologias computacionais emergentes associado a pesquisas relacionadas à interação homem-máquina e a novos materiais, desenvolvendo suas atividades exclusivamente em laboratórios. No segundo caso, temos outro profissional cujo trabalho propõe o resgate de técnicas construtivas vernaculares e a exploração de recursos locais, atuando junto com a comunidade de Babahoyo, no Equador. Diante de diferentes abordagens profissionais, entende-se que o diálogo entre o ensino de arquitetura e esses arquitetos, teve como eixo de convergência o estudo do conceito de tectônica.

[8] Seiichi Erazo Suzuki. Disponível em: https://people.epfl.ch/seiichi.suzuki?lang=en

No contexto da PUC Minas, identificou-se entre 2013 e 2024, que os trabalhos relacionados à construção em escala 1:1 foram na maioria das vezes realizados por meio de projetos extensionistas extramuros ou de experimentações realizadas nos laboratórios universitários. Entende-se que embora tenham o objetivo comum de chegar na materialização de objetos arquitetônicos que proporcionem o uso e a ocupação de pessoas, o trabalho em campo e o trabalho de prototipagem no ambiente acadêmico apresentam pouca interação. Tendo o ensino da construção na formação em arquitetura como aspecto condutor dessa investigação, o acercamento entre esses dois universos é definido como campo de aprofundamento da presente tese.

Dessa maneira, é levantada a hipótese que essa integração parte de uma aproximação entre a experimentação construtiva promovida nos laboratórios dos cursos de arquitetura brasileiros e a prática extensionista extramuros. Vislumbrando situações que fossem capazes de corroborar com essa suposição, foram desenvolvidas duas ações colaborativas de projeto e construção realizadas na Ocupação Urbana Fazendinha, localizada no bairro Calafate, em Belo Horizonte.

A primeira ação (2023) consistiu em uma oficina pertencente ao Seminário Internacional realizado semestralmente pelo Departamento de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas, na qual foi construída uma residência unifamiliar em madeira, caracterizada como abrigo emergencial. A segunda (2024) refere-se à uma disciplina optativa (PFLEX) ofertada pelo Departamento de Projetos da Escola de Arquitetura da UFMG, na qual foi construído um viveiro de mudas na horta comunitária da Fazendinha.

Tais atividades tiveram como objetivo evidenciar: a viabilidade de integração entre essas duas instâncias do ambiente universitário, a possibilidade de adequação dessas ações a diferentes cenários educacionais e a possibilidade de se alcançar uma formação menos abstrata a partir um contato mais próximo com a atuação profissional relacionada ao canteiro de obras.

Essas iniciativas buscaram apontar caminhos didáticos que fossem adaptáveis a diferentes contextos urbanos e que permitissem a articulação entre academia e sociedade fora dos limites físicos da Universidade. Trata-se de uma abordagem interdisciplinar pautada pela participação ativa do estudante na construção do conhecimento relacionado às

habilidades técnicas, às responsabilidades sociais da profissão e à reflexão crítica sobre o papel do arquiteto na cadeia produtiva da construção civil.

Por meio desse breve relato, busco descrever os acontecimentos marcantes na trajetória que me trouxe até aqui. As considerações apresentadas visam situar o leitor acerca da experiência profissional acadêmica que precede e contribui para a fundamentação da pesquisa envolvida nesse processo de doutorado. Esse trabalho tema intenção de fomentar o surgimento de espaços físicos e imaginários de troca e co-criação de conhecimentos voltados para o ensino da construção, voltados para interação entre teoria e prática. Pretende-se contribuir para que as experimentações práticas realizadas na formação e Arquitetura e Urbanismo no contexto brasileiro possam ultrapassar a mera repetição de métodos construtivos, buscando o contato com situações reais (não simuladas) e aprofundando na discussão sobre trabalho e sobre a produção do canteiro de obras.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

Em 2024, o Brasil apresentou segundo o Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior[11] pertencente ao MEC, 831 escolas de Arquitetura e Urbanismo em atividade, das quais 762 eram privadas e 69 eram públicas. Desse montante, 40 escolas estavam registradas na Rede Nacional de Canteiros Experimentais (RENACE)[13] e, dentre elas, apenas 10 declararam realizar práticas construtivas vinculadas à projetos de extensão. Quando se trata de pesquisas científicas associadas aos ambientes acadêmicos de experimentação construtiva esse número é ainda menor, caindo de 10 para 8 em 40 entre essas instituições. De acordo com as informações fornecidas pelos participantes da RENACE, foi possível identificar que a maior integração entre atividades práticas e a formação em arquitetura acontece por meio do vínculo com disciplinas de graduação, compondo um total de 15 em 40 escolas cadastradas.

Tais números, ainda que em caráter de amostragem, esboçam um panorama sobre a presença da experimentação construtiva nos ambientes acadêmicos do País e sobre a sua

[11] Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior. Disponível em: http://emec.mec.gov.br/. Acessado em 16/06/2014.

[13] Rede Nacional de Canteiros Experimentais. Disponível em: https://www.renace2024.com/. Acessado em 16/06/2014.

interlocução com a tríade universitária (ensino, pesquisa e extensão), nos quais fica claro a pouca expressividade do ensino da construção nas grades curriculares brasileiras. Embora tenham surgido experiências que procuram reconectar os conhecimentos do pensar e do fazer arquitetônico nos últimos anos da década de 1970 nas escolas de Arquitetura e Urbanismo brasileiras (LOPES, 2014), essa constatação vem sendo discutida com maior ênfase desde 1995, conforme relatório elaborado pela Comissão de Especialistas de Ensino de Arquitetura e Urbanismo (MONTEIRO, 2013). A partir de então identifica-se uma produção relevante no campo por meio de autores como Leite (2005), Minto (2009), Laverde (2017), dentre outros que contribuíram para reduzir o hiato existente entre teoria e prática no ensino de arquitetura no contexto nacional.

O distanciamento existente entre a projetação arquitetônica e o conhecimento dos procedimentos que viabilizam a sua execução, tende a gerar uma formação cada vez mais desconectada das responsabilidades técnicas e sociais da profissão. Segundo Ronconi (2002), questões materiais referentes a edificações e cidades, entre outros, são frequentemente abordadas de maneira abstrata, assim como as soluções propostas. Há uma carência de interação com as culturas construtivas, as possibilidades econômicas e a organização social. Tal descompasso vem sendo combatido por iniciativas acadêmicas que se apoiam no "fazer" em diferentes escalas para promover o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo relacionado ao campo da construção. Esses fazeres, quando provenientes do meio universitário, determinam o ponto de partida da pesquisa que fundamenta esta tese.

A começar pela delimitação dos conceitos de experimentação e prática, recorrentes no texto e fundamentais para a argumentação da tese. A experimentação consiste na atividade prática voltada para o estudo da tecnologia das construções realizada dentro dos limites físicos de uma escola. A experimentação permite o erro, sendo esse fundamental em qualquer processo de ensino e aprendizagem. A experimentação é configurada por processos de simulação, geralmente feitos em condições controladas, sob a supervisão de especialistas responsáveis e com resultados muitas vezes desconhecidos.

Nos cursos de arquitetura, sobretudo no contexto de Belo Horizonte, essa experimentação acontece nos laboratórios de materiais de construção, de fabricação digital, de maquetes e de experimentação construtiva também chamado de canteiro experimental

ou espaço de experimentação[18]. Na perspectiva dessa tese, são tratados como ambientes acadêmicos de experimentação construtiva, pois vão além da disponibilidade de um espaço físico, necessitando de um conjunto de condições para a realização de atividades práticas, como equipamentos, ferramentas, energia, água, dentre outros.

A prática consiste na atividade interativa voltada para o estudo de tecnologias construtivas, realizada fora dos limites físicos da universidade. A prática provém majoritariamente de projetos extensionistas e tem como prerrogativa o trabalho baseado em problemas reais. A prática busca consolidar e aperfeiçoar habilidades prévias, apontando para resultados esperados. Cabe destacar que essas atividades aconteciam antes do surgimento dos canteiros experimentais e contemplavam desde a elaboração de dinâmicas participativas a intervenções em diferentes âmbitos, não resultando necessariamente em um objeto materializado. Quando focada na construção, gera dentre outros produtos, ações externas conhecidas como "canteiro extramuros".

Nesta tese o termo canteiro é utilizado para se referir ao canteiro de obras da construção civil[19] heterônomo, cuja abordagem extrapola o âmbito do ensino. Dentre uma ampla gama de significados atribuídos ao canteiro de obras quando relacionado à academia, é possível citar as seguintes definições que serão explicitadas no primeiro capítulo da tese: espaços de experimentação, canteiro escola, canteiro móvel, laboratório canteiro de obras, sítio-escola, campus rural, canteiro modelo. Trata-se de caracterizações próprias adotadas por diferentes IES brasileiras que buscam caracterizar cada uma a seu modo, o ensino da construção na formação em arquitetura.

Entende-se que o termo canteiro extramuros requer a existência de um canteiro intramuros ou canteiro experimental, que por sua vez consistiria em uma tentativa de simular os canteiros de obras da construção civil. Tal simulação é desconsiderada nesta apresentação dada a impossibilidade de se reproduzir as relações sociais e de trabalho do canteiro de obras. Dessa maneira, as instalações universitárias destinadas às atividades práticas dos cursos de Arquitetura e Urbanismo são abordadas nesta apresentação como ambientes de

[18] Laverde (2017), define o termo "espaços de experimentação" em função do caráter genérico e por permitir abordar diferentes tipos de estruturações físicas e espaciais voltadas ao ensino da área da Tecnologia da Construção, diante da possibilidade de serem encontradas infraestruturas laboratoriais distintas das tradicionalmente utilizadas no âmbito acadêmico, como os Laboratórios de Materiais e Técnicas Construtivas e os Canteiros de Obras e/ou Experimentais.

[19] Nessa tese é considerada a definição feita por Rosa Barone que classifica a construção civil como indústria de base, de caráter capital intensivo, e constituída pelos setores imobiliário, construção pesada, montagem industrial.

experimentação construtiva, sendo as atividades externas consideradas práticas construtivas extramuros.

Ambas as ações são fundamentais na busca por um ensino de projeto menos abstrato, em que as decisões sejam pautadas pelo estudo da materialidade. Segundo Picon (2020), a materialidade é designada pela forma como os humanos se relacionam com a matéria e com os materiais através do prisma das suas crenças, saberes e práticas, sendo a arquitetura uma dessas práticas. Nesse sentido, a investigação questiona o quão próximo da arquitetura podem chegar à prática construtiva de caráter laboratorial e a prática construtiva de caráter extensionista, sobretudo nas escolas brasileiras.

A experimentação e a prática embora sejam atividades complementares, apresentam atualmente uma integração escassa quando se trata de iniciativas acadêmicas nos âmbitos do ensino, pesquisa e extensão. São poucos os casos em que as atividades de laboratório e de campo acontecem de forma vinculada. É notável a relevância das pesquisas de caráter extensionista e de caráter laboratorial realizadas no contexto nacional, voltadas para a formação em arquitetura, mas também a segmentação existente entre elas. Com base nas referências citadas e na produção acadêmica apresentada pela RENACE em 2024, deduz-se que embora exista um significativo desenvolvimento prático e teórico dentro de cada área, laboratórios e campo pouco interagem.

Tal constatação pode ser feita a partir de uma análise da produção científica apresentada em eventos como o ENEEEA (UFOP - 2017 e online - 2020), ARQUISUR (Uruguai - 2023), CIHCLB (Universidade do Minho, Portugal - 2023), 1º Seminário de Canteiros Experimentais (UFRJ - 2023), 1º Encontro Nacional de Canteiros Experimentais (USP + Mackenzie - 2024) e outros que tratam desse assunto por diferentes perspectivas como o SIGRADI (Uruguai - 2023) e o Terra Brasil (Salvador - 2024). De modo geral, é possível identificar um movimento tímido que vem se estruturando de forma organizada, e tem como objetivo proporcionar outras perspectivas para o ensino da construção, mais condizentes com os aspectos técnicos e sociais delimitados pelo MEC e pelas realidades sociais de nosso País.

Entende-se que a experimentação construtiva desenvolvida nos laboratórios acadêmicos quando desvinculada de uma prática real, é incapaz de ultrapassar a condição de simulação e de proporcionar exercícios reflexivos para além da materialização. Os objetos construídos durante as atividades práticas têm caráter empírico, vinculando a aprendizagem

ao fazer. Essas atividades têm potencial para desempenhar uma função didática fundamental no entendimento das características dos materiais como o comportamento físico e mecânico, mas apresentam impacto limitado no âmbito da projetação e não podem ser associadas ao universo do canteiro de obras.

Esse distanciamento pode ser associado a uma inserção desarticulada da experimentação construtiva nos projetos pedagógicos das escolas brasileiras, resultando em abordagens fragmentadas que dificilmente levam a cabo a compreensão de sistemas construtivos completos. Os desafios dessa implementação incluem a falta de integração entre teoria e prática extensionista extramuros, insuficiência de recursos financeiros e apoio institucional, resistência cultural às abordagens práticas, segmentação curricular e a ausência de um planejamento pedagógico que contemple as especificidades das práticas construtivas. Essas constatações foram feitas de forma convergente por Ronconi (2002), Laverde (2017), Aprilanti (2019), Neto (2019) e serão discutidas com maior aprofundamento no primeiro capítulo desta tese.

A prática construtiva desenvolvida em campo frequentemente considera o território de intervenção como "laboratório vivo"[24] assumindo um caráter itinerante. A construção de fato é feita muitas vezes a partir da tentativa e erro sem uma validação técnica prévia que direcione o processo. O conceito de aprender fazendo existe, é importante, mas não pode ser levado ao pé da letra quando se tratam de objetos edificados destinados ao uso de pessoas e não apenas ao caráter de experimentação. A desconexão entre os laboratórios acadêmicos e as ações extensionistas desconsidera os testes e os treinamentos necessários para uma atuação extramuros, a priori realizadas por estudantes sem experiência no campo da construção. Tão importante quanto levar a prática para além da condição de simulação é vincular a atuação real a um arcabouço teórico que seja capaz de embasar os procedimentos construtivos, tornando-os objeto de reflexão.

Marostegan e Carneiro (2021) classificou três zonas de tensão em ações extensionistas sendo elas: política, cultural e tecnológica e concluiu que apesar de existirem diversas iniciativas que abordam uma ou duas dessas zonas de tensão, é raro encontrar

[24] Em apresentação do projeto Arquitetura para cidades, de autoria do coletivo Ideias Urbanas, os autores Tiago Filemon e Gustavo Burns utilizaram a expressão "laboratório vivo" para se referir a um local onde arquitetos em formação podem aprender sobre sustentabilidade, engajamento comunitário e design inclusivo. (Sessão 12 - Canteiro Experimental, Extensão e Movimentos Sociais - 1º. Encontro Nacional de Canteiros Experimentais. São Paulo 2024).

abordagens que as tratem simultaneamente devido à complexidade e aos entraves institucionais. O autor enfatizou a necessidade de se criar estruturas pedagógicas adaptáveis que possam abordar essas três zonas de forma integrada, sugerindo que os arranjos extensionistas têm potencial para protagonizar essa abordagem e promover uma transformação significativa no ensino de arquitetura relacionado à construção.

Outro ponto de atenção é o projeto extensionista como via de mão única no qual a Universidade vai até a comunidade em ações de formatos assistencialistas em detrimento da colaboração entre os participantes. Neste caso, é desconsiderada a relação de reciprocidade entre ambiente acadêmico e sociedade, estabelecida como premissa para o projeto de extensão definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira[26]. Segundo Jantke e Caro (2013, p. 106), apesar dos avanços significativos na definição da extensão e do reconhecimento de sua importância no contexto universitário, ela só deixará de ser vista como prestação de serviços quando for entendida como um processo pedagógico que busca a formação cidadã, visando a construção efetiva de uma sociedade de direitos.

Sendo assim, essa investigação defende não apenas a ida do laboratório ao campo, mas também a ida do campo ao laboratório, na busca por uma aprendizagem participativa, democrática e que valorize ser humano e a tecnologia construtiva. Essa interação poderia fomentar o engajamento e a reflexão crítica dos envolvidos para além das questões materiais, possibilitando ações interdisciplinares cujo foco é articulação entre os saberes acadêmico e popular. Síveres (2013), destacou a importância da extensão como espaço de formação acadêmica dos estudantes e dos professores, pois a natureza de suas atividades corrobora a articulação entre teoria e prática. Em um movimento de reflexão-na-ação[28] o ensino se configura na própria construção do conhecimento pelos alunos decorrente do confronto com a realidade concreta enquanto a pesquisa sistematiza essa prática.

Uma vez definidos os conceitos de experimentação e de prática adotados nessa tese, são aqui destacadas algumas iniciativas apresentadas no 1º Encontro Nacional de Canteiros Experimentais[29], que contribuem para um ensino de arquitetura mais próximo da atuação

[26] Constituição Brasileira de 1988. Afirma a indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão, e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) e estabelece a extensão universitária como uma das finalidades da Universidade.

[28] Segundo Donald Schön, o conceito de *reflexão-ação* é um o processo em que os profissionais analisam e ajustam suas práticas enquanto as realizam, permitindo um aprendizado contínuo e adaptativo.

[29] Evento realizado na FAU USP e Mackenzie entre os dias 27 e 30 de maio de 2024, promovido pela Rede Nacional de Canteiros Experimentais

profissional relacionada à construção. Trabalhos como a restauração de uma casa de taipa na cidade de Sobral, Ceará, promovido pelo o grupo de pesquisa em Arquitetura Vernácula, pertencente ao curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Luciano Feijão em 2022; o Canteiro Escola da Serra da Bicha[30], promovido como parte de um projeto extensionista abrigado no Instituto Federal de Minas Gerais e viabilizado pelo CAU/MG entre 2022 e 2023; e o Canteiro escola na Comuna da Terra Irmã Alberta realizado de forma interdisciplinar por professores e estudantes da USJT - integrados à pesquisa de pós-doutorado de Francisco Barros intitulada "Arquitetura Livre na Metrópole Paulista"[31], em parceria com o LCC - Laboratório de Culturas Construtivas do Canteiro Experimental da FAU-USP, coordenado atualmente pelo professor José Eduardo Baravelli, trazem à tona experiências e reflexões de âmbito técnico, político e social, baseadas em vivências provenientes da integração entre campo e laboratórios.

Ao tratar de laboratórios, cabe trazer para a discussão a fabricação digital como um recurso cada vez mais frequente nos ambientes acadêmicos do País, voltados para o estudo da prototipagem rápida[32]. Desde o surgimento do primeiro Fablab[33] no Brasil criado na Universidade de São Paulo em 2012 é possível notar um aumento de novas instalações com esse propósito e consequentemente de novas pesquisas no meio. Em sua tese, Schereen (2021), identificou um total de 105 laboratórios ativos em 11 países na América do Sul, classificando-os em centros de pesquisa[34], *FabLabs*[35] e Escritórios de design[36]. Desse montante, 59 unidades foram categorizadas como "centros de pesquisa", sendo 26 pertencentes ao Brasil. Segundo o autor, em nosso contexto é possível observar que são mais

[30] IFMG O Canteiro Escola da Serra da Bicha é parte do projeto "Capacitações para resgate, valorização e aprimoramento do patrimônio cultural tradicional de construções com terra crua na Serra da Bicha, Capivari, Serro - MG". Tem como objetivo principal a construção de um centro comunitário, e vem sendo viabilizado pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo de Minas Gerais CAU/MG.

[31] Pesquisa de autoria do professor Dr. Francisco Toledo Barros, vinculada à Universidade São Judas Tadeu e FAU USP.

[32] A prototipagem rápida consiste em métodos de fabricação baseados no uso de maquinários que utilizam Controle Numérico Computadorizado. No ambiente acadêmico são os recursos de impressão 3D, corte a laser e fresagem.

[33] *Fab Lab* é a abreviação de *Fabrication Laboratory*. Consistem em laboratórios que oferecem ferramentas de fabricação e eletrônicas de nível industrial, envolvidas em software de código aberto. Eles permitem que usuários ao redor do mundo conceituem, projetem, desenvolvam, fabriquem e testem suas produções localmente, promovendo soluções inovadoras para problemas comuns. *https://www.media.mit.edu/projects/fab-labs/overview/*

[34] Laboratório em instituição de ensino e pesquisa, funcionando com financiamento público, privado ou misto, que possui a infraestrutura para o suporte didático ou investigação de professores e estudantes.

[35] Plataforma *maker* para o desenvolvimento de projetos pessoais, para organizações privadas ou instituições públicas, com suporte de profissionais prestadores de serviço especializado

[36] Local que fornece serviço de projetos, utilizando eventualmente suporte de tecnologias de fabricação digital.

frequentes os laboratórios localizados nos ambientes acadêmicos ou em ambientes profissionais que possuem certa proximidade com as atividades universitárias.

Ainda que existam exemplos de integrações exitosas entre prática e experimentação a partir do uso de ferramentas digitais como os projetos Recubito[37], Favlab[38], dentre outros, poucas resultam em dissertações ou teses que abordam uma convergência entre o projetar, o fabricar e o construir associados à extensão. As ações citadas anteriormente indicam um horizonte possível na busca pela convergência entre campo e laboratórios, embora consistam em propostas pontuais no panorama do ensino da construção nas faculdades brasileiras. A presente pesquisa propõe a investigação de caminhos para a integração entre os ambientes acadêmicos de experimentação construtiva e as práticas extensionistas extramuros com o intuito de agregar maior solidez técnica e capacidade crítica à formação em Arquitetura e Urbanismo. Formação essa, em geral distante da atuação profissional relacionada ao canteiro de obras, com foco exagerado no desenho e pouco ou nenhum espaço para a experiência com a construção durante o processo formativo.

> Tendo em vista que a formação é um processo dinâmico, que abarca diferentes dimensões da construção do eu que se relaciona com o outro e com o mundo, ficou evidenciado o quanto a (con)vivência em projetos de extensão proporciona aprendizagens; entrecruzamento de saberes; aperfeiçoamento de práticas; potencialização de conhecimentos; desenvolvimento de posturas, competências e habilidades pessoais no âmbito do saber fazer; saber ser; saber conviver e saber a aprender.
>
> (GONZATTI; DULLIUS; QUARTIERi, 2014, p. 241).

Gonzatti, Dullius e Quartieri (2014) defenderam que tal integração ao ser compreendida como um processo de ensino e aprendizagem, seria capaz de contribuir para a superação de uma visão dicotômica entre teoria e prática. As autoras associaram essa dicotomia à forma como a prática é proposta e desenvolvida durante trajetória acadêmica, sendo muitas vezes vazia de sentido, pois não proporciona reflexão e aprofundamento

[37] O projeto RECUBITO, promovido pela UFPE, envolve a construção de unidades habitacionais modulares a partir de materiais reciclados, como compensado naval e placas de madeira plástica, utilizando processos de fabricação digital e design colaborativo.

[38] O projeto FAVLAB, promovido pela PUC-Rio, consiste um laboratório de fabricação digital instalado na Favela da Maré, Rio de Janeiro, que promove a colaboração entre estudantes de arquitetura e moradores locais. Utilizando tecnologias como impressão 3D, corte a laser e fresagem CNC, o FavLab busca desenvolver soluções de design colaborativo para espaços públicos, promovendo inclusão social e tecnológica.

conceituais ou apenas consiste na simples repetição de um exercício mecânico. A atual abordagem sobre a construção adotada nas escolas brasileiras acontece de forma fragmentada, dificultando a articulação entre o conhecimento adquirido nas disciplinas de estruturas, com enfoque quantitativo e sua aplicação nos processos de concepção estrutural.

O aprendizado sobre métodos construtivos vai além do exercício formal baseado na materialização de amostras desconectadas de um sistema completo. É fundamental que as definições iniciais do projeto sejam pautadas pela compreensão de um conjunto de parâmetros envolvendo a materialidade, a geometria, a técnica, a tecnologia, a cultura e os esforços atuantes em cada contexto. Esforços estes, cujo ensino se baseia em abstrações que não preparam o estudante para explorar a relação entre o desempenho do material e seus métodos de execução. O desenvolvimento de um raciocínio estrutural a partir de uma compreensão analítica das possibilidades de projeto torna-se deficiente, limitando as soluções a uma repetição de padrões conhecidos.

Leite (2005, p.301) apontou deficiência de formação do arquiteto na área tecnológica como resultado dos padrões curriculares adotados, que entre outros aspectos, não apresentaram objetivos de aprendizagem específicos; restringindo-se ao desenvolvimento da concepção formal, desconsiderando a resolução global do objeto arquitetônico; mostraram resistência em revisar os parâmetros que estruturam as definições curriculares, sobretudo, no campo tecnológico.

Saramago (2011, p.95) sugeriu que embora o ensino de arquitetura tenha se tornado mais acessível, a maioria das escolas ainda baseia seus projetos pedagógicos na produção elitista de espaços construídos, preparando os profissionais para criar obras excepcionais por meio das quais poucos alcançam destaque. A falta de recursos adequados nas instituições para ensinar o funcionamento das estruturas e das construções contribui para a percepção de uma "formação deficitária", resultando em propostas arquitetônicas inadequadas às necessidades da sociedade.

A prototipagem no campo da arquitetura e as ações voltadas para as questões de âmbito social pertencem ao mesmo contexto histórico, tendo seu início datado no início do século 20. Segundo Addis (2009), embora os testes com maquetes em escala tenham começado a ser desenvolvidos em centros de pesquisa e universidades a partir da década de 1920, eles só se estabeleceram como um método reconhecido na comunidade de engenharia

por volta da década de 1950. Esse reconhecimento veio quando os projetistas passaram a analisar os materiais com uma abordagem científica ao invés de artesanal. Por outro lado, Loddi, Lial, Dos Santos e Lucas (2016), apontaram que a prática de atividades de extensão universitária no Brasil remonta ao início do século XX, juntamente com a criação das universidades e a consolidação do ensino superior. Suas primeiras manifestações foram cursos e conferências abertas, influência da Inglaterra e dos Estados Unidos. Com o fortalecimento do movimento estudantil no início de 1960, foram organizadas no Brasil ações culturais e políticas que reconheciam o compromisso social da universidade pública e contribuíram para a institucionalização da extensão universitária.

A Constituição Brasileira de 1988 determinou a indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão, e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) estabeleceu a extensão como uma das finalidades da Universidade. Espera-se dessa indissociabilidade, que o processo de ensino aprendizagem seja capaz de formar um estudante que pesquise, assimile um conhecimento teórico e tenha condições de vincular essa teoria com a prática, para além dos limites físicos da universidade. Da Silva (2013), afirmou que a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, conforme previsto na Constituição Brasileira, tem sido negligenciada. Para o autor, a extensão universitária, todavia, não é plenamente reconhecida dentro da estrutura acadêmica, e somente nos últimos anos começou a receber financiamento de alguns órgãos de fomento, como as bolsas de extensão oferecidas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). No entanto, a dificuldade na implementação da extensão universitária não se deve apenas à falta de financiamento, mas principalmente às concepções práticas e concretas que a orientam.

Embora pertençam a um mesmo contexto histórico, a prática construtiva voltada para a prototipagem e a extensão universitária sempre estiveram distantes. A arquitetura por muitas vezes se concentrou em criar estruturas monumentais e edifícios de prestígio que demonstravam poder, riqueza e inovação técnica, tendo como exemplo as pirâmides do Egito, as catedrais góticas da Europa e os arranha-céus modernos. A discussão sobre o trabalho e o trabalhador sempre estiveram à margem dos holofotes voltados para a produção extraordinária. O debate sobre habitação social e às necessidades comunitárias começou a ganhar destaque com o movimento pós-moderno e as críticas aos impactos sociais e ambientais da arquitetura modernista. Ainda que esse contraste permaneça, há um crescente

reconhecimento da importância de projetos que atendam às necessidades comunitárias, a partir da exploração de recursos e técnicas locais, refletindo em possíveis mudanças no enfoque da prática arquitetônica.

A materialização como ferramenta de ensino tem sua origem na escola da Bauhaus, fundada em 1919 por Walter Gropius em Weimar, na Alemanha. A escola destacou-se por sua abordagem pedagógica que enfatizava a prática e o aprendizado através do fazer, com estudantes trabalhando em oficinas e experimentando materiais e técnicas em projetos reais, sob a orientação de mestres experientes. Essa orientação consiste em um ponto chave na argumentação da tese e é tratada nessa defesa como experiência supervisionada. Para Gropius (1986, p.55) a prática profissional do arquiteto, por estar vinculada ao desenvolvimento técnico, exigia que os estudantes tivessem na escola a oportunidade de experimentar e testar como acontece nos laboratórios de medicina, biologia e química. Ferro (1996), corrobora essa ideia quando afirma: "assim como os médicos diagnosticam e operam com supervisão, os arquitetos deveriam ter uma formação prática supervisionada que lhes permita enfrentar os desafios reais da profissão".

Diante dessa breve delimitação, é possível identificar que o contato com a construção real em escala 1:1 envolvendo pessoas e demandas específicas com objetivo de reduzir a distância entre a formação da atuação profissional é deficiente e se perde nos cursos de arquitetura brasileiros, devido à falta de um planejamento pedagógico que acompanhe o estudante ao longo de sua trajetória. Neste sentido, mudanças na forma de promover o ensino da construção têm sido testadas por algumas escolas ao redor do mundo. O ato de construir tem sido incorporado de forma continuada. A escala e a complexidade dos objetos edificados são desenvolvidas de forma crescente, de acordo com a evolução do estudante no decorrer de sua graduação.

O princípio de uma formação baseada na prática segue vivo, adaptando-se a diferentes contextos e pode ser visto em instituições acadêmicas, sobretudo, latino-americanas, como a *Pontifícia Universidad Católica de Val Paraiso*[42] e a *Universidad de Talca*[43] ambas no Chile, e a *Universidad de la República*[44], no Uruguai. Indo um pouco mais longe é

[42] Pontifícia Universidad Católica de Val Paraiso: https://www.ead.pucv.cl/espacios/ciudad-abierta

[43] Universidade de Talca: www.utalca.cl

[44]Universidad de la República: www.udelar.edu.uy/portal/2023/02/curso-taller-de-cooperativismo-asociativismo-y-economia-solidaria-edicion-2023

possível citar o caso do Rural Studio vinculado à Escola de Arquitetura da Universidade de Auburn e o *Rural Communities Design Initiative*[45] (RCDI) pertencente à escola de Design e Construção da *Washington State University,* ambos nos Estados Unidos. Essas iniciativas acadêmicas tem sido frequentemente citadas em pesquisas relacionadas a um novo formato de ensino, dentre elas Lotufo (2016) e Neto (2019). Tais abordagens consistem em programas consolidados cujo foco está no desenvolvimento de habilidades técnicas, críticas e sociais, descritas com maior aprofundamento no decorrer do capítulo 1.

Ainda sobre uma aprendizagem experiencial que busca a integração entre teoria e prática por meio da materialização de objetos arquitetônicos em diferentes configurações, cabe citar os institutos de pesquisa voltados para o uso da tecnologia digital. Ao contrário dos institutos abrigados dentro de uma hierarquia acadêmica nas universidades, essas instâncias consistem em organizações educacionais que possuem instalações próprias e desenvolvem atividades em laboratório em campo, cada um à sua maneira. Como exemplo é possível citar os *Les Grands Ateliers* e o *Instituto de Arquitectura Avanzada de Catalunya* - IAAC. Uma outra ramificação são os campi rurais como um novo formato no ensino. Tratam-se de programas de imersão geralmente em instalações afastadas dos centros urbanos em que os estudantes tem um contato próximo com a natureza e também com a fabricação digital. É o caso do *Hooke Park*[46] pertencente a AA e o *Valldaura Labs*[47], pertencente ao IAAC. Neste último caso, embora laboratório e campo se encontrem a interação com a comunidade para além dos envolvidos nos programas de formação não acontece.

Diferentes abordagens construtivas provenientes do ambiente acadêmico e direcionadas para o uso de ferramentas digitais de projeto e fabricação podem ser identificadas em nível de pós-graduação como os cursos ofertados pelo *Institute of building structures and structural design (ITKE)*[48] e o *Institute of computacional design (ICD)*[49], pertencentes a Universidade de Sttutgart; o programa *Emergent Technologies*[50] pertencente a *Architectural Association (AA), o Master in Parametric Design in Architecture (MPDA)*[51]

[45] Washington State University: https://rcdiwsu.wixsite.com/ruraldesign/about

[46] *Hooke Park* - AA: www.hookepark.aaschool.ac.uk

[47] *Valldaura Labs* - IAAC: www.valldaura.net

[48] *Institute of Building Structures and Structural design:* www.itke.uni-stuttgart.de

[49] *Institute of Computational Design*: www.icd.uni-stuttgart.de

[50] *Architectural Association*: www.aaschool.ac.uk/academicprogrammes/postgraduate/emergent-technologies-and-design

[51] *Master's degree in Parametric Design in Architecture*: www.mpda.upc.edu

pertencente a *Universitat Polytècnica da Catalunya*. De forma geral, esses programas educacionais ainda que fomentem avanços tecnológicos no campo da Arquitetura, não apresentam impacto na produção em massa voltada para edificações de uso comercial e residencial, estando restritas às edificações experimentais.

Arantes (2012) relacionou a construção de obras icônicas como o Guggenheim de Bilbao e o Metropol Parasol de Sevilha ao conceito de *renda da forma*, sugerindo que a Arquitetura pode ser explorada como uma atividade rentável para além do mercado da construção civil. Nesse contexto, os edifícios são idealizados por arquitetos, planejadores e contratantes, buscando um ineditismo baseado no uso de formas e materiais que corroboram discursos vanguardistas e que estão geralmente vinculados ao uso de tecnologias digitais de concepção. Essa perspectiva que trata do ensino de arquitetura associado ao uso de ferramentas digitais emergentes é considerada fundamental no processo de pesquisa dessa tese, e embora não configure o foco de aprofundamento, é apresentada para contextualizar o conceito de tectônica digital, sobretudo no ambiente acadêmico.

Assim, os exemplos escolhidos como referência priorizam trabalhos desenvolvidos na América do Sul por se tratar de uma realidade próxima do contexto brasileiro e pelo objetivo dessa tese de contribuir com possibilidades de integração entre prática e experimentação no cenário nacional. O processo de investigação busca valorizar ações promovidas no âmbito universitário que corroboram o "fazer" no processo formativo e que estejam direcionadas às construções de interesse social voltadas para o assessoramento de grupos sociais organizados em situação de vulnerabilidade. Ao se envolver com abordagens de ensino atentas aos princípios conceituais e operacionais de práticas participativas, o estudante tem a possibilidade de expandir seu aprendizado para além da sala de aula e de desenvolver sensibilidade crítica referente à responsabilidade social da profissão.

Entende-se que as ações extensionistas em sua essência buscam criar oportunidades para que o trabalho desenvolvido na academia possa colaborar com a sociedade, difundindo aprendizados e estabelecendo diálogos interdisciplinares. Ao integrar as atividades desenvolvidas nos laboratórios com as atividades desenvolvidas em campo seria possível estabelecer uma criação conjunta do conhecimento, realizada pela participação de professores, estudantes, técnicos e comunidade assessoradas pelos cursos de Arquitetura. A colaboração no sentido de co-laborar apresenta potencial para promover o direito à

educação e à cultura favorecendo a preservação de saberes e fazeres; analisados nessa pesquisa à luz da tectônica.

O conceito de tectônica vem sendo discutido, revisitado e ampliado desde a sua origem, adaptando-se a diferentes contextos sociais, culturais e tecnológicos. Ainda que exista uma base teórica sólida sobre o assunto, o avanço das possibilidades construtivas e os discursos correlatos, impulsionam uma contínua reinterpretação de seu significado. No campo da arquitetura, o termo é utilizado de forma ampla para referir-se as características materiais e abstratas da arte de construir. Autores como Amaral (2010), Cantalice (2015), Schwartz (2017), são responsáveis pelo avanço no debate sobre a tectônica e por uma consistente contextualização histórica sobre o tema, de modo que não concerne a essa tese fazer tal revisão bibliográfica.

> Construímos de acordo com condições contemporâneas específicas, definidas por métodos de produção, construção e materiais, bem como ética, significado e valores. O pensamento tectônico não é apenas retratar uma lógica construtiva. Tectônica é criar realidades materiais que revelam significado narrativo. Tectônica é construir com referências culturais.
>
> (BUNDGAARD, 2012, p.5).

As possibilidades de interpretação da tectônica tornam-se cada vez mais amplas exigindo a consideração de diferentes perspectivas e a definição de focos de aprofundamento para a abordagem do tema. Conforme apontado por Cantalice (2015), a ausência de metodologias de análise tectônica utilizadas pelos críticos contemporâneos contribuiu para a inconsistência na aplicação do termo. Diante de diferentes perspectivas que buscam justificar a amplitude desses parâmetros, a presente pesquisa se alinha a abordagens como a de Graeff (1995), Piñon (2006) e Costa lima (2012), dentre outros que apontam essa lacuna como consequência de um ensino deficiente quando se trata do universo da construção. Passados 50 anos da conferência internacional[61] promovida pela União Internacional de Arquitetos (UIA) em parceria com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) de 1974, em que Artigas (1978) evidenciou as deficiências na formação de profissionais nacionais qualificados para atender às demandas técnicas que o país

[61] Conferência Internacional UIA-NESCO 1974. Disponível em: https://en.unesco.org/inclusivepolicylab/system/files/teams/discussion/2022/2/UNESCO%20Records%201974.pdf – acesso em 10.12.2024.

necessitava, essa questão segue sendo amplamente discutida frente a uma inércia das IES brasileiras, quanto a tratativa da técnica na formação em arquitetura.

Segundo Lopes (2014), poucas vezes se efetivou, em toda a trajetória do ensino de Arquitetura no Brasil, alguma orientação deliberada para o ofertar de forma sistemática, conteúdos direcionados aos aspectos de sua produção material, ou seja, o estabelecimento da construção como disciplina. O autor sugere que talvez devêssemos "re-inventar" o ensino da profissão em vez de tentar reformá-lo repetidamente sobre a mesma lógica viciosa que parece dominá-lo. Historicamente, apenas em situações específicas, descontínuas e regionalmente isoladas, o "ensino tecnológico do arquiteto", atingiu profundidade suficiente para conferir a esses profissionais o domínio dos recursos e do conhecimento técnico disponíveis (LEITE, 2005).

Costa lima (2011) afirmou que renovar não significa necessariamente inovar. Para o autor, embora algumas mudanças sejam necessárias nas estruturas de formação, em função de possibilidades construtivas ampliadas pelas novas ferramentas de projeto, assim como atualizações relacionadas de métodos e materiais, trata-se de recuperar conhecimentos fundamentais do ofício que foram perdidos ou abandonados pelos arquitetos ao se distanciar do canteiro em vez propor novas abordagens. Costa Lima (2014) levantou entraves políticos-pedagógicos enfrentados nas instituições e aponta caminhos para uma renovação de forma a apropriá-los às demandas do momento. Ele sugeriu a necessidade de se criar linhas de pesquisa em nível de pós-graduação, dedicadas à abordagem tectônica no ensino e na prática do projeto. Outro ponto levantado pelo autor foi a escassez de docentes com qualificação e experiência necessárias para ensinar arquitetura e construção sob uma perspectiva integrada.

Diante da constatação feita pelo autor e do aumento da incidência de cursos que adotam o conceito de *Design-Build,* traduzido como projeto e construção, entende-se que essas iniciativas educacionais vêm trabalhando para preencher a lacuna existente entre a concepção arquitetônica e a execução técnica na formação profissional[66]. Tais formatos acadêmicos atuam com o objetivo de somar a prática e a materialidade à abstração do desenho, incentivando os estudantes a conciliarem suas decisões projetuais com realidades construtivas viáveis. No livro *Learning by Building: Design and Construction in Architectural*

[66] Monica Aprilanti considera em sua tese (2019), um aumento significativo no curso de design-build, assim como William Carpenter no artigo: *Digital Fabrication and the Design Build Studio* (2014).

Education, Carpenter (2014) aprofundou em dez exemplos pioneiros de aplicação do conceito de *Design-Build* em faculdades de arquitetura norte-americanas. Outros autores como Bayl-Smith (2011), Canizaro (2012) e Abdullah (2014) também apresentaram pesquisas correlacionadas ao tema, sendo possível revisar essa contextualização de forma sistematizada na tese de Aprilanti (2019).

A fim de estabelecer um panorama que visa caracterizar e situar essa busca pelo fazer ao longo da história, cabe destacar a Bauhaus fundada em 1919 na República de Weimar - Alemanha como a primeira *escola tectônica*[67] propriamente constituída, na qual os estudantes eram incentivados a construir para explorar as intenções de projeto. Em 1967 foi criado em *New Haven* o *Yale Building* coordenado por Charles Moore, seguido pela criação do Rural Studio em *Newbern* no ano de 1992 e coordenado por Samuel Mockbee e Daniel Ruth. Em 2014, Gjerston (2011)[68] apontou que programas de *Design-Build* em escolas de arquitetura dos Estados Unidos cresceram pelo menos três vezes nos últimos vinte anos, desde que foram popularizados pelo Rural Studio no início dos anos 90. No contexto brasileiro, é possível associar o movimento do *Design-Build* com o surgimento do laboratório de habitação - LABHAB[69] como um dos vários laboratórios extracurriculares pertencentes a Faculdade de Belas Artes de São Paulo - FEBASP, planejados por Jorge Caron em 1980. Segundo Pompéia (2006, p.14), "uma proposta pedagógica que, além de ultrapassar os muros da universidade, rompia com os limites da prancheta." Em sua tese, o autor relata uma experiência que, na opinião do coordenador Joan Villà[71], "[...] era o de se criarem condições

[67] Segundo Hélio Costa Lima (2014), a separação entre arte e técnica na produção de arquitetura no século XIX, provocou uma desarticulação entre a concepção da forma e a técnica da construção. Esse processo deu origem a duas perspectivas educacionais opostas: a Escola Estilística, que considera a criação arquitetônica independente das técnicas de construção, e a Escola Tectônica, que vê a forma arquitetônica como fator indissociável do processo construtivo. O autor parte dessa classificação para sugerir limites e possibilidades de uma abordagem tectônica no ensino de projeto.

[68] *House Divided: Challenges to Design/Build from Within*. 2011. Disponível em: https://www.acsa-arch.org/proceedings/Local-Identities-Global-Challenges. Acesso em: [04.07.2024].

[69] LabHab, o Laboratório de Habitação da Unicamp (1986-1999), foi uma iniciativa que surgiu a partir da experiência do Laboratório de Habitação da FEBASP. Este laboratório focou na aplicação prática do conhecimento em arquitetura, buscando integrar a universidade com a comunidade e promover a qualidade habitacional através de projetos colaborativos e autogestão das moradias. A atuação do LabHab - Unicamp foi marcada pela prestação de assessoria técnica direta às comunidades, desenvolvendo projetos arquitetônicos e sistemas construtivos inovadores, como uma forma de fortalecer a função social da universidade e melhorar a qualidade de vida da população em situação de vulnerabilidade.

[71] Joan Villà foi um dos fundadores da Cooperativa do Sindicato dos Arquitetos em São Paulo, que posteriormente originou o Laboratório de Habitação da FEBASP. Sua experiência em cooperativas de arquitetos em Palma de Maiorca contribuíram para a consolidação de iniciativas

para a formação de profissionais mais conscientes e conhecedores da realidade e das carências vividas pela população empobrecida das metrópoles". Esse trabalho é considerado de grande relevância para a tese e será explorado com maior detalhamento no capítulo 4.

Frente a uma diversidade de modelos educacionais que enfocam o projeto e construção como ponto norteador do ensino de arquitetura, Carpenter (2014) considerou necessária a classificação dessas práticas para que se entenda melhor tais propostas pedagógicas. Em 2014, o autor publicou o artigo *Digital Fabrication and the Design Build Studio,* no qual definiu que a maioria dos programas se enquadra em uma das duas categorias, sendo elas a construção de edificações completas em escala 1:1 e a construção de segmentos de edificações a partir do uso de ferramentas de fabricação digital.

Na primeira abordagem, os alunos pesquisam e projetam métodos de construção, em vez de uma estrutura específica. Os avanços tecnológicos nesses programas se concentram em preocupações ambientais como a escolha de materiais visando aumentar a eficiência energética ou reduzir o impacto ambiental dos edifícios. O enfoque construtivo desses cursos geralmente se manifesta na construção de edifícios inteiros como pequenos e modestos pavilhões ou habitações. A segunda categoria foca na construção incremental. Os estudantes utilizam ferramentas digitais para projetar e construir uma parte de um edifício que demonstra um processo ou método de construção. Esse segmento do edifício é representativo do todo e indica uma adesão ao design paramétrico e à pesquisa como ferramenta de projeto. Segundo Carpenter (2014), esses cursos estão se tornando um complemento integral aos currículos, fornecendo uma outra perspectiva para o ensino de arquitetura, e o resultado é que os estudantes estão mais bem preparados para as demandas complexas do trabalho de arquitetura.

No entanto, existe certo entusiasmo acerca do uso da fabricação digital em detrimento das tecnologias construtivas utilizadas na construção em massa de forma geral. Embora existam exemplos nos quais se alcança a construção de fato e os objetivos para além da materialização, é perceptível que as realidades aumentadas, os braços robóticos, os sistemas aditivos de impressão, os cortes em fresadora, laser, dentre outros, têm assumido um papel importante nas iniciativas acadêmicas relacionadas ao Design-Build. O uso da

---

que integravam arquitetura, movimentos populares e ensino. Joan Villà foi responsável pela criação e coordenação do LabHab-Unicamp e levou adiante a tecnologia desenvolvida na FEBASP, por meio do assessoramento de movimentos de moradia.

tecnologia tornou-se pré-requisito nos ambientes comerciais e acadêmicos. Profissionais e estudantes projetam utilizando ferramentas digitais que conectam desenho, modelagem, simulação, análise e fabricação em um *feedback* visual contínuo. Programas universitários recentes têm estabelecido um diálogo mais próximo com o modelo pedagógico da Bauhaus de Weimar, empregando as tecnologias e materiais emergentes para desenvolver outras abordagens sobre a concepção e construção no campo da arquitetura. Alguns deles têm suas atividades baseadas em métodos de construção tradicionais, mas cada vez mais pessoas recorrem ao artesanato digital, realizado em laboratórios (CARPENTER, 2015).

Ainda que existam programas cujo foco está na integração com a comunidade, a maioria dos cursos oferecidos se baseia em atividades realizadas dentro de laboratórios de modo que a lacuna existente entre teoria e prática é preenchida de forma parcial. No âmbito ferramental, material e técnico é proporcionado ao estudante um desenvolvimento inalcançável dentro da sala de aula, que por muitas vezes se abstém das relações sociais e de trabalho presentes nos canteiros de obras reais. Ronconi (2005) apontou que:

> As relações sistêmicas consideradas importantes, incluem, mas não se limitam àquelas relativas ao campo das técnicas construtivas; devem abrir espaço para descobrir aquelas que o cotidiano encobre, a desigualdade social impõe como natural e a estrutura tradicional de ensino reforça como separadas.
>
> (RONCONI, 2005, p.145).

O canteiro de obras transposto em sala de aula consiste em um espaço organizado e controlado, que se contrapõe à complexidade, à improvisação e aos desafios diários que caracterizam o trabalho real. Weiner (1996) afirmou que noções de espaço e tectônica embora sejam conceitos históricos, não podem ser integralmente incorporadas em um ambiente de ensino. Para torná-los educativos seria preciso aprender a ensiná-los. Não devemos presumir que esses princípios possam ser transferidos diretamente de seu contexto histórico para um contexto educacional. Nesse sentido é levantada a necessidade de se integrar prática e extensão, e ao que se refere a teoria, que ela seja fundamentada em uma reflexão crítica com o objetivo de evitar a alienação do estudante no que diz respeito a situações idealizadas.

Ao apresentar o universo da construção a um estudante de arquitetura, ainda que em caráter experimental, as linhas digitais ou impressas em papel adquirem peso, cheiro, cor, dentre outras características omitidas pela solução gráfica dissociada de sua viabilidade técnica. Nesta mesma direção Ronconi afirmou que:

> O propósito é deixar explícita, para o estudante, oportunidade de sua vivência e interação com os eventos diversos poderem ser relacionados com seus conhecimentos científicos. Talvez seja a primeira oportunidade para valorizar ferramentas intelectuais já esquecidas. Uma oportunidade de retomar o sentido natural para a produção do conhecimento.
>
> (RONCONI, 2005, p.145).

Esta tese pretende discutir possibilidades de aproximação entre o trabalho em campo e os laboratórios acadêmicos como alternativa para ampliar o conhecimento técnico e a capacidade crítica na formação em Arquitetura. Neste sentido, entende-se que o ensino da construção nos ambientes acadêmicos deve ir além da tentativa de reproduzir canteiros convencionais, em geral orientados pela lógica financeira e estratégias de rentabilidade e lucro, que historicamente tem desempenhado o papel de agentes de desqualificação do trabalho ao desmobilizar o saber-fazer operário. Tampouco deve se restringir aos laboratórios universitários que mesmo quando pautados por experimentos inovadores não conseguem e não tem o objetivo abordar as dimensões envolvidas na organização do trabalho.

Desta maneira, a inserção do ensino da construção no processo formativo em Arquitetura configura o eixo condutor da investigação que embasa esta tese. Entende-se que a prática construtiva associada à problemas reais tem potencial para superar tais simulacros. Os estudos de caso apresentados no capítulo cinco visam ilustrar possibilidades didáticas direcionadas ao estudo da tectônica, a partir de dados empíricos produzidos em experimentos construtivos realizados no âmbito da graduação, pós-graduação e extensão universitária. Buscou-se desenvolver e analisar processos horizontais em que a construção atue como veículo de integração entre o saber e o fazer, apontando para as ações extensionistas extramuros como um lugar de ação e reflexão, destinado a investigar, reinventar e propor aprofundamentos acerca da concepção da forma, da execução, da organização do trabalho e da produção de objetos arquitetônicos.

HIPÓTESES

Essa tese tem como foco de investigação a integração entre ambientes acadêmicos de experimentação e a prática construtiva extramuros, analisadas à luz do ensino de projeto. A partir desse objetivo é levantada uma hipótese sobre a formação em Arquitetura e seus possíveis rebatimentos relacionados à extensão, à tecnologia e à interdisciplinaridade.

Hipótese principal quanto à formação

As experimentações construtivas destinadas à investigação da materialidade nas escolas brasileiras tem na aproximação com os propósitos sociais das universidades voltados ao assessoramento de grupos organizados em situação de vulnerabilidade, um amplo horizonte a ser explorado. A integração entre laboratórios acadêmicos e extensão universitária poderia configurar ações pedagógicas que buscam agregar solidez técnica e capacidade crítica à formação de arquitetura. Ao tratar essa integração como núcleos de pensamento que pretendem investigar e propor um aprofundamento sobre o ensino da construção, os conceitos sobre o canteiro de obras, o desenho e a tecnologia poderiam ser revisitados e aprimorados. Esse acercamento potencializaria uma formação com abertura e capacitação para o trabalho no campo de assessoria, envolvendo pesquisa (reflexão) prévia à experimentação material e ao longo da prática reflexiva (práxis).

Rebatimento relacionado à extensão

A creditação curricular determinada pelo Conselho Nacional de Educação na Resolução nº 7/2018 de 2023, determinando que as IES brasileiras deveriam reservar dez por cento da carga horária total dos cursos para atividades extensionistas. A falta de direcionamentos específicos para cada área da educação torna amplo o conceito de curricularização da extensão, permitindo soluções burocráticas que não atendem o objetivo dessa implementação. No projeto de extensão universitária o tempo das demandas sociais nem sempre coincide com a publicação de editais, com a liberação de verbas e outras articulações acadêmicas que se fazem necessárias para o desenvolvimento das propostas. Ao incorporar atividades que buscam a integração entre a experimentação e a prática ao longo da formação, seria possível vislumbrar as ações extensionistas mais regulares no ensino de arquitetura, em contraponto à intermitência característica dos prazos institucionais.

Rebatimento relacionado à tecnologia

O emprego da fabricação digital na construção de edificações de uso residencial e comercial voltadas para o mercado imobiliário de forma geral se mostra incipiente, sendo na maioria das vezes adotada na prototipagem experimental dos laboratórios universitários ou na materialização de arquiteturas de exceção. Embora a indústria da construção civil tenha potencial tecnológico para promover um avanço na automação dos processos de produção, esses recursos tem sido direcionados para fins administrativos, mantendo cada vez mais distante a promessa de mecanização dos canteiros esperada desde a Revolução Industrial. Para que as experimentações acadêmicas vislumbrem objetivos que vão além dos ensaios realizados em ambientes controlados, é necessário que tais atividades tenham contato com demandas construtivas que fujam do caráter de simulação e demandem soluções para problemas reais. A associação entre a produção mecanizada e a prática construtiva extramuros fomentaria a criação de ambientes de ensino e aprendizagem de processos com foco em formulações construtivas específicas para cada caso, nos quais as ideias poderiam ser testadas e adequadas por meio de prototipagem física e digital.

Rebatimento relacionado à interdisciplinaridade

Conforme constatado por Leite (2005), Saramago (2011) e Lopes (2014), dentre outros autores, a construção no campo das edificações envolve uma sobreposição de atividades de planejamento e atividades operacionais cuja abordagem é feita de forma fragmentada nas escolas de arquitetura brasileiras. Em poucas oportunidades no percurso formativo projeto e obra se fundem para tratar assuntos como fundações, estruturas, fechamentos, coberturas e instalações, de forma conjunta. Entende-se que essa separação entre concepção e execução remonta do século XVIII, quando a perspectiva passou a ser usada na representação da imagem do edifício e o arquiteto deixou de se envolver diretamente com o canteiro de obras. Tal distanciamento persiste sobretudo no âmbito acadêmico, e sugere uma necessidade de reavaliação dos métodos didáticos tradicionais. A aproximação entre experimentação e prática representaria uma tentativa de romper com o caráter estanque das disciplinas, corroborando a interação entre diferentes campos do saber a partir do estudo da tectônica.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Contribuir para uma ampliação das perspectivas técnicas e sociais na formação em arquitetura tendo como base a prática construtiva.

Objetivos específicos

Investigar práticas de ensino e aprendizagem que fomentem a aproximação entre a experimentação construtiva realizada nos laboratórios acadêmicos e a prática extensionista extramuro, promovida na formação em Arquitetura e Urbanismo.

Proporcionar aos estudantes, professores e comunidade a oportunidade de vivenciar situações em que o protagonista deixa de ser o desenho preponderante do arquiteto, para dar lugar às ações colaborativas.

Elaborar, testar e apresentar propostas de integração em diferentes contextos acadêmicos, a partir de uma perspectiva de formação dialógica entre arquiteto e grupos sócio-espaciais organizados que visa propor o espaço da construção como um lugar de ação associada à reflexão crítica.

Oferecer subsídio técnico e teórico para que futuras iniciativas de pesquisa possam emergir do estudo da construção, aportando rigor cientifico à experimentação de materiais, de sistemas construtivos e de métodos de projetação arquitetônica associados a experiência prática.

MÉTODO

A presente tese questiona o caráter superficial do ensino da construção praticado em grande parte das escolas de Arquitetura e Urbanismo brasileiras, o qual tende a formar profissionais carentes quanto à preparação técnica para lidar com os aspectos relacionados ao canteiro de obras voltado para a produção de edificações. Entende-se que tal despreparo impacta diretamente na projetação e na coerência das decisões arquitetônicas. Entre diferentes fatores que contribuem para esse déficit, a falta de integração entre a experimentação construtiva realizada nos laboratórios acadêmicos e as práticas extensionistas extramuros representam o foco de aprofundamento desta pesquisa.

Ambos os campos envolvem fatores políticos, econômicos, culturais, tecnológicos, pedagógicos, além de variações contextuais que moldam suas dinâmicas. Para lidar com essa multiplicidade de fatores adotou-se uma abordagem narrativa fundamentada nos princípios da Teoria Ator-Rede (TAR). Desenvolvida na década de 1980 pelos sociólogos como Bruno Latour, John Law e Michel Callon, a TAR propõe uma perspectiva que interpreta os fenômenos sociais a partir de sistemas de rede. Essa teoria parte do pressuposto de que a realidade é conformada pela interação entre atores humanos e não humanos dotados de agência, que, ao integrar uma rede complexa de relações, contribuem para a construção de significados e para a configuração do mundo social. Latour (2012, p.108) define como ator “qualquer coisa que modifique uma situação fazendo a diferença” .

Os atores humanos correspondem a indivíduos ou coletividades que interagem em redes sociais e tecnológicas, dotados de intencionalidade, capacidade de decisão e ação consciente. Nessa categoria, incluem-se organizações, equipes de trabalho, movimentos sociais e outras formas de agrupamento humano. Os atores não humanos englobam quaisquer entidades que, ao interagir com atores humanos, influenciam a dinâmica da rede. Esses atores podem mediar ações, condicionar decisões e moldar interações. Entre eles, destacam-se objetos físicos (máquinas, ferramentas, materiais de construção), tecnologias e sistemas (computadores, redes de comunicação, softwares), textos e documentos (livros, manuais, normas técnicas), elementos naturais (animais, plantas, ecossistemas) e infraestruturas e ambientes (edifícios, estradas, sistemas de transporte e redes de energia).

O presente trabalho parte do conceito de rede definido na TAR — como consequência da inter-relação entre atores humanos e não humanos — para propor a inclusão da categoria denominada *aportes imateriais* na estruturação do método de pesquisa mobilizado para esta tese. Essa classificação abrange saberes, princípios morais, ideias e outros aspectos que não se enquadram nas categorias supracitadas. No âmbito do ensino da construção, as interações entre atores humanos e não humanos resultam na produção e/ou modificação de aportes imateriais, sobretudo, no que diz respeito à formação do arquiteto. Os aportes imateriais são entendidos como resultados ou contribuições geradas pela interação entre humanos e não humanos possuindo a capacidade de influenciar e ser influenciados por eles. Nesse processo, destacam-se o desenvolvimento de conhecimentos técnicos, valores e a capacidade de reflexão crítica. Para compreender como os aportes imateriais são criados e transformados, é necessário compreender as conexões entre os atores que compõem a rede, evidenciando o caráter recursivo dessas relações.

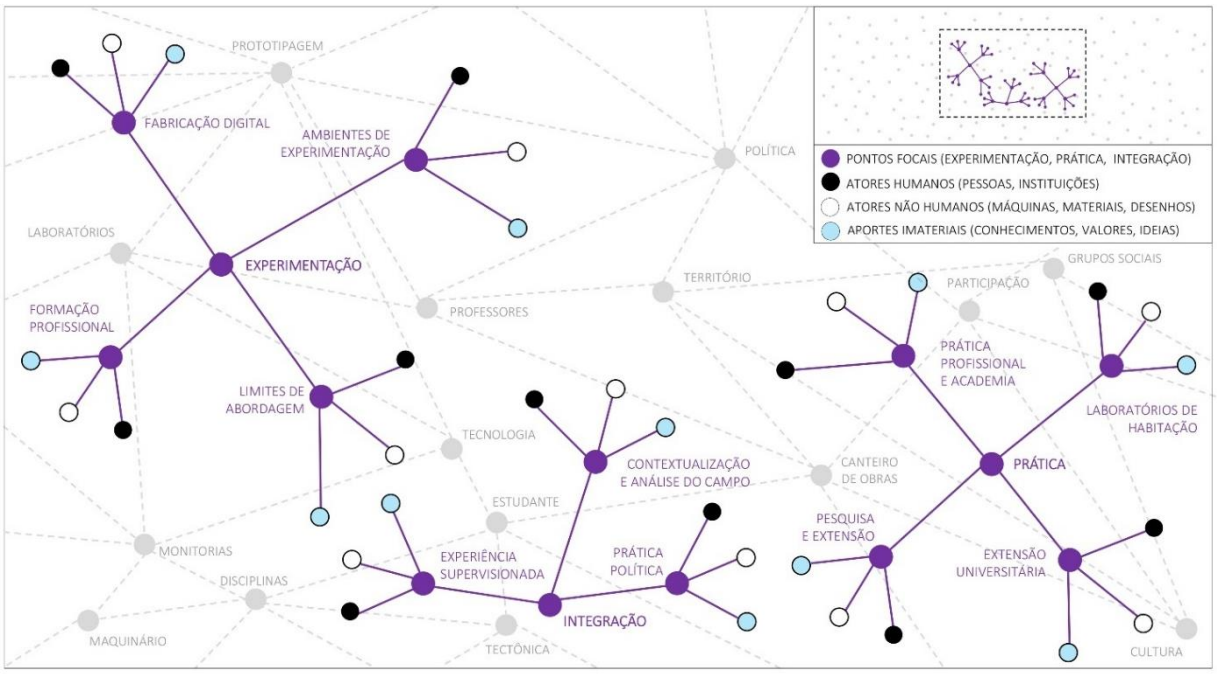
Latour (2012) refere-se à rede como um contexto dinâmico que revela e permite a compreensão da ação. Para entender a ação dentro da perspectiva da TAR, é fundamental delimitar o conceito de translação como um processo de interação entre os atores que abrange transformações simbólicas e materiais, resultando na formação de uma rede. Os processos de translação envolvem deslocamentos dentro da rede, durante os quais os atores se transformam, estabelecendo limites e negociando possibilidades para alcançar objetivos, como conhecimento ou habilidades, em um processo contínuo de construção de conexões. Os processos de translação não são neutros ou sem consequências, gerando mudanças nos atores por meio da interação.

De acordo com Tonelli, Brito e Zambalde (2016), os processos de translação são responsáveis por conectar elementos que constroem a realidade. Cada participante traz suas características e conhecimentos, mas é a atuação conjunta dentro da rede que cria potenciais específicos. Nesse contexto, o conceito de translação ajuda a entender que, na visão de Latour (2012), os atores não são entidades fixas, mas eventos que surgem das relações dentro da rede. Para captar plenamente a complexidade das translações, o pesquisador deve manter uma postura de questionamento e evitar os métodos tradicionais de entendimento da realidade que geralmente focam na agência humana. Segundo o autor, um relato eficaz é capaz de tecer uma rede (LATOUR, 2012, p. 189).

Nesse sentido, a TAR é mobilizada nesta tese para identificar os atores em suas ações, buscando capturar a complexidade de suas interações sem impor explicações teóricas preestabelecidas, priorizando descrições detalhadas. Ao relacionar essa teoria com a formação em arquitetura, e sobretudo, com o ensino da construção, o trabalho pretende identificar a rede na qual estão inseridas experimentação e prática a fim de propor conexões mais diretas entre ambas. Se supõe que uma sistematização dos pontos que abarcam o trabalho de campo e o trabalho de laboratório, pode iluminar caminhos para uma possível integração. Tais apontamentos visam contribuir para discussões relacionadas à tecnologia, sociedade, ensino e aprendizagem, tendo o ambiente acadêmico como agente norteador.

O diagrama a seguir considera os pontos de discussão propostos nessa tese como atores em destaque, pertencentes à uma rede específica. Esse recorte supõe uma zona de convergência na qual estão inseridas a experimentação, a prática, a academia e o mercado de trabalho da arquitetura. Diante de diferentes possibilidades de configuração para esta rede, entende-se que estes pontos estão conectados e têm potencial para fomentar essa aproximação, embora precisem ser analisados de forma conjunta, contemplando: pessoas, ferramentas, espaços, técnicas, conceitos, dentre outros que justificam a escolha pelo método.

Gráfico 1 - Diagrama Ator-Rede para estudo de integração entre experimentação e prática.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A elaboração desta tese é proposta por meio de narrativas detalhadas que buscam imaginar uma reconfiguração de conexões, capazes de influenciar na formação em arquitetura, principalmente o que diz respeito a abordagem de aspectos construtivos. Essas narrativas representam múltiplas perspectivas, fazendo com que o texto seja conformado como uma reunião de atores, autores, lugares, personagens e objetos. A TAR enfatiza que o processo de escrita é um ato de agenciamento, no qual o autor, os materiais utilizados, o contexto sociopolítico e tecnológico interagem para produzir a mensagem final, contribuindo para a forma e o conteúdo das narrativas. Essa construção emerge da comunicação entre diversos atores da rede, sendo eu, o autor, apenas um dos muitos participantes que contribuem para a sustentação dos meus próprios argumentos.

O trabalho não pretende replicar cenários existentes, mas vislumbra uma situação na qual o aprendizado proveniente de cada experiência possa ser avaliado e transformado em uma proposta de novas conexões dentro de uma realidade factível ao contexto das escolas brasileiras. Ao considerar os componentes de uma rede como elementos dinâmicos em constante mutação é possível associá-los a parâmetros variáveis que podem ser ajustados, acrescentados e eliminados de acordo com diferentes contextos. O levantamento das relações presentes nas redes delimitadas pretende identificar alternativas didáticas que busquem fomentar a aproximação entre teoria e prática levando em conta os atores humanos, não humanos e aportes imateriais.

A Teoria Ator-Rede (TAR) reconhece a horizontalidade e a importância do conceito de simetria entre os atores, no entanto, enfatiza a necessidade de estabelecer novas conexões para ampliar o conhecimento e a compreensão da realidade. Em função do rigor científico ao qual uma tese de doutorado deve estar alinhada e a necessidade de continuidade no texto, as redes propostas para a análise e desenvolvimento da pesquisa foram organizadas em cinco capítulos. A organização adotada a seguir visa transcrever a rede em uma hierarquia textual contínua, respeitando os princípios da TAR e sistematizando a apresentação dos argumentos e avanços da investigação. Para além dos limites estabelecidos nesta rede, existem conexões que deixam em aberto a comunicação desta pesquisa com outras áreas do conhecimento.

Capítulo 1 | Experimentação: o exercício construtivo no ambiente acadêmico.

O primeiro capítulo visa delimitar o conceito de experimentação sobre o qual se constrói a narrativa da tese. Tem como função primordial estabelecer o limite de aproximação entre o ensino da construção na formação em arquitetura e o canteiro de obra da construção civil assumindo a impossibilidade de simular as relações sociais e de trabalho nele contidas. Uma vez definido o alcance da abordagem construtiva no ambiente acadêmico relacionada o ensino de projeto, o texto apresenta uma trajetória composta por iniciativas que buscam conectar prática e teoria a partir a fundação da Bauhaus em 1919 até os laboratórios universitários da atualidade. Por se tratar de laboratórios, é feita uma caracterização das conformações de infraestrutura mais comuns e das atividades realizadas no contexto brasileiro, que vão desde o fazer manual à utilização de produção mecanizada nesses ambientes. O uso de maquinário de fabricação digital, mesmo estando longe de uma aplicação em massa nos canteiros reais, se mostra cada vez mais presente nos centros educacionais que exploram a prototipagem rápida. O recorte feito nesse campo pretende explicitar a tecnologia existente para a prototipagem em escala 1:1 nos laboratórios acadêmicos, voltada para materialização de componentes construtivos para além de maquetes. Por fim, o canteiro experimental[78] é apresentado com uma ferramenta pedagógica fundamental no ensino de arquitetura abordando a sua institucionalização nas IES brasileiras, sua organização como instância educacional e o seu potencial de integração com prática.

Capítulo 2 | Prática: a atividade extensionista e a construção de interesse social.

O segundo capítulo visa delimitar o conceito de prática sobre o qual se constrói a narrativa da tese. Em um primeiro momento, trata de contextualizar a regulamentação da extensão universitária na formação em Arquitetura no Brasil a partir da criação do Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras de 1987; da Constituição Brasileira de 1988; da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/1996 e das Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo de 2006. Após esse enquadramento da extensão universitária como decreto

[78] Termo utilizado conforme os trabalhos acadêmicos desenvolvidos na área, nos quais a tese se apoia para se inserir nesse debate. Na presente pesquisa é adotado o termo ambiente de experimentação construtiva.

nacional são destacados trabalhos que levaram a cabo tais definições e resultaram de fato em uma relação transformadora entre universidade e sociedade. Os dois últimos itens do capítulo têm como objetivo evidenciar contrastes relacionados a origem de ações extensionistas envolvendo escritórios de arquitetura, coletivos de profissionais, organizações não governamentais e a academia, em que o foco está na construção em campo destinada ao uso de interesse social. São identificadas iniciativas extensionistas que tiveram sua origem no ambiente acadêmico e alcançaram de certa forma o mercado da construção, e iniciativas extensionistas que tiveram sua origem no mercado de da construção e alcançaram de certa forma o ambiente acadêmico. Os estudos de caso apresentados foram limitados no contexto da América Latina, pois se entende como uma realidade próxima à produção brasileira nos âmbitos acadêmico e profissional.

Capítulo 3 | Integração: a formação acadêmica e a atuação profissional

O terceiro capitulo visa sistematizar argumentos que evidenciem a necessidade e a possibilidade de integração entre teoria e prática na formação profissional em arquitetura. Definidos os parâmetros conceituais que hipotetizam essa aproximação, o aprofundamento realizado no campo da construção tem como foco o ensino de projeto e é pautado no texto pelas perspectivas da educação, da reflexão-na-ação, da emancipação e da tecnologia. A partir do levantamento da dinâmica de aprendizagem em diferentes áreas da educação, cujo contato com a prática profissional acontece ao longo do percurso formativo, são vislumbradas possíveis alternativas pedagógicas capazes de contribuir com a lacuna existente entre a projetação e materialização. Dentre elas, a experiência supervisionada é apontada como um caminho para o aprendizado do ofício para além da simulação. Neste sentido, são apresentadas iniciativas educacionais realizadas no Brasil que logram vincular o trabalho desenvolvido nos laboratórios universitários com o trabalho em campo direcionando para um objetivo comum que define o objeto de pesquisa dessa tese. O encerramento do capítulo pretende realizar apontamentos sobre a contribuição técnica e social que a integração entre os conceitos de experimentação e de prática podem proporcionar para a formação do arquiteto. É destacada a importância de um currículo integrador que busque proporcionar aos estudantes uma visão crítica sobre a produção da construção civil.

Capítulo 4 | Ensaios: a busca por uma tectônica formativa

O quarto capítulo apresenta os experimentos construtivos desenvolvidos pelo autor que compõem o embasamento prática dessa investigação e corroboram com os apontamentos finais. Em um primeiro momento é feita uma contextualização sobre a evolução do ambiente de experimentação construtiva da PUC Minas como ponto de partida para os ensaios analisados. Apresentada a infraestrutura responsável por abrigar planejamentos, debates, dúvidas, inquietações, soluções e finalmente a materialização de objetos arquitetônicos, é proposta uma classificação entre os projetos desenvolvidos com foco na análise daqueles construídos em escala 1:1. A partir dessa análise são apresentadas duas ações acadêmicas com ênfase extensionista realizadas na ocupação urbana Fazendinha, em Belo Horizonte, durante o período doutoral. Ambas as experiências foram realizadas de forma colaborativa entre estudantes, professores e técnicos e moradores e possuem o objetivo comum de investigar as possibilidades de integração entre experimentação e prática por meio do contato com situações reais. O primeiro caso consiste na concepção e execução de uma residência unifamiliar caracterizada como abrigo emergencial e viabilizada pela PUC Minas (IES privada) e o segundo caso consiste na concepção e execução de um viveiro de mudas para a horta comunitária viabilizado pela EA-UFMG (IES pública). A realização dessas ações por meio de diferentes contextos acadêmicos visa elucidar a viabilidade dos questionamentos levantados ainda que em situações pontuais de Belo Horizonte.

Capítulo 5 | Considerações finais

O quinto capítulo visa articular os apontamentos da tese sobre possíveis modos de integração entre experimentação e prática, vislumbrando horizontes para um ensino de arquitetura que busque proporcionar aos estudantes uma vivência construtiva, sensibilizando-os para a possibilidade do desenho da construção em vez do desenho para construção. As considerações finais pretendem contribuir com iniciativas acadêmicas que apostam em uma formação direcionada para o desenvolvimento de soluções construtivas tecnicamente viáveis e socialmente relevantes. Tais reflexões buscam estimular abordagens educativas que transcendam a sala de aula, promovendo o engajamento crítico e a autonomia criativa dos futuros arquitetos.

CAPITULO 1 - EXPERIMENTAÇÃO
O EXERCÍCIO CONSTRUTIVO NO AMBIENTE ACADÊMICO

1.1. Limites de abordagem sobre o canteiro de obras

1.2. A experimentação construtiva na formação profissional de arquitetura

1.3. Os laboratórios de fabricação digital no meio acadêmico

1.4. Ambientes de experimentação nas escolas brasileiras

1.1. Limites de abordagem sobre o canteiro de obras

Parto do pressuposto de que uma aproximação entre o canteiro de obras e o ambiente acadêmico seria um modo de ampliar o conhecimento técnico e a capacidade crítica no ensino de arquitetura. Porém, essa abordagem não pode ser mera tentativa de reproduzir os canteiros convencionais, em geral orientados pela lógica financeira e por estratégias de rentabilidade e lucro, que historicamente vem desempenhando o papel de agentes de desqualificação do trabalho ao desmobilizar o saber-fazer operário. Tampouco, tais ambientes podem se restringir a laboratórios de construção que, mesmo quando são desenvolvidos experimentos inovadores, esses não conseguem abranger todas as dimensões envolvidas na organização laboral.

Esta seção propõem um aprofundamento na discussão sobre a inserção da prática construtiva na formação em arquitetura e vislumbra maneiras de articulação entre o projeto arquitetônico e os fundamentos técnicos da construção civil, no setor da produção imobiliária, sobretudo, a de edifícios residenciais e comerciais. Como uma indústria de base, de caráter capital intensivo, a construção civil é constituída por outros setores além do imobiliário, classificados no Diagnóstico Nacional da Indústria da Construção[79] em construção pesada, montagem industrial e edificações. Entretanto, as empresas não limitam suas operações a apenas um desses segmentos, mostrando uma tendência à diversificação de atividades, especialmente entre as grandes corporações. Em função de suas particularidades, a análise do processo de trabalho na indústria da construção requer abordagens individuais de acordo com cada subsetor.

O subsetor de construção pesada abrange atividades como a construção de infraestrutura urbana, viária e industrial (terraplanagem, pavimentação, obras relacionadas à construção de rodovias, avenidas e aeroportos; redes ferroviárias e urbanas, etc.); a construção de obras estruturais e artísticas (pontes, viadutos, contenção de encostas, túneis, etc.); obras de saneamento (redes de água e esgoto); barragens hidrelétricas; e a perfuração

[79] Estudo elaborado em decorrência do Convênio de cooperação técnica celebrado de um lado pelo Ministério da Indústria e do Comércio através da Comissão Nacional da Indústria da Construção Civil (CONICC) e, de outro lado pela Fundação João Pinheiro, com a interveniência da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), do Sindicato Nacional da Indústria da Construção de Estradas, Pontes, Portos, Aeroportos, Barragens e Pavimentação (SINICON) e da Associação Brasileira de Engenharia Industrial (ABEMI).
Disponível em: http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=47908 - Acesso em 20.07.2024.

de poços de petróleo, entre outras. O subsetor de montagem industrial é responsável pela instalação de estruturas industriais, montagem de sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sistemas de telecomunicações, e montagem de sistemas de exploração de recursos naturais, entre outros. O subsetor de edificações, por fim, inclui atividades como a construção de edifícios residenciais, comerciais, institucionais e industriais; construção de conjuntos habitacionais; realização de partes específicas de obras, como fundações, estruturas e instalações; e a execução de serviços complementares de edificações.

Farah (1996) apresentou os seguintes pontos para a compreensão das especificidades do setor de edificações: 1. a disponibilidade e a variabilidade de parâmetros construtivos envolvidos em cada terreno, como a topografia, o tipo de solo e a legislação vigente, são considerados obstáculos para uma eventual padronização de projeto e obra; 2. a característica imobiliária do produto edificação exige um novo terreno para cada nova construção, descrito pela autora como um processo de trabalho "posicional"; 3. a base fundiária que dificulta a produção em larga escala e o uso intensivo e prolongado de máquinas e equipamentos mais avançados do que as ferramentas tradicionais; 4. a imobilidade dos produtos[80] resulta em uma alta mobilidade dos processos realizados no canteiro de forma que a força de trabalho, as ferramentas e os equipamentos são deslocados entre diferentes obras.

Sobre o subsetor de edificações Barone (1997) observou uma subdivisão interna baseada na atividade e/ou no tipo de edificação produzida. Segundo a autora, é possível destacar obras comerciais, administrativas, industriais, esportivas e habitacionais, sendo esta última categoria atividade de maior relevância dentro do subsetor. Embora não seja uma regra, observa-se que as pequenas e médias empresas restringem-se a construção de edifícios residenciais e comerciais, enquanto as grandes empresas se dedicam a edificações governamentais e industriais. Quanto ao tipo de atividade desenvolvida, as empresas podem ser responsáveis pela incorporação, construção de edifícios, execução de etapas específicas das obras e atividades complementares como reformas e restaurações.

Uma outra maneira de analisar os setores da construção foi sugerida por Vargas (1988), e baseou-se na escala de produção repetitiva, considerando as características

[80] Sérgio Ferro (1979) cita descrição feita por Marx para explicar a suposta racionalização do canteiro baseada na manufatura da produção, na qual enfatiza que “na produção do espaço a manufatura é móvel e não seus produtos.

produtivas e o potencial de mudança identificado. De acordo com essa distinção, existe uma grande escala de construção repetitiva, onde há a possibilidade de uso de equipamentos e máquinas especializadas, e interesse das empresas em investir em capital fixo (construção pesada, fábricas de pré-fabricação, construção de conjuntos habitacionais). Os outros setores foram definidos pelo autor como construção em pequena escala, não padronizada, com pouco uso de máquinas na execução da produção. Estes se baseiam no uso intensivo de mão de obra, são resistentes às mudanças tecnológicas e organizacionais e incluem a maioria das empresas do setor.

Coriat (1984), por um outro viés, argumentou que é necessário um empenho para estabelecer as particularidades do trabalho na construção de maneira positiva, tentando romper com definições baseadas apenas em preceitos negativos ou em comparações diretas com as demais indústrias. Ele sugeriu que não seria possível implementar no canteiro de obras, os processos industrializados de trabalho, conforme desenvolvidos na fábrica automatizada descrita por Marx ou no sistema de gestão científica desenvolvido por Taylor. Essa dificuldade estaria centrada precisamente na natureza do 'trabalho especializado', ou no conhecimento prático preservado nos canteiros de obras. Tal conjunto de particularidades foi sintetizado pelo autor com o termo forma-canteiro, que mesmo sob a intenção de acelerar e aumentar a produtividade, permanece regido pela simultaneidade de operações presentes na organização do trabalho que limitam as estratégias de racionalização e impedem que se assemelhe às indústrias tayloristas-fordistas.

Entende-se que o subsetor de edificações cujo canteiro de obras dá início à discussão desta pesquisa contempla atividades multidisciplinares que o impossibilita de ser analisado sem levar em consideração as relações sociais envolvidas, sendo essas atravessadas por fatores de ordem cultural, política e econômica. O recorte temporal utilizado nesta etapa da pesquisa inicia no momento em que a construção deixa de funcionar como cooperação simples e as decisões de obra passam a ser tomadas por um conselho externo, responsável pela aprovação prévia de projetos, mediante o uso de desenhos e maquetes que impõem um caráter heterônomo ao canteiro.

O desenho como novo código para comunicação em obra foi propositalmente estabelecido visando segregar a informação e utilizá-la como recurso de dominação. O desenho/projeto assume um papel preponderante como ordem de serviço, materializando as

relações de poder. Segundo Ferro (1992, p.30): “A eficácia engorda com a separação que domina, como categoria, todas as perspectivas: temporais, espaciais, qualitativas e etc. Separar para reinar faz da separação a essência do reino”.

As mudanças impostas à produção implicam na desqualificação do trabalho e na perda de autonomia do profissional, decorrentes da subdivisão de tarefas sequenciais. O projeto, elevado a um nível superior, afasta-se da produção, rompe a coesão do corpo produtivo e promove o surgimento de uma hierarquia de funções específicas. O canteiro, que anteriormente articulava o saber e o fazer por meio de decisões horizontais, converte-se em um local de execução, suprimindo improvisos comuns a qualquer processo construtivo. “O objeto a realizar, o modo de realização, o tempo de realização, são impostos à produção imediata. Consequência, entre outras, da separação entre meios e força de trabalho, entre vontade e ação, entre finalidade aparente e a eficácia” (ARANTES, 2012, p.48).

Esse controle imposto pelo projeto é responsável pelo fornecimento de grandes massas de mais valor ao conjunto da economia, tarefa típica das indústrias trabalho-intensivas. A lógica capitalista determina seu funcionamento e, embora se baseie numa retórica de industrialização, segue funcionando por meio de processos manufatureiros de produção. Seja na manufatura serial, “constituída basicamente pelo trabalho cumulativo realizado no canteiro, onde a construção civil é mais atrasada” (FERRO, 1982) ou na manufatura heterogênea, caracterizada pelos canteiros de obras dos países desenvolvidos e baseada na montagem de elementos pré-fabricados, “a construção é um negócio lucrativo em sentido estrito, mesmo quando associada a diversas formas de renda” (KAPP, 2022).

“Todas as manifestações de capital têm por origem comum o trabalho acumulado, isto é, resultados materiais ou imateriais do dispêndio de tempo e energia de outras pessoas, cuja apropriação privada implica poder” (ARANTES, 2012). Com relação ao capital econômico, o princípio do mais valor se origina na compra da força de trabalho alheia por um determinado tempo e a um valor mais baixo do que o valor que essa força de trabalho produz. “Quanto maior for o empenho do capital em separar a base da construção, maior será também o seu empenho oposto, sem que haja anulação pois pertencem a momentos diferentes - e sua história obrigatoriamente comum é determinada pela luta de classes inscritas na produção” (FERRO, 1982, p.48). Desta maneira é possível afirmar que o controle imposto pelo projeto é

responsável pelo fornecimento de grandes massas de mais valia ao conjunto da economia, por meio da realização de atividades relacionadas a transformação do espaço físico.

A atual configuração do canteiro de obras gestada desde o Renascimento, foi e continua sendo local de articulações políticas, sociais e econômicas, cujo reflexo pode ser percebido nas relações de trabalho moldadas ao longo da história. Primeiro, a partir da relação estabelecida entre desenho e projeto em forma de ordem de serviço, decisiva para a subordinação formal ocorrida por meio da adoção do repertório clássico, e no final do século XIX com a subsunção real apoiada na tecnologia construtiva do concreto e do aço, como resposta aos movimentos operários de 1848, liderados principalmente por carpinteiros e pedreiros de alvenaria. O *modus operandi* do canteiro de obras na escala do edifício é caracterizado por uma estrutura rígida de ofícios, ressaltando que as desigualdades sociais evidenciadas estão diretamente associadas a intenções políticas. A materialização do espaço construído não é regida pela lógica do desenvolvimento técnico ou pela revolução de formas e estilos, mas pelo controle dos processos de produção.

A promessa de mecanização dos canteiros vislumbrada desde a Revolução Industrial, não se cumpriu, embora tenha sido adequada ao discurso mais pertinente a cada contexto histórico. Segundo Arantes (2012, p.178), as tentativas de industrialização fordista na arquitetura foram numerosas e em sua maioria mal sucedidas. Isso não significa que transformações relacionadas aos materiais, à modulação e à padronização dos projetos, além de inovações relacionadas as técnicas de fabricação não tenham acontecido. O autor destacou como ponto frágil no projeto de modernização da construção, a falta de compreensão por parte dos arquitetos, das especificidades do seu modo de produção/dominação, quanto da posição que ocupa na acumulação capitalista. A industrialização da construção civil ficou restrita praticamente a insumos e componentes construtivos. Nesse sentido, a tecnologia tem sido mobilizada mais para fins administrativos do que para a mecanização dos canteiros, que na maior parte dos casos ainda se mantêm como manufaturas heterônomas.

Isso fica patente no exemplo de hipergestão descrito por Shimbo e Baravelli (2022) como um conjunto de estratégias de grandes empresas construtoras e incorporadoras de capital aberto na produção de habitação, em que o uso da tecnologia é prioritariamente direcionado aos aspectos administrativos em detrimento da mecanização do canteiro.

Segundo os autores, uma parcela significativa da habitação hoje produzida pelo mercado brasileiro já segue os preceitos da chamada hipergestão. No artigo “Construção sem urbano: a hipergestão da produção habitacional de empresas de capital aberto no Brasil” de autoria de Shimbo e Baravelli, os dados apresentados revelaram que essas estratégias se fundamentam em cálculos e mecanismos econômicos, contribuindo para a consolidação de um conjunto de empresas que controla diferentes aspectos do setor da construção habitacional, desde a caracterização de normativas até a produção de componentes de obra. Tal supercontrole da produção está claramente orientado pela lógica econômica. As principais características da hipergestão podem ser agrupadas em três níveis: corporativo, gerencial e setorial.

O nível corporativo envolve o monitoramento interno das operações e da organização corporativa por parte da própria empresa. O nível gerencial implica na supervisão externa da empresa em relação às suas subcontratadas. O nível setorial se refere ao aspecto político das estratégias envolvendo a difusão de inovações tecnológicas na construção, incluindo sistemas construtivos como um todo. Uma vez instalados os níveis de controle da hipergestão, ela impacta diretamente nos programas habitacionais, priorizando a escala e a velocidade da produção. Tal método consiste numa matriz produtiva eficaz do ponto de vista da rentabilidade, mobilizando diferentes subsetores da construção, do imobiliário e do financeiro, em que as grandes empresas ocupam o lugar central. Nesse arranjo os operários funcionam como autômatos pré-programados e os arquitetos como meros despachantes de licenciamentos de projetos.

No contexto do mercado brasileiro, apesar de ser denominada indústria da construção civil, a maior parte do setor opera como um sistema manufatureiro com pouca ou nenhuma mecanização e baixa tecnologia. É possível constatar que mesmo as grandes obras em âmbito mundial, detentoras de alto nível tecnológico e orçamentos consideráveis, têm a sua execução diretamente dependente do trabalho humano no sentido do esforço físico e mental (ARANTES, 2012). Até o momento não é possível nenhuma ilusão sobre transformações positivas nesse quadro a partir do surgimento de novas ferramentas digitais de projeto e fabricação. Ainda que tenham proporcionado imagens associadas ao avanço tecnológico, o impacto de tais recursos só ampliou o controle do trabalho sem alterar as relações de produção. A organização do trabalho, ainda baseada na segmentação do saber fazer, faz

cessar os questionamentos a partir do momento em que a compreensão da totalidade da construção deixa de existir, eliminando qualquer possibilidade de proposição construtiva criativa.

A transposição do canteiro de obras convencional para um ambiente acadêmico de experimentação construtiva não faria sentido. Sobretudo porque, para além da reprodução de suas perversidades, não existe nele a possibilidade do erro, imprescindível nos processos de ensino e aprendizagem. De modo geral, as práticas de ensino hoje presentes nas escolas de arquitetura brasileiras estão longe de caracterizar a realidade de um canteiro de obras, posto que não incorporam as relações de trabalho dos canteiros reais, sendo por isso incapazes de revelar as formas de subordinação e desqualificação o a que os operários da construção estão submetidos, e o quanto a tecnologia é utilizada como agente nestes processos.

Entendo que a formação do arquiteto deveria estar atenta a isso, a fim de evitar uma redução no potencial da arquitetura como profissão crítica e criativa; e que uma sólida capacitação construtiva poderia ser um dos caminhos para se resistir às pressões do capital e superar a atual tendência. Cabe, entretanto, ao ambiente acadêmico esclarecer contradições latentes entre a organização do trabalho e a experimentação construtiva visando apontar saídas que ampliem e capacidade reflexiva dos estudantes para além do conhecimento da técnica e da materialidade. Por fim, são apontadas as principais razões pelas quais se faz inviável a transposição do canteiro de obras a um laboratório de experimentação construtiva:

• A constante busca pelo aumento da margem de lucro, sendo esse proveniente da exploração da força do trabalho humano no canteiro de obras é um tema que não permite e não deve ser reproduzido.
• As relações existentes em um canteiro de obras estão inseridas em uma estrutura social heterogênea, cujas diferenças dificilmente serão simuladas em um núcleo de pessoas com condições econômicas, culturais e sociais equiparadas.
• O surgimento de novas ferramentas digitais de projeto e fabricação dentro da construção civil ainda que tenham proporcionado um grande avanço tecnológico no campo, são irrelevantes quando se trata da produção em massa do espaço construído.

• A possibilidade do erro, imprescindível nos processos de ensino e aprendizagem e a desvinculação com a responsabilidade de um retorno financeiro distanciam as realidades do mercado e da academia.

Definidos os limites conceituais e históricos que cercam a abordagem do canteiro de obras da construção civil no ensino de arquitetura adotados nesta pesquisa, cabe ainda destacar outras duas perspectivas correlacionadas ao tema. Embora não façam parte do aprofundamento desta tese, o canteiro de obras autogerido por movimentos populares e o canteiro-escola destinado à capacitação de trabalhadores por meio da construção, tratam de aspectos formativos e tem potencial para uma produção arquitetônica de fato, seguindo princípios que procuram escapar da lógica capitalista. Neste sentido, ambos são considerados parte dessa contextualização como forma de reforçar a impossibilidade de simular uma realidade intransponível no ambiente acadêmico.

Canteiros autogestionários

O conceito de autogestão é extenso, envolve múltiplas complexidades, contradições e tem sua origem relacionada aos movimentos populares que atuaram e atuam politicamente em diferentes âmbitos de poder, reivindicando o “direito à (produção de uma outra) cidade” Lago (2015). Com o crescimento do neoliberalismo na década de 70, os governos de países periféricos deixaram de lado as soluções destinadas a reduzir em grande escala a precariedade habitacional. Segundo Davis (2006), as imposições do Fundo Monetário Internacional (FMI) e do Banco Mundial aos países endividados resultaram em políticas públicas mais rigorosas e, em muitos casos, na privatização do mercado de habitação. A habitação, tratada exclusivamente como mercadoria, deixou de ser considerada "um bem social como parte dos bens comuns que a sociedade concorda em compartilhar ou fornecer para os menos favorecidos" (ROLKNIK, 2015, p.32).

Diante da crise vivenciada na América Latina, o mutirão e a autoconstrução foram promovidos pelo Banco Mundial e outras agências internacionais como Habitat-ONU e BID

como práticas recomendadas[84]. Essas agências argumentavam que o problema habitacional deveria ser abordado com políticas alternativas, mais econômicas e específicas para o "terceiro mundo" (ARANTES, 2012). Na transição da década de 1970 para 1980, o Estado brasileiro decidiu apoiar a autogestão, tornando-a uma política pública institucionalizada. Segundo Lago (2015), esses programas não foram pensados como política de fomento a experimentações inovadoras e alternativas à produção empresarial massiva, mas como resposta enviesada às reivindicações dos movimentos nacionais de moradia que, desde o processo constituinte, lutam pela gestão democrática de um fundo nacional para financiamento da habitação popular no país.

É importante destacar que entre os anos 1970 e o início dos 1990, o Brasil vivenciou um período de ressurgimento da sociedade civil e de movimentos populares e sociais, no qual foram criados espaços públicos de participação e cogestão da administração pública, originados nos últimos anos do regime militar. Durante o processo de redemocratização no país após o término da ditadura, a proposta de autogestão tornou-se um elemento essencial na agenda de lutas dos principais movimentos pela moradia. Nesse cenário, práticas isoladas e audaciosas que contestavam as normas vigentes evoluíram para programas integrados a políticas públicas, estruturando um campo de atuação para assessorias técnicas. Um período em que o "saber técnico" possibilitou algumas conquistas reivindicadas por movimentos sociais, trazendo consigo a promessa e o potencial de criar novos modos de vida e formas de gestão coletiva dentro do contexto capitalista (CARDOSO e AMORE, 2018).

De acordo com Mineiro e Rodrigues (2012), foi a partir de 1989, com os primeiros programas habitacionais autogestionários em alguns municípios, como São Paulo, Diadema, Santo André, em São Paulo, e Ipatinga, em Minas Gerais, dentre outros, que essa proposta começou a ser incorporada ao conjunto de políticas públicas de habitação. Tais iniciativas consistiam em programas de financiamento para construção de habitação coletiva, no qual o

[84] Essa crise pode ser atribuída ao colapso da estratégia de substituição de importações e consequentemente o aumento da dívida externa. A combinação de altos níveis de endividamento, inflação crescente, desemprego e instabilidade política levou a um descontrole econômico generalizado. Essas dificuldades foram exacerbadas pelas imposições de ajuste estrutural feitas por instituições financeiras internacionais, como o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Mundial, que pressionaram por reformas econômicas incluindo a liberalização do mercado, a privatização de empresas estatais e cortes nos gastos públicos. Tais ajustes resultaram no aumento da desigualdade social e precarização das condições de vida para grandes parcelas da população, impactando de forma adversa, as diretrizes de implantação para a habitação de interesse social.

orçamento, os processos de concepção e construção são geridos pelas associações, movimentos populares, cooperativas, contando com a assessoria técnica de arquitetos, engenheiros e educadores. Algumas dessas assessorias técnicas formadas nos anos 90, eram compostas por arquitetos que reivindicavam a autogestão como forma de organização laboral e na mediação entre projeto e obra, por exemplo a Peabiru Trabalhos Comunitários e Ambientais[85], a Ambiente Arquitetura e Usina Centro de Trabalhos para o Ambiente Habitado[86], ambas sediadas na cidade de São Paulo, atualmente ativas e dedicadas à articulação entre a prática de projeto e a investigação do trabalho no canteiro de obras. A cooperação entre os movimentos populares e a assessoria técnica é fundamental para expandir as possibilidades de ações em projetos habitacionais autogestionários.

Nesse contexto, estão em pauta ideais de bem-estar urbano e emancipação. Tratam-se de organizações não-governamentais, que se dispunham a trabalhar em prol da melhoria das condições de vida da população mais pobre, apoiando as lutas pelo direito à moradia digna e aos serviços essenciais da cidade. Baravelli (2006) sugeriu que a Usina e outras assessorias da originadas nessa época, tiveram como principal referência o exemplo da Federação Uruguaia das Cooperativas de Ajuda Mútua (FUCVAM), que de fato, coloca em prática o conceito de colaboração, de autogestão e de propriedade coletiva. Constituída por várias cooperativas independentes, a federação promove a autogestão e a participação democrática, proporcionando habitação digna para famílias em situação de vulnerabilidade. A partir de um sistema cooperativo, os associados contribuem com o trabalho para construir suas casas, fortalecendo laços comunitários e minimizando despesas.

As primeiras experiências brasileiras foram pontuais, realizadas por organizações populares com o apoio de profissionais da área, pastorais da igreja católica, ONGs[87], mecanismos de cooperação e governos locais, ainda na forma de "projetos-piloto". A auto gestão abrange todas as etapas, desde a escolha do terreno, passando pelo desenvolvimento do projeto, a seleção da equipe técnica que prestará apoio, o método de construção, a compra de materiais, a contratação de mão de obra, a organização do mutirão, até a

[85] A Peabiru é uma organização sem fins lucrativos, que desde 1993 presta assessoria técnica a movimentos populares e grupos vulneráveis, no campo do direito à cidade e à moradia digna, em diversos formatos de trabalhos, viabilizados por diferentes arranjos institucionais.

[86] Usina - Centro de Trabalhos para o Ambiente Habitado é um escritório de arquitetura brasileiro de assessoria técnica voltada ao atendimento e apoio de movimentos populares.

[87] Organizações não governamentais.

prestação de contas e a gestão da vida comunitária. Segundo Bonduki (1992), na autogestão observa-se “a criação de uma alternativa de gestão e organização popular, sendo as decisões tomadas autonomamente pela associação que congrega os participantes daquele mutirão, a qual gerencia todo o processo de construção”. Essa forma de atuação envolve não apenas a materialização de moradias ou a urbanização, mas também a construção da vida comunitária e a busca por qualidade de vida para grupos organizados através de movimentos populares.

O canteiro do mutirão autogestionário é um local que desafia as relações capitalistas de trabalho, posicionando-se como um espaço que contradiz a lógica de reprodução do capital do canteiro convencional. Além disso, do ponto de vista técnico, os projetos realizados sob regime de mutirão ligados aos movimentos de moradia representaram historicamente a oportunidade de empregar técnicas construtivas inovadoras, afastando-se das formas tradicionais de construção voltadas à habitação de interesse social. Arantes (2012) por meio de uma entrevista realizada com Paulo Conforto, uma importante liderança do movimento pela moradia em São Paulo, deixou clara a diferença entre o mutirão dos movimentos sociais e a institucionalização da autoconstrução pelo Estado. Segundo o entrevistado, o mutirão promovido pelo governo visa amparar a população, limitar sua autonomia, trocar favores, seguir a dinâmica clientelista, enquanto o mutirão do movimento social busca criar um espaço popular autônomo, baseado na ideia de "autogestão" e na dissociação com o Estado.

Desde de 2004, foram implementados três programas de habitação voltados para a produção autogestionária. O primeiro, o Programa Crédito Solidário (PCS), foi criado a partir de recursos subutilizados do Fundo de Desenvolvimento Social (FDS). O segundo, consistiu na Ação de Produção Social da Moradia (APSM), iniciado em 2008 após a alteração da Lei do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (Lei 11.578/2007), que possibilitou o acesso das associações e cooperativas ao Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS). O terceiro, lançado em 2009, foi o Programa Minha Casa Minha Vida - Entidades, uma vertente direcionada para a autogestão, que surgiu devido à pressão dos movimentos de moradia sobre a Casa Civil durante as discussões do PMCMV. Em função da troca do governo em âmbito nacional, o programa foi substituído em 2021 pelo programa Casa Verde e Amarela, por sua vez extinto em 2023, com a volta do PMCMV sob gestão da atual presidência.

Desde a sua criação, o PCS admitiu três regimes de construção para a produção das moradias: “a) autoconstrução, pelos próprios beneficiários; b) auto-ajuda ou mutirão; ou c) administração direta, com contratação de profissionais ou empresas para execução de serviços que demandem maior especialização”[88]. Em 2019, foi publicado na revista Produção de habitação em autogestão, um levantamento dos empreendimentos da união nacional por moradia popular no programa minha casa minha vida - entidades. Nesta publicação foram identificados os projetos de 9.717 projetos de unidades habitacionais contratadas pela União Nacional por Moradia Popular (UNMP) e construídas em autogestão, no Brasil, desde 2004 junto ao Ministério das Cidades. Essas moradias somam 55 empreendimentos, realizados por 22 entidades, em 8 estados e 21 municípios.

Porém, conforme citado por Arantes (2002), a aparente convergência entre o mutirão dos movimentos populares e a institucionalização da autoconstrução pelo estado é ilusória. A experiência da autoconstrução regulamentada pelo estado foi pequena quando comparada à produção de conjuntos habitacionais promovidas pelas grandes construtoras. Lago (2015), qualifica a autoconstrução no Brasil como marginal frente à produção empresarial garantida por recursos públicos. Assim, é possível deduzir que a autoconstrução institucionalizada evidencia a incapacidade do estado de oferecer soluções eficazes para enfrentamento do déficit habitacional no país.

Entende-se que no contexto da autogestão, o canteiro de obras é transformado em um local de experimentação, aprendizagem e emancipação. Diferente dos canteiros tradicionais, caracterizados pela segmentação e pela hierarquia pré-estabelecida, os canteiros autogestionários promovem uma abordagem colaborativa e horizontal, onde os beneficiários não são apenas trabalhadores, mas também gestores e participantes ativos do processo. Essas iniciativas visam romper com a rigidez da divisão do trabalho tradicional e permitir uma maior autonomia e envolvimento dos trabalhadores, promovendo a inclusão social, a coesão do grupo e a qualificação da mão de obra através de práticas cooperativas e participativas.

Esses canteiros são caracterizados por atividades que envolvem a livre organização dos mutirantes, a execução de tarefas de forma colaborativa e a supervisão por comissões de moradores, visando assegurar a qualidade dos materiais e dos processos construtivos. A adaptação de funções é feita conforme o interesse e as capacidades dos participantes,

[88] Instrução Normativa (IN) 39/2005.

incentivando a troca de conhecimentos e a experimentação de novas técnicas e metodologias construtivas. A produção autogestionária também reflete a especificidade de cada realidade local, e os técnicos que assessoram as associações de moradores muitas vezes propõem práticas que tentam romper com a segmentação tradicional entre o trabalho intelectual e o braçal, permitindo uma maior integração entre essas atividades.

Além disso, a autogestão permite que todos os recursos destinados ao reassentamento das famílias sejam utilizados em seu benefício, eliminando a necessidade de remunerar o lucro de empresas de financiamento ou construtoras. Esse modelo visa não apenas a construção de moradias, mas também a transformação social e a reafirmação da comunidade no território urbano, atuando como um laboratório de autonomia e de democratização das práticas construtivas. Existem exemplos de canteiros de obras autogestionários que tiveram sucesso, principalmente em projetos habitacionais e iniciativas de construção comunitária como: as Cooperativas de habitação uruguaias e a Usina - Centro de Trabalhos para o Ambiente Habitado (CTAH). Esses exemplos mostram que, quando bem implementada, a autogestão pode levar a projetos de construção sustentáveis, justos e inovadores. Em resumo, o canteiro de obras na autogestão representa uma abordagem diferente da construção convencional, promovendo a participação ativa e igualitária dos trabalhadores, valorizando seu saber-fazer, e buscando um ambiente de trabalho mais justo e equitativo. Apesar dos desafios, as vantagens potenciais em termos de qualidade do trabalho, inovação e justiça social tornam essa abordagem uma alternativa para a construção civil.

Ainda que sejam fundamentais na busca pela emancipação, as iniciativas relacionadas à autogestão são limitadas quando se trata de um mercado imobiliário articulado há tempos com ordens políticas e econômicas da sociedade. Para Ferro (1979/2006), a arquitetura é uma atividade inerentemente política, expressa nas relações de produção e nas dinâmicas de poder no ambiente de trabalho, com implicações disciplinares. Como solução para a tensão entre o projeto e o canteiro de obras, o autor sugere uma reestruturação completa dessas relações de produção, promovendo uma prática autogerida que envolva técnicos qualificados, construtores e futuros moradores de maneira colaborativa. Essas arquiteturas são vistas a partir da perspectiva do estaleiro e dos construtores, representando uma mudança de enfoque com influências significativas desde o processo de concepção, passando pela construção colaborativa em mutirão, até a apropriação final como habitação.

Em 2017, a determinação[89] de que 2,7% da receita líquida de todos os Conselhos de Arquitetura e Urbanismo das unidades da federação fosse direcionada à assistência técnica ampliou o debate sobre o tema. Apesar das vitórias legislativas, essa lei federal não foi implantada. Diante de um complexo conjunto de problemas habitacionais, Cardoso e Amore (2018) entendem que o profissional de arquitetura poderia ser útil na busca por soluções de projetos mais coerentes, sobretudo se fosse devidamente capacitado (dado que a formação universitária se mostra insuficiente) e estivesse em interlocução com profissionais de outras áreas do conhecimento. Estudos sobre a autogestão e consequentemente a organização dos respectivos canteiros de obras, dentre eles o levantamento feito pela "Revista da Produção de Habitação em Autogestão" (2019) revelam que a implementação de práticas autogestionárias voltadas para construção de habitações de interesse social ao longo de um território tão extenso e diverso quanto o brasileiro, estão longe de alcançar um objetivo ideal sob um viés emancipatório e necessitam de uma atenção constante frente a predominância dos interesses políticos.

Perspectivas do Canteiro-escola

O termo canteiro-escola é passível de diferentes interpretações sendo costumeiramente associado à capacitação profissional e à formação escolar do trabalhador da construção civil. Tendo como objetivo a delimitação dos aspectos relacionados ao canteiro de obras no campo das edificações, são apresentados dois pontos de vista sobre o assunto. A primeira perspectiva parte de um olhar teórico-crítico idealizado por Rodrigo Lefrève (1981), em sua dissertação de mestrado denominada "Projeto de um acampamento de obra: uma Utopia", estando o segundo enfoque direcionado a tese de doutorado de Rosa Barone, Canteiro-escola: trabalho e educação na construção civil (1997).

[89] Buscando levar a arquitetura e urbanismo para todos os segmentos da sociedade brasileira, uma das prioridades de atuação do Conselho, estará voltada para incrementar a atuação da profissão junto às classes menos favorecidas. Essas ações visam alcançar a Missão do Conselho "Arquitetura e Urbanismo para todos" e no âmbito do objetivo estratégico, "fomentar o acesso da sociedade à Arquitetura e Urbanismo". Serão implementadas por meio de iniciativas estratégicas em Assistência Técnica em Habitações de Interesse Social - ATHIS, que devem observar aspectos relevantes para a melhoria da qualidade de vida da população brasileira, em acordo com a Resolução CAU/BR nº 94, de 07 de novembro de 2014, e os princípios da Lei n° 11.888/2008. Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil - Auditoria Interna Relatório de gestão do exercício 2017, p.26. https://transparencia.caubr.gov.br/arquivos/relatoriodegestao2017.pdf - acessado em 24.07.2024.

Entende-se que ambas as abordagens caminham na mesma direção pois vislumbram melhores condições laborais e educacionais para o trabalhador da construção civil a partir de modelos organizacionais que buscam a autonomia. Porém, existe uma grande distância entre a inserção dos migrantes[90] em uma dimensão sócio-espacial a partir do contexto da construção, defendido por Lefrève, e a escolarização do operariado de obra como proposta do segmento empresarial, defendido por Barone (1999). O texto aprofunda no segundo aspecto uma vez que o canteiro autogerido característico dos movimentos populares foi tratado anteriormente.

Canteiro escola - Projeto de um acampamento de obra: uma Utopia

Em sua dissertação, Lefrève (1981) sugeriu de forma ideológica, a organização de um acampamento de obras que funcionaria como uma escola de arquitetura e construção, fundamentada nos estudos da antropóloga Eunice Durham e do educador Paulo Freire. Esse acampamento consistiria na proposição de uma nova estrutura social que trataria da chegada do migrante em São Paulo, da sua inserção na cidade, e de como o migrante se tornaria parte da dinâmica social, estabelecendo uma relação de troca com os técnicos, arquitetos e engenheiros. O autor propôs que os construtores e usuários fossem os produtores e gestores do espaço que ocupam, implicando um gerenciamento autônomo e colaborativo, alinhado com os princípios da autoconstrução.

Esse modelo utópico configuraria um espaço de emancipação capaz de expandir as possibilidades de interação entre os participantes e a prática concreta, de modo que o pensar e o fazer arquitetônico se dariam de forma coletiva e comprometida com a transformação social. O acampamento de obra buscaria não apenas a construção de espaços físicos, mas a formação de indivíduos críticos e conscientes de seu papel na sociedade. Um espaço de resistência à opressão presente no setor da construção civil, que atuaria como um agente de integração entre o migrante, o técnico e o estado, em prol da democratização do conhecimento e das relações de trabalho na produção do espaço urbano das regiões metropolitanas.

[90] Na visão de Rodrigo Lefèvre, o migrante é uma figura central no processo de transformação social e urbana, representando aqueles que, em busca de melhores condições de vida, se deslocam de áreas rurais para as grandes cidades.

Lefrève (1981) dedicou-se a estruturar uma hipótese na qual cerca de 2.000 migrantes, organizados de maneira específica, pudessem construir suas próprias casas e bairros. Para essa empreitada, o Estado forneceria terra, materiais de construção, abrigos temporários, alimentação e métodos pedagógicos de alfabetização e formação profissional. Esse modelo de produção seria composto pelos sem-teto (migrantes e/ou trabalhadores urbanos), técnicos de nível superior atuando como assessores e pelo Estado como provedor dos recursos iniciais. A fim de elucidar os aspectos operacionais desse planejamento, Rodrigo apresenta um fluxograma de entradas e saídas que compõem seu modelo de produção, sistematizado por Arantes (2002), da seguinte maneira.

As entradas seriam classificadas em três categorias sendo elas a dos sem-teto ou trabalhadores urbanos sem moradia, porém, empregados; a dos técnicos de grau superior e o estado. O processo, com um caráter pedagógico e formador, compreenderia três etapas simultâneas: debate, projeto e autoconstrução das habitações por meio de ajuda mútua, discussão sobre o bairro e seus equipamentos de infraestrutura, e experimentação de organização do trabalho coletivo na produção do espaço. As saídas esperadas do modelo seriam: trabalhadores urbanos qualificados e com moradia; técnicos de nível superior transformados pelo confronto entre os elementos da cultura burguesa e da cultura popular; e a criação de um espaço e de uma cultura urbana diferentes dos existentes, alinhados com as características e aspirações do povo. Cabe ressaltar que o termo canteiro-escola não foi utilizado por Lefrève em sua dissertação, sendo adotado por Ermínia Maricato em homenagem ao arquiteto na publicação “Sobre Rodrigo Lefrève”, na revista Projeto nº 100 de 1987 (ARANTES, 2002).

Canteiro escola - Trabalho e educação na construção civil.

Por fim, a formação escolar voltada para o trabalhador da construção civil, no campo das edificações, é apresentada como a última categoria dessa contextualização. Em sua tese de doutorado (1997), que posteriormente veio a ser publicada como livro (1999), Rosa Barone buscou "compreender em que medida os programas de escolarização para a força de trabalho da construção civil, tal como concebidos, refletem as proposições centrais presentes no debate sobre as relações entre trabalho e educação" (BARONE, 1999, p.26). A partir das

perspectivas do empregador e do trabalhador, a autora explorou os motivos e os fundamentos que orientaram as empresas na escolha e aplicação de programas educacionais em suas obras, chamados por ela de canteiro-escola[91].

A relação entre trabalho e educação não é uma pauta recente e vêm sendo influenciada nas últimas décadas pelas determinações do cenário produtivo da construção civil. A partir dos anos 60, a educação, em suas várias formas, passou a ser vista como um dos principais pilares para apoiar as mudanças que estão acontecendo na produção e na sociedade em geral. Os procedimentos industriais, as demandas laborais, o desaparecimento de postos de trabalho e as relações homem/máquinas são mudanças que permearam um "novo" sistema de produção e permitem comprovar a própria evolução do conteúdo do trabalho. A discussão crítica se fortaleceu no começo da década seguinte, evidenciando o aumento das preocupações direcionadas para a questão do trabalho como princípio educacional, para a pedagogia do trabalho e para as propostas de educação politécnica (BARONE, 1999).

Segundo Bonamino, Mata e Dauster (1993), a educação no Brasil passou a ser vista como uma ferramenta para a promoção do desenvolvimento econômico por meio da qualificação da força de trabalho, e como um aspecto essencial para o desenvolvimento da consciência política. Os autores identificaram no artigo "Educação-trabalho: uma revisão da literatura brasileira das últimas duas décadas", uma abordagem sobre o assunto que busca explicar o papel da educação formal na preparação do trabalhador sob a ótica do capital, a partir dos estudos de Hirata (1988) e Enguita (1989), e uma segunda perspectiva que se refere as pesquisas sobre os processos pedagógicos das relações de trabalho a partir dos estudos de Frigotto (1984) e Kuenzer (1985). Cabe destacar o aprofundamento feito por Salm (1980) nas contradições entre o crescimento do sistema educacional brasileiro e a redução dos postos de trabalho como ferramenta de desvalorização de cargos e funções, relacionados a uma pedagogia capitalista. Nos anos 90, Jacobi (1993) analisa as mudanças no Estado e na Educação no Brasil, destacando fragilidades nas políticas sociais e a crise educacional, e conclui com a necessidade urgente de democratizar a gestão e ampliar os direitos de

[91] Termo utilizado para designar o local onde a prática educacional ocorre no canteiro de obras. Essa prática se concentra exclusivamente na alfabetização dos trabalhadores, podendo a abranger as diferentes séries do ensino fundamental.

cidadania. Em uma associação direta com a indústria da construção civil é possível citar as pesquisas de Farah (1992), Barone (1997).

Fontgalland (2022), explorou a relação entre o investimento em capital humano e o desenvolvimento econômico e social. O livro destacou como a educação, ao desenvolver habilidades tanto cognitivas quanto não-cognitivas, se torna fundamental para a prosperidade econômica, enfatizando que o conhecimento pode ser disseminado e potencializado. A análise passou pelos teóricos pioneiros como Schultz (1961) e Becker (1975), mostrando a importância dos investimentos educacionais para maximizar o retorno econômico. O texto abordou os investimentos públicos em educação no Brasil, demonstrando a evolução e o impacto das políticas educacionais, além de discutir desafios e a necessidade de políticas efetivas para reduzir desigualdades e promover o bem-estar social.

No campo da construção, observa-se, de modo geral, uma narrativa focada na reestruturação e modernização do padrão produtivo, que destaca a importância da implementação de novas tecnologias, de novas estruturas organizacionais, e da definição de uma política de recursos humanos voltada para a adequação da mão de obra às exigências que o mercado econômico impõe: maior produtividade, melhoria na qualidade do produto construído, e menor custo. Essas exigências estão conectadas e, teoricamente, definem o padrão de competitividade das empresas. Barone (1999) sugeriu que os programas de escolarização propostos pelo empresariado da construção civil e destinados aos seus trabalhadores, mais reforçam um discurso amplo de valorização da educação do que atuam de fato como uma ferramenta capaz de atender às demandas necessárias para uma reestruturação produtiva. Segundo Arantes (2011), os processos de industrialização pretendidos pelo setor das edificações provocaram uma especulação referente formação dos trabalhadores, na qual se idealizava que a força de trabalho em massa seria substituída por profissionais capacitados a operar máquinas.

Nesse sentido é possível afirmar que a indústria brasileira da construção civil apresenta um baixo envolvimento com a formação educacional de seus trabalhadores, apresentando, todavia, um baixo nível de inovação e uma estrutura rígida de ofícios que orienta o setor na organização do trabalho. A habilidade do trabalhador, o saber de que é detentor, é adquirido no próprio canteiro de obras, o que equivale a dizer que sua formação se dá no interior da própria força de trabalho. Apesar de ter havido iniciativas para formalizar

o processo de aquisição do conhecimento necessário para a atividade de construção, ainda prevalece na formação do trabalhador o aprendizado estabelecido na relação direta entre oficial e ajudantes.

Porém, tais constatações remontam de décadas passadas, sendo divergentes de pesquisas realizadas recentemente. Em levantamento apresentado pela empresa construtora MRV em 2023, constatou-se que em vinte anos, a construção civil reduziu em 66% número de trabalhadores analfabetos. Tais dados tiveram como base a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), referente ao período de 2001 a 2021, que indicaram uma redução acentuada no número de profissionais sem qualquer instrução escolar[93]. O setor da construção civil, que historicamente emprega um grande número de trabalhadores com baixa escolaridade, tem se destacado na redução do número de trabalhadores analfabetos. De acordo com RAIS 2021 (dado oficial mais recente), apenas 0,59% dos profissionais formais atuantes no setor atualmente são analfabetos. Isso representa cerca de 13 mil trabalhadores em um universo de mais de 2,3 milhões.

Esse número é 34% menor do que o registrado na RAIS 2015 (0,71%); 66% menor do que o registrado na RAIS 2001 (2,44%) e 89% menor do que o registrado na RAIS 1988 (5,3%). No comparativo com outras atividades que também são grandes geradoras de emprego (serviços, indústria, agropecuária e comércio), a construção civil figura atualmente como a quinta com maior número de profissionais que não sabem ler e escrever. Sugere-se que entre as razões que contribuem para esses resultados, o esforço por parte das empresas, que assumiram essa responsabilidade, com o apoio de sindicatos e de entidades da sociedade civil organizada, levaram as escolas para os seus canteiros de obras, proporcionando a formação de trabalhadores ano a ano.

Em 2022, o jornal Estado de Minas publicou uma matéria[94] sobre a formação educacional dos trabalhadores da construção civil no contexto de Minas Gerais, também fundamentada nos dados da RAIS. Esse levantamento mostrou que em 2020, 45% dos trabalhadores da construção civil em Minas concluíram o ensino médio. De um total de

[93] Levantamento de trabalhadores analfabetos na construção civil realizado pela construtora MRV. Disponível em: https://www.mrv.com.br/institucional/pt/relacionamentos/releases/em-20-anos-construcao-civil-reduz-em-66-numero-de-trabalhadores-analfabetos - acesso em 27.07.2024.

[94] https://www.em.com.br/app/noticia/diversidade/2022/02/09/noticia-diversidade,1339975/trabalhadores-da-construcao-civil-buscam-qualificacao-45-tem-ensino-medio.shtml - acesso em 27.07.2024

298.910 trabalhadores, 137.131 terminaram o ensino médio. Em 2010, esse número representava 22,75% e 70.134 trabalhadores haviam completado o ensino médio de um total de 308.310. Ainda que possua um caráter de amostragem, é possível deduzir de tais números que existe certa preocupação com a transformação do canteiro de obras que tem como ponto de partida, a educação básica[95] de sua mão de obra.

No mesmo ano (2022), a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) apresentou uma análise[96] sobre a informalidade no setor da construção civil com base nos seguintes dados[97] fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Em 2021, a construção civil contava com uma força de trabalho de 7,5 milhões de pessoas, sendo 3,8 milhões informais, 3,2 milhões de trabalhadores com carteira assinada e aproximadamente 319 mil empregadores no setor. Em termos de distribuição dessa ocupação, de acordo com a forma de inserção na iniciativa privada prevalece o trabalhador autônomo (não registrado). No 4º trimestre de 2021, os trabalhadores autônomos representavam 52%, o trabalhador empregado 44%, e o empregador 4%, contra 53% do trabalhador autônomo em 2020, 43% do trabalhador empregado e 5% do empregador no mesmo ano. Embora a indústria da construção tenha apresentado 68% de informalidade em 2021, superior à média nacional das outras industrias a formalidade no setor tem avançado desde 2018, quando era de 30,3%, atingindo 31,4%.

A partir dos dados apresentados é possível afirmar que existe um crescimento da regulamentação formal no trabalho operário da construção civil, e que aqueles trabalhadores regulamentados sem nenhum tipo de escolarização representam uma parcela pequena do montante total do setor (13 mil em aproximadamente 2,3 milhões de trabalhadores). A quantidade de pessoas que expressam a força de trabalho informal é praticamente a metade do total de trabalhadores atuantes na indústria em questão, segundo levantamento do IBGE (3,8 milhões em 7,5 milhões de trabalhadores informais). Ou seja, existem muito mais

[95] A Educação Básica no Brasil, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais, abrange as etapas da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Atualmente, os documentos que norteiam a educação básica são a Lei nº 9.394, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica e o Plano Nacional de Educação, aprovado pelo Congresso Nacional em 26 de junho de 2014.

[96] https://cbic.org.br/ibge-informalidade-no-setor-da-construcao-e-maior-nas-regioes-norte-e-nordeste/

[97] Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD, tem como finalidade a produção de informações básicas para o estudo do desenvolvimento socioeconômico do País. Relação 2021 disponível em: https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2022/05/apresentacao-pnadc-informalidade-cbic-11052022.pdf - acesso em 11.12.2024

trabalhadores analfabetos e/ou sem nenhum tipo de escolarização do que mostram as pesquisas. A observação feita por Barone (1999) aponta que apesar do discurso que valoriza a formação escolar, essa atividade é frequentemente considerada pelas grandes empresas como secundária em relação às demais atividades desenvolvidas, manifestando-se na informalidade da prática construtiva, ainda se mantém atual.

A indústria da construção civil continua sendo um significativo empregador de mão-de-obra pouco ou não qualificada, de baixa escolaridade, o que representa um obstáculo às mudanças. Em outras palavras, a construção civil é capaz de absorver em determinadas funções, aqueles que por uma série de motivos não conseguiram outra colocação no mercado de trabalho. Embora haja constantes debates sobre as consequências desse perfil de trabalhador nas obras, as empresas perpetuam essa situação ao não exigirem escolaridade mínima, além do domínio técnico no momento da contratação. Existe uma prática que parece sustentar a ideia de que, para o tipo e qualidade do trabalho realizado, o aprendizado informal, adquirido no dia a dia, é suficiente.

Nesse contexto, o canteiro de obras se destaca como um local importante para a formação dos trabalhadores profissionais, conhecidos como "oficiais" da construção. Esse cenário resulta tanto do comportamento histórico do setor, caracterizado pelo uso intensivo da força de trabalho, quanto da suposição de que redefinir os critérios de admissão dificultaria as contratações. Em resumo, pode-se afirmar que o setor da construção enfrenta tanto a falta de qualificação dos trabalhadores, quanto a ausência de incorporação do conhecimento técnico especializado por parte das empresas. Essa avaliação é compartilhada por autores como Farah (1992) e Costa Lima (1987). Barone (1999) coloca que a incorporação dos programas de escolarização da força e trabalho pesquisas em sua tese, “vem ocorrendo de forma parcial e pontual, por meio de um movimento lento e silencioso, tal como ocorre em relação a outras mudanças” (BARONE, 1999, p.373).

Ao que se refere a formação do profissional para atuar na construção, é possível citar o canteiro escola da FIRJAN[98], inaugurado na cidade de Itaperuna, Rio de Janeiro, em 2024, em parceria com SESI/SENAI e o Sindicato da Construção Civil do Noroeste Fluminense. Pensado para a reprodução de práticas da construção, o Canteiro Escola oferece os cursos de:

[98] Organização privada e sem fins lucrativos, com mais de 7.500 empresas associadas. Tem como missão “promover a competitividade empresarial, educação e qualidade de vida do trabalhador da indústria e de toda a sociedade, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do estado do Rio de Janeiro.

Pedreiro de Alvenaria, Pedreiro Refratarista, Revestimento em Argamassa, Revestimento Cerâmico, Pintor, Instalações Hidráulicas, Armador de Ferragens, Carpinteiro e Steel Frame.

No ano de 2023, a Prefeitura de São Luís do Maranhão, por meio da Fundação Municipal de Patrimônio Histórico (FUMPH), em parceria com o Sindicato das Indústrias da Construção Civil do Maranhão (Sinduscon-MA) e Federação das Indústrias do Estado do Maranhão (FIEMA) abriu a 2ª edição do programa Canteiro Escola. Essa iniciativa tem o objetivo de capacitar mão de obra para a construção civil, especialmente de jovens em situação de vulnerabilidade social e busca a conservação dos bens culturais protegidos por lei. A iniciativa oferece aos alunos benefícios como bolsa auxílio de trezentos reais, alimentação, transporte e uniformes.

No âmbito da formação escolar, foi elaborado em 2023 pela construtora MRV, em parceria com o Alicerce Educação[99], o projeto Escola Nota 10 em nível nacional, que oferece educação de base para operários da construção civil dentro do canteiro de obras. O objetivo é capacitar seus colaboradores. Foi desenhado um projeto customizado com foco na reconstrução da base educacional, acrescentando técnicas de construção civil e princípios de sustentabilidade, segurança do trabalho e educação financeira ao programa de aulas. Segundo a empresa, a partir de uma gestão em nível nacional, foi possível expandir o projeto para 50 polos, beneficiando 203 alunos no processo.

Em uma última análise, são citadas duas iniciativas que visam a formação em educação básica a partir do ambiente acadêmico. O primeiro exemplo consiste no programa Canteiro-Escola: formação profissional em arquitetura e construção, promovido pela USP São Carlos, com início em 2019 e coordenado pelos professores Akemi Ino, João Marcos de Almeida Lopes e Thiago Lopes Ferreira, com o apoio Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade HABIS, pertencente ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. A partir de um projeto de Iniciação Tecnológica submetido em edital da Pró-Reitoria de Pesquisa da USP e do respaldo prático dado pela Prefeitura do Campus da USP de São Carlos, foi realizada a atividade, denominada “Canteiro-Escola: Tecnologias Construtivas de Baixo Carbono - TCBC / Módulo: Bambu”. Com aproximadamente trinta integrantes, o curso transitou entre uma abordagem teórica sobre o uso do bambu na construção e em

[99] Empresa de impacto social que atua no cenário Brasileiro e tem como objetivo desenvolver a base educacional de pessoas de qualquer idade e em todo contexto social.

diversas outras áreas de aplicação, tendo como objetivo articular um processo de formação complementar e qualificação profissional em Arquitetura e Construção, destinado a estudantes de graduação, profissionais da área e a trabalhadores da construção civil.

O Canteiro-Escola da PUC Minas consiste em um projeto de extensão desenvolvido nas Unidades São Gabriel e Barreiro iniciado em 2018, que visa atender necessidades locais levantadas na comunidade do entorno dos bairros por meio de oficinas teóricas e práticas relacionadas ao trabalho na construção civil. O projeto busca ampliar a formação de competências técnicas na área, para que os profissionais possam desempenhar suas atividades de maneira criteriosa, segura, sustentável e humana. Atualmente, o projeto é coordenado pelo professor Alberto Mol e conta com extensionistas dos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo. Assim, entende-se que existe certa movimentação nos setores industriais, governamentais e acadêmicos no sentido de fomentar a educação no meio da construção civil, embora se trate de iniciativas pontuais. Segundo Barone:

> Autonomia, polivalência e novas responsabilidades, são variáveis que devem sair do espaço discursivo e, na sua efetivação, há que se contar tanto com a disposição das empresas quanto com uma força de trabalho mais escolarizada, melhor qualificada e em condições de desenvolver os valores atribuídos à competência.
>
> (BARONE, 1999, p.379).

1.2. A experimentação construtiva na formação profissional de arquitetura

O ato de experimentar se faz necessário em qualquer processo de aprendizagem. Por meio de experiências, estudo e interação, o ser humano adquire saberes, competências e valores que o formam como cidadão e permitem o convívio com os seus semelhantes. Toda experiência gera demandas cognitivas como a atenção, o raciocínio e a tomada de decisões. Esses processos permitem que o ser humano interaja com o ambiente ao seu redor e construa um entendimento sobre as circunstâncias vivenciadas. Esse entendimento permite que as informações sejam retidas, organizadas e recuperadas quando necessário. Tal capacidade de acessar e utilizar experiências passadas é fundamental para a adaptação e para a evolução do indivíduo ao longo de sua vida.

No campo da educação, é por meio do "fazer" que o conteúdo teórico é consolidado, habilitando o estudante a formular ações e reações de acordo com sua base de conhecimentos, em situações nas quais o aprendizado é necessitado/verificado. As capacidades de ler, calcular, desenhar, dentre outras, estão condicionadas a um treinamento, no qual é preciso experimentar para se chegar a um resultado de fato. A teoria sem prática pode se tornar abstrata e desconectada da realidade. A prática sem teoria pode acontecer de maneira desordenada, sem direção. "No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade (FREIRE, 1996, p.25)". Paulo Freire (2008) definiu como práxis, a relação que se estabelece entre um modo de interpretar a realidade, a vida e a ação que decorre desta intepretação levando a um movimento transformador.

Historicamente, a prática é responsável pelo desenvolvimento de habilidades intelectuais e manuais que possibilitaram a realização de tarefas complexas dentro do campo das construções. No período pré-histórico, essas habilidades começaram a ser obtidas por meio da incorporação de sequências de movimentos aprimorados pela tradição e não pelas palavras, sendo criadas e transferidas entre gerações com base no conhecimento do corpo armazenado pela memória tátil. A memória tátil, por sua vez, proporciona a noção visual de materialidade, distância e profundidade espacial, mesmo sem o contato físico. Ao envolver o tato como ferramenta de aquisição e retenção de informações, o conhecimento ultrapassa o

campo do imaginário, fazendo com que o aprendizado mental seja baseado em uma experiência real.

Antes de aprofundar no tema da experimentação construtiva promovida pelas escolas de arquitetura, sobretudo as brasileiras, é importante delimitar o conceito de experiência que conduz essa seção. Segundo Bondìa (2002, p.21), a "experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos acontece" e completa, "nunca se passaram tantas coisas, mas a experiência é cada vez mais rara". No artigo "Notas sobre a experiência e o saber de experiência" (2002), o autor distinguiu experiência e experimento, sendo este último caracterizado como uma etapa no caminho seguro e esperado da ciência. Tal previsibilidade vai de encontro com a definição sobre experimentação adotada nessa pesquisa e apresentada na introdução da tese.

Bondìa (2002) apontou a priorização da informação na sociedade atual como a principal causa da escassez de experiências. A ênfase contemporânea na informação e a retórica que nos converte em sujeitos informantes e informados, restringe às possibilidades de nos transformar por meio de interações com outras pessoas e com o meio que nos circunda. O sujeito da informação sabe muitas coisas, passa o tempo buscando mais dados e preocupa-se em estar sempre bem informado. A velocidade com que os acontecimentos nos são apresentados e o fascínio pela novidade, característico do mundo "moderno", nos afasta de uma conexão significativa com a realidade. De acordo com o autor, esse dinamismo exacerbado prejudica também a memória, uma vez que cada acontecimento é instantaneamente substituído por outro que provoca uma excitação momentânea e logo desaparece. Essa obsessão pela informação e pelo saber resulta em uma busca incessante, cada vez mais distante da experiência vivenciada.

A ciência moderna[100] desconfia da experiência e busca transformá-la em um componente do método científico, convertendo-a em um procedimento seguro e controlado Bondìa (2002). A experiência deixa de ser um meio de conhecimento que transforma a vida dos indivíduos em sua singularidade, tornando-se uma abordagem sistematizada e objetiva,

[100] O autor delimita ciência moderna aquela que se inicia com Francis Bacon (1561-1626) e alcança sua formulação mais elaborada em René Descartes (1596-1650). O primeiro é considerado inventor do método experimental e fundador da ciência moderna, suas obras se caracterizam pela predominância da noção de que a ciência e a filosofia tinham a finalidade de dar ao homem o domínio da realidade. O segundo é responsável por aprimorar o método da dúvida que é por ele levado às últimas consequências seguindo um caminho rigoroso em busca de verdades que possam sustentar o desenvolvimento científico.

destinada a validar hipóteses derivadas de informações. Nesse contexto experiência é transformada em experimento, em uma etapa do método seguro e previsível da ciência. A experiência deixa de ser aquilo que nos acontece e o significado que lhe atribuímos, para se tornar a forma como o mundo nos revela suas regularidades, através das quais podemos compreender a verdade das coisas e tentar controlá-las.

Dessa maneira, o saber da experiência é particular, subjetivo e ligado à existência singular de cada indivíduo. Diferente do conhecimento científico, que é universal, objetivo e muitas vezes tratado como mercadoria, o saber da experiência é inseparável do indivíduo que o vivencia, irrepetível e oferece um saber capaz de transformar a vida humana, configurando uma ética e uma estética pessoais. Os experimentos, apesar de cientificamente valiosos, são repetíveis e previsíveis, contrastando com a imprevisibilidade e singularidade da experiência. Bondìa (2002) propôs que a educação deve integrar esses elementos, promovendo experiências transformadoras que utilizem a informação de forma significativa e façam uso de experimentos para validar o conhecimento. A educação deve ir além do acúmulo de dados e da aplicação de métodos científicos, proporcionando vivências integradas por diferentes saberes que fomentem a reflexão e a transformação pessoal.

> Nessa lógica de destruição generalizada da experiência, estou cada vez mais convencido de que os aparatos educacionais também funcionam cada vez mais no sentido de tornar impossível que alguma coisa nos aconteça. Não somente, como já disse, pelo funcionamento perverso e generalizado do par informação/opinião, mas também pela velocidade. Cada vez estamos mais tempo na escola (e a universidade e os cursos de formação do professorado são parte da escola), mas cada vez temos menos tempo. Esse sujeito da formação permanente e acelerada, da constante atualização, da reciclagem sem fim, é um sujeito que usa o tempo como um valor ou como uma mercadoria, um sujeito que não pode perder tempo, que tem sempre de aproveitar o tempo, que não pode protelar qualquer coisa, que tem de seguir o passo veloz do que se passa, que não pode ficar para trás, por isso mesmo, por essa obsessão por seguir o curso acelerado do tempo, este sujeito já não tem tempo. E na escola o currículo se organiza em pacotes cada vez mais numerosos e cada vez mais curtos. Com isso, também em educação estamos sempre acelerados e nada nos acontece.
>
> (BONDÌA, 2002, p.23).

Essa limitação citada pelo autor é recorrente nos cursos de arquitetura, cujas grades curriculares além de estarem cada vez mais enxutas, priorizam o desenho, o projeto, a apresentação em detrimento de vivências concretas. Autores como Leite (2005), Saramago

(2011), Laverde (2017) apontaram para um ensino nos cursos brasileiros de arquitetura com pouco ou nenhum espaço para as experiências, quando se trata de prática construtiva no ambiente acadêmico.

> Em suma, verificou-se a inexistência de um ensino verdadeiramente tecnológico, mas apenas "proto-tecnológico", dadas as concepções curriculares adotadas, caracterizadas por extrema fragmentação e abstração nos conteúdos, comportamento didático-pedagógico "enciclopédico" e reprodutivo, e ausência de contato com a realidade, entre outros fatores.
>
> (LEITE, 2005, p.7).

No que diz respeito a construção nos âmbitos acadêmico e mercadológico, a experiência não é imediata, demanda o cumprimento de processos e procedimentos para que se leve a cabo a materialização do objeto arquitetônico idealizado. Entende-se que a atual formação tende a corroborar o distanciamento entre projeto e construção, entre arquiteto e canteiro que se inicia no período Renascentista e é reforçada na década de 1950, diante da separação da formação profissional em Arquitetura e Engenharia. Este rompimento faz com que os conteúdos passem a ser reorganizados de acordo com as demandas particulares de cada formação, implicando em um distanciamento entre as disciplinas de projeto e as disciplinas de estruturas.

Graeff (1995) sugeriu que tal dicotomia permanece e se acentua com o passar do tempo. Segundo ele:

> O que modifica a situação do engenheiro civil no mercado de trabalho da arquitetura é o fato de ele, depois de diplomado, não ter opções alternativas além da construção: ele vai efetivamente para o canteiro de obras e completa empiricamente sua formação, fazendo-se construtor. Com o arquiteto não acontece o mesmo: formado no espírito acadêmico, continua, via de regra, sonhando se fazer artista, tentando se manter no ateliê, longe do canteiro, e com isso, muito poucos conseguem se realizar profissionalmente.
>
> (GRAEFF, 1995, p.131).

Ainda que se note certo radicalismo ao apontar caminhos tão rígidos, a realidade no campo da construção civil tampouco está muito longe da situação apresentada pelo autor. O distanciamento entre arquiteto e canteiro de obras foi forjado ao longo da história, está presente na formação acadêmica e persiste no mercado de trabalho dentro do contexto brasileiro. Em entrevista feita por Saramago (2011, p. 213) com engenheiro e professor

Yopanan Rebello em 2009, e apresentada em sua dissertação de mestrado em 2011, ele falou sobre a relação entre Engenharia e Arquitetura em sua formação na década de 1970, na Universidade Presbiteriana Mackenzie, em São Paulo:

> Eram coisas muito separadas e que, de vez em quando, elas se juntavam assim, mas só para resolver determinado problema. Ou seja, a gente via um projeto de arquitetura sem saber por que ele era assim, sem discutir alternativas, inclusive de projeto, para melhorar a estrutura ou vice-versa. Eu acho que o pior é que continua sendo: o curso de Engenharia Civil continua assim. Ou seja, eu acho que a gente tinha que começar a fazer agora um esforço para que o curso de Engenharia Civil mude, mais até do que a Arquitetura! Porque eu sinto que no da Arquitetura há um certo interesse em saber como que é a Estrutura, as coisas da Engenharia de um modo geral.
>
> (SARAMAGO, 2011, p.213).

Esse interesse pelo campo das estruturas se faz imprescindível para uma concepção arquitetônica pautada pela viabilidade técnica e demanda o entendimento do comportamento físico e mecânico de diferentes sistemas construtivos. A experimentação física em maquetes associada a análises teóricas, passaram a ser necessárias quando os aspectos construtivos não era passiveis de serem resolvidos de forma gráfica. Antoni Gaudí, Buckminster Fuller, Emílio Perez Piñero e Frei Otto, dentre outros, são exemplos de arquitetos e engenheiros que utilizaram a experimentação prática por meio de modelos físicos para desenvolverem seus projetos. Esses projetistas, em diferentes circunstâncias, enfrentaram o desafio de materializar suas obras. Não bastava apenas concebê-las, tiveram que construí-las, atuando por vezes como seus próprios clientes. A proximidade da execução e a necessidade de viabilização das propostas, demonstraram o quão alinhadas suas ideias estavam com a realidade, na busca por soluções estruturalmente eficientes, baseadas em princípios e comportamentos da natureza.

A visualização tridimensional dos projetos idealizados, a manipulação de parâmetros construtivos e a compreensão do comportamento estrutural, demandaram uma interação física que estivesse de acordo com os recursos disponíveis em cada época. Segundo Addis (2009), foi partir da década de 1920 que os ensaios com modelos em escala reduzida começaram a ser desenvolvidos em institutos de pesquisa, incluindo universidades. Contudo, esses ensaios só se consolidaram como uma técnica validada na comunidade acadêmica em engenharia por volta da década de 1950, quando os projetistas deixaram de avaliar os

materiais como artesãos e passaram a examiná-los como cientistas. Alguns dos autores mencionados atuavam também como docentes, explorando a aplicação prática das teorias ministradas e integrando suas pesquisas às atividades laborais. Essa integração provocou transformações no ambiente acadêmico, convertendo-o em uma extensão de suas vidas profissionais e evidenciando a crença no valor do processo experimental como ferramenta para a inovação construtiva e o progresso científico.

Laverde (2017) apresentou em sua tese de doutorado um consistente levantamento bibliográfico sobre o uso da experimentação construtiva na concepção da materialidade, destacando seu papel como ferramenta pedagógica e estabelecendo correlações entre o desenvolvimento tecnológico/inovativo e o formal/criativo. Segundo a autora, as informações coletadas sobre essa questão permitiram esclarecer como e até que ponto esses processos exploratórios, ao serem analisados e transferidos para o ambiente acadêmico, poderiam contribuir com aprofundamento nos seguintes aspectos: metodologia de projeto associada à materialidade, infraestrutura de laboratórios necessária, colaborações com o setor industrial, liberdade de criação e pesquisa no desenvolvimento de processos inovadores. Em âmbito nacional, a discussão sobre a tecnologia da construção nas grades curriculares brasileiras foi ampliada em pesquisas como as de Leite (2005), Aprilanti (2019) e Neto (2019).

Entende-se que a experimentação em modelos físicos, incialmente adotada como uma ferramenta de projeto para além do ensino, foi inserida no ambiente acadêmico com o intuito de aproximar a universidade de um contexto real e ao mesmo tempo alavancar investigações relacionadas ao desenvolvimento de tecnologias construtivas. Embora nunca tenha assumido um papel de protagonismo, o estudo da tectônica por meio da materialização de protótipos em diferentes escalas e materiais, sempre esteve presente na formação em arquitetura. Nesse sentido, Pippard (1947) ressaltou a importância da utilização de ferramentas físicas no ambiente acadêmico, destacando a combinação de processos experimentais com o conteúdo teórico abordado em sala de aula. O autor apontou que os dados obtidos por meio desses recursos devem ser analisados e interpretados por seus desenvolvedores, sendo esse processo é essencial para o amadurecimento das ideias e o aperfeiçoamento dos projetos, sobretudo, quando o desenho não é capaz de reproduzir a dimensão do problema em questão. Os protótipos desempenham um papel fundamental nas etapas iniciais do desenvolvimento, pois tornam a teoria menos abstrata.

BAUHAUS - a formação técnica e a experimentação construtiva

Esta seção propõe uma classificação dos modos da experimentação construtiva realizados em ambiente acadêmico, tendo como ponto de partida de sua fundamentação prática e teórica, a inauguração da Bauhaus em 1919, na Alemanha. Fundada por Walter Gropius na cidade de Weimar, a Bauhaus é historicamente considerada precursora na implementação de um modelo pedagógico cujo foco era promover uma integração entre academia e indústria a partir do desenvolvimento de habilidades relacionadas ao saber fazer. Ainda que em nível de ensino técnico. Wick (1986) elaborou uma análise sobre os princípios formativos que regiam tal instituição, caracterizando-a como um experimento social e educacional que pretendia capacitar profissionais para atuar em diferentes áreas da produção artística e industrial. A escola enfatizava a importância da atividade artesanal como base para a formação artística, propondo que todos os estudantes aprendessem um ofício. Buscava-se a síntese entre a arte, o artesanato e a tecnologia, por meio do trabalho experimental em oficinas de formação onde o processo de aprendizagem era vinculado ao conceito de aprender fazendo.

Diante de inúmeras pesquisas elaboradas em âmbito nacional e internacional sobre a Bauhaus e os diferentes campos do conhecimento que a rodeiam, não é intenção deste capítulo fazer uma revisão bibliográfica, mas destacar a integração dos processos educacionais que contribuíram para um ensino que logrou aproximar a teoria da prática. Em primeiro lugar, cabe ressaltar a importância do curso preparatório do qual participavam os calouros da Bauhaus. Essa etapa prévia à formação artística teve suas origens no final do século XIX e no início do século XX nos movimentos reformistas das escolas de arte. Ela consistia em uma parte essencial do currículo e tinha como objetivo proporcionar o contato do estudante com conceitos sobre proporção, ritmo, luz, sombra e cor. Baseava-se em um treinamento manual, estruturado tecnicamente e formalmente, visando promover o trabalho em equipe na construção.

O curso introdutório permitia uma primeira experiência com materiais e ferramentas até então desconhecidos pelos aprendizes, de modo que eles pudessem experimentar o fazer e assim encontrar, dentro de suas aptidões naturais, o lugar seguro para se moverem com confiança. A estrutura da formação incluía todos os componentes essenciais do design e da técnica, proporcionando ao aluno uma visão completa do campo total de sua futura

atividade. Em seguida, a formação subsequente expandia e aprofundava esse curso inicial. Ela se diferenciava da "formação introdutória" elementar apenas em termos de escala e detalhes, mas não no essencial. A instrução na modelagem da forma começava ao mesmo tempo que os primeiros exercícios com materiais e ferramentas.

O segundo ponto consiste no corpo docente responsável pela condução das disciplinas desde a fundação da escola. Gropius (2004) apontou que o sucesso de qualquer ideia está diretamente relacionado à personalidade daqueles que a executam. O autor afirmou que a seleção do professorado é crucial para alcançar os resultados desejados por uma instituição de formação, sendo as qualidades humanas ainda mais importantes do que o conhecimento técnico e o talento. Para ele, o caráter do professor foi fundamental para o êxito do trabalho colaborativo com os jovens. Para atrair indivíduos com habilidades artísticas excepcionais para uma instituição, é essencial proporcionar-lhes desde o início tempo e espaço para promover, de forma abrangente, seu desenvolvimento pessoal por meio de atividades individuais. Neste sentido, destaca-se a interdisciplinaridade[102] presente no currículo da Bauhaus de Weimar e o trabalho realizado por cada professor, principalmente no que diz respeito a aproximação da prática em diferentes frentes de trabalho.

Rainer Wick (1986/1993), analisou as práticas didáticas promovidas pelos artistas/professores que lecionavam na Bauhaus, dentre eles Johannes Itten, Laszlo Moholy-Nagy, Josef Albers, Wassily Kandinsky, Paul Klee, Oskar Schlemmer, Joost Schmidt. O autor sugeriu que as estratégias educacionais variavam de acordo com cada professor, não apenas em termos de método e conteúdo, mas também em relação aos objetivos fundamentais da escola, desde a síntese entre técnica e arte até a educação de um "novo" homem para uma "nova" sociedade. A diversidade de abordagens foi apresentada como fator essencial no programa de ensino e aprendizagem oferecido pela Bauhaus, no qual o objetivo comum das disciplinas era a formação profissional e social do indivíduo.

A formação artesanal nas oficinas da Bauhaus não era um fim em si, mas um meio de instrução para capacitar profissionais, que por meio de seu conhecimento dos materiais e dos processos de trabalho pudessem impactar na produção industrial de sua época. Para alcançar isso, foram desenvolvidos protótipos para a indústria, que não apenas eram concebidos na

[102] Segundo Domingues (2012), a interdisciplinaridade consiste na cooperação das disciplinas, está fundada em genuínos grupos de trabalho e sua natureza é integrativa

Bauhaus, mas também fabricados. As oficinas funcionavam principalmente como laboratórios, onde esses protótipos eram desenvolvidos e continuamente aperfeiçoados. Embora feitos manualmente, os estudantes precisavam se basear em métodos de produção em larga escala.

Gropius (2004, p.25) afirma que não era sua intenção impor uma configuração arquitetônica completa e definida, mas sim um método de abordagem que permitisse tratar um problema conforme suas condições específicas. Ele almejava que o jovem arquiteto fosse capaz de encontrar seu próprio caminho, independentemente das circunstâncias, e que fosse capaz de criar de forma autêntica a partir das condições técnicas, econômicas e sociais disponíveis, em vez de seguir uma fórmula aprendida a um contexto que talvez necessite de uma solução completamente diferente.

> Seu escopo específico era concretizar uma arquitetura moderna que, como a natureza humana, abrangesse a vida em sua totalidade. Seu trabalho se concentrava principalmente naquilo que hoje se tornou uma tarefa de necessidade imperativa, ou seja, impedir a escravização do homem pela máquina, preservando da anarquia mecânica o produto de massa e o lar, insuflando-lhes novamente sentido prático e vida. Isto significa o desenvolvimento de objetos e construções projetados expressamente para a produção industrial. Nosso alvo era o de eliminar as desvantagens da máquina, sem sacrificar nenhuma de suas vantagens reais. Procuramos criar padrões de qualidade, e não novidades transitórias. A experimentação tornou-se, uma vez mais o centro da arquitetura; e isto requer um espírito aberto e coordenante, e não o tacanho e limitado especialista.
>
> (GROPIUS, 2004, p.30).

Em texto[103] publicado na primeira retrospectiva da Bauhaus, realizada no ano 1938, em Nova Iorque nos Estados Unidos, Josef Albers[104] deixou claro que o trabalho com a materialidade[105] idealizado por Gropius, estava direcionado para os aspectos singulares dos diferentes ofícios artesanais. Segundo o autor, os aprendizes eram orientados a trabalhar de forma simples e objetiva, utilizando madeira, metal, vidro, pedra, tecido e tinta. Buscava-se a compreensão das propriedades fundamentais dos materiais e dos princípios básicos da

[103] Disponível em: https://www.moma.org/documents/moma_catalogue_2735_300190238.pdf - acesso 10.08.2024.

[104] Josef Albers foi docente No Curso Preliminar da Bauhaus entre 1923 e 1933, onde se destacou por desenvolver uma Método didático baseado em dois eixos principais: os "exercícios com a matéria" e os "exercícios com materiais". Segundo Wick (1989), os "exercícios com a matéria" buscavam o reconhecimento sensorial das superfícies dos materiais, enquanto os "exercícios com materiais" focavam na experimentação de suas características intrínsecas, como estabilidade, resistência, consistência e capacidade.

[105] Materialidade: Designa a forma como os humanos se relacionam com a matéria e os materiais através do prisma das suas crenças, saberes e práticas, sendo a arquitetura uma dessas práticas (PICON,2020 - p.19).

construção, a partir do uso dos equipamentos técnicos disponíveis nos ateliês. GROPIUS (1959) definiu que o programa Bauhaus pretendia conectar o artesão com o artista, deslocando a construção para o centro da formação do arquiteto. Ele defendeu que, a partir de ferramentas mais simples e os trabalhos menos complicados, o estudante aos poucos adquire a habilidade de solucionar problemas, mais complexos e de trabalhar com máquinas, enquanto, ao mesmo tempo, mantém contato com todo o processo do início ao fim.

A escola de Weimar é frequentemente lembrada de forma mítica, com ênfase em seus artistas/docentes cujas abordagens pedagógicas são consideradas as principais responsáveis pelo êxito de tal modelo educacional. Os alunos da escola eram incentivados a construir para explorar suas intenções do design, utilizando estratégias de projeto e construção com foco em na produção mecanizada e na concepção de edifícios a partir de uma lógica industrial. Após a dissolução da Bauhaus pelos nazistas em 1933, seus princípios formativos influíram no desenvolvimento de ambientes acadêmicos associados a prática construtiva fora da Alemanha, e especialmente nos Estados Unidos, onde tais ideais foram disseminadas por estudantes e professores, dentre eles Josef Albers e Moholy-Nagy.

Programas de *Design-build* e o ambiente construído

De acordo com Canizaro (2012, p.21), as práticas construtivas promovidas na Bauhaus envolviam os estudantes desde a concepção arquitetônica até sua materialização, com a intenção de ampliar as habilidades de projeto dos participantes, estabelecendo um vínculo com a experimentação material e com a construção. Carpenter (2014) associou essa abordagem ao conceito Design-Build, traduzido como Projeto-Construção, que, frente à uma crescente aceitação no ambiente acadêmico, parece estar suprindo a suposta lacuna existente entre o ato de criação do projeto arquitetônico e a execução técnica do espaço projetado no ensino de arquitetura

Nos Estados Unidos, a expansão dos programas de *design-build* começou nos anos 1960 em resposta aos métodos considerados esteticamente orientados da Escola de Belas Artes. Nos anos 1990, os programas de design-build experimentaram outra fase de crescimento, possivelmente em reação à “arquitetura de papel” teórica e ao historicismo estilístico dos anos 1980. Foi nesse período que surgiram o programa de Steve Badanes na

Universidade de Washington e o emblemático *Rural Studio*, sob a direção de Samuel Mockbee. Ambos permanecem ativos e continuam a influenciar outros programas. Os temas relacionados ao serviço comunitário e experimentação construtiva que caracterizam essa trajetória ainda estão presentes e traçam um panorama geral das atividades promovidas.

Com o passar do tempo, os processos experimentais realizados em ambiente acadêmico foram integrando os recursos tecnológicos disponíveis em cada contexto histórico, visando aprimorar o estudo do ambiente construído. Como exemplo desse avanço, cabe destacar o trabalho desenvolvido pela instituição *Les Grands Aterliers*[106] (Os Grandes Ateliês) originada partir de um programa educacional que propõe uma aproximação da produção de obras singulares construídas na Idade Média e no início do Renascimento, baseadas na arte do gesto e do saber, combinando-os com os conhecimentos científicos recentes. Desde a sua criação em 2001, a instituição vem desempenhando um papel determinante na formação técnica de estudantes de arquitetura, artes, design e engenharia. As experiências educativas desenvolvidas pelos *Les Grands Ateliers*, contribuem não só com o ensino da construção e das culturas construtivas, mas também na busca por respostas relevantes às questões emergentes ligadas ao design, a responsabilidade ambiental e aos aspectos socioeconômicos.

Os *Grandes Ateliês* têm como objetivo promover a formação, investigação, desenvolvimento, inovação, valorização, apoio técnico e de serviços para empresas, nas áreas da arquitetura, construção, urbanismo e paisagismo. Sua atuação acontece em nível global e é dividida em três objetivos principais: assegurar a realização de projetos relativos à formação inicial por meio de sessões educativas; participar do desenvolvimento e assegurar a realização de projetos de pesquisa, tecnológicos ou experimentais sobre materiais, estruturas, técnicas construtivas, ambientações, espaços arquitetônicos e urbanos; garantir a divulgação e a promoção de inovações educativas, científicas e tecnológicas no domínio da arquitetura, das cidades sustentáveis e das culturas construtivas, procurando congregar toda a cadeia de atores do setor da construção através do apoio às empresas do setor na criação de projetos colaborativos e no desenvolvimento de produtos, serviços ou processos inovadores[107].

No contexto Latino-americano referente à experimentação construtiva promovida em ambiente acadêmico, destacam-se as propostas pedagógicas da Escola de Arquitetura da

[106] Les Grands Ateliers é uma organização dedicada à formação profissional e à educação continuada em arquitetura, especializada na criação de protótipos arquitetônicos em diferentes escalas. Pertence a *École Nationale Superieure d'Architecture*, em Grenoble na França.

[107] Disponível em: https://www.lesgrandsateliers.org/ - acessado em 10.08.2014

Pontifícia Universidade Católica de Valparaíso e Escola de Arquitetura da Universidade de Talca, ambas localizadas no Chile. A Escola de Arquitetura da Pontifícia Universidade Católica de Valparaíso teve seu início em 1952, sendo liderada pelo arquiteto chileno Alberto Cruz e o poeta argentino Godofredo Iommi. Tal modelo pedagógico oferecia simultaneamente uma elaboração do projeto intelectual da modernidade e uma resposta à arquitetura moderna institucionalizada na América Latina. Os exercícios combinavam explorações construtivas com o interesse na experiência da cidade, analisada como um conjunto de relações formais descobertas por meio da observação direta e da vivência física, descartando as análises sociais desenvolvidas por outras ramificações da arquitetura moderna. A escola rejeitava a ideia de se basear em influências externas à arquitetura, focando na independência e na originalidade de sua própria linguagem. Segundo Colomina et al. (2022), a integração entre a poesia, as artes e o ofício da arquitetura caracterizam a principal distinção desse método educacional.

Em 1965, o grupo composto por Alberto Cruz, Arturo Baeza, Claudio Girola, Jaime Bellalta, Fabio Cruz, Francisco Méndez, Godofredo Iommi e José Vial, elaborou uma interpretação poética da América Latina conhecida como “Amereida”, tendo como base uma expedição que partiu da Terra do Fogo no Chile e chegou a Santa Cruz de la Sierra na Bolívia. Três anos após a travessia, esse mesmo grupo de professores comprou um terreno de trezentos hectares ao norte do rio Aconcágua e a uma distância de vinte e cinco quilômetros de Valparaíso, que viria a ser o maior legado deixado por eles, ao que se refere a inovação no processo formativo em arquitetura. Nessa área foi concretizada a “Cidade Aberta”, como um experimento contínuo de teste e prática livre, representando a materialização de uma verdadeira vocação por viver a arquitetura. Nela moram arquitetos, acadêmicos, artistas, músicos, cineastas e pessoas de diversas profissões em uma comunidade utópica. "Somos um grupo de estudiosos que deseja integrar vida, trabalho e estudo", reflete Eyquem[108] sobre os ideais que sustentam a Cidade Aberta de Ritoque, utilizada também como campus da Escola de Arquitetura da Pontifícia Universidade Católica de Valparaíso. Sobre as modalidades de titulação, a escola oferece as seguintes possibilidades:

[108] Miguel Eyquem Astorga (1922 - 2021) foi um arquiteto, urbanista, professor, designer aeronáutico e aviador chileno. Ele foi cofundador do Instituto de Arquitetura da Pontifícia Universidade Católica de Valparaíso e um dos membros fundadores da Cidade Aberta de Ritoque. Em entrevista para Archdaily. https://www.archdaily.pe/pe/916873/miguel-eyquem-en-la-ciudad-abierta-de-ritoque-estamos-descubriendo-quienes-somos - acesso em 11.08.2014.

1. Projeto de Título: o estudante desenvolve um caso arquitetônico que requer uma contrapartida real, com a qual ele se compromete. Os casos são avaliados por uma comissão de ingresso nos workshops de título, na modalidade Projeto de Título.

2. Tese de Título: o estudante desenvolverá um estudo alinhado com as linhas de pesquisa formalizadas na escola, permitindo-lhe aprofundar temas de interesse a partir de uma perspectiva teórica. Nesta modalidade, adquire-se competências que permitem investigar um tema relevante para a disciplina, por meio dos módulos de articulação com a pós-graduação. A inscrição nesta modalidade é avaliada por uma comissão acadêmica que revisa as capacidades acadêmicas de estudo dos candidatos.

3. Oficina de Obra: trata-se de estar ativamente envolvido nas verdadeiras magnitudes do empreendimento de levantar uma obra em um ambiente onde a colaboração é fundamental, não apenas entre os estudantes, mas entre todos os que se juntam à dinâmica da oficina. É possível participar de uma obra já iniciada ou em sua etapa de projeção; essas são as obras que constituem a Cidade Aberta, sem excluir a possibilidade de obras em outros locais. As vagas são limitadas, e as solicitações são avaliadas de acordo com o histórico acadêmico dos candidatos.

Em Talca, março de 1999, a escola de Arquitetura iniciou suas atividades com a chegada dos seus primeiros 80 alunos e o objetivo de enfrentar os desafios da modernidade na região e no país, utilizando uma abordagem educacional que prioriza o aspecto material da arquitetura. A partir de 2005, foi incorporada à inovação como domínio integrante do perfil de egresso do curso, fundamentada nos seguintes pontos: definição do território associado ao Vale Central do Chile como base para as atividades da escola; prioridade de uma educação focada nos aspectos materiais, levando em consideração as características específicas dos estudantes que ingressam na escola; e a implementação das abordagens a seguir, visando a construção de uma escola por meio de uma maneira particular de se tratar a prática.

1. Obra de Titulação: definição e implementação do trabalho de conclusão de curso como uma obra construída, o que, desde 2004, permite verificar se as competências necessárias estão devidamente desenvolvidas nos estudantes através dos componentes de pesquisa, gestão, projeção, construção e divulgação que compõem o processo.

2. Oficina de agosto: oficina realizada desde 2004, na qual todos os estudantes da escola participam de maneira transversal, acompanhados por estudantes de escolas de arquitetura de outros países, construindo, a cada ano, projetos de pequena escala em algum lugar do Vale Central do Chile.

3. Oficina da Matéria: curso realizado principalmente com alunos do primeiro ano do curso desde 2000, no qual os estudantes são capazes de se aprofundar no uso da matéria como elemento e ponto de partida para o projeto.

Segundo Victor Letelier diretor de Escola de Talca, a abordagem de maior expressão no programa passou a ser a Obra de Titulação, cujo formato aborda problemas e situações reais a serem resolvidos em obras de pequeno porte, o que não apenas modificou as práticas acadêmicas, mas também foi capaz de desencadear a proatividade nos estudantes. A atuação da Escola de Arquitetura situada em uma pequena cidade de uma província latino-americana tornou-se um referente no ensino da construção em nível mundial. Essa situação é fruto de um processo de vinte anos no qual participaram, alunos, ex-alunos, professores e autoridades da Universidade de Talca, permitindo articular a elaboração de uma estratégia que se baseia, principalmente, na investigação aplicada em conjunto com a pesquisa-projeção, característica do ensino da arquitetura.

Um terceiro exemplo latino-americano consiste no caso do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Nacional de Tucumán, na Argentina, liderado por Jorge Vivanco e composto pelo seguinte grupo professores italianos Ernesto Rogers, Cino Calcaprina, Luigi Piccinato, Enrico Tedeschi e Guido Oberti, de 1947 a 1952. O instituto ignorou as práticas tradicionais de ensino e a orientação pragmática voltada à profissão da arquitetura então predominantes na Argentina, em vez disso combinou pedagogia e pesquisa, e uma franca aproximação às instituições públicas e companhias locais. Sua agenda girava em torno a uma

aproximação racional que levava em conta as condições locais que já haviam sido propostas pelo argentino Grupo Austra, bem como teorias organicistas apresentadas pelos professores italianos, alguns dos quais eram membros fundadores *da Associazione per l'Architettura Organica* (APAO), que também estava conectada à revista Metron. O aspecto mais radical do instituto foi a real materialização da arquitetura vinculada a clientes e encomendas reais, sendo o campus da sua própria universidade o mais importante desses projetos. As propostas dos estudantes, incorporando conselhos dos professores e especialistas convidados, eram relacionados a demandas reais provenientes das administrações locais e distritais e abordavam diferentes escalas, desde desenvolvimentos urbanos a edifícios[109].

A nova Bauhaus Européia

Ainda sobre a herança que a Bauhaus exerce na prática arquitetônica, é possível ressaltar o programa de alcance global denominado "*New European Bauhaus"*, iniciado em 2020. Passados quase 90 anos do fechamento da escola em Dessau, no ano 1933, essa iniciativa tem como objetivo revisitar a integração entre a arquitetura e a indústria do século 21, a partir do ponto de vista da sustentabilidade ambiental, da cultura, da estética e da inclusão. Trata-se de um movimento transdisciplinar, político e criativo em formação, que propõe o resgate das ambições fundamentais da escola Bauhaus, para lidar com questões contemporâneas nos campos da arte, artesanato, design, arquitetura e planejamento urbano.

O projeto inclui uma série de ações e possibilidades de financiamento da União Europeia, que visam acelerar a transformação de setores econômicos como os da construção e dos têxteis, a fim de facilitar o acesso de todos os cidadãos a bens circulares e com menor intensidade de carbono. Lançada como parte do plano de recuperação de €750 bilhões da União Europeia para a pandemia de Coronavírus, a Nova Bauhaus tem como objetivo introduzir uma dimensão cultural no Pacto Ecológico Europeu, demonstrando como a inovação sustentável é capaz de transformar o ambiente construído e os estilos de vida, resultando em experiências concretas e positivas[110]. De acordo com a publicação feita pela

[109] Pedagogias radicais: Instituto de Arquitetura e Urbanismo de Tucumán (1947 - 1952). ArchDaily Brasil, 2015. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/775306/pedagogias-radicais-instituto-de-arquitetura-e-urbanismo-de-tucuman-1947-nil-1952 - acesso 11.08.2024.

[110] Disponível em: https://brasil.elpais.com/economia/2020-05-27/bruxelas-aprova-o-maior-plano-de-recuperacao-da-historia-da-uniao-europeia-750-bilhoes-de-euros.html - acesso 11.08.2024.

União Europeia[111], a implementação do projeto foi dividida em três etapas, sendo elas: Design, Entrega e Disseminação.

Etapa de Design:

O objetivo é conectar-se com ideias existentes para acelerar e concretizar as boas práticas. Será elaborado um quadro de propostas para implementar o conceito da Nova Bauhaus em pelo menos cinco locais distribuídos entre os estados membros da UE. A fase incluirá entrevistas com especialistas e a realização de um prêmio para destacar exemplos inspiradores.

Etapa de Entrega:

Serão estabelecidos pelo menos cinco projetos piloto da Nova Bauhaus Europeia. Iniciativas complementares e redes digitais identificadas na fase de design apoiarão esses pilotos. Uma comunidade de prática acompanhará e aprenderá com esses experimentos iniciais para garantir bons resultados.

Fase de Disseminação:

Divulgação de ideias e conceitos bem sucedidos para o público em âmbito global. Essa fase envolverá o compartilhamento de conhecimentos e experiências entre profissionais, com o objetivo de inspirar novas gerações de arquitetos e designers e promover mercados voltados para modos de vida que buscam a harmonia com o clima e com o ambiente natural.

Em outubro de 2020, os arquitetos Shigeru Ban, Bjarke Ingels e o artista plástico Olafur Eliasson, foram incluídos entre uma lista de dezoito "pensadores e praticantes avançados" que atuarão como embaixadores comunitários no projeto cultural da Nova Bauhaus Europeia. A primeira convocatória de propostas busca avaliar a capacidade do programa de transformar os desafios urbanos em oportunidades, abordando-os por meio de soluções integradas e traduzindo o Pacto Ecológico Europeu em intervenções inovadoras que capacitem os cidadãos a liderar a mudança em direção a cidades, vilas e comunidades locais mais verdes e inclusivas. Para auxiliar na elaboração dessas propostas, a Comissão Europeia

[111] *Key Concepts of the New European Bauhaus.* https://new-european-bauhaus.europa.eu/system/files_en?file=2021-01/New-European-Bauhaus-Explained.pdf - acesso em 11.08.2024.

oferece orientações de investimento[112] que buscam ilustrar a forma como os parceiros públicos e privados podem integrar os valores de sustentabilidade, inclusão e estética promovidos pelo projeto.

Essas diretrizes de investimento resultam da cooperação entre a Comissão e a JASPERS (*Joint Assistance to Support Projects in European Regions*), um programa de aconselhamento financiado pela Comissão e pelo Banco Europeu de Investimento[113]. As orientações ajudam os investidores a tomar decisões mais bem informados, oferecendo-lhes uma visão geral de como e por que a Nova Bauhaus Europeia pode agregar valor a eles, seus acionistas e partes interessadas. Deste modo, entende-se que o programa *New European Bauhaus* apresenta potencial para ser levado a cabo como uma experiência significativa no âmbito de uma produção arquitetônica internacional, contando com orçamento relevante e mentes pensantes de alto gabarito. No entanto, o enfoque das propostas apresentadas tende a valorizar práticas e nomes consagrados na "alta costura" da arquitetura, em detrimento de objetivos coletivos que atendam a população envolvida. Cabe ressaltar que entre as diretrizes do programa estão: melhorar a qualidade de vida dos cidadãos da União Europeia, tornar a vida de amanhã mais acessível e comportável; dentre outros.

A influência da Bauhaus no Brasil

Pode-se dizer que o conceito de unificação entre arte, artesanato, funcionalismo, multidisciplinaridade, formação preliminar, colaboração, trabalho em equipe, simplicidade e geometria caracterizaram a Bauhaus como uma das mais influentes instituições educacionais do século XX, deixando um legado duradouro no campo do ensino de arquitetura (LAVERDE, 2011, p.46). No Brasil, é possível identificar sua influência em distintos momentos da história, sendo aqui destacados aqueles que apresentaram alguma vinculação entre a formação acadêmica e os princípios pedagógicos propostos por Gropius. As décadas de 1950 e 1960 marcaram o surgimento de escolas de Desenho Industrial em âmbito nacional. Nesse contexto, foi criada a Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI), no Rio de Janeiro; as disciplinas curso de arquitetura da FAU-USP passaram as ser direcionadas ao funcionamento

[112] Disponível em: https://new-european-bauhaus.europa.eu/system/files/202407/NEB%20Investment%20Guidelines.pdf - acesso em 11.08.2024

[113] Disponível em: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/ip_24_4041 - acesso em 11.08.2024

de processos industriais, em São Paulo, e foi fundada a Escola de Artes Plásticas em Belo Horizonte, Minas Gerais (PIRES STEPHAN, 2002).

Segundo Leon (2006), o Instituto de Arte Contemporânea (IAC) do Museu de Arte de São Paulo (MASP) consistiu em uma das primeiras iniciativas no campo do ensino de desenho industrial no em território brasileiro. Inaugurado em 1951, sob a coordenação da arquiteta Lina Bo Bardi, o IAC foi uma pequena escola, sediada de forma provisória no Museu e considerada um marco inicial no ensino superior de design, promovendo discussões sobre a interseção entre arte, artesanato, design e indústria. A instituição funcionou de 1951 a 1953 e contava com um currículo baseado em conteúdos de arquitetura, carpintaria, tecelagem, maquetaria, pintura, acesso aos laboratórios de fotografia, linguagem gráfica, composição, sociologia e materiais. Entre seus professores estavam Pietro Maria Bardi, Lina Bo Bardi, Jacob Ruchti, Oswaldo Bratke, Roberto Sambonet, Flávio Motta, Leopold Haar, Roger Bastide, dentre outros. Assim como na Bauhaus de Weimar, os estudantes eram escolhidos e passavam por um curso básico antes de adentrarem na formação técnica, cujo objetivo era capacitar profissionais para atuar na emergente indústria nacional.

O artigo de Pereira e Anelli (2005)[114] abordou a contribuição de Lina Bo Bardi na criação de uma Escola de Desenho Industrial no nordeste brasileiro, durante os anos 1958 a 1964, na qual ela buscou estabelecer diretrizes pedagógicas que integrassem o conhecimento tradicional dos artesãos com o ensino acadêmico formal. A arquiteta visava a criação de um espaço onde estudantes de arquitetura e engenharia pudessem interagir com artesãos, compartilhando experiências práticas e teóricas. A ideia era incorporar os conhecimentos da cultura local referentes ao pré-artesanato na formação dos designers, propondo processos de produção que preservassem suas raízes, em vez de impor a industrialização a qualquer custo. Embora a escola não tenha sido implantada, essa iniciativa foi capaz de promover uma significativa contribuição à reflexão crítica no ensino do design brasileiro, ao destacar a importância de valorizar as tradições populares em um contexto de modernização.

No final dos anos 1950, a então diretora executiva do MAM Rio, Niomar Moniz Sodré, imaginou um museu em que a produção artística está conectada à produção técnica. A instituição que acabara de nascer seria um lugar de criação de novas obras de arte e novos equipamentos, e de uma educação estética que contribuísse com a construção do país. Essa

[114] Uma Escola de Design Industrial referenciada no lastro do pré-artesanato: Lina Bo Bardi e o Museu do Solar do Unhão na Bahia. 2005.

aproximação com a indústria é fruto de uma conexão com os princípios racionalistas, introduzidos no museu por meio de figuras ligadas à Escola de ULM, como Karl Heinz Bergmiller, Max Bill e Tomás Maldonado. A referência à Bauhaus, à função profissional da escola e sua relação com uma abordagem técnica, são categorias que fundamentaram o projeto da Escola Técnica de Criação do Museu de Arte Moderna (ETC-MAM) Em teoria, a conexão entre a formação de artistas e a construção de um futuro promissor foram elementos que viabilizaram o diálogo entre os dois projetos.

As diretrizes pedagógicas que pautavam a ETC-MAM pareciam indicar uma separação clara entre a capacitação de artistas e a preparação de técnicos. Assim, o Museu atribuía aos artistas o espaço da inovação e oferecia aos técnicos um papel voltado para a estética prática da vida. Por um lado, a escola ULM, de Max Bill via na nova abordagem os meios para a reconstrução da Alemanha no período pós-guerra. O diagnóstico da crise e o anseio por renovação encontraram na pedagogia e na estética as vias possíveis para um recomeço (PECHMANN, 1951)[115]. Por outro lado, conforme o Boletim do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro de julho de 1953 (n. 9, p. 5), a Escola do MAM ao buscar superar o "quadro de subdesenvolvimento econômico e de atraso cultural" em que o país se encontrava, identificou no Museu e na educação artística as ferramentas essenciais para construir um Brasil moderno[116]. O projeto da Escola Técnica de Criação resulta na criação da Escola Superior de Desenho Industrial em 1962.

No mesmo ano (1962), entrou em funcionamento o curso de Arquitetura da Universidade de Brasília (UNB), com sede temporária na Esplanada dos Ministérios e atividades in loco no canteiro de obras do futuro campus. O objeto de estudo era a própria cidade de Brasília e o campo de treinamento prático a Universidade em construção. Sob a coordenação de Niemeyer, o ensino estava organizado em três segmentos: o da Composição e Planejamento, dirigido por Glauco Campello; o da Tecnologia, dirigido por João Filgueiras Lima (Lelé); e o da Teoria e História, dirigido por Edgar Graeff. Graeff (1995) ressaltou que a verdadeira inovação na experiência de Brasília esteve na tentativa de implantar uma formação radicalmente diferente, tanto em termos de estrutura curricular quanto na

[115] *Wiederaufbau* no Brasil: relações entre a escola de ULM e o projeto pedagógico do MAM carioca. Disponível em: https://encurtador.com.br/S2kLx - acesso em 11.12.2024

[116] Boletim Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro n. 9, p. 5, jul 1953. Disponível em: https://mam.rio/pesquisa-documentacao/arquivo/ - acesso em 11.12.2024.

metodologia de abordagem das disciplinas. O autor apontou que os ideais que orientaram esse trabalho foram influenciados pelas experiências da Bauhaus, e pelos debates que vinham acontecendo desde 1930 no Brasil, principalmente nos encontros nacionais recentes entre arquitetos, professores e estudantes de arquitetura (1958-1962). Desse modo, abria-se um vasto campo de possibilidades para uma etapa de desenvolvimento da arquitetura brasileira, em que a universidade vislumbrava uma aproximação entre ensino e indústria.

Dispondo de autonomia financeira, didática, administrativa e disciplinar, a Universidade deveria "empenhar-se nos estudos dos problemas relacionados com o desenvolvimento econômico, social e cultural do país"[117]. Nesse período as obras da nova capital ficaram paralisadas, à exceção da criação do campus da Universidade, sob o impulso entusiasta de Darcy Ribeiro[118]. O Centro de Planejamento da Universidade de Brasília (CEPLAN) foi criado em 1962 para o projeto e a implantação física da nova instituição, liderado por Oscar Niemeyer. A euforia pela inauguração da cidade havia passado. Pretendia-se uma racionalidade inerente ao sentido de investigação de uma universidade. Lelé a convite de Niemeyer assume no CEPLAN os cargos de secretário executivo, coordenador do curso de pós-graduação com foco na industrialização e na pré-fabricação, e responsável pelo curso de técnica de construção do curso de Arquitetura que se criava.

De acordo com Lima (2004), nessa ocasião houve um incentivo por parte da administração superior para criar um centro de Tecnologia voltado para a construção industrializadas que serviria à Universidade. Essa infraestrutura deveria ser a base para o ensino de Arquitetura e Engenharia na Construção Civil, promovendo a integração entre o ensino e a produção, com os jovens arquitetos participando ativamente no próprio sistema. Esse centro funcionaria como um espaço laboratorial para pesquisas na área da construção civil e para a formação profissional. Apesar de a fábrica não ter sido concretizada devido ao golpe militar, essa experiência teve uma importância significativa na história da pré-fabricação dentro da Universidade.

No início da década de 1960, o contexto brasileiro indicava a proximidade de um grande avanço na qualidade do desenvolvimento da arquitetura brasileira. Com o golpe das forças políticas conservadoras em 1964, esse processo foi revertido, devido a repressão

[117] BRASIL. Lei nº 3998, de 15 de dezembro de 1961. Autoriza o Poder Executivo a instituir a Fundação Universidade de Brasília, e dá outras providências. Art.10º.

[118] Darcy Ribeiro (1922-1997), foi ministro da Educação e ministro-chefe da Casa Civil durante a gestão presidencial, entre 1961 e 1964, de João Goulart (1919-1976), cofundador e primeiro reitor da Universidade de Brasília - UnB.

política e social instaurada no país, repressão que tomou até mesmo as formas mais evidentes de terrorismo cultural. No campo da arquitetura, especificamente, onde se acreditava ter superado a dependência cultural, esse retrocesso afetou tanto o exercício da profissão quanto a formação profissional.

À medida que o país, sob incertezas políticas, começou a retomar os rumos da democracia, o movimento de reafirmação da arquitetura encontra novos caminhos. Segundo Graeff (1995), o IX Congresso Brasileiro de Arquitetos, realizado em São Paulo em 1976, além de ter se estabelecido como um espaço aberto para a expressão das inquietações estudantis, ainda eram reprimidas na época, evidenciou as potencialidades da categoria enquanto força política atuante na sociedade civil. A reorganização e o debate sobre o ensino de arquitetura culminaram na proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais, publicadas no texto da Portaria nº 1770 em 1994. Esse processo contou com ampla participação de professores e estudantes e encerrou a vigência do Currículo Mínimo implantado em 1969 para o ensino de Arquitetura e Urbanismo, marcando uma mudança na trajetória dos cursos no final do século XX.

Consta nas Diretrizes Curriculares de 1994 a exigência de condições infraestruturais, de oferecimento de espaços e equipamentos especializados para as disciplinas. Este aspecto aponta para uma abordagem metodológica sobre o ensino de arquitetura e urbanismo, fundamentada na aproximação entre teoria e prática, com ênfase no caráter experimental da aprendizagem. Tal determinação pode ser vista como uma estratégia que busca garantir suporte para as especificidades da formação na área, dentre elas os ateliês de projeto e laboratórios. Em fevereiro de 2006, a Resolução CNE/CES 06, instituiu as DCN`s para o curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, que substituíram a Portaria 1.770, ficando estabelecido em seu artigo 2º, que a organização dos cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo deve ser feita a partir de uma clara definição dos componentes curriculares, os quais abordarão: projeto pedagógico, descrição de competências, habilidades e perfil desejado para o futuro profissional, conteúdos curriculares, estágio curricular supervisionado

Dentre as outras resoluções publicadas posteriormente como a CNE/CES nº 2, de 17 de junho de 2010, a CNE/CES nº 6/2006, e CNE/CES nº 1, de 26 de março de 2021, que propõem mudanças e atualizações baseadas nas diretrizes existentes, interessa a essa pesquisa destacar o parecer CNE/CES nº 952/2023, aprovado em 6 de dezembro de 2023. Em tal documento, no capítulo VII referente a infraestrutura de ateliês, laboratórios e biblioteca,

define-se que “o processo de ensino-aprendizagem no Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo exige estreita interação entre teoria e prática, e deve ser estruturado a partir das práticas em ateliê e laboratórios e no diálogo direto e presencial entre professor e aluno” - (Art. 51). O artigo seguinte (Art. 52), estabelece que para alcançar os objetivos e o desenvolvimento pleno dessas Diretrizes, o Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo deverá ser equipado adequadamente com:

I - laboratórios específicos de conforto ambiental, instalações prediais, maquetes, modelagem e fabricação digital, materiais e técnicas construtivas, topografia e geoprocessamento; II - laboratórios de informática com softwares, atualizados regularmente, para modelagem paramétrica e simulações de conforto, gasto energético, gestão de obras, processamento de nuvem de pontos; III - ateliês e salas de projetos; IV - instalações para pesquisas e estudos avançados; V - canteiros experimentais de obras; VI - bibliotecas com acervo adequado, suficiente e atualizado, com acervo físico e digital e disponibilidade de tecnologias atualizadas para o intercâmbio de informações.

Diante do percurso histórico apresentado, nota-se que a experimentação construtiva no ensino de arquitetura vem sendo moldada ao longo do tempo, de acordo com os interesses políticos, econômicos e sociais de cada contexto. A partir da década de 1990, por meio da promulgação das DCN`s pelo MEC, essa abordagem prática foi direcionada de forma objetiva a laboratórios específicos, cuja caracterização de funções encerra o escopo dessa seção. Nesse sentido, as atividades de experimentação construtiva realizadas em ambiente acadêmico são em um primeiro momento classificadas em práticas extramuros e práticas laboratoriais. As práticas extramuros estão na maioria das vezes vinculadas a projetos extensionistas, são realizadas fora dos limites físicos das universidades e serão detalhadas no próximo capítulo. As práticas laboratoriais são aquelas realizadas dentro dos ambientes institucionais podendo variar os processos de acordo com os objetivos de cada atividade. Nesta pesquisa são considerados os laboratórios de maquetes, de materiais de construção, de conforto ambiental, de experimentação construtiva e de fabricação digital, sendo o “canteiro experimental” será tratado na última seção deste capitulo.

Dentre as instalações mais frequentes nas escolas de Belo Horizonte, é possível identificar o laboratório de materiais de construção, o laboratório de fabricação digital, o laboratório de conforto ambiental, o canteiro experimental. O laboratório de materiais de

construção abriga, na maioria das vezes, testes de amostras desarticulados do restante do ensino que dificilmente levam a cabo a compreensão de sistemas construtivos completos. Já o laboratório de fabricação digital trabalha com a produção de modelos físicos a partir da utilização de máquinas de controle numérico tais como impressoras 3D, cortadoras a laser e fresadoras. O canteiro experimental é caraterizado por espaços destinados à prototipagem de maior tamanho, sendo comum a intervenção física e a construção em escala 1:1. E, por último, um recurso menos frequente, o canteiro extramuros.

Dentro das escolas, as atividades são realizadas de forma controlada, utilizando equipamentos específicos para cada função e atendendo a medidas de segurança exigidas para cada laboratório. Os estudantes que participam das atividades práticas constituem em sua maioria um público homogêneo no que se refere a condições sociais, econômicas e culturais. Os objetos construídos durante as atividades práticas têm caráter empírico, vinculando a aprendizado ao fazer. As práticas realizadas em ambiente acadêmico possuem um valor pedagógico fundamental na formação profissional, mas apresentam pouco rebatimento na projetação e não podem ser associadas ao universo do canteiro de obras.

A experimentação construtiva realizada nos cursos de arquitetura consiste em um recurso didático que tem como função primordial o desenvolvimento de atividades práticas relacionadas ao estudo da materialidade. Trata-se de uma estratégia utilizada para o ensino e aprendizagem de conteúdos sobre a construção, com ênfase em exercícios de prototipagem em diferentes escalas. Essas atividades variam de acordo com o projeto pedagógico de cada instituição, estando relacionadas a fatores como espaço físico, maquinário, investimentos financeiros, além da interlocução com as disciplinas de cada curso, com projetos de pesquisa e com iniciativas extensionistas.

Nestas atividades, os estudantes passam a conhecer os materiais, suas características físicas, mecânicas, possibilidades e limitações que o permitem entender a relação entre o desenho e os respectivos métodos de execução. A participação ativa do indivíduo na construção do conhecimento proporciona o desenvolvimento de habilidades cognitivas, impossíveis de serem adquiridas apenas em teoria. A relação com os materiais de construção é tratada de maneira exitosa, porém o exercício fica limitado no que diz respeito a um entendimento mais amplo do canteiro de obras como reflexo de uma estrutura social.

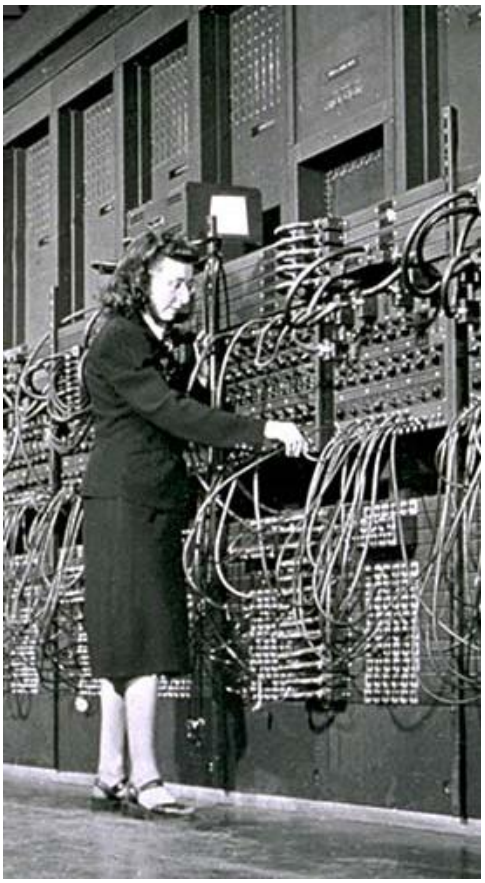
Por fim, cabe ressaltar o design paramétrico e a fabricação digital como aspectos pouco frequentes nas resoluções anteriores e evidenciados na revisão aprovada em 2023. Essa abordagem indica certa abertura para a incorporação de novos métodos e linguagens laborais no campo da arquitetura, baseados no avanço das tecnologias digitais de projeto e fabricação. Tais pontos serão discutidos com maior aprofundamento na próxima seção.

1.3. Os laboratórios de fabricação digital no ambiente acadêmico

A fabricação digital tratada nesta pesquisa, refere-se à produção de objetos físicos a partir de modelos digitais, utilizando máquinas controladas por computadores. A conversão das informações de projeto em comandos operacionais é viabilizada pela integração entre os sistemas CAD[120] e CAM[121], na qual as ações a serem realizadas pelas ferramentas são definidas por códigos numéricos. Esse método deu origem ao termo *file-to-factory*, traduzido em "arquivo para a fábrica", e caracterizado por dispensar a participação intermediários (técnicos para interpretar os desenhos) durante o processo de fabricação. A necessidade de desenhos convencionais para manufatura é eliminada, sendo a leitura dessas instruções feitas por meio de arquivos digitais.

O computador como um dispositivo eletrônico programável com a capacidade de armazenar, recuperar e processar fórmulas matemáticas, se fez imprescindível para o funcionamento deste fluxo de trabalho. Ainda que existam tecnologias que proporcionem certa autonomia às máquinas, a transferência de dados nas indústrias de grande porte (automobilística, aeroespacial e naval) acontece majoritariamente por meio da interação entre computador e maquinário de produção. A linha cronológica a seguir busca sintetizar o percurso histórico da computação em âmbito mundial, identificando os acontecimentos que contribuíram para o desenvolvimento do campo e consequentemente para evolução da fabricação digital em arquitetura.

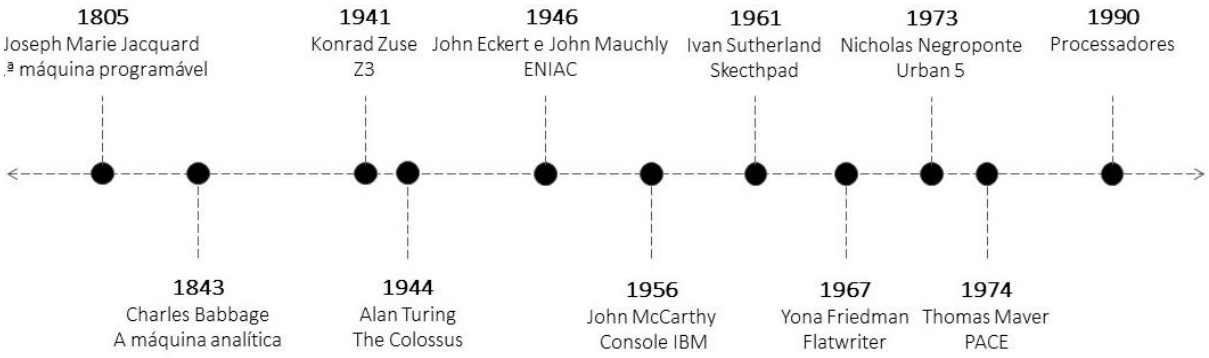
Fig.5 - ENIAC - 1946



Fonte: https://shre.ink/gaXc

[120] CAD: *Computer Aided Design* - Design Assistido por computador
[121] CAM: *Computer Aided Manufacturing* - Fabricação assistida por computador

Gráfico 2 - Linha do tempo do desenvolvimento computacional.



Fonte: elaborado pelo autor.

A contextualização apresentada de forma esquemática é explorada em maiores detalhes por Natividade (2010), Balerinni (2017) e Schreen (2021). Interessa a esta seção, o período que sucede a década de 1950, no qual a linguagem computacional associada a matemática é incorporada às linhas de produção das indústrias citadas. Embora haja uma grande diferença entre os produtos gerados por cada uma delas, observa-se que a materialização de componentes geometricamente complexos, a precisão de medidas e a padronização são pontos convergentes, que estão diretamente relacionados aos métodos digitais de fabricação. Outro ponto comum é a adoção de um sistema global de trabalho que possibilita o desenvolvimento simultâneo de tarefas diferentes. Tal *modus operandi* pode ser atribuído ao uso do sistema BIM, cuja integração interdisciplinar permite a otimização de processos de projeto que vão desde o planejamento à execução.

Em contraste com os outros setores, a indústria da construção civil opera com uma tolerância de medidas a qual permite que seus produtos sejam realizados sem a necessidade de ferramentas digitais. Um edifício pode ser construído por meio de métodos convencionais sem comprometer o desempenho de suas funções, enquanto a fabricação de um navio ou de um avião exige soluções construtivas relacionadas aos usos específicos a que se destinam. No campo das edificações, a utilização de componentes pré-fabricados tende alcançar uma maior precisão no produto final, ainda que sejam adotadas margens para ajustes consideradas inaceitáveis nas demais indústrias. Segundo Smith (2010), a fabricação digital é potencialmente um método pelo qual a promessa da pré-fabricação, o aumento na qualidade do design e da produção podem ser alcançados.

Por ora, entende-se que a fabricação digital no campo das edificações não tem uma aplicação massiva a ponto de mudar paradigmas, sendo destinada à construção parcial de edifícios extraordinários, chamados por Arantes (2012) de *"starchitectures"*. Segundo o autor, a arquitetura na era digital-financeira ampliou o repertório de técnicas e formas à sua disposição, permitindo a realização de obras singulares, cujo objetivo principal consistiu no ganho especulativo decorrente da produção de valores imateriais com significados econômicos que estas promoveram. A construção de tais projetos foi adotada como estratégia econômica, que buscou promover a imagem das cidades a partir de intervenções urbanas. Como exemplos é possível citar as Olimpíadas de Barcelona em 1992, a construção do Gugenheim de Bilbao em 1997 e do Metropol Parasol de Sevilha em 2011, entre outros mais recentes como o Museu do Amanhã no Rio de Janeiro, inaugurado em 2015.

Essas obras são comparadas por Arantes (2012) à alta costura, sendo assinadas por arquitetos de renome internacional, cujas autorias fazem parte das metas de rentabilidade de tais operações. Os arquitetos convertem-se em marcas e emprestam seus nomes para serem relacionados aos produtos de grandes empreendimentos imobiliários. Nestes casos, não se buscam soluções universais que possam ser replicadas em larga escala, diminuindo o potencial de lucro monopolista do produto. O foco se mantém na criação da exclusividade vinculada às marcas dos arquitetos e de seus patrocinadores. A busca pelo ineditismo faz parte do negócio, no qual os clientes demandam obras singulares considerando aspectos como soluções de fachadas, revestimentos, estruturas e estratégias bioclimáticas, dentre outros. O que se vende não são estritamente mercadorias, mas experiências, desejos, estilos de vida e uma impressão de modernidade, proporcionadas pelo o contato com "tecnologias de vanguarda".

A fabricação digital na construção de edifícios, todavia está limitada a soluções únicas, sendo dificilmente aplicada de forma integral no processo construtivo. Na maioria das vezes tais recursos são utilizados em operações pontuais como nos processos de usinagem de componentes estruturais, na produção de painéis de fachadas e nas linhas de montagem de módulos habitacionais tridimensionais. Por mais avançado que se encontre atualmente o nível de mecanização nos canteiros de obras da construção civil, a lógica da manufatura segue vigente. Segundo Ferro (1982) É preciso não cair na ilusão de que a multiplicação de gruas e

outras máquinas secundárias pode sugerir a contemplação distante de um canteiro. A forma manufatureira de produção continua dominante.

Nos anos 1990, a chegada da fabricação digital no campo da arquitetura deu origem a diferentes interpretações sobre assunto, principalmente sob o ponto de vista do design computacional. Um novo modo de fabricar criou a necessidade de uma nova linguagem de comunicação entre homem-máquina, e consequentemente novas possibilidades e estratégias para lidar com a concepção e execução do objeto construído. A integração entre CAD e CAM associada as ferramentas de parametrização computacional, possibilitou que os arquitetos começassem a explorar formas complexas e customizadas, dificilmente alcançadas a partir de métodos tradicionais.

Fig.6 - Canteiro de obras automatizado. Jean-Marc Côté - 1899.

Fonte: https://bit.ly/48jmL9Y - acesso 15.08.2024.

Nesse contexto, Kolaveric (2003), utilizou o termo *information master-builder* para caracterizar o profissional que faz o uso de ferramentas digitais contemporâneas para buscar o controle sobre os processos de design e construção. Segundo o autor, a era digital permitiria que os arquitetos recuperassem a autoridade que um dia tiveram na produção de edificações, desde a idealização até a materialização. Ele defendeu que o fluxo contínuo entre modelagem, fabricação e montagem, facilitado pelas novas tecnologias digitais, possibilitaria uma redefinição das relações entre arquitetos, engenheiros, fabricantes e construtores, na

qual os arquitetos atuariam como agentes integradores em função de seu conhecimento pleno do processo construtivo.

Em *Digital Tectonics* (2004), foi proposta uma nova perspectiva sobre cultura arquitetônica. Os autores apontaram para uma mudança no campo, viabilizada, mas não dependente das possibilidades tecnológicas oferecidas pelo universo digital. No livro, foi citado um renovado interesse pela lógica estrutural dos edifícios por parte dos arquitetos, devido a uma relação dialógica facilitada pela linguagem computacional. Eles sugerem que essa 'virada estrutural' inaugurou um novo espírito de colaboração entre arquitetura e engenharia, e parece estar prestes a influenciar a produção de edifícios nos próximos anos.

Passadas duas décadas dessa suposição, é possível afirmar que esse acercamento entre os profissionais das duas áreas não se efetivou sendo, todavia, objeto de pesquisa também no âmbito acadêmico. Borges (2019), apontou que a separação entre o ensino de projeto arquitetônico e de estruturas reforça a divisão do trabalho na prática profissional, dificultando a colaboração entre arquitetos e engenheiros. Embora as ferramentas digitais possam potencialmente melhorar essas relações, elas são frequentemente usadas de forma limitada, priorizando a extração de mais-valia. Para uma colaboração mais eficaz e inclusiva, é essencial reestruturar o ensino, promovendo trocas dialéticas entre todos os envolvidos no processo de construção.

Ainda sobre essas possíveis revoluções impulsionadas pelo advento de novos recursos digitais e seu rebatimento no campo da arquitetura, destacam-se as publicações *The Digital Turn* (2012) e *The Second Digital Turn* (2017), de Mario Carpo. Na primeira, o autor explorou como a introdução das ferramentas digitais de projeto e as tecnologias de fabricação mecanizada, influenciaram os processos de design e construção. Ele argumentou que essas mudanças tecnológicas não apenas alteraram as práticas arquitetônicas, mas também desafiaram a maneira como organizamos, criamos e materializamos as nossas ideias. No segundo livro, o foco foi deslocado da inovação formal para a eficiência e sustentabilidade, em uma abordagem mais pragmática sobre aplicação das tecnologias computacionais emergentes. Enquanto o primeiro livro foi relacionado à expressão individual e à inovação formal, o segundo buscou explicitar a otimização dos processos construtivos, a performance dos edifícios e o uso consciente dos recursos.

Em *Digital Culture in Architecture* (2010), Picon classificou os problemas contemporâneos causados pelo desenvolvimento da arquitetura digital em três níveis. O primeiro refere-se aos experimentos voltados para o estudo da forma e do desempenho, relacionados a investigações computacionais. Nesse nível são questionadas as direções tomadas pelas práticas de design no que diz respeito à exploração geométrica e às estratégias projetuais abstratas como o uso de parâmetros e consequentemente, algoritmos. O segundo trata das relações entre o campo arquitetônico e o mundo tecnológico em constante evolução. O terceiro nível lida com a cidade e as transformações trazidas a ela pela mídia digital. O primeiro aspecto aborda a linguagem algorítmica como uma ferramenta de concepção, que, embora esteja presente no contexto arquitetônico desde os anos 2000[122], é pouco frequente no âmbito do ensino de arquitetura, sobretudo na graduação. Essa constatação pode ser verificada em pesquisas nas quais os autores apresentaram as grades curriculares das escolas brasileiras como Laverde (2017), Borges (2019), Leite (2005), Saramago (2011). Também pude notar essa baixa incidência em minha atuação como docente em Belo Horizonte e no entorno imediato.

Nesse contexto, cabe delimitar a relação entre o design paramétrico e o design algorítmico, para evitar uma generalização que os equipare em termos de complexidade dos processos envolvidos. O design paramétrico envolve a criação de modelos tridimensionais a partir de parâmetros pré-definidos. O designer define um conjunto de regras e relações entre os elementos do modelo, e ao modificar estes parâmetros, são atualizadas as informações nele embutidas e por consequência, a sua geometria. O design algorítmico consiste na criação de códigos textuais utilizando linguagem de programação computacional, que são transcritos em uma sequência de instruções. O designer descreve por meio de equações matemáticas as funções específicas a serem realizadas no modelo, que podem variar entre simples operações booleanas a critérios de performance.

Embora os termos algorítmico e paramétrico sejam frequentemente confundidos e usados de forma intercambiável, existe uma distinção clara entre eles: o design algorítmico é baseado no uso de código, enquanto o design paramétrico manipula diretamente as formas. No entanto, ambos compartilham semelhanças, como a capacidade de ajustar variáveis para

[122] É adotado como como marco histórico, o lançamento da ferramenta computacional paramétrica chamada de *Explicit History* em 2007 e renomeada em 2008 como *Grasshopper,* de autoria da empresa *Mcneel & Associates.*

gerar diferentes resultados. Tedeschi (2014, p.31), afirma que “os arquitetos não fazem prédios, eles fazem diagramas dos prédios”. Seja pela forma, pela performance, pela otimização dentre outros critérios possíveis de serem adotados como pontos de partida, tais ferramentas e suas interfaces com o maquinário se fazem imprescindíveis para a incorporação a fabricação na escala de edificações baseada em sistemas mecanizados.

Leach e Yuan (2017, p.23), apontaram que novas técnicas surgem constantemente no campo do design computacional e terão um grande impacto no futuro da arquitetura. Os autores citaram desenvolvimentos em inteligência artificial e realidade aumentada e questionam se o termo "design computacional" sobreviverá a essas mudanças tecnológicas. Não porque a computação deixará de desempenhar um papel importante na arquitetura, mas pelo fato que ela será tão onipresente que o próprio termo pode se tornar redundante. Argumentou-se também que a abordagem voltada para o campo da construção pode ser reconfigurada pela revolução digital e pelas operações algorítmicas. Segundo eles, o próprio processo de desenhar poderá ser transformado no ato de buscar resultados por meio da codificação de informações. Portanto, se o ato desenhar significa criar edifícios funcionais e visualmente atraentes, isso provavelmente não mudará.

Segundo Arantes (2012), tampouco mudará o distanciamento entre o desenho e o canteiro de obras de edificações, sendo consideradas ilusórias as especulações que depositam na digitalização dos processos produtivos, a esperança de aproximar o arquiteto da construção. Ainda que a discussão técnica seja regularmente atualizada em investigações acadêmicas e aplicações construtivas no campo das edificações, o sistema manufatureiro é intencionalmente preservado, tendo objetivos que ultrapassam o âmbito da tecnologia. O autor aponta que essas transformações tecnológicas evidenciam como a inovação, incluindo a fabricação digital, não ocorre de maneira isolada, estando inserida em um contexto econômico mais amplo, onde a novidade exerce uma influência significativa sobre a produção e as dinâmicas de poder no setor da construção civil.

A inovação, sob o ponto de vista das teorias econômicas evolucionistas, é considerada a força motriz do crescimento econômico, sendo responsável por impulsionar o desenvolvimento de processos dinâmicos que colocam em jogo estruturas de mercado

estabelecidas. Schumpeter (1984)[123], precursor dessa linha de pensamento, destacou a "destruição criativa" como um processo pelo qual as inovações destroem antigos paradigmas, levando à renovação contínua do sistema econômico. Borges (2016), articulou pesquisas do campo da economia e da arquitetura, e analisa por um viés das teorias evolucionistas, as mudanças que as tecnologias digitais de projeto e fabricação podem representar nas relações econômicas de produção no contexto brasileiro. A autora apontou que a inovação tecnológica através da fabricação digital poderia transformar as interações na construção civil, mas, para se alcançar um caráter emancipatório, ela deve ser utilizada com um foco além do aumento da produtividade, concentrando-se também na transformação de processos e estruturas sociais excludentes. Sem uma mudança nas relações de produção, a simples importação da tecnologia para o Brasil não constitui uma inovação genuína, reforçando a crítica de Arantes de que acreditar nisso seria ilusório. Assim, entende-se universidade como um caminho para se criar conexões entre o canteiro e a indústria, desenvolvendo pesquisas adaptadas ao contexto local. A inovação no canteiro viria com o desenvolvimento de uma tecnologia social aplicada.

A incorporação de maquinário CNC no ambiente acadêmico está diretamente associada a criação dos *fablabs*[124] no começo do século XX. O primeiro *fablab* surgiu em 2006 no MIT, dentro do laboratório de pesquisa *Center for Bits and Atoms*[125] (CBA), fundado em 2001 por meio de *National Science Foundation* recursos da[126]. A criação dos *fablabs* aconteceu a partir de uma disciplina ministrada pelo professor Neil Gershenfeld (1959)[127], aberta à comunidade acadêmica e intitulada *"How to make (almost) anything"* (Como fazer (quase) qualquer coisa). Outro responsável pela criação dos *fablabs* foi o professor Mel King[128] (1928 - 2023), ativista dos direitos civis e professor emérito do MIT que viu no *fablab* um potencial de empoderamento para as comunidades com pouco ou nenhum acesso aos

[123] Joseph Alois Schumpeter (1883-) foi um economista e cientista político austríaco. Considerado um dos mais importantes economistas da primeira metade do século XX, e um dos primeiros a reconhecer as inovações tecnológicas como motores do desenvolvimento capitalista.

[124] *Fab Lab* é abreviação de *fabrication laboratory*. Consiste um laboratório de fabricação digital afiliado a uma rede global originada em 2006 no Instituto de Tecnologia de Massachussets (MIT/EUA), com o objetivo de democratizar o acesso às técnicas de Fabricação Digital e a invenção colaborativa.

[125] *Center for Bits and Atoms*. Disponível em: https://www.media.mit.edu/graduate-program/center-for-bits-and-atoms/ - acesso em 25.08.2024.

[126] *National Science Foundation*. https://www.nsf.gov/ - acesso em 25.08.2024.

[127] Neil Adam Gershenfeld: https://ng.cba.mit.edu/ - acesso em 25.08.2024.

[128] Melvin Herbert King: https://news.mit.edu/2023/remembering-mel-king-0404 - acesso em 25.08.2024.

recursos tecnológicos. Seu posicionamento político e educacional frente o uso da tecnologia contribuiu para a expansão da rede, impulsionada pelo interesse popular em diferentes partes do mundo. Dessa maneira, a disciplina ministrada por Gershenfeld excedeu o contexto acadêmico e seu princípio foi replicado, dando origem ao formato de laboratórios de fabricação digital conectados em âmbito global.

Os *fablabs* são oficinas comunitárias onde os participantes podem utilizar as máquinas e ferramentas para adquirir habilidades, projetar e materializar seus produtos. Esses ambientes valorizam o trabalho colaborativo e proporcionam reflexões sobre as práticas baseadas na tecnologia digital de fabricação, por meio de iniciativas pessoais e atividades com propósitos sociais. O que distingue o *fablab* criado no MIT de um *Maker Space* é o fato dele ter se tornado um modelo de aprendizagem no qual o objetivo vai além da produção de objetos, buscando conectar e apoiar a criação de laboratórios locais, estabelecendo uma comunidade de estudantes, educadores, técnicos e pesquisadores, para a troca de conhecimento e experiências em fabricação digital. Ballerini (2017) considerou o *fablab* um exemplo de “projeto pedagógico" de extensão universitária, proveniente do pensamento do MIT sobre a inter-relação entre tecnologia, sociedade, cultura, economia e movimentos de contracultura, tais como *DIY - do it by yourself* (faça você mesmo), *makers*, e *do it together* (faça junto). Ela aponta que esse modelo educacional promove o compartilhamento e a socialização do conhecimento, além de incentivar a autonomia e a emancipação dos indivíduos em relação aos extremos da sociedade capitalista, ao poder do Estado e às grandes corporações.

O espaço de um *fablab* é na maioria das vezes composto por um conjunto básico de máquinas CNC que viabilizam a prototipagem rápida em diferentes escalas e materiais, sendo as mais comuns a impressora 3D, a cortadora a laser e fresadora de três eixos. Para a fabricação de componentes que envolvem geometrias complexas, é possível citar a utilização de braços robóticos, impressoras de grandes formatos (concreto e biomateriais) e drones para operações que necessitam maior alcance. Além disso, são necessários computadores para o controle das máquinas, exaustores para o direcionamento dos gases produzidos e ferramentas manuais para o acabamento dos produtos, necessários por via de regra. Para que um laboratório de fabricação digital ou *makerspace* seja reconhecido como um *FabLab*, é necessário obter a afiliação oficial à, associada ao MIT. Além disso, é imprescindível aderir aos

princípios da *Fab Charter*[129], estabelecida pelo CBA/MIT em colaboração com os primeiros fablabs (publicada em 2007 e revisada em 2012).

É obrigatório exibir a *Fab Charter* (carta de princípios) nas instalações físicas e no site do *fablab* afiliado, garantindo que todos os usuários do espaço tenham conhecimento de suas diretrizes. Alguns dos princípios essenciais que devem ser seguidos incluem: o espaço deve ser aberto à comunidade pelo menos uma vez por semana, sem cobrança de taxas, exceto pelos insumos utilizados; colaboração em projetos e pesquisas com outros fablabs da rede global para troca de soluções e aprendizado; engajamento na rede global de *fablabs* por meio de videoconferências e encontros presenciais; infraestrutura mínima de máquinas que permitam replicar e melhorar projetos desenvolvidos em outros *fablabs.* Diferente de uma indústria que opera em larga escala, um *fablab* configura um centro de fabricação personalizada, cujo funcionamento deve acontecer sem comprometer as funções essenciais, como a educação, a pesquisa e o impacto social local. Segundo publicação[130] feita pelo MIT em junho de 2023, a rede de *fablabs* contava com mais de 2.500 centros em 125 países, incluindo lugares remotos e populosos centros urbanos.

Embora esses laboratórios sigam princípios comuns, estabelecidos na *Fab Charter*, tenham um conjunto padrão de equipamentos e façam parte de uma rede internacional, eles se diferenciam na estrutura de suporte, nas formas de financiamento e na equipe que opera o laboratório (NEVES; EYCHENNE, 2013, p.18). As entidades que financiam um *fablab* desempenham um papel crucial na definição de sua estrutura, incluindo o tipo de uso, o perfil dos usuários e o modelo de gestão. Com base nesses critérios, as autoras identificam tais laboratórios em três configurações[131]: *Fablab* Acadêmico, *Fablab* profissional e Modelo Público.

---

[129] *Fab Charter:* define o conjunto de regras que regem o funcionamento do *fablab* de acordo com as diretrizes pedagógicas do MIT. Disponível em: https://fab.cba.mit.edu/about/charter/ - acesso 26.08.2024

[130] Matéria: Como os laboratórios de fabricação do MIT se expandiram ao redor do mundo. Disponível em: https://news.mit.edu/2023/how-mits-fab-labs-scaled-around-world-0605 - acesso em 25.08.2024.

[131] 1) *Fablab Acadêmico:* Visa promover uma cultura de aprendizagem por meio da prática, possibilitar aos estudantes a execução de projetos "mão na massa" e criar um ambiente transdisciplinar e acessível ao público externo. Estes lugares são vistos como vetores de emancipação e são geralmente apoiados por iniciativas pública ou privada, ou mesmo pela mescla das duas; *2) Fablab profissional:* Direciona seus serviços a um público composto por empresas, empreendedores, startups, priorizando a prototipagem rápida, consultorias, aluguel de equipamentos, capacitação e serviços personalizados acompanhados de uma abordagem de inovação; *3) Modelo Público:* Espaços abertos a comunidade, localizados em lugares acessíveis, cujo objetivo é proporcionar acesso às máquinas digitais, às práticas e à cultura do movimento maker e da fabricação digital. Esses locais são considerados agentes de emancipação e geralmente recebem apoio de iniciativas públicas, privadas ou de uma combinação de ambas. Entende-se que embora compartilhem os mesmos princípios, as particularidades de

Nos laboratórios universitários voltados para a experimentação prática, essa produção acontece por meio de processos de interação entre o maquinário CNC e diferentes materiais, sendo a adição e a subtração as principais operações realizadas. Os processos aditivos tem sua origem em 1983 com a estereolitografia, método que usa laser para solidificar resina em plástico. Desde então, a tecnologia evoluiu para a impressão de materiais como concreto, argila, vidros e compósitos. Os processos de fabricação subtrativa consistem em cortar ou esculpir objetos a partir de um bloco sólido, sendo a fresagem CNC o recurso recorrente. O corte a laser e o corte por fio quente, são outras técnicas convencionais de fabricação subtrativa que se encaixam nessa categoria.

Embora seja mais comum o uso de maquinário fixo tipo mesa, geralmente com o grau de movimentação limitado, os braços robóticos vêm sendo inseridos nos laboratórios dos centros de pesquisa em tecnologia e construção, majoritariamente em países do norte global e de forma embrionária na América do Sul. Tais equipamentos permitem movimentos que fogem das coordenadas ortogonais do plano cartesiano, sendo utilizados para manipular e a fabricar peças com geometrias complexas. Celani e Pupo (2008) consideraram também os processos formativos[132] que se baseiam na utilização de moldes com a capacidade de adaptação a diferentes formatos. As instruções operacionais são desenvolvidas a partir de linguagem de programação e enviadas ao(s) computador(es) responsáveis por transmitir tais ordens a(s) máquina(s).

À medida que a fabricação digital associada ao design computacional começou a se estabelecer nos cursos de arquitetura, uma produção cientifica significativa no campo contribuiu para surgimento de encontros (seminários, congressos, palestras, cursos, etc.) voltados para o debate de temas correlatos. Segundo Leach e Yuan (2017), essas organizações incluem em ordem cronológica*: Acadia (1981), eCAADe (1983), CAAD Futures (1986), CAADRIA (1996), SIGraDi (1997), SmartGeometry (2001), ASCAAD (2001) e DADA*

---

cada tipo de laboratório refletem na forma com que cada um deles contribui para a educação, por meio da inovação e do acesso às tecnologias de fabricação digital.

[132] Um exemplo desse sistema são os moldes ajustáveis para a produção de placas de vidro com curvaturas especiais. Esses moldes podem ser configurados utilizando um sistema de pinos de altura variável, que são automaticamente posicionados de acordo com o modelo digital da superfície desejada. Após o ajuste dos pinos, uma placa plana de vidro é colocada sobre o molde e levada ao forno, onde derrete e se molda à configuração dos pinos. Outro exemplo são os equipamentos que permitem dobrar e curvar chapas de aço e tubos metálicos com base em um modelo digital. CELANI e PUPO (2008). Disponível em: file:///C:/Users/Hugo/Downloads/6018-Texto%20do%20artigo-22879-24930-10-20130816.pdf - acesso 30.08.2024.

(2013). Em 2002 foi formada uma aliança pelas organizações destes eventos e lançaram o *International Journal of Architectural Computing*. Outro passo importante ocorrido na mesma época foi o desenvolvimento de grupos de pesquisa computacional dentro dos escritórios de arquitetura. O *Specialist Modelling Group* na *Foster + Partners*[133] foi criado em 1997 para agregar uma abordagem sobre design computacional avançado para o escritório, e em 2002, foi formada a *Gehry Technologies*[134] como um grupo de suporte computacional para Frank Gehry e seus parceiros. Outras práticas importantes seguiram o exemplo, com a *Zaha Hadid Architects* desenvolvendo seu próprio grupo de pesquisa computacional interno, denominado *ZHACODE*[135].

Atualmente é possível citar centros acadêmicos que se destacam pela investigação de tecnologias computacionais de projeto e fabricação por meio de programas educacionais interdisciplinares que envolvem arquitetura, computação e prototipagem, sendo reconhecidos por suas contribuições a pesquisa nesta área do conhecimento. São eles o *Design Research Laboratory* (DRL) e o programa *Emerging Technologies* (*EmTech*) pertencente AA, MIT, *Harvard Graduate School of Design* (GSD), *Center of Informational Technology and Architecture* (CITA) em Copenhague, o *Institute for Advanced Architecture of Catalunya* (IAAC) em Barcelona, *ETH Zurich*, *University of Pennsylvania*, *Royal Melbourne Institute of Technology* (RMIT), *Institute for Computational Design and Construction* (ICD) e Institute of Building Structures and Structural Design em Stuttgart, e a *Bartlett School of Architecture* em Londres.

Cabe ressaltar os workshops de design computacional promovidos pela *Architectural Association* em seu programa internacional de visitas a escolas, que refletiu em uma expansão de cursos práticos organizados por outras escolas de arquitetura, especialmente na China. Outra iniciativa de alcance global voltada para a difusão de tecnologias digitais é o Digital Futures[136] lançado em 2011. Trata-se de uma plataforma online com foco no estudo da

[133] Specialist Modelling Group - Foster + Partners. Disponível em: https://www.fosterandpartners.com/people/teams/specialist-modelling-group - acesso em 30.08.2024.

[134] Gehry Technologies. https://www.buildingpointpacific.com/products/gehry-technologies - acesso em 30.08.2024.

[135] *ZHACODE*. *https://www.zha-code-education.org/* - 30.08.2024.

[136] A Digital Futures é uma plataforma independente e online para educação em arquitetura. Seu objetivo é disponibilizar ideias e informações educacionais importantes de maneira gratuita para arquitetos e estudantes de todo o planeta, independentemente de nacionalidade, etnia, religião, sexo, idade ou posição econômica. A Digital Futures acredita que educação deve ser um direito humano, e não um privilégio para ricos. Não é limitada por nenhum idioma, fuso horário ou localização geográfica. Ele não pertence a nenhum continente ou país, cidade ou instituição acadêmica. Ela se destina a ser uma plataforma aberta e compartilhada, acessível a todos. Opera durante todo

tecnologia computacional e nas questões sociais e ambientais contemporâneas, sendo operada por voluntários. A plataforma oferece palestras, workshops e tutoriais em diferentes idiomas, formando um repositório permanente de conteúdos educacionais.

De acordo com Celani (2012, p. 472), a introdução de máquinas controladas por computador nas escolas de arquitetura ao redor do mundo, como complemento às atividades computacionais em CAD, visando a criação de protótipos e modelos arquitetônicos, levou à colaboração com laboratórios de engenharia mecânica para a transferência de conhecimentos técnicos já aplicados por essas áreas no desenvolvimento de produtos. Dessa forma, tornou-se interessante a possibilidade de representar projetos tridimensionais em um formato físico, aproximando-os de métodos construtivos. Embora houvesse críticas ao uso das interfaces CAD, que eram vistas como meramente representativas e limitadoras das aplicações possíveis, o mesmo foi percebido em relação às tecnologias de prototipagem. Assim, a transformação de um determinado espaço com máquinas em laboratório ocorreu por meio de uma abordagem mais científica dos processos experimentais, sistematizados com métodos e documentação das atividades (CELANI, 2012, p. 473), além da assimilação de modos de trabalho e produção semelhantes aos da indústria, o que permitiu ao arquiteto dominar uma cadeia de produção que abrange desde a concepção do projeto até a materialização do objeto final.

A fabricação digital começou a se difundir nos meios institucionais de ensino e pesquisa latino-americanos nos anos 2000, por meio da ampliação do comércio de equipamentos para além do âmbito industrial e por interações entre profissionais do setor. Herrera e Juárez (2012, p. 286) afirmam que, por volta de 2007, iniciaram-se esforços para estabelecer laboratórios de fabricação digital em universidades da América Latina, impulsionados por coletivos acadêmicos e vivências profissionais obtidas principalmente por arquitetos em cursos de pós-graduação realizados no exterior. Segundo Schereen (2021 - p.109), a primeira proposta de *fablab* aconteceu em Lima, desenvolvida em 2009 após os estudantes Benito Juarez e Víctor Freundt participarem do programa de capacitação *"Fab*

---

o ano, oferecendo palestras e tutoriais em uma variedade de idiomas diferentes. Embora o foco principal seja a tecnologia avançada, ela também aborda outras questões importantes, como igualdade social e meio-ambiente. As gravações de todas as sessões ficam disponíveis, de maneira a formar um repositório permanente de materiais educacionais grátis, acessíveis para todos. A Digital Futures é operacionalizada por uma rede distribuída de voluntários de todo o mundo, unidos para tornar o mundo um ambiente mais equitativo. Esta rede funciona como uma organização não-hierárquica, de baixo para cima, com cada canal de idiomas operando de forma semiautônoma. Disponível em: https://www.digitalfutures.world/manifesto/ - acesso 28.08.2024.

Academy", oferecido pela organização *Fab Lab*, em Barcelona. Esse projeto contou com o apoio do Instituto de Arquitetura Avançada da Catalunha (IAAC) e da agência espanhola de cooperação internacional para o desenvolvimento (AECID), que financiaram o treinamento dos estudantes e a implementação do primeiro *fablab* da América Latina, na Faculdade de Arquitetura da Universidade Nacional de Engenharia. Desse momento em diante, essas instalações passaram a ser cada vez mais frequentes no ambiente acadêmico, sendo possível citar a fundação do *fablab "El reactor"* em Buenos Aires na Argentina (2010), o *fablab* da *Escuela de Diseño da Universidad Adolfo Ibáñez em Santiago* (2011), dentre outros.

Gonçalves (2024 - p.48) afirmou que a introdução dos recursos fabricação digital no Brasil, marcou um ponto crucial na interseção entre a inovação tecnológica e as práticas colaborativas no campo da arquitetura. Esse movimento teve seu início a partir da fundação do primeiro *fablab* no país, localizado no Laboratório de Modelos e Ensaios (LAME) da FAU USP, no final de 2011. O laboratório de fabricação digital foi registrado pelo grupo de pesquisa Digifab[137] (FAU USP), sob a coordenação do professor Dr. Paulo Fonseca de Campos e em colaboração com Heloisa Neves e Andrea Bandoni. Consistia em um espaço criado para a experimentação prática, onde estudantes e pesquisadores tinham acesso a ferramentas de fabricação digital, como impressoras 3D, cortadoras a laser e fresadoras CNC. Denominado *Fablab* São Paulo, o laboratório apresentava caráter acadêmico, sendo mantido com recursos da Universidade e de instituições de fomento.

Porém, a inserção dos laboratórios de fabricação digital no ambiente acadêmico é anterior a vinculação do *Fablab* São Paulo à rede global em 2011. É possível considerar como um dos precursores nesse contexto, o LAPAC - Laboratório de automação e prototipagem para arquitetura e construção, pertencente à Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP. O laboratório foi inaugurado em 2006, contribuindo de forma significativa para o setor mesmo não estando vinculado à rede *Fablab.* O "Garagem" (São Paulo), foi segundo *fablab* brasileiro[138], sendo o primeiro de caráter profissional e independente do País, considerado um dos mais importantes e atuantes da rede. Vieira (2019), identifica 68 laboratórios de fabricação digital no território brasileiro e credenciados à *Fab Foundation* até 2018, sendo 35 deles pertencentes a instituições acadêmicas.

[137] Disponível em: https://usp.br/aunantigo/exibir?id=7440&ed=1298&f=31# acesso em 31.08.2024.

[138] *Fablab* Garagem - São Paulo. Disponível em: https://www.fablabs.io/labs/garagemfablab -acesso em 31.08.2024.

Cavalcante Quintella et al. (2016), indicaram que a rede brasileira de *fablabs* cresceu significativamente desde 2014, passando por um primeiro momento marcado pela predominância dos laboratórios profissionais, seguido de um aumento do número *fablabs* ligados a instituições de ensino. Essa mudança ocorreu devido à dificuldade que *fablabs* encontraram para se manterem financeiramente como negócios independentes[139], levando à busca por suporte público e a diversificação de serviços. Outro ponto que evidencia a tendência de institucionalização da rede brasileira, além de sua integração ao contexto acadêmico, é a criação de *fablabs* por meio de iniciativas governamentais. Neste formato, as atividades são abertas a população, oferecendo regularmente serviços e cursos de formação. Do ponto de vista da política pública, o acesso aos *fablabs* criou possibilidades para projetos de inovação social como a produção de viseiras para máscaras de proteção facial durante a pandemia do COVID19, dentre outros[140]. A troca de informações e o desenvolvimento tecnológico viabilizados por esses ambientes fomentam a participação da comunidade. Entende-se que a instalação de *fablabs* dentro das universidades busca possibilitar democratização do acesso às ferramentas de fabricação digital, permitindo o desenvolvimento de pesquisas aplicadas na solução de problemas e questões locais.

No contexto das escolas de arquitetura de Belo Horizonte, a maioria das instituições, dentre elas as que tive a oportunidade de lecionar (PUC Minas, UNI BH, UNA, Pitágoras, UFOP, UFMG), contam com espaços e maquinário destinado a fabricação digital, ainda que não estejam afiliadas ao MIT. Entre as instalações existente nos laboratórios acadêmicos belo horizontinos, fazem parte da rede o *Fablab* Newton (Centro Universitário Newton Paiva) e AnimaLab (Centro Universitário UNI-BH). Diante das possibilidades pedagógicas que a fabricação digital oferece, a incorporação destes recursos no ensino de arquitetura contribui com as formas de se pensar a produção, ainda que em caráter experimental. Com base nos componentes produzidos pelo maquinário básico de um *fablab* (impressão 3D, laser e

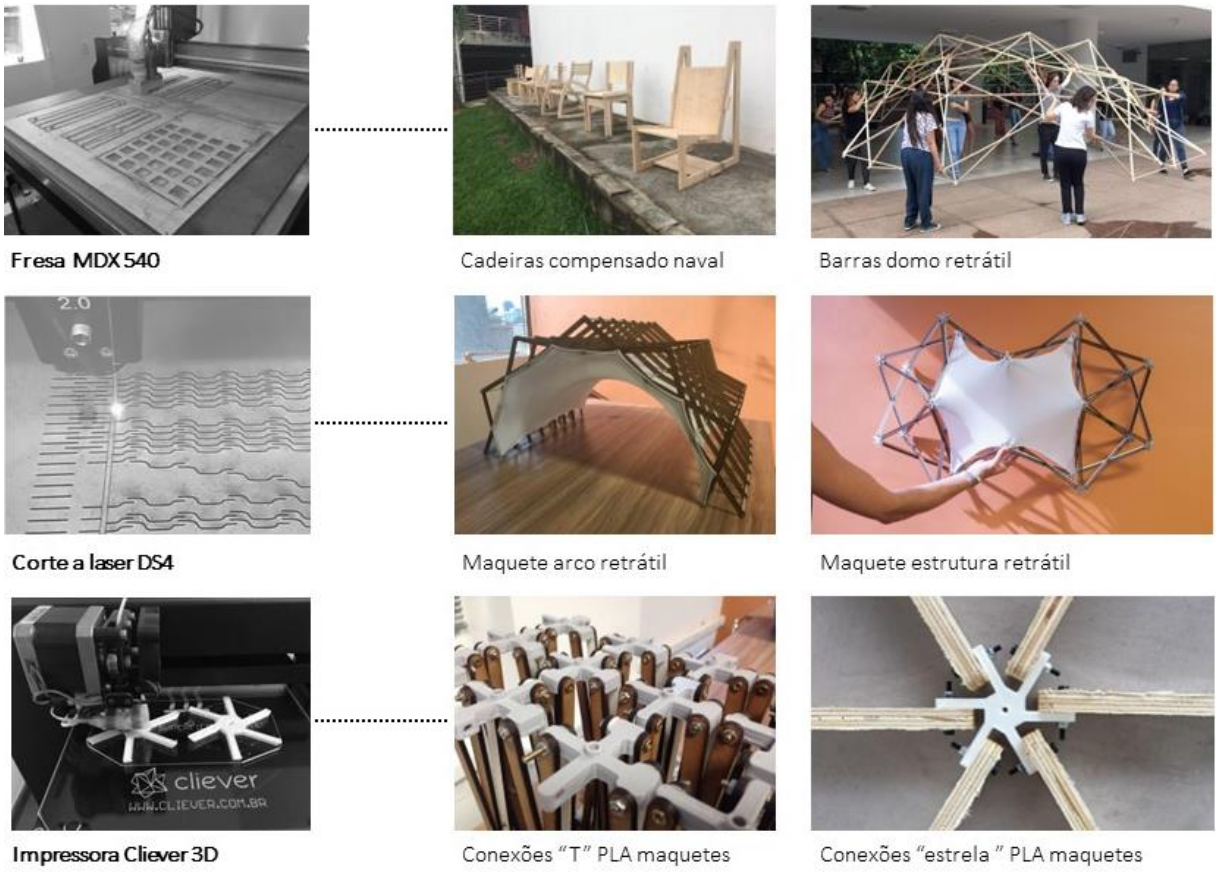
[139] Os *fablabs* enfrentam dificuldades para se manterem devido à falta de sustentabilidade financeira. Muitas vezes, eles não conseguem gerar receita suficiente com serviços para empresas, aluguel de maquinário ou cursos. Além disso, os Fab Labs profissionais precisam diversificar suas atividades, criar empreendimento diversificados e buscar apoio de entidades públicas para garantir seu funcionamento (CAVALCANTE QUINTELLA et al. - 2016)

[140] Produção de viseiras para máscaras de proteção facial durante a pandemia do COVID19. Disponível em: https://arquidiocesebh.org.br/projetos-sociais/puc-minas-produz-e-doa-viseiras-para-mascaras-de-protecao-facial-para-unidades-de-saude/ - acesso em 31.08.2024.

fresadora) é possível criar protótipos utilizando diferentes escalas, materiais e técnicas que abrem o leque da aprendizagem relacionada aos processos de materialização.

Em minha atuação como docente tive a oportunidade de trabalhar com a fabricação digital voltada para a diferentes objetivos. A partir dessas experiências foi possível identificar que a incorporação de tais ferramentas ao longo do percurso formativo em arquitetura, desde os períodos iniciais até os trabalhos finais de curso pode contribuir com os seguintes aspectos: ênfase na importância da precisão de medidas, conhecimento dos processos de montagem / fabricação, desenvolvimento de sistemas de encaixes e conexões, compreensão de aspectos materiais, testes em escala 1:1, entre outros. A facilidade oferecida pela prototipagem realizada nos laboratórios acadêmicos, encoraja a experimentação física desmistificando o erro e tornando-o para os estudantes um caminho para o aprendizado. O conceito de recursividade pode ser explorado com maior frequência nos processos de desenvolvimento, permitindo o refinamento das soluções de projeto a partir de iterações contínuas entre desenho e fabricação.

Figura 7 - Uso de fabricação digital em diferentes escalas. Maquinário LEFAD PUC Minas

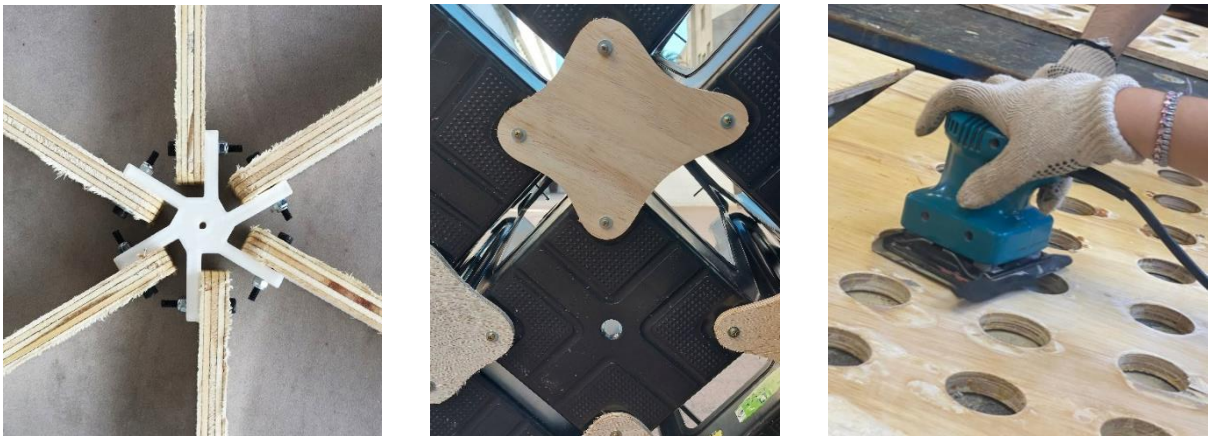


Fonte: acervo do autor.

Cabe ressaltar os âmbitos acadêmicos que a fabricação digital pode alcançar aproximando-se assim dos propósitos de democratização da tecnologia originalmente associados aos *fablabs* como rede internacional. Pensados em um primeiro momento como um espaço de formação e produção aberto a comunidade, os *fablabs* podem oferecer amplas possibilidades de cooperação com a extensão universitária. Estas vão desde de cursos destinados a manipulação de softwares, passando pela fabricação de objetos pessoais, podendo chegar a intervenções arquitetônicas feitas fora dos limites físicos da universidade. Outro campo de possibilidades se abre para a investigação científica por meio da qual os laboratórios acadêmicos de fabricação digital e as respectivas produções são constantemente discutidas em trabalhos acadêmicos como Schereen (2021), e Vieira (2019) e eventos como *Sigradi, eCAADe e Digital Futures*. E por último o ensino, que tem absorvido essas tecnologias de forma mais consistente, sobretudo na produção de maquetes em escala reduzida.

Com base nas oportunidades acadêmicas que me proporcionaram o contato com a fabricação digital, é possível sintetizar relação entre tais recursos e a tríade universitária da seguinte maneira. No âmbito do ensino, a fabricação digital está incorporada majoritariamente em atividades de graduação, principalmente na produção de pequena escala utilizando corte a laser e impressão 3D. No âmbito da pesquisa, provém na maioria das vezes de trabalhos de pós-graduação, com foco na materialização de geometrias complexas utilizando corte a laser e impressão 3D, e na fabricação de pavilhões em escala 1:1, por meio de processos de fresagem em madeira. No âmbito da extensão, as maquetes físicas são utilizadas para facilitar o entendimento de propostas arquitetônicas feitas junto à comunidade, chegando a produção de componentes construtivos utilizados em intervenções de pequeno porte. A seguir são apresentadas aplicações de fabricação digital nos âmbitos do ensino, pesquisa e extensão, a fim de evidenciar possibilidades de integração em diferentes níveis de aprendizagem dentro do ensino de arquitetura. As atividades serão detalhadas no quarto capítulo, destinado aos estudos de casos. Embora o conceito de *fablab* defenda a ampliação do acesso à tecnologia de fabricação, os exemplos a seguir reforçam os apontamentos de Laverde (2017) e Leite (2005) que indicaram uma maior incidência de tais espaços em escolas particulares.

Figura 8 - Ensino (domo retrátil), Pesquisa (pavilhão 259), Extensão (abrigo emergencial).



Fonte: acervo do autor

A incorporação das ferramentas digitais de projeto e fabricação no ensino de arquitetura, estimula o debate sobre a simulação de processos construtivos e consequentemente do canteiro de obras de edificações, dentro do ambiente acadêmico. A forma como atividades relacionadas à prototipagem em escala 1:1, em especial à montagem de pavilhões efêmeros, vem sendo promovidas pelos grandes centros de ensino como o ITKE[141], ICD[142] e AA[143], ainda que sirva de força motriz para o desenvolvimento da indústria da construção, é incompatível com a produção do mercado. Tratam-se de experimentos controlados, incapazes de alcançar dimensões político-sociais que envolvem o universo do canteiro de obras, e tampouco reproduzem os aspectos construtivos de edificações. Tais experimento reforçam a valorização da arquitetura extraordinária (ARANTES, 2012), em detrimento de uma exploração tecnológica social que de fato ofereça potencial para uma mudança de paradigma no campo da construção.

Neste sentido, conclui-se que a fabricação digital em escala industrial focada na produção em massa, de edifícios, ainda se encontra em um horizonte distante. Não se trata apenas de considerar a adoção desses recursos tecnológicos como uma escolha projetual, mas de identificar as possibilidades de aplicação em diferentes contextos de atuação. No caso da construção civil, existem grandes lacunas na cadeia produtiva manufatureira que dependem de fatores além do avanço tecnológico para serem preenchidas. Assim, o

[141] *Institute of Building Structures and Structural Design (ITKE).* Disponível em: https://www.itke.uni-stuttgart.de/ - acesso em 31.08.2024.

[142] *Institute for Computational Design and Construction (ICD).* Disponível em: https://www.icd.uni-stuttgart.de/ - acesso em 31.08.2024.

[143] Architectural Association School of Architecture. Disponível em: https://www.aaschool.ac.uk/ - acesso em 31.08.2024.

ambiente acadêmico foi apontado por os autores como Neves (2019), Ballerini (2019) e Scheeren (2021), como um local adequado para investigações e experimentações relacionadas ao uso de recursos digitais, que não encontram um direcionamento utilizando métodos tradicionais.

Mas como os recursos de fabricação digital (maquinário + interfaces computacionais) poderiam contribuir para a formação em arquitetura, no que diz respeito ao conhecimento da construção, uma vez que as práticas desenvolvidas nas escolas estão distantes da realidade produtiva do País? Borges (2016) sugeriu que uma mudança nos aspectos formativos requer a reconexão da universidade com o canteiro e a indústria, promovendo pesquisas adaptadas ao contexto local. Para a autora, a uma inovação do ponto de vista pedagógico estaria vinculada ao desenvolvimento de uma tecnologia social aplicável. Um segundo viés sobre o impacto da fabricação digital no ensino é associado ao conceito de *Vernacular Digital,* apresentado por Janssen e Sertzu (2016). Os autores caracterizaram essa abordagem como uma evolução do vernacular tradicional que incorpora ferramentas digitais contemporâneas para criar soluções arquitetônicas sensíveis a cada contexto local, que sejam ao mesmo tempo funcionais e culturalmente relevantes.

As considerações apresentadas tratam a inserção da fabricação digital no campo da arquitetura a partir de enfoques que vão além da repetição de técnicas de materialização, incluindo aspectos sociais e históricos. A busca e a articulação de conhecimentos visando o desenvolvimento de estratégias de projeto nas quais as pessoas também estão inseridas, fazem parte de processos investigativos por meio dos quais se constrói o aprendizado em arquitetura. Ao trazer a fabricação digital para a solução de problemas reais, as respostas genéricas e códigos pré-definidos dão lugar a um exercício de viabilização que começa no estudo da relação entre desenho e materialidade. Desta maneira, vislumbra-se o conceito *high-low*[144] como um possível caminho para a integração dos recursos digitais no ensino de arquitetura, por meio do qual se faz possível traduzir a complexidade computacional para métodos de execução tradicionais. Na busca por experiências construtivas que extrapolam o espaço do laboratório, ainda em caráter de experimentação, são apresentados na seguinte seção, os ambientes de experimentação nas escolas de arquitetura brasileiras.

[144] Métodos de trabalho em que a parte do processo relacionada a concepção, simulação e análise e realizada por meio de ferramentas computacionais e a construção acontece utilizando mão de obra local, ferramentas acessíveis, técnicas e materiais disponíveis.

1.4 Ambientes de experimentação nas escolas de arquitetura brasileiras

Atualmente, a experimentação construtiva promovida no ensino de arquitetura brasileiro assume diferentes formatos e escalas, sendo classificada em um primeiro momento desta pesquisa entre atividades laboratoriais e atividades extensionistas. A presente seção parte dessa classificação, para identificar os ambientes de experimentação que extrapolam o espaço físico dos laboratórios tradicionais[145], a partir da caracterização de suas infraestruturas e das atividades realizadas. Considerando as categorias apresentadas na introdução: canteiro de obras, canteiro escola e canteiro experimental, esta abordagem concentra-se nos desdobramentos e adaptações ocorridos na última delas. Para tal, se faz necessário contextualizar a institucionalização do canteiro experimental nas grades curriculares de cursos de arquitetura no País, o que será realizado por meio de acontecimentos que se destacam ao longo desta trajetória.

No Brasil, as experiências pedagógicas voltadas para o estudo da construção datam da década de 1960. Embora a materialização de protótipos em pequena escala acompanhe a formação em arquitetura desde o seu estabelecimento como ciência, o primeiro registro de atividade acadêmica direcionada a pratica construtiva no País, é associado a Faculdade de Arquitetura da Universidade de Brasília, desenvolvido entre 1962 e 1965, sob a coordenação de Joao Filgueiras Lima (Lelé), Mayumi Watanabe e Sérgio de Souza Lima. Nessa ocasião, a cidade em obras serviu como um canteiro de estudos para estudantes e professores que enfatizavam a importância do ensino sobre processos construtivos e sua integração com outras áreas.

De acrodo com Graeff (1995), ainda sem o nome de canteiro experimental (que tampouco será adotado nesta pesquisa), Lelé propôs durante reformulação curricular ocorrida durante os anos de 1978 e 1979, na escola de Artes e Arquitetura da Universidade Católica de Goiás, uma reestruturação completa, na qual o processo de ensino-aprendizagem seria guiado por quatro núcleos fundamentais:

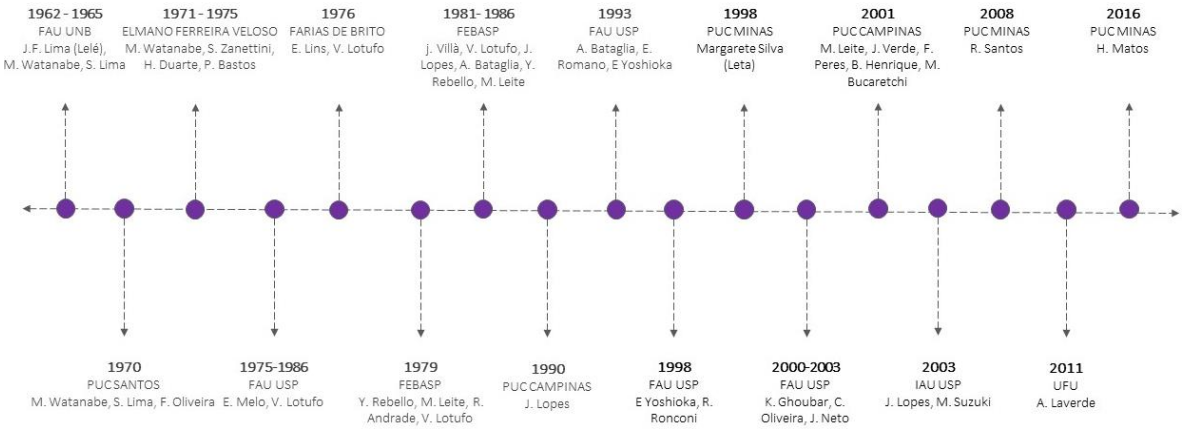
[145] Laboratório de materiais de construção, fabricação digital, conforto ambiental.

> 1) a biblioteca: centro de informações e documentação, com auditórios, equipamento de projeções, espaço de exposição e salas de estudo, individuais e coletivas;
> 2) o ateliê: centro de treinamento e aprendizado artesanal e artístico, e de elaboração de planos e projetos;
> 3) a usina-laboratório: centro experimental de pesquisas e desenvolvimento de novas tecnologias; e de produção de protótipos;
> 4) os canteiros de construção: centros de treinamento em serviços de montagem e construção; e de testes dos protótipos e tecnologias elaboradas no ateliê e na usina-laboratório.
>
> (GRAEFF, 1995, p.133).

Naquela ocasião, o Departamento de Artes e Arquitetura da Universidade Católica de Goiás definiu em sua proposta de reformulação, o objetivo de proporcionar ao futuro arquiteto o domínio teórico e prático dos instrumentos no nível necessário para solucionar os problemas atuais de planejamento e construção de edificações, conjuntos de prédios e estruturas urbanas. Graeff (1995, p.133) destacou que a implementação de tal estrutura educacional não é simples, mas sugere um potencial para questionar a separação entre arte e técnica na arquitetura, orientando-se em direção às soluções necessárias e desejáveis.

Autores como Saramago (2011), Lotufo (2012) e Laverde (2017), traçaram históricos de atividades realizadas no campo da experimentação construtiva, identificando iniciativas que foram aos poucos sedimentando o caminho até a institucionalização do primeiro canteiro experimental do Brasil em 1998, na FAU USP de São Paulo. Este equipamento pedagógico leva o nome do professor Antônio Domingos Battaglia em homenagem à sua determinação, que destacou, na prática, a importância de superar quaisquer obstáculos para integrar a formação do arquiteto com processos de transformação dos desenhos em construções (RONCONI, 2020). A linha do tempo a seguir busca sistematizar essas atividades, a fim de evidenciar as diferentes configurações que elas assumem, considerando essa diversidade de interpretações como ponto de partida para a conceituação sobre os canteiros experimentais.

Gráfico 3 - Histórico de atividades em canteiros experimentais no Brasil



Fonte: acervo próprio do autor.

Cabe ressaltar que os pontos apresentados no gráfico acima têm como base as informações provenientes de publicações científicas, relatórios e pesquisas, levando possivelmente à omissão de ações relevantes realizadas em outras escolas do país, porém não registradas e/ou divulgadas. Essas experimentações exploraram e seguem explorando objetivos que variam em função da interlocução com as disciplinas, com os projetos de pesquisa e com as iniciativas extensionistas de cada curso. Devido a variedade de características sobre as estruturas, os materiais, as técnicas construtivas e as intenções pedagógicas que essas atividades podem assumir, Ronconi (2020) propôs diretrizes para a criação de um ambiente universitário voltado para a experimentação construtiva, denominado canteiro experimental. Em sua tese o autor especificou os pontos a seguir:

> - Vínculo entre o Canteiro Experimental e o projeto pedagógico do curso;
>
> - Local específico, de tamanho coerente com a quantidade de estudantes do curso, e considerando-se todas as implicações das atividades desenvolvidas: descarga de material, almoxarifado para suprimentos, máquinas e ferramentas, geração de entulhos, abastecimento de água, energia, sistemas de comunicações, acessibilidade etc. Em outras palavras, o Canteiro Experimental não pode ser "o cantinho que sobrou no quintal da lanchonete", por exemplo;
>
> - Obrigatoriedade de projeto que considere a instalação de equipamentos básicos e a base para o atendimento de necessidades especiais, tendo-se o cuidado de não se vincular equipamentos e ferramentas a nenhuma técnica construtiva em especial;
>
> - Implantação de oficinas de apoio;
>
> - Implantação de procedimentos visando à segurança de usuários e usuárias;
>
> - Previsão orçamentária para operação e manutenção do espaço, e que seja independente de recursos provenientes de financiamentos para pesquisas.
>
> (RONCONI, 2020, p.299).

Para o Ronconi (2002), o canteiro experimental consiste em um espaço de experimentação que vai além da prática de técnicas construtivas ou um de laboratório para testes de materiais. Não configura um canteiro voltado apenas à tecnologia, mas em um canteiro da própria arquitetura, um ambiente onde o exercício da síntese se realize. Segundo o autor, o canteiro experimental, frequentemente confundido com o canteiro de obras, é mais do que um espaço para treinamento de habilidades manuais. Embora ambos utilizem materiais e técnicas semelhantes, esse ambiente não se limita a reproduzir a organização de trabalho que beneficia o capital e aliena os trabalhadores. Ele deve proporcionar aos estudantes uma visão mais ampla sobre a responsabilidade da profissão, integrando teoria e prática para produzir conhecimento de forma transformadora.

> Não posso ver o Canteiro Experimental senão como uma proposta pedagógica cuja meta é colaborar para a autonomia de estudantes de arquitetura e urbanismo. A autonomia é compreendida como a capacidade de mobilizar seus próprios recursos sem a interferência externa. O Canteiro, portanto, é mais que um espaço para construção de obras; é um espaço de produção do conhecimento e um espaço emancipador.
>
> (RONCONI, 2020, p.292).

Mas também, um espaço de vivências práticas por meio das quais se busca a compreensão de questões operacionais envolvidas em processos de obras como: custos, cronogramas, ferramentas, transporte, materiais, armazenamento, dentre outros fatores, que possam ampliar o entendimento dos estudantes sobre a complexidade da prática arquitetônica no campo da construção. O autor apontou que o canteiro experimental não é o lugar da atividade prática em detrimento da atividade intelectual, sendo por ele considerado um local da atividade plena. Assim, o canteiro experimental visa atender o interesse direcionado à produção do conhecimento, considerando o saber e o fazer como aspectos indissociáveis. Este local deve proporcionar autonomia e oportunidades para que os estudantes sejam capazes de reconhecer a suas potencialidades e fragilidades na avaliação de problemas construtivos e desenvolvimento de soluções.

> O trabalho em um canteiro experimental para arquitetura não pode ser visto apenas como um local privilegiado de instrução. Fundamentalmente, é um local de formação. O trabalho de construir, a partir de um projeto, com pesquisa de referências e decisões coletivas; procurando atingir uma escala intermediária que configure ambientes onde os estudantes possam entrar e sentir o resultado da sua construção passa para os estudantes uma 'segurança' vivenciada do seu futuro ofício. Uma segurança construída também pela sua própria ação.
>
> (RONCONI, 2002, p.157).

A descoberta, a assimilação e a aplicação de um repertório técnico até então desconhecido, exige tempo e tem o erro como parte inevitável do processo formativo. A importância da experiência prática é associada pelo autor à pirâmide de aprendizagem de Edgar Dale (1946), na qual autor relaciona diferentes métodos didáticos com suas taxas de retenção de conhecimento. A teoria de Dale destaca que quanto mais interativa for a experiência vivenciada, maior será a capacidade de fixação de determinado conteúdo. Esse viés vai de encontro com os as derivações do conceito de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), apresentadas por DEGRAF (2003), sobretudo aqueles referentes à aprendizagem baseada em experiência[146], a aprendizagem baseada em atividades [147] e a aprendizagem em grupo[148].

No canteiro, os estudantes desenvolvem habilidades práticas, mas além disso, são apresentados a novas situações cujas vivências contribuem para questionamentos técnicos e críticos, inalcançáveis apenas por meio da teoria. “Por várias razões, então, uma prática com caráter de design não pode ser completa ou parcialmente transmitida aos estudantes através de ensino de sala de aula” (Schön, 2000, p.127).

[146] A aprendizagem baseada na experiência também é uma parte implícita do processo de aprendizagem direcionado pelo participante, onde o estudante constrói a partir de suas próprias experiências e interesses. Relacionar a formulação do problema ao mundo de experiências do indivíduo aumenta a motivação, pois se conecta às opiniões e compreensões previamente formadas pelo estudante

[147] A aprendizagem baseada em atividades é uma parte central do processo de PBL, exigindo atividades que envolvam pesquisa, tomada de decisões e escrita. Isso pode motivar e dar ao estudante a oportunidade de adquirir um aprendizado mais profundo.

[148] A aprendizagem baseada em grupos é princípio pelo qual as competências pessoais são desenvolvidas, permitindo que os estudantes aprendam a lidar com o processo de cooperação em grupo em todas as suas etapas.

> Dentro do ateliê ou da sala de aula de projeto, no entanto, mesmo os melhores professores, ainda que reconhecidos profissionalmente (e pelo mercado) com mestres da pratica projetual, nem sempre conseguirão transmitir para o estudante tudo o que sabem, pela simples razão de que grande parte desse saber não é do tipo que pode ser diretamente transmitido através de procedimentos expositivos, mas sim de um outro tipo, que terá que ser conquistado pelo próprio aprendiz no fazer-simular-experimentar.
>
> (CAMPOMORI, 2018 - p.176).

Aproximar o estudante de uma perspectiva da arquitetura pouco enfatizada nas escolas, a relação do arquiteto com a materialidade e não apenas dos recursos de representação, como é comum no ateliê de projeto, poderia ser um ponto central para compreensão de contradições da produção da arquitetura e inclusive no âmbito da cidade. O contato do estudante com o canteiro experimental, mesmo que em caráter de laboratório, poderia proporcionar a experiência de um conhecimento elaborado a partir de uma relação mediada pelo material, entre teoria e prática. O ato de projetar poderia, dessa forma, assumir uma nova perspectiva, indo além da antecipação abstrata de formas e materiais, baseando as decisões em experiencias concretas, fundamentadas em saberes analíticos e reflexões sobre o processo de criação, e não apenas sobre os produtos finalizados. (Livro Canteiro experimental - p.61) Heldt, Contier, Schenkman.

> Por isso, as escolas de arquitetura devem intervir prática e criticamente, no campo da arquitetura efetiva. Esta é a pesquisa autêntica que deveria alimentar seu ensino. E a experiência, no caso, não é mais somente a que verifica a teoria: passa a o seu contraponto indispensável na simbiose da práxis.
>
> (FERRO, 2020, p.20).

A possibilidade do erro é o que caracteriza a experiencia e por consequência o trabalho desenvolvido no canteiro experimental. Segundo Bondía (2002), a experiência não é, portanto, o caminho até um objetivo ou meta prevista, ela abre espaço ao imprevisto, ao inexplorado. Nessa abertura reside a capacidade de formação e de transformação do indivíduo. Somente o sujeito da experiência está aberto à sua própria transformação. As mudanças que o canteiro experimental vem trazendo para o ensino de arquitetura por meio da articulação entre teoria e prática têm sido amplamente debatidas ao longo dos anos. Desde a década de 1970 existem iniciativas no Brasil que buscam essa aproximação, e embora nunca tenham assumido um papel de protagonismo na formação em arquitetura, sempre

estiveram presentes nas propostas de inovações curriculares, a exemplo da FAU USP, FAU UFRJ, FA UFBA, dentre outras.

Minto (2009), apontou a abertura para o surgimento de erros e imprevistos como uma das características relevantes destes espaços. Tais imprevistos apenas ocorrem em ambiente físicos e, na maioria das vezes, são incontroláveis no contexto do projeto, o que torna a prática experimental essencialmente importante. No capítulo IV do livro *Teoria del Proyecto* intitulado *No hay proyecto sin matéria,* Piñon (2006, p.122) afirmou que "a construção é a condição da arquitetura e a tecnicidade um valor inequívoco de seus produtos", e completa, "se desejamos um futuro com arquitetos, é necessário recuperar o senso comum e disseminar a evidência de que não há concepção sem técnica, nem projeto sem matéria." Assim, é possível afirmar que o projeto desvinculado de sua relação com a materialidade tende a ser deficiente, pois não há como desvinculá-la do ofício da profissão.

Em sua tese, Leite (2005) investigou alternativas pedagógicas nas escolas de arquitetura, visando oferecer ao aluno o desenvolvimento de habilidades e a aquisição de competências que o capacitem a dominar e integrar os conhecimentos técnicos e científicos necessários para a concretização de obras arquitetônicas e urbanísticas. A autora indicou que o ensino tecnológico no Brasil ainda preserva características curriculares tradicionais, marcadas por uma estrutura fragmentada do conhecimento, distribuída entre disciplinas estanques. Segundo ela, predomina uma abordagem conservadora, focada na transmissão de conhecimento pronto, centralizada no professor. Além disso, ela observou uma lacuna significativa da experimentação construtiva como parte efetiva das atividades curriculares. A autora vinculou essa situação a uma suposta responsabilidade das instituições formadoras, que, em teoria, não estariam devidamente capacitadas para preparar o profissional exigido nos dias de hoje.

Com base nas pesquisas de Leite (2005), Laverde (2017) e Neto (2019), entende-se que as disciplinas curriculares da área de construção sofreram poucas alterações desde a implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais de 1994, limitando-se a atualizações pontuais de conteúdo e à redução da carga horária, permanecendo fragmentadas. Pesquisas recentes indicam que a falta de integração entre a experimentação construtiva e o conteúdo teórico no processo formativo em arquitetura continua sendo alvo de questionamentos. Neto (2019) destacou que ensino de construção ainda é tratado de forma isolada em muitas

escolas de arquitetura do País, com pouca ou nenhuma associação com o ensino de projeto. Segundo o autor, as disciplinas de materiais e técnicas construtivas são frequentemente ministradas sem considerar aplicações práticas no contexto de um projeto arquitetônico.

Por um outro viés, Mahfuz (2009) argumentou que o ensino de graduação não é lugar para experimentação e que para isso estão as disciplinas optativas, os cursos de pós-graduação e os projetos de pesquisa. Segundo o autor, em áreas que envolvem a criação, geralmente parte-se das ideias, estratégias e técnicas mais simples para as mais complexas. Dessa forma, pareceria razoável que o ensino de projetos se preocupasse em fornecer aos alunos primeiramente uma base de conhecimento sólida e segura, para só então avançar em níveis maiores de complexidade. Contudo, isso não ocorre na maioria das instituições de ensino. Encantados pelas publicações e eventos, alguns professores confundem criatividade em arquitetura com a habilidade de conceber objetos inusitados, surpreendentes e de grande impactantes. Mahfuz (2009) defendeu que um curso regular de graduação em arquitetura deveria estar focado em transmitir o conhecimento que define o ofício e que permite ao profissional servir a sociedade de modo correto e adequado.

Em função das diferentes perspectivas que os ambientes voltados para o ensino da área da Tecnologia da Construção podem assumir, Laverde (2017), adotou em sua tese o termo Espaços Experimentais. Durante o processo investigativo, a autora realizou um levantamento qualitativo das instalações físicas e das atividades promovidas em 21 escolas públicas do País. Por meio deste, ela verificou que os espaços dedicados à experimentação na área de Tecnologia da Construção são praticamente ausentes nas instituições analisadas, e que a falta de locais apropriados, recursos contínuos e uma carga horária compatível com atividades laboratoriais e práticas construtivas tem dificultado seu desenvolvimento. Embora essa seja uma percepção parcial, é possível reconhecer que tais contatações refletem a realidade de algumas das principais escolas do Brasil.

Segundo Laverde (2017), a falta de um alinhamento pedagógico entre as escolas visitadas e a diversidade de terminologias utilizadas, contribuem para um entendimento amplo sobre os espaços experimentais. As práticas didáticas realizadas vão desde estudos sensoriais a procedimentos científicos, o que torna difícil uma classificação rígida. Assim, a autora priorizou a descrição sistemática dos espaços e das atividades, em vez de se basear em categorias limitantes. Ela defendeu que os espaços experimentais representam uma utopia,

entendida não como algo inatingível, mas como algo que pode se concretizar, com potencial transformador, desde que sejam consideradas a história e a realidade. Os fatores contextuais e históricos, assim como os recursos humanos e o suporte institucional e administrativo poderiam viabilizar a criação de espaços diversificados conforme a vocação local. Isso resultaria, naturalmente, em propostas de ensino variadas entre as regiões, pautadas por diretrizes comuns.

Embora o canteiro experimental seja idealizado pelo ponto de vista da infraestrutura e dos princípios pedagógicos, a tendência à padronização de soluções pode levar a uma rigidez das atividades propostas, além de restringir as possibilidades adaptação desse equipamento ao contexto acadêmico brasileiro. Por outro lado, o caráter genérico e as diferentes configurações acadêmicas voltadas ao ensino da área da tecnologia da construção, dificultam uma conceituação e uma eventual regulamentação a partir de critérios pré-definidos.

No que diz respeito a regulamentações institucionais, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996, possibilitou apontar o canteiro experimental como obrigatório nas escolas de arquitetura e urbanismo. Atualmente existe uma revisão aprovada da resolução CNE/CES nº 2, de 17 de junho de 2010[149]. Neste documento, fica estabelecido que:

> O processo de ensino-aprendizagem no Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo exige estreita interação entre teoria e prática, e deve ser estruturado a partir das práticas em ateliê e laboratórios e no diálogo direto e presencial entre professor e aluno. Para atingir os objetivos e o desenvolvimento pleno dessas Diretrizes, o Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo deverá ser equipado adequadamente com canteiro experimental de obras.
>
> (BRASIL, 2010, p.19).

Em trecho do parecer favorável à aprovação dessa revisão a comissão julgadora transcreveu a manifestação do Colegiado de Entidades Nacionais do Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU BR)[150]:

[149] Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=256931-pces952-23&category_slug=dezembro-2023-pdf&Itemid=30192 - acesso em 08.09.2024.
[150] Disponível em: https://caubr.gov.br/diretrizes-curriculares-de-arquitetura-e-urbanismo-aguardam-homologacao-do-ministro-da-educacao/ - acesso em 10.09.2024.

> Os conteúdos teóricos, ao fundamentarem a produção arquitetônica e urbanística, precisam do debate de ideias e da interlocução e de estar intimamente ligados ao fazer prático, aquele que é desenvolvido na relação entre as ideias e a proposição concreta, só possível nos laboratórios, nos canteiros experimentais e no ateliê, esse cerne da educação arquitetônica. Vê-se, aí, que não há dicotomia entre o pensar teórico e o fazer prático, pois intercalados e reunidos pelo pensar e pelo fazer metodológico. E é nesse elo entre o pensar e o fazer que a realidade inalienável do viver humano exige a presença corporal, emocional e espiritual[151].
>
> (CAU/BR, 2024).

Ainda que soe promissor, na prática, são poucas as instituições de ensino que o implementam. Em alguns casos, estes equipamentos pedagógicos estão presentes de maneira formal, conforme as diretrizes legais, mas enfrentam condições inadequadas de infraestrutura, conservação ou, ainda, funcionam de forma desconexa com as demais disciplinas, sem a devida inserção nos projetos pedagógicos dos cursos. De acordo com Ronconi (2005), embora tenham sido estabelecidas orientações sobre o formato adequado para um canteiro, ele é considerado um recurso adicional à formação, quando deveria ser tratado como uma proposta educacional de natureza essencial e transversal ao processo formativo. Por essas razões, torna-se fundamental ampliar o debate sobre a função do canteiro experimental nas escolas de arquitetura e urbanismo, além de promover sua expansão e integração às disciplinas e conhecimentos do ensino de arquitetura e urbanismo.

A atual demanda de escolas de arquitetura e urbanismo capazes de formar profissionais com a compreensão da indissociabilidade entre o ensino do projeto e o da construção tem incentivado, embora de forma limitada em relação ao número de faculdades de arquitetura no Brasil, a criação de ambientes voltados para a integração entre a prática construtiva e teoria, conhecidos como “Canteiros Experimentais”. De acordo com Cordeiro e Silvoso (2017), o canteiro experimental, assumiu diferentes significados, podendo representar uma associação entre a arquitetura e sua dimensão socioeconômica, a reaproximação entre o trabalho manual e intelectual, a possibilidade de vivenciar estímulos sensoriais no ato de construir e conceber, uma experiência em processos de trabalho colaborativo, um espaço de experimentação de técnicas construtivas e materiais de construção, o alcance da compreensão que o desenho consiste em um método de representação que busca dialogar com canteiro visando a construção da arquitetura de fato.

[151] Revisão da Resolução CNE/CES nº 2, de 17 de junho de 2010, que instituiu as Diretrizes Curriculares do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Disponível em: https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/3493/resolucao-cne-ces-n-2 - acesso em 10.09.2024

Rede Nacional de Canteiro Experimentais - RENACE

Esses canteiros experimentais são frutos de colaborações entre professores de diferentes faculdades, realizadas de forma espontânea, sem uma organização formal de interação. Visando potencializar esses encontros e a troca de experiências, surge a proposta de criação de uma rede que proporcione a discussão sobre espaços com tais características. Assim, a RENACE foi idealizada a partir de incentivos proporcionados pelo II Seminário de Canteiros Experimentais em Escolas de Arquitetura e Urbanismo, realizado presencialmente no Rio de Janeiro no início daquele ano. Em junho de 2023 foi realizada a primeira reunião, em formato virtual, com objetivo de organização do III Seminário e I Encontro Nacional de Canteiros Experimentais. Desde então, a rede é formada por 40 canteiros experimentais de escolas de arquitetura e urbanismo e espaços livres de formação no campo da construção civil democrática. Estes coletivos foram responsáveis pela fundação da Rede em assembleia presencial, como atividade do primeiro encontro, em 28 de maio, realizado no FAU USP em São Paulo.

Para a RENACE, a abordagem do Canteiro Experimental, pautada pela interação, participação e reflexão, apresenta-se como um caminho promissor para a construção de cidades mais resilientes, socialmente justas e intelectualmente enriquecedoras. Ao adotar essa perspectiva, são estabelecidas novas estruturas físicas, mas também uma mentalidade mais consciente e sustentável. O canteiro experimental, ao explorar e fortalecer a ampliação dos usos da arquitetura e construção, contribui para a ampliação dos conhecimentos. Essa abordagem busca reforçar a possibilidade de atuação do arquiteto como indivíduo autônomo e detentor de suas ideias, e a formação de profissionais com plenitude de saberes por meio da vivência construtiva coletiva. A experiência nestes canteiros configura-se como um fator indispensável para uma formação integral, permeando aspectos teóricos, práticos e promovendo uma compreensão menos alienada das dinâmicas de produção da arquitetura e consequentemente da construção civil [152].

[152] Disponível em https://www.renace2024.com/ - acesso em 09.09.2024.

Em entrevista[153] concedida aos professores Reginaldo Ronconi e Denise Duarte para a Revista Pós FAU USP, o arquiteto João Filgueiras Lima - Lelé, destacou a necessidade de se realizar o ofício de arquitetura em sua dimensão mais plena e em equipe. Para ele, o trabalho desenvolvido coletivamente é capaz de explorar a subjetividade individual potencializada pela contribuição dos demais e aguçadas pela própria sensibilidade. O desenvolvimento da sensibilidade é que faz com que, ao projetar, com todos os detalhes que o projeto pode prescindir, sejam eles desenhos, esboços, orçamentos ou cronogramas, o arquiteto conheça o esforço necessário para que uma determinada tarefa seja desenvolvida. A partir dessa sensibilidade, o profissional se resguarda de erros frequentes na organização de tempo e capital em determinadas operações. Lelé aponta que quem sofre as consequências desses erros, na maioria das vezes é a própria qualidade da obra, e os trabalhadores submetidos a esforços adicionais.

Como membro da organização e participante do III Seminário e I Encontro Nacional de Canteiros experimentais, realizado na FAU USP e Mackenzie entre os dias 27 e 30 de maio, foi possível observar que o conceito de canteiro experimental — tema central do evento — apresentou diferentes interpretações. Essa diversidade pode ser associada a fatores como: disponibilidade de espaço físico, materiais, maquinário, projeto pedagógico, experiencia do corpo docente, contexto histórico e cultural, objetivos sociais, entre outros aspectos específicos de cada contexto. Desta maneira, a delimitação a seguir tem como objetivo elucidar algumas dessas iniciativas que vem se formando ao longo dos anos. Entende-se que tais definições provém das características, objetivo, possibilidades e limitações de cada contexto, sendo adotadas as nomenclaturas apresentadas pelos responsáveis por cada projeto. Consistem, portanto, em ações promovidas por IES brasileiras, que buscam impulsionar o ensino da construção na formação em arquitetura. Dada a complexidade de se estabelecer uma padronização destes espaços, as categorias apresentadas são exemplificadas por meio de casos específicos, retirados dos trabalhos apresentados no evento.

[153] Entrevista concedida por João Filgueiras Lima (Lelé) em 2006, aos professores Reginaldo Ronconi e Denise Duarte para a Revista Pós FAU USP Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Vlp647jactY&t=1341s - acesso em 10.09.2024.

Canteiro experimental / Espaços de experimentação:

Equipamento didático voltado para o ensino da construção na formação em arquitetura, que busca integrar a teoria e a prática por meio do desenvolvimento de projetos e da materialização de protótipos físicos em diferentes escalas. Esse ambiente proporciona ao estudante uma abordagem sistêmica, permitindo-o vivenciar e interagir com as dinâmicas de um ambiente de obra. O canteiro experimental pode ser considerado como um espaço que permite o aprofundamento no estudo de técnicas construtivas incluindo a experimentação. Segundo Heldt, Contier e Schenkman (2008), o canteiro experimental poderia significar "um programa de investigação das relações entre o arquiteto e o material, para uma concepção da arquitetura a partir da abordagem do material em seu sentido amplo, que inclui história e trabalho". Destacam-se, como espaço consolidado de canteiro experimental em universidades brasileiras os canteiros da FAU-USP, da FEC-UNICAMP, em São Paulo e da FAU-UFRJ, no Rio de Janeiro. Destas experiências, a mais antiga é a da FAU-USP, com vinte anos de atividade. O Canteiro Experimental da FAU-UFRJ é o mais recente e que apresenta intensa atividade, envolvendo, além das disciplinas, ações de extensão e apoio aos trabalhos finais de graduação.

Canteiro escola:

Com base na bibliografia consultada para a pesquisa envolvida nesta tese, o termo Canteiro escola pode ser atribuído a dois tipos de formação. O primeiro consiste na capacitação do profissional para atuar na construção civil. Refere-se ao treinamento de procedimentos do canteiro de obras como o uso de ferramentas, normas de segurança, direitos e deveres trabalhistas, dentre outros. Um exemplo desse formato é o canteiro escola da FIRJAN[154], inaugurado na cidade de Itaperuna, Rio de Janeiro, em 2024, em parceria com SESI/SENAI e o Sindicato da Construção Civil do Noroeste Fluminense. A segunda está relacionada a escolarização do trabalhador, sendo este espaço destinado a aulas com conteúdos direcionados na maioria das vezes ao ensino básico. Como exemplo é possível citar

[154] Organização privada e sem fins lucrativos, com mais de 7.500 empresas associadas. Tem como missão "promover a competitividade empresarial, educação e qualidade de vida do trabalhador da indústria e de toda a sociedade, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do estado do Rio de Janeiro.

o projeto Escola Nota 10[155], elaborado em 2023 pela construtora MRV, em parceria com o Alicerce Educação. Esse programa oferece em nível nacional, educação de base para operários da construção civil dentro do canteiro de obra. Neste caso foi elaborado plano voltado para a reconstrução da educação básica, integrando ao currículo práticas de construção civil, além de fundamentos de sustentabilidade, segurança no trabalho e noções de educação financeira.

Canteiro móvel:

Consiste em uma proposta político-pedagógica do coletivo Sem Muros Arquitetura Integrada[156], cuja intenção é atuar como instrumento de integração entre as partes envolvidas em processos de projeto e construção. Trata-se de uma escola aberta, diversa e itinerante de arquitetura e experimentação, que trabalha com pessoas e processos projetuais e construtivos in loco, respeitando as relações existentes, a partir de um trailer equipado com ferramentas de obras e materiais didáticos, que estaciona em um território e se abre à população e a tudo o que possa surgir desse encontro. O compartilhamento de conhecimento é essencial para a manutenção de qualquer cultura e a experiência é fundamental enquanto instância de aprendizagem[157]. Estudantes e profissionais da arquitetura se unem aos construtores, à comunidade e ao território, para, através do desenvolvimento de tecnologias construtivas apropriadas a cada contexto, criar um caminho de aprendizado pautado na troca de saberes e no reconhecimento dos recursos locais (materiais, econômicos, sociais e culturais).

Campus rural:

Tem como base a realização de atividades práticas vinculadas a formação em arquitetura, fora dos limites físicos das universidades e, na maioria das vezes, em áreas rurais ou afastadas dos grandes centros. Pode ser definido como um ambiente educacional integrado à natureza, que oferece uma abordagem prática e experimental no ensino da

[155] Disponível em: https://www.mrv.com.br/institucional/pt/relacionamentos/releases/escola-nota-10-leva-ensino-basico-para-canteiros-de-obras - acesso 09.09.2024.

[156] Sem Muros Arquitetura Integrada. Disponível em: https://www.semmuros.com - acesso em 09.09.2024.

[157] Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/1001953/canteiro-movel-costurando-saberes-e-acoes-no-territorio - acesso em 09.09.2024

arquitetura e do design. Este tipo de campus busca promover processos construtivos colaborativos, focados em soluções sustentáveis e inovadoras, a partir de materiais locais. Tais iniciativas acadêmicas assumem diferentes formatos e objetivos que vão desde períodos de imersão no qual o estudante de graduação se dedica exclusivamente a determinado projeto, como é o caso do *Rural Studio*[158] *(Auburn University),* até programas de pós-graduação e cursos livres oferecidos pelo *HookePark*[159] (AA), na Inglaterra e *Valdaura Labs*[160] *(IAAC)*, na Espanha. No Brasil, os programas acadêmicos que se assemelham a estes formatos seriam as especializações no campo da extensão universitária, como as residências em arquitetura e urbanismo que desenvolvem trabalho em campo, porém não necessariamente em áreas rurais.

Sitio-escola:

Trata-se de uma proposta didática desenvolvida pelo Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (Unila), para o ensino da Conservação e do Restauro. Envolve a criação de um ambiente físico de aprendizagem que simula a escavação de um sítio arqueológico, em escala real (1:1). Neste espaço foram dispostos artefatos arqueológicos educativos não reais em diferentes profundidades do terreno, simulando a estratigrafia arqueológica. Segundo os autores, o sitio-escola oferece uma condição privilegiada de ensino e aprendizagem em um campo específico da construção, que tem como objetivo estimular o interesse dos estudantes pela área do Conservação e Restauro, contribuindo para o desenvolvimento técnico dos futuros profissionais.

Canteiro modelo de conservação:

Consiste em uma iniciativa direcionada à conservação do patrimônio material das cidades brasileiras, com ênfase em áreas ocupadas por populações de baixa renda. Ele nasce da constatação de que a maioria dos sítios tombados no país é habitada por essas comunidades, o que representa um desafio para as políticas de preservação que,

[158] Rural Studio - vinculado a Auburn University. Disponível em: https://ruralstudio.org/ - acesso em 10.09.2024.

[159] Hook Park - vinculado à Architectural Association (AA). Disponível em: https://designandmake.aaschool.ac.uk/hooke-park/ - acesso em 10.09.2024.

[160] Valldaura Lab - vinculado ao Instituto de Arquitectura Avanzada de Catalunya (IAAC) https://valldaura.net/ - acesso em 10.08.2024.

historicamente, tem desconsiderado a moradia popular. O Canteiro Modelo de Conservação vincula a preservação patrimonial à assistência técnica gratuita, assegurada pela Lei 11.888/08, permitindo que famílias de baixa renda possam acessar serviços de arquitetura e engenharia para a conservação de seus imóveis. Esta ação integra consultorias técnicas, oficinas de construção e pesquisas aplicadas, sendo estruturada em três pontos: Escritório Modelo, Oficinas Modelo e Laboratório Modelo. Tem como objetivo promover uma preservação participativa que valorize os conhecimentos locais. A primeira aplicação do Canteiro Modelo de Conservação aconteceu em Igatu, Bahia, entre 2019 e 2022, como um projeto piloto vinculado à FA-UFBA e o IPHAN.

Dentre uma ampla gama de possibilidades acadêmicas que permeia o campo do canteiro experimental, é possível afirmar que as definições apresentadas indicam uma tendencia de se levar a prática construtiva para fora das universidades. A atividade realizada para além dos limites dos laboratórios, abre um espaço para um diálogo de saberes que possui como característica intrínseca, o confronto com o mundo real. A partir deste enfrentamento é criado um espaço pedagógico no qual as ideias podem ser materializadas, por meio do trabalho colaborativo cujo objetivo é buscar de forma conjunta, soluções para um problema comum. Se por um lado a realização de tais atividades fora das escolas representa um contato mais próximo com diferentes realidades, principalmente sociais, por outro, estes formatos didáticos reforçam a constatação de Laverde (2017) e de outros autores como Leite (2005) e Neto (2019), que consideram a presença dos espaços de experimentação construtiva nas escolas brasileiras até momento, uma utopia. Ainda que seja uma saída coerente e pedagogicamente interessante, boa parte dessa motivação se dá pela falta de recursos e espaços apropriados que permitam o ensino da construção com os requisitos que ele exige.

Ferro (Canteiro Experimental USP, 2008, p.20) defende que uma teoria, por mais interessante que pareça, só pode ser validada se colocada a prova. Segundo o autor, são as experiencias que comprovam na pratica, a coerência das hipóteses levantadas, caso contrário, é necessário descartar ou revisar a teoria. Neste sentido, entende-se o canteiro experimental como um recurso fundamental na formação em arquitetura, porém limitado ao que diz respeito ao contato com o inesperado, com demandas reais, com as relações criadas

em um processo de obra, e sobretudo, com pessoas que se unem em prol da troca de saberes. Minto (Canteiro Experimental USP, 2008, p.43) aponta que falta fazer a ponte entre a práxis do canteiro experimental e os problemas sociais e econômicos compreendidos no âmbito teórico das disciplinas. Falta a apropriação dessa dinâmica por parte dos pesquisadores de pós-graduação. Falta alinhar a retórica existente nos estudos de história da técnica e as experiencias de exercício das culturas construtivas que existem no canteiro de obras.

Assim, a aproximação entre a experimentação construtiva e a pratica extensionista é apontada nessa pesquisa como uma oportunidade de tornar o canteiro / espaço experimental um ponto de convergência entre o desenvolvimento científico e a aplicação social. Ao ultrapassar os limites laboratoriais, a diferença das demandas, do perfil das pessoas envolvidas, dos recursos disponíveis e das possíveis soluções de projeto, contribui para uma formação baseada em problemáticas que extrapolam a abordagem feita na simulação controlada. É na extensão universitária que está maior abertura para a discussão da totalidade do funcionamento da construção civil a partir da universidade, incluindo a organização da produção e as adversidades daí decorrentes, exceto a reprodução das relações de trabalho. No próximo capítulo serão abordadas atividades extensionistas relacionadas à arquitetura de interesse social, com foco em caminhos que vinculam a atuação acadêmica e a construção colaborativa em situações reais.

.

CAPÍTULO 2 - PRÁTICA

A ATIVIDADE EXTENSIONISTA E A CONSTRUÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

2.1. A extensão universitária e a formação em arquitetura no Brasil

2.2. Grupos de pesquisa e extensão

2.3. Laboratórios de habitação como resposta política

2.4. A extensão entre a prática profissional e academia

2.1. A extensão universitária na formação em Arquitetura do Brasil

O que é a extensão universitária?

> A Extensão Universitária é o processo educativo, cultural e científico que articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre Universidade e Sociedade. A Extensão é uma via de mão-dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que encontrará, na sociedade, a oportunidade de elaboração da práxis de um conhecimento acadêmico. No retorno à Universidade, docentes e discentes trarão um aprendizado que, submetido à reflexão teórica, será acrescido àquele conhecimento. Esse fluxo, que estabelece a troca de saberes sistematizados, acadêmico e popular, terá como consequências a produção do conhecimento resultante do confronto com a realidade brasileira e regional, a democratização do conhecimento acadêmico e a participação efetiva da comunidade na atuação da Universidade.
>
> (FORPROEX, 1987, p.11).

Em outras palavras, a extensão consiste em uma ação acadêmica que sistematicamente convoca a universidade a aprofundar em seu compromisso como instituição voltada para a transformação da sociedade, aproximando a produção e a transmissão do conhecimento de seus destinatários, e cuidando de corrigir, nesse processo, a desigualdade existente na apropriação social do saber, das ciências e das tecnologias (PAULA, 2013). Neste sentido, o autor ressalta o papel fundamental da extensão na democratização do ensino e consequentemente em mudanças sociais, destacando a importância da abordagem dialógica e participativa proposta por Paulo Freire em 1969, no livro “Extensão ou Comunicação?”.

Freire (1969), explora a distinção entre os conceitos de *Extensão* e de C*omunicação* no contexto educacional e agrário. O autor critica a ideia de extensão como um processo unidirecional no qual um sujeito estende seu conhecimento aos camponeses, sem considerar sua participação ativa na construção do saber. Ele argumenta que a *Extensão*, tradicionalmente concebida, muitas vezes se configura como uma forma de invasão cultural, em que os técnicos impõem seus conhecimentos, práticas e valores aos camponeses sem respeitar a realidade cultural destes. Em contrapartida, o autor propõe o conceito de *Comunicação*, que envolve o diálogo, a interação entre sujeitos e a construção coletiva do conhecimento por meio da participação ativa dos envolvidos.

A unidirecionalidade dos processos educacionais tratada por Freire (1969), é dentre outros autores citada por Deus (2020), quando a autora estabelece a distinção entre *Extensão* e *Intervenção*. Ela indica que a *Extensão* promove compartilhamento e acolhimento de saberes, enquanto *Intervenção* se caracteriza pela imposição e exploração de certos conhecimentos. Também em concordância com a crítica Freiriana, Corrêa (2003) aponta que uma das perspectivas que precisam ser revisadas e superadas é a ideia de extensão universitária como mera transmissão do conhecimento produzido na universidade à sociedade, assim como a ideia de extensão como um setor acadêmico responsável por práticas sociais voltadas ao atendimento de áreas marginalizadas. Essas visões tendem a gerar relações unilaterais caracterizadas por uma abordagem assistencialista, por uma filantropia acadêmica e pela realização da extensão como vitrine para a validação social da universidade.

Para Corrêa (2003), ao abordar o "equívoco da extensão", é reafirmada a diretriz constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, reforçada a missão social da universidade, e considerada a necessária superação de uma perspectiva elitista e hegemônica de tais instituições. Fals (2022), propõe a pesquisa-ação como método que busca combinar o conhecimento científico com a ação social, a fim de promover o direito e a integração dos saberes na sociedade. O autor defende a necessidade de uma ciência social crítica, baseada na contextualização histórica, que não só interprete o mundo, mas atue para transformá-lo. Portanto, a extensão universitária deve ser concebida como um agente de integração, sendo caracterizada como um momento de devolução e articulação do saber, o qual deve ser reconstruído, testado e realimentado permanentemente, a partir do confronto com situações concretas (FORUM, 2007, p. 31).

A realização de um projeto / ação de extensão universitária requer o cumprimento de diferentes etapas que vão desde o atendimento de formalidades institucionais à interlocução com os grupos sociais envolvidos. Ainda que o foco deste capítulo esteja nas discussões que levam ao âmbito construtivo, a relação entre a extensão e a educação pode assumir muitas formas de acordo com a área do conhecimento que está sendo trabalhada. Neste contexto, cabe ressaltar o Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras[163],

[163] O Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX) é uma entidade voltada para a articulação e definição de políticas acadêmicas de extensão, comprometida com a transformação social para o pleno exercício da cidadania e o fortalecimento da democracia. São membros natos do Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior

responsável pela elaboração de publicações contendo diretrizes que permitem, em cada universidade, estabelecer uma política de extensão nos contextos jurídico, normativo e institucional.

Atualmente estão disponibilizados os seguintes documentos de orientação prática extensionista: *Plano Nacional de Extensão Universitária*, *Organização da Extensão* e *Avaliação Nacional da Extensão*, *Política Nacional de Extensão Universitária, A Indissociabilidade Ensino-Extensão-Pesquisa*, Institucionalização da Extensão nas Universidades Públicas Brasileiras, *Avaliação da Extensão Universitária: Práticas e Discussões da Comissão Permanente de Avaliação da Extensão*. Essas publicações[164] foram essenciais para a regulamentação da extensão universitária brasileira, enquanto construção conceitual e instrumentalização da ação política.

A institucionalização da extensão no Brasil.

Os primeiros registros oficiais sobre Extensão Universitária constam no Estatuto da Universidade Brasileira, no Decreto-Lei no 19.851, de 1931 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 4.024, de 1961, inseridos na categoria de transmissão de conhecimentos e assistência. Em 1968, a Reforma Universitária estabeleceu a Lei nº5.540 que tornou a Extensão obrigatória em todos os estabelecimentos de ensino superior e nas universidades, como cursos e serviços estendidos à comunidade. Com o fortalecimento da sociedade civil durante os anos 1980 foi discutida uma nova perspectiva para as universidades brasileiras, a sua relação com a sociedade e a função da extensão. Em 1987, durante o 1º Encontro Nacional de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas, ocorrido na Universidade de Brasília (UnB), foi criado o Fórum de pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (FORPROEX)[165], com os seguintes objetivos:

Brasileiras, com direito a voz e voto, os Pró-Reitores de Extensão e titulares de órgãos congêneres das Instituições de Ensino Superior Públicas Brasileiras.

[164] Coleção Extensão Universitária: https://www.ufmg.br/proex/renex/index.php/documentos - acesso em 21.09.2024.

[165] O Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX) é uma entidade voltada para a articulação e definição de políticas acadêmicas de extensão, comprometida com a transformação social para o pleno exercício da cidadania e o fortalecimento da democracia. São membros natos do Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras, com direito a voz e voto, os Pró-Reitores de Extensão e titulares de órgãos congêneres das Instituições de Ensino Superior Públicas Brasileiras Disponível em: https://www.ufmg.br/proex/renex/index.php/apresentacao/forproex-e-renex - acesso em 16.09.2024.

> - Formulação de diretrizes básicas que permitam a articulação das ações comuns das Pró-Reitorias das IESP da área, a nível regional e nacional;
>
> - Estabelecimento de políticas de ações que visem a orientação e fortalecimento de atuação das Pró-Reitorias;
>
> - Articulação permanente com o Conselho de Reitores das Universidades Brasileira (CRUB), visando a análise e encaminhamento das questões referentes à área de atuação das Pró-Reitorias;
>
> - Articulação permanente com o Fórum de Pró-Reitores de Ensino e com o Fórum de Pró-Reitores de Pesquisa e Pós-Graduação, com o objetivo de desenvolver ações conjuntas que visem a real integração da extensão, ensino e pesquisa;
>
> - Contato com os órgãos governamentais e outros segmentos da sociedade, atuando como interlocutor sobre questões e políticas relacionadas com a área de atuação das Pró-Reitorias.
>
> (FORPROEX, 1987, p.17).

Em 1988, a Constituição Brasileira[166] reforçou e consolidou a indissociabilidade entre ensino, pesquisa, extensão. A relação entre a *extensão* e o *ensino* supõe transformações no processo pedagógico uma vez que professores e estudantes se estabelecem como sujeitos do ato de ensinar e aprender, levando à socialização do saber acadêmico. A relação entre *extensão* e *pesquisa* acontece no momento em que a produção do conhecimento é capaz de contribuir para a melhoria das condições de vida da sociedade (FORPROEX, 2001). Esse marco foi utilizado como ponto de partida para a formalização das atividades de extensão nas universidades públicas apresentadas no Plano Nacional de Extensão Universitária[167] em 1999 e posteriormente como Política Nacional de Extensão[168] em 2012.

---

[166] Constituição da República Federativa do Brasil (1988). Art. 207. *"As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão".*

[167] Plano Nacional de Extensão. Documento fruto da discussão promovida nos Fóruns Nacionais de Pró-Reitores de Extensão (FORPROEX) traçando metas, objetivos, métodos e avaliação da Extensão Universitária. Disponível em: https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/Plano-nacional-de-extensao-universitaria-editado.pdf - acesso em 21.09.2024.

[168] Política Nacional de Extensão. Documento que norteia o trabalho de Extensão nas Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras. O texto se baseia no Plano Nacional de Extensão Universitária que busca cumprir com a determinação constitucional da indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão no ambiente universitário. São abordados os objetivos, caminhos, contextos, conceitos, princípios, diretrizes, recursos, avaliação, desafios e agenda estratégica da Extensão Universitária. Disponível em: https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf acesso em 21.09.2024.

De acordo com estudo[169] elaborado pela Comissão Permanente de Avaliação da Extensão e publicado em 2007, o período compreendido entre 1993 e 1994 consistiu em uma fase de diálogo e articulação entre o FORPROEX e a Secretaria de Educação Superior (SESu) do Ministério da Educação e Desporto (MEC), em especial por meio do Departamento de Política do Ensino Superior (DEPES). Nesse ano, a SESu/MEC estabeleceu a Comissão de Extensão Universitária, que teve um papel importante na criação do Programa de Fomento à Extensão Universitária (PROEXTE). Esse programa ofereceu suporte financeiro e estratégico para projetos de extensão nas instituições públicas de ensino superior. No mesmo ano, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) desenvolveu o Sistema de Informação da Extensão (SIEX), uma ferramenta essencial para o registro e acompanhamento das atividades de extensão. A criação do SIEX representou um passo importante para a sistematização da extensão universitária no Brasil.

Em 1995, foi publicado o *Perfil da Extensão Universitária no Brasil*, com base em dados coletados entre 1993 e 1994, no âmbito do PROEXTE. Esse documento mapeou o cenário da extensão nas universidades públicas e contribuiu para a identificação das principais áreas de atuação, destacando a função social da extensão e sua articulação com a sociedade. Segundo Rodrigues (2015), a partir de 1996, o FORPROEX iniciou tratativas com outros ministérios e passou a produzir documentos de referência para consolidação do processo de institucionalização da Extensão.

Em 1999, foi elaborado pelos membros da Coordenação Nacional do Fórum, o Plano Nacional de Extensão[170] (PNExt), contendo diretrizes que deveriam nortear as ações de extensionistas nas universidades públicas brasileiras. Conforme apresentado no livro[171] resultante do FORPROEX (2007), são elas:

- Impacto e transformação: A Universidade deve estabelecer uma relação transformadora com a sociedade, priorizando o desenvolvimento regional e as políticas públicas para promover mudanças sociais.

[169] Institucionalização da Extensão nas Universidades Públicas Brasileiras: estudo comparativo. Disponível em: https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/Institucionalizacao-Extensao.pdf - acesso em 21.09.2024.

[170] Plano Nacional de Extensão. Disponível em: https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/Plano-nacional-de-extensao-universitaria-editado.pdf - acesso em 22.09.24.

[171] Extensão Universitária: Organização e Sistematização (2007). Disponível em: https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/Organizacao-e-Sistematizacao.pdf - acesso em 22.09.2024.

- Interação dialógica: As relações entre a universidade e a sociedade devem ser baseadas no diálogo e na troca de saberes, superando o modelo acadêmico tradicional.

- Interdisciplinaridade: A integração de modelos e metodologias complementares promove uma colaboração ampla entre organizações e indivíduos.

- Indissociabilidade ensino / pesquisa / extensão: A extensão deve promover a formação técnica e cidadã dos alunos, além de contribuir para a flexibilização curricular e o reconhecimento de ações de extensão com atribuição de créditos acadêmicos.

No mesmo ano (1999), foi criado o Grupo de Trabalho (GT) de Avaliação da Extensão Universitária, com objetivo de desenvolver indicadores qualitativos e quantitativos para a análise dessas atividades. Tal movimento marcou o início de uma política nacional de avaliação sistemática da extensão no País. Na transição do século 20 para o 21, o processo de institucionalização da extensão no País avançou no que diz respeito à integração dessa atividade nas políticas e práticas das universidades públicas. Um marco importante foi a criação de um *sistema de avaliação nacional* voltado especificamente para as atividades de extensão, resultado do esforço conjunto do Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (FORPROEX) e do Ministério da Educação (MEC).

No ano 2000, ocorreu o 1º Encontro Nacional de Avaliação da Extensão Universitária, em João Pessoa, que consolidou a importância de avaliar a extensão como uma dimensão fundamental da educação superior. Esse evento impulsionou o debate sobre a necessidade de criar instrumentos formais para a avaliação das ações extensionistas, levando à publicação do documento *Avaliação Nacional da Extensão Universitária* em 2001. Esse documento trouxe diretrizes e critérios específicos para a avaliação de programas e projetos, focando em cinco dimensões principais: Política de gestão, Infraestrutura, Relação universidade-sociedade, Plano acadêmico e Produção acadêmica. O GT foi transformado em *Comissão Permanente de Avaliação de Extensão* (CPAE), com a tarefa de desenvolver diagnósticos e instrumentos de aferição para as universidades públicas, permitindo a estas um acompanhamento mais rigoroso de suas atividades.

Em 2003, o Ministério da Educação apoiou a adaptação e a modernização do *Sistema de Informação da Extensão - SIEX*[172]*,* desenvolvido pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), para ser utilizado pelas instituições públicas integrantes do FORPROEX. Assim, começou a ser estruturado um sistema de registro das atividades de extensão no contexto nacional, denominado Siexbrasil (FORPROEX 2007; RODRIGUES, 2015). A partir de 2004, planos de gestão e documentos legais passaram a regular as práticas de extensão em grande parte das Instituições de Ensino Superior brasileiras (RODRIGUES, 2015). Esses dados subsidiaram a elaboração do *Diagnóstico da Extensão Universitária Brasileira*[173]*,* publicado em 2005. As respostas obtidas nesse diagnóstico foram comparadas pela CPAE, com os resultados apresentados no *Perfil da Extensão Universitária no Brasil*, publicado em 1995. Essa comparação foi feita a partir de categorias delimitadas pelos pontos de convergência entre os dois estudos, que permitissem analisar o percurso da institucionalização da extensão universitária pública brasileira neste período de dez anos. São eles:

> - Concepção de extensão universitária
> - Função prioritária da extensão nas universidades
> - Formas de operacionalização das ações de extensão
> - Instâncias responsáveis pela política e execução da extensão universitária
> - Dificuldades para o desenvolvimento da extensão universitária
>
> (FÓRUM 2007, p.17).

Esse documento apontou que a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão se consolidou em mais de 90% das universidades no período de tempo estabelecido, deixando de ser uma atividade isolada para se tornar parte integrante dos currículos e da missão social das universidades. A extensão passou a ser valorizada não apenas como compromisso social, mas também como uma prática acadêmica de relevância científica e

[172] O Sistema de Informação da Extensão, SIEX/UFMG, é um sistema de cadastro e gerenciamento de dados, criado tendo em vista as novas demandas e desafios da Extensão na Universidade Federal de Minas Gerais. A primeira versão do SIEX foi desenvolvida pela UFMG em 1993 e passou a atender às universidades integrantes do Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras em 2000. O novo SIEX, além de registrar as informações da Extensão, visa auxiliar a Pró-reitoria de Extensão e os Centros de Extensão a gerir as atividades.

[173] Pesquisa apoiada pelo Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Extensão nas Universidades Públicas Brasileiras - projeto *Avaliação da Extensão nas Universidades Públicas Brasileiras*.

pedagógica. A realização de congressos nacionais e internacionais sobre extensão universitária fomentaram a troca de experiências entre instituições, consolidando-a como um campo estratégico para o desenvolvimento de políticas públicas.

A partir de 2006, com base na experiência do Siexbrasil, o FORPROEX sugeriu alterações nesse sistema de avaliação. Tais mudanças tinham com o objetivo a elaboração de estratégias de gerenciamento que permitissem uma maior adaptação dos critérios de avaliação a diferentes contextos regionais. Essa nova versão defendia a transformação do sistema em um software de código aberto, por meio do qual as instituições pudessem desenvolver as funcionalidades adequadas a cada realidade. Neste sentido, o Fórum buscou uma interlocução junto ao Ministério da Educação, por meio da SESu, para que as mudanças no SIEXBRASIL fossem regulamentadas pelo MEC. Sob uma coordenação institucional unificada, seria possível criar um sistema de gestão da extensão universitária, não apenas para cada instituição, mas com abrangência nacional, permitindo a visualização e o acompanhamento das ações de avaliação, monitoramento das unidades participantes e a geração de relatórios das atividades executadas, bem como de indicadores de avaliação (RODRIGUES 2015).

Em 2009, o Ministério da Educação lançou o Sistema de Informação e Gestão de Projetos (SIGProj), derivado do SIEXBRASIL. Assim como o sistema anterior, o SIGProj foi estruturado em uma plataforma que funcionava como banco de dados e permitia o acesso de toda a comunidade acadêmica (professores, alunos e técnicos administrativos). Além disso, o desenvolvimento do SIGProj expandiu-se para outras áreas institucionais, abrangendo o ensino e a pesquisa. Esse sistema foi projetado com base em *software* livre, facilitando a participação das universidades brasileiras no seu aperfeiçoamento, por meio de uma rede colaborativa de pesquisadores e estudantes.

Na atual conjuntura, cabe citar o Plano Nacional de Educação[174] (PNE), que estabelece diretrizes, metas e estratégias para a política educacional no Brasil. No documento em vigência até o final de até 2024, a inserção curricular da extensão está prevista na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014. Entre as disposições, essa resolução estabelece que "as atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos

[174] Plano Nacional de Educação (PNE). Disponível em: https://pne.mec.gov.br/ - acesso em 22.09.2024.

cursos”*;* e instrui o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) a considerar, para efeitos de autorização e reconhecimento de cursos, os seguintes aspectos:

> - O cumprimento dos 10% de carga horária mínima dedicada à extensão.
>
> - A articulação entre atividades de extensão, ensino e pesquisa.
>
> - Os docentes responsáveis pela orientação das atividades de extensão nos cursos de graduação.
>
> - As instituições de ensino superior terão o prazo de até 3 (três) anos, a contar da data de sua homologação, para a implantação do disposto nestas Diretrizes.
>
> (BRASIL, 2018, p.3).

A creditação curricular determinada pelo Conselho Nacional de Educação na Resolução nº 7/2018[175] entrou em vigor em janeiro de 2023, determinando que as IES brasileiras deveriam reservar dez por cento da carga horária total dos cursos para atividades extensionistas. A falta de direcionamentos específicos para cada área da educação torna amplo o conceito de curricularização da extensão, muitas vezes permitindo soluções burocráticas que não atendem o objetivo[176] dessa implementação. Embora essa seção tenha como foco a extensão no âmbito do ensino superior, cabe ressaltar a Lei nº 14.945/2024[177], que atualizou a LDB de 1996 e instituiu a incorporação desta abordagem educacional também no ensino médio. Nela, fica estipulado que “os estabelecimentos que ofertem ensino médio estruturarão suas propostas pedagógicas considerando conexão dos processos de ensino e aprendizagem com a vida comunitária e social em cada território; dentre outros elementos”.

Com base em Fórum (2007), Política Nacional de Extensão (2012), e Rodrigues (2015), o quadro abaixo busca sintetizar os acontecimentos relevantes na institucionalização da extensão universitária no Brasil, chamando a atenção para aqueles que influíram na regulamentação das ações e projetos extensionistas no contexto brasileiro. Entende-se que os avanços alcançados em um período de aproximadamente quarenta anos são muitos, de modo que os pontos levantados a seguir buscam delimitar um panorama da extensão, sem a pretensão de cobrir de forma detalhada todos os fatos ocorridos ao longo deste tempo.

---

[175] A Resolução CNE/CES Nº 7/2018. Disponível em: https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Resol_7cne.pdf - acesso em 21.09.2024.

[176] Ver: Resolução nº 7/2018 - Art. 5º.

[177] A Lei nº 14.945 altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), a fim de definir diretrizes para o ensino médio. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14945.htm#art1 - acesso em 16.09.2024.

Gráfico 4 - Implementação da extensão universitária no contexto brasileiro.

1987	Criação do Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão (FORPROEX) no 1º Encontro Nacional de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas, realizado na UnB, em Brasília.
1988	A Constituição Brasileira determinou a indissociabilidade entre ensino, pesquisa, estabeleceu a extensão universitária como uma das finalidades da Universidade extensão (LDB nº9.394/1996).
1993	Criação da Comissão de Extensão Universitária pela SESu/MEC e desenvolvimento do Sistema de Informação da Extensão (SIEX) pela UFMG.
1995	Publicação do "Perfil da Extensão Universitária no Brasil", com base em dados de 1993-1994, no âmbito do PROEXTE.
1999	Formulação o Plano Nacional de Extensão (PNExt) no XV Encontro do Forproex, e criação do Grupo de Trabalho de Avaliação da Extensão Universitária.
2001	Transformação do Grupo de Trabalho em Comissão Permanente de Avaliação de Extensão, com o objetivo de diagnosticar a extensão nas universidades públicas.
2003	Adaptação feita pelo Ministério da Educação do software SIEX, desenvolvido pela UFMG, para ser utilizado em âmbito nacional, sob o nome de SIEXBRASIL.
2004	Coleta de dados para o Diagnóstico da Extensão Universitária Brasileira, comparando com os dados de 1995.
2005	Publicação do Diagnóstico da Extensão Universitária no Brasil, comparando com o "Perfil da Extensão Universitária" de 1995.
2006	Proposta do FORPROEX de transformação do SIEXBRASIL em um software livre, permitindo maior flexibilidade e personalização pelas universidades.
2009	Lançamento do Sistema de Informação e Gestão de Projetos (SIGProj) pelo Ministério da Educação, com base no SIEXBRASIL.
2010	Publicação do Decreto nº 7.416, regulamentando a concessão de bolsas para atividades de extensão nas universidades.
2014	Aprovação do Plano Nacional de Educação (PNE) e da a meta 12.7 que assegura no mínimo 10% do total de créditos curriculares dos cursos de graduação em programas extensão universitária.
2023	A creditação curricular determinada pelo Conselho Nacional de Educação na Resolução nº 7/2018 entrou em vigor.
2024	Incorporação de no mínimo 10% do total de créditos curriculares dos cursos de ensino médio em programas extensão.

Fonte: elaborado pelo autor.

Diante da contextualização apresentada, entende-se que a institucionalização da Extensão Universitária está relacionada a políticas educacionais que abordem conceitos, diretrizes, objetivos e atribuições; sejam estabelecidas nas instâncias institucionais de deliberação superior das IPES (Conselho Universitário, Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão) e formalizadas em documentos legais (Estatuto, Regimento Geral, Plano de Desenvolvimento Institucional, Resoluções, Portarias e Editais). Entre os aspectos a serem regulamentados, estão: o processo de aprovação das atividades de extensão, os programas de bolsas para estudantes, os mecanismos de financiamento da Extensão Universitária, as

formas de envolvimento dos estudantes nas atividades de extensão, o aproveitamento acadêmico do aluno pela participação em projetos, a valorização da atuação dos docentes nas ações de extensão, a participação da comunidade externa nas decisões relacionadas à extensão, e o envolvimento de servidores docentes e técnico-administrativos.

Por último, mas de suma importância, cabe ressaltar a criação da Rede Nacional de Extensão[179] (RENEX) pela coordenação do Fórum supracitado, com o objetivo de manter o cadastro das instituições integrantes atualizado, divulgar ações de extensão entre as universidades participantes e coordenar o Sistema Nacional de Informações de Extensão. Essa rede representou um convite para que pró-reitores, coordenadores de ações de extensão, técnico-administrativos, estudantes e pessoas das comunidades envolvidas, se reconhecessem como agentes responsáveis pela criação de ambientes externos favoráveis a um novo contexto que se desejava construir. Além disso, configurou também um chamado para potencializar mudanças, especialmente aquelas desenvolvidas a partir do saber e do fazer compartilhados. O Fórum, expandido para Rede, logrou transformar esforços isolados em movimentos articulados, aumentando seu potencial de ação. (FORUM 2007, p.15).

Uma rede consiste necessariamente em construção coletiva de sujeitos que se articulam horizontalmente, ativa e voluntariamente, para tentar resolver problemas concretos e comuns, gerando um produto que não pode ser alcançado de forma isolada. Uma rede é composta por atores com distintas capacidades de mobilização, proposição e ação. Neste sentido, é importante que existam núcleos dinamizadores[180] (coordenação nacional, regional, de áreas temáticas, GTs) capazes de elaborar propostas e fomentar a articulação de ações considerando as possibilidades e limitações de cada participante. Para além da associação formal da rede, é necessário construir uma identidade, estabelecendo e revisando o tema central em torno do qual se conectam os projetos, as pessoas e as instituições.

Segundo o Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão de 2007, são condições para o desenvolvimento de uma rede:

[179] Rede Nacional de Extensão (RENEX). Disponível em: https://www.ufmg.br/proex/renex/ - acesso em 22.09.2024.

[180] Núcleos dinamizadores. Termo utilizado no livro *Extensão Universitária: Organização e Sistematização* (2007), para fazer alusão a grupos, departamentos ou unidades organizacionais que atuam como catalisadores no desenvolvimento de ações ou projetos em determinada área. Eles podem atuar como polos de inovação, por meio da articulação de diferentes atores e recursos dentro de uma rede.

> - Criação de canais e de uma dinâmica de comunicação entre os participantes da rede.
>
> - Criação e disponibilidade de um banco de dados sobre as experiências e a produção conceitual dos nós.
>
> - Construção de uma compreensão coletiva acerca dos principais problemas e oportunidades do contexto e oportunidades para a construção coletiva de conhecimentos, considerando interesses, possibilidades de interação e crescimento.
>
> - Sistematização das experiências e transformação do "aprendido" em algo que se possa compartilhar, sem o que não há algo para comunicar externamente.
>
> - Capacidade de proposição e de negociação, que se constrói com base na sistematização das experiências dos distintos projetos.
>
> - Agilidade frente a novas situações: ser capaz de redefinir-se a todo o momento para não perder as oportunidades e a capacidade de responder às demandas.
>
> (FORPROEX, 2007).

Segundo Latour (2012), as redes são compostas por atores humanos e não humanos que facilitam a troca de informações e recursos, podendo ser representados por dispositivos, pessoas ou instituições; enquanto as conexões são caracterizadas por promover a interação entre eles. A presente tese defende que dessas interações emergem os aportes imateriais (conhecimentos, valores, percepções e opiniões), considerados essenciais nos processos formativos educacionais e sociais. Neste sentido, as articulações realizadas ao longo do texto, e com maior ênfase no terceiro capitulo, buscam entender como e se essas redes podem ser conectadas a partir do ensino da construção na formação em arquitetura.

> A rede é, portanto, uma 'ferramenta metodológica' a partir da qual não apenas acompanhamos ou descrevemos as coisas do mundo, mas, acima de tudo, criamos um mundo. Na observação de determinadas situações, o que interessa é seguir os atores em ação, suas conexões e os efeitos que eles apresentam, pois a rede não é dada como pressuposto analítico para um pesquisador, mas é constituída a partir da prática, como o resultado da sua interação com os fatos. Quando o pesquisador afeta a realidade, com sua descrição, por exemplo, ele já está produzindo realidade.
>
> (AZAMBUJA, 2012, p.33).

Classificação das ações de extensão

Constitucionalmente, a extensão universitária deve estar vinculada ao ambiente acadêmico e seguir as orientações estabelecidas pela legislação brasileira[181]. Neste sentido, esta seção se baseia no livro *Extensão Universitária: Organização e Sistematização*, publicado pelo Fórum em 2007, para delimitar os processos que regem as ações extensionistas no País. De acordo com essa publicação, fica definido que todas as ações extensionistas devem ser classificadas nas áreas do conhecimento definidas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e também segundo as áreas temáticas, definidas pela FORPROEX.

As áreas do conhecimento incluem Ciências Exatas e da Terra, Ciências Biológicas, Engenharia e Tecnologia, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias, Ciências Sociais, Ciências Humanas, Linguística, Letras e Artes. No sistema de informação essas áreas devem ser correlacionadas à proposta de ação, ao departamento ou ao setor da universidade que a promove. Esse vínculo é previamente determinado pela instituição ao realizar seu registro no sistema. Por exemplo, os departamentos de uma faculdade de medicina que estão na maioria das vezes relacionados às Ciências da Saúde, terão suas atividades vinculadas a essa área de conhecimento (FORPROEX, 2007, p.23).

Na classificação segundo as *áreas temáticas*, é comum que as ações extensionistas sejam relacionadas a mais de uma categoria, devendo assim, ser classificadas em *área temática principal* e opcionalmente, em *área temática secundária*. A classificação por área temática deve observar o objeto ou assunto que é enfocado na ação. Ainda que uma correspondência absoluta com o objeto da ação não seja encontrada no conjunto das áreas, deverá ser a escolhida aquela que mais se aproxime ao tema proposto. A finalidade da classificação é a sistematização, de maneira a favorecer os estudos e relatórios sobre a produção da extensão universitária brasileira, segundo agrupamentos temáticos, bem como a articulação de indivíduos ou grupos que atuam em áreas correlatas.

[181] Resolução MEC/CNE/CES n.º 7 de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, dentre as quais se destaca a composição de no mínimo 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação para atividades de extensão, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos; e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014.

A estruturação das áreas temáticas do Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (FORPROEX) e a organização das comissões foram reavaliadas durante o 17º e o 22 º Encontros Nacionais ocorridos em 2001 e 2006. Nesses eventos foi definido pelo conselho responsável que as áreas temáticas deveriam ser reestruturadas nos níveis: nacional, regional e local, seguindo os seguintes passos:

> - Formação de uma comissão temática permanente, com um coordenador nacional e cinco coordenadores regionais indicados pelas pró-reitorias da região.
>
> - Identificação e participação de especialistas em cada área temática, indicados como membros-consultores, com aprovação da pró-reitoria de suas universidades.
>
> - As atribuições da comissão incluem:
>
> - Participar da coordenação regional e nacional do FORPROEX.
>
> - Elaborar documentos de referência para a área, destacando suas inter-relações com a Extensão Universitária e propondo ações prioritárias.
>
> - Implementar um Plano de Trabalho e relatar anualmente os resultados regionais e nacionais.
>
> - Desenvolver projetos especiais e pareceres.
>
> - Representar o FORPROEX junto a ministérios e instituições em assuntos específicos.
>
> - Organizar reuniões e encontros temáticos em diferentes níveis e coordenar as atividades em eventos regionais, nacionais e ibero-americanos.
>
> Promover cooperação interuniversidades e interinstitucional.
>
> (FORPROEX, 2007).

De acordo com FORPROEX (2007), as ações extensionistas são classificadas em programa, projeto, curso, evento e prestação de serviços, obedecendo às seguintes definições:

> **Programa:** Conjunto integrado de projetos e outras ações extensionistas como cursos, eventos e prestação de serviços, preferencialmente articulados com a pesquisa e com o ensino. Tem caráter orgânico-institucional, clareza de diretrizes e orientação para um objetivo comum, sendo executado a médio e longo prazo.
>
> **Projeto:** Atividade contínua e processual de caráter educativo, social, cultural, científico e tecnológico, com objetivo específico e prazo determinado. O projeto pode ser associado a um programa, ocorrendo como parte de um conjunto de ações, ou não-vinculado ocorrendo de maneira isolada.
>
> **Curso:** Ação pedagógica, de caráter teórico e/ou prático, presencial ou a distância, planejada e organizada de modo sistemático, com carga horária mínima de 8 horas e critérios de avaliação definidos.

> **Evento:** Ação que implica na apresentação e/ou exibição pública, livre ou com clientela específica, do conhecimento ou produto cultural, artístico, esportivo, científico e tecnológico desenvolvido, conservado ou reconhecido pela Universidade.
>
> **Prestação de serviço:** Realização de trabalho oferecido pela Instituição de Educação superior ou contratado por terceiros (comunidade, empresa, órgão público, etc.); a prestação de serviços se caracteriza por intangibilidade, inseparabilidade processo/produto e não resulta na posse de um bem.
>
> (FORPROEX, 2007, p.35).

Finalmente, as publicações e produtos acadêmicos resultantes das ações de extensão se caracterizam pela difusão e divulgação cultural, científica ou tecnológica. Embora não sejam, em si, consideradas ações de extensão, sua produção é parte integrante da implementação dessas ações. No entanto, as publicações e produtos gerados devem ser devidamente registrados e relatados. Um dos desafios na identificação de sua origem em atividades de extensão é que, frequentemente, são incluídos como produção científica nos sistemas de registro das universidades e agências. A seguir, são abordadas as formas pelas quais essas estratégias podem ser aplicadas no campo da arquitetura.

A extensão universitária no campo da arquitetura

É no âmbito da extensão universitária que a formação em arquitetura tem a oportunidade construir diferentes interfaces com demandas concretas, provenientes da sociedade civil. Por meio da implementação de programas, projetos, cursos, eventos e prestação de serviços, abertos a comunidade, as IES brasileiras têm chance de ampliar a função educativa e social da academia. Além disso, essas iniciativas possibilitam a realização da pesquisa aplicada, na qual os aspectos materiais (ferramentas, materiais de construção, equipamentos, características arquitetônicas, etc) e imateriais (relações pessoais, valores, estratégias, colaboração, etc) tratados nos processos de ensino e aprendizagem, sobretudo na graduação, saem do campo da abstração e passam a ser conhecidos por meio da experiência.

No contexto da arquitetura e do urbanismo, as ações extensionistas podem ser direcionadas para diversas áreas de atuação, sem necessariamente ter a materialização de objetos arquitetônicos como produto. Diante das várias formas que a extensão pode assumir,

a classificação apresentada na sequência é feita de forma ampliada, visando identificar os principais seguimentos que têm a construção envolvida em suas ações. Neste sentido, cabe ressaltar que o trabalho extensionista não se esgota nessas opções. Pelo contrário, as possibilidades de abordagem são múltiplas, tornando assim necessário o registro, o acompanhamento e a avaliação pela Comissão Permanente de Avaliação de Extensão (CPAE). A colaboração e a interdisciplinaridade fundamentam essas ações, tendo como objetivo promover a troca de experiências e saberes entre os participantes do processo, dentre eles: estudantes, docentes, técnicos e membros das comunidades atendidas.

- Patrimônio Histórico e Cultural: Ações que envolvem o estudo, a preservação e a revitalização de bens culturais e edificações históricas, colaborando para a proteção e valorização do patrimônio arquitetônico.
- Planejamento Participativo: Ações que envolvem a participação da comunidade em processos colaborativos de planejamento, e na tomada de decisões sobre intervenções urbanas e arquitetônicas.
- Requalificação construtiva: Desenvolvimento de projetos de reforma e manutenção, visando de melhorias habitacionais ou de espaços públicos em áreas de vulnerabilidade.
- Mutirões e oficinas de autoconstrução: Ações que buscam fomentar a autonomia das comunidades por meio da realização do trabalho em conjunto, voltado para a melhoria das condições de habitação, realizado em colaboração com técnicos, arquitetos e estudantes
- Educação Ambiental: Ações voltadas para conscientização ambiental em comunidades, com foco em práticas sustentáveis, como a captação e reuso de água, a contenção de encostas e o uso de materiais recicláveis.
- Capacitação técnica: Formação e capacitação de moradores, trabalhadores e estudantes sobre temas relacionados à construção, sustentabilidade e planejamento urbano, promovendo a autonomia dos indivíduos.
- Assessoria Técnica: Ações que buscam construir uma relação horizontal, ainda que assimétrica, visando fomentar o protagonismo das comunidades na articulação de suas próprias demandas, nas quais os assessorados solicitam o atendimento e determinam a sua função no processo.

Sobre este último ponto, cabe destacar a diferença entre assessoria técnica e assistência técnica. Kaap e Baltazar (2016), propõem delimitações sobre estes conceitos, nas quais apontam que termo assistência tem sua origem na tradição assistencialista, inspirada em sistemas como o Sistema Único de Saúde (SUS) e em práticas de assistência social. Nessa lógica de trabalho o profissional é visto como o detentor do saber, aquele que prescreve soluções às necessidades das comunidades. Já o termo assessoria provém das primeiras iniciativas de engajamento entre arquitetos e movimentos sociais nos anos 1990, como os coletivos Usina e Peabiru, dentre outros, cujas ações tem suas raízes em práticas cooperativistas do Uruguai, nos anos 1960[182]. A assessoria técnica parte da premissa de que a relação entre técnico e comunidade deve ser colaborativa, a fim de construir soluções para as demandas das comunidades a partir do diálogo, evitando gerar vínculos de subordinação.

Boaventura (2008), apontou que a extensão universitária envolve uma vasta área de atuação, e para que seja levada a cabo com êxito, exige a cooperação intergovernamental entre Ministério da Educação, do Ensino Superior e Tecnologia, da Cultura e das Áreas Sociais. O autor sugere que para que a extensão cumpra seu papel, é necessário evitar o seu direcionamento para atividades rentáveis, cujo intuito é arrecadar recursos extraorçamentários. Caso contrário, estaríamos diante da privatização da universidade pública. Para ele, tal privatização poderia ser evitada a partir da definição de objetivos extensionistas que priorizassem o apoio solidário na resolução dos problemas da exclusão e da discriminação sociais, dando voz e abrindo espaço para a colaboração com os grupos e/ou comunidades em situações vulneráveis.

Assim, entende-se que a extensão universitária, sobretudo, no ensino de arquitetura, está inserida em um universo de fatores que vão além do âmbito acadêmico, e principalmente da indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão estabelecida por lei. Marostegan e Carneiro (2017), por meio de uma contextualização histórica feita com foco no ensino critico de arquitetura, apontou a fragilidade da interação entre teorias e práticas em grande parte das escolas brasileiras. Nessa publicação, ele destacou que tradicionalmente, os cursos de arquitetura e urbanismo não oferecem conteúdos suficientes para lidar

[182] A criação e a promulgação da lei nº 13.728 em 1968 - *Ley Nacional de Vivenda (*Lei Nacional de Habitação), representou, até hoje o mais importante marco legal da urbanização uruguaia (BARAVELLI, 2006, p. 63). Nesse momento, deu-se início à início a 2ª geração do Cooperativismo de Habitação, na qual as cooperativas de habitação tornaram-se interlocutoras das instituições técnicas e políticas do setor habitacional

adequadamente com as precariedades[183], consideradas por ele o maior desafio para a arquitetura e o urbanismo no Brasil.

Segundo o autor, grande parte da população convive com condições urbanas e habitacionais precárias, não tem recursos para contratar serviços técnicos especializados e constroem seus espaços de vida conforme suas possibilidades. Por outro lado, muitos arquitetos não enxergam a atuação junto a esse público como uma alternativa viável para sua subsistência profissional, perpetuando assim um ciclo de escassez e precariedade. Diante de demandas urbanas e arquitetônicas tão amplas, se faz necessário estruturar ações extensionistas que proporcionem a integração entre teoria, prática e sociedade de forma intrínseca nos currículos. Neste sentido, os processos formativos e as escolas de arquitetura se destacam como espaços privilegiados para o desenvolvimento dessas ações, que, naturalmente, têm potencial para impactar na formação em Arquitetura e Urbanismo de forma mais abrangente (MAROSTEGAN e CARNEIRO, 2017).

Em sua tese, Marostegan e Carneiro (2021), aprofunda essa discussão, abordando as "zonas de tensão" da extensão universitária como áreas de conflito e contraste que surgem dentro do ensino de arquitetura e urbanismo, especialmente quando confrontadas com as realidades populares. O autor identifica essas zonas de tensão a partir de três dimensões principais: política, cultural e tecnológica, considerando-as resultantes da desconexão entre o ensino elitista tradicional e as práticas populares de construção e urbanismo. Essas zonas de tensão interagem entre si, criando um cenário complexo no ensino de arquitetura, que necessita de práticas pedagógicas capazes de integrar essas dimensões e aproximar a formação acadêmica das realidades populares brasileiras (MAROSEGAN e CARNEIRO, 2012).

- Zona de tensão política:

Essa zona abrange o conflito entre o ensino elitista, que historicamente favorece formação direcionada a uma atuação seletiva voltada às classes mais abastadas, e às realidades urbanas e habitacionais populares. Para o autor, a elitização do ensino está profundamente desconectada das necessidades e condições reais enfrentadas por grande parte da população

[183] As precariedades urbanas presentes no padrão de urbanização brasileiro decorrem do fato de que a maior parte da população não tem acesso a condições habitacionais adequadas, nem a espaços e equipamentos urbanos de qualidade, devido ao baixo poder aquisitivo. Isso ocorre porque o acesso a esses bens é regulamentado e valorizado como mercadoria, beneficiando apenas as camadas sociais mais abastadas, que podem usufruir de melhores condições de moradia e de infraestrutura urbana qualificada (MAROSTEGAN E CARNERO, 2017, p.15).

urbana do país, o que dificulta uma atuação profissional que responda às demandas dessas comunidades.

- Zona de tensão cultural:

Refere-se ao ensino de arquitetura e urbanismo amplamente baseado em referências da "branquidade", em contraste com a diversidade étnica e cultural que compõe o Brasil. Essa zona de tensão destaca a ausência de uma abordagem mais inclusiva e representativa no ensino que contemple as diversas culturas e identidades que compõem a sociedade brasileira, em especial as populações negras e indígenas.

- Zona de tensão tecnológica:

Refere-se ao distanciamento entre o pensar e o fazer na formação em arquitetura. Formação esta, que privilegia o projeto teórico em detrimento da prática e não prepara adequadamente os estudantes para lidar com as realidades dos processos de produção do espaço urbano. Esse distanciamento afeta a capacidade dos futuros profissionais de atuar em contextos de autoconstrução, comuns em áreas populares cujas comunidades se encontram em situação de vulnerabilidade.

Embora a realização da extensão universitária constitua um processo que exige articulações complexas nos âmbitos político, social, econômico, acadêmico, dentre outros, é importante indicar caminhos possíveis para sua execução, ressaltando assim, o papel dos Escritórios Modelo de Arquitetura e Urbanismo (EMAUs) no desenvolvimento do campo extensionista. A Federação Nacional dos Estudantes de Arquitetura (FENEA, 2007), define o EMAU como um espaço de debate e produção aberto a toda a sociedade, cuja finalidade é complementar a educação universitária e afirmar um compromisso com a realidade social da comunidade onde a universidade está inserida. Em sua descrição ampliada[184], é destacada responsabilidade dos estudantes pela gestão dos EMAUs, em um sistema de trabalho no qual o professor contribui como orientador e com o auxílio para o encaminhamento de entraves burocráticos encontrados nas instituições.

Originados nos anos 1990, ainda no processo de redemocratização do Brasil, os EMAUs foram criados com o objetivo estabelecer um diálogo entre a extensão, a pesquisa e o

[184] Federação Nacional dos Estudantes de Arquitetura (FENEA). Disponível em: https://www.feneabr.org/emau - acesso em 28.09.2024.

processo de graduação, de forma transdisciplinar[185] e democrática (FENEA)[186]. Nesse cenário, destaca-se o reconhecimento do papel social do arquiteto por meio de debates sobre as atividades de extensão inspiradas em Paulo Freire, a institucionalização da Assistência Técnica para Habitação de Interesse Social (ATHIS), e a busca por uma maior aproximação entre o meio acadêmico e as demandas da sociedade. Desde então, diversos EMAUs têm sido implementados em universidades de Arquitetura e Urbanismo brasileiras, de acordo com as particularidades metodológicas e estruturais específicas de cada contexto (SILVA; FONTENELE; LYRA, 2014, p. 341).

Rios (2012, p.4), destacou a indissociabilidade entre as dimensões material e simbólica que as cidades representam, e defende que o processo de aprendizagem sobre a ocupação da cidade exige ir além da sala de aula e das teorizações. Segundo ele, é necessário explorar os espaços urbanos, onde símbolos, culturas e histórias se misturam, consolidando uma área de atuação com amplo potencial pedagógico. Em concordância com a definição de Jacques (2003), a FENEA aponta que as cidades necessitam de "arquitetos-urbanos" que saibam ler a cidade para entender as nuances e trabalhar a partir delas. A autora, considera o arquiteto-urbano, como aquele que passaria a intervir nas diferentes urbanidades existentes, organizando fluxos; aquele que seria "o suscitador, o tradutor e o catalisador dos desejos dos habitantes" (JACQUES, 2003, p. 151).

Neste sentido, o trabalho realizado pelo EMAU busca promover as possibilidades de atuação em um campo pouco explorado nos cursos de arquitetura brasileiros. Os Escritórios Modelo assumem, portanto, um papel fundamental na difusão do acesso aos serviços que podem ser prestados pelo profissional de arquitetura e na conscientização, tanto de arquitetos quanto da comunidade, da importância desse trabalho (FENEA, 2007). As atividades realizadas acontecem de forma voluntária, sem fins lucrativos e devem seguir os 4 postulados da Unesco e da União Internacional de Arquitetos (UIA) para a educação em Arquitetura e Urbanismo, que são:

[185] Transdisciplinaridade: Consiste na tentativa de ir além das disciplinas e sua índole é transgressiva, levando à quebra das barreiras disciplinares e à desobediência das regras impostas pelas diferentes disciplinas (DOMINGUES, 2012).

[186] Federação Nacional dos Estudantes de Arquitetura (FENEA). Disponível em: https://www.feneabr.org/emau - acesso em 28.09.2024.

> - Garantir qualidade de vida digna para todos os habitantes dos assentamentos humanos;
>
> - Uso tecnológico que respeite as necessidades sociais, culturais e estéticas dos povos;
>
> - Equilíbrio ecológico e desenvolvimento sustentável do ambiente construído;
>
> - Arquitetura valorizada como patrimônio e responsabilidade de todos.
>
> (UIA, 2017, p.5)

Também nos anos 1990, foi elaborado pela FENEA, o Projeto de Orientação a Escritórios Modelo de Arquitetura e Urbanismo (POEMA) com o intuito de orientar a criação e manutenção dos EMAUs. A construção foi realizada pelos Escritórios Modelo existentes, com o objetivo de identificar o panorama das atividades dos EMAUs, abrangendo os princípios, as ações e as interações estabelecidas com as comunidades. Essa iniciativa deu origem ao Seminário Nacional sobre Escritórios Modelo de Arquitetura e Urbanismo (SENEMAU), em 1997, como mais um instrumento de articulação dos EMAUs e construção coletiva do POEMA. Além do SENEMAU, o "SOFÁ"[187] e a mostra EMAU[188] são outros momentos em que os membros dos EMAUs do Brasil discutem, trocam experiências e aprimoram o modelo de ensino e a extensão universitária onde a produção é voltada prioritariamente para os assuntos que envolvam a democratização da Arquitetura[189].

Sobre a implementação do EMAUs nas escolas brasileiras, Tonsig (2021, p.160) identificou a presença de 46 entidades operantes e constatou uma maior concentração nas regiões Sul e Leste do País. Em sua tese, a autora conclui que a falta de reconhecimento e de articulação do EMAU enquanto projeto extensionista junto às instituições envolvidas no processo produtivo habitacional e urbano é uma dificuldade recorrente no contexto brasileiro, e reflete uma das principais dificuldades enfrentadas pela Extensão Universitária como um todo: manter efetivamente uma indissociabilidade do tripé ensino, pesquisa e

[187] SOFÁ: Encontros regionais que são realizados para discussão de pautas mais amplas que podem ser levadas ao SeNEMAU ou então assuntos pertinentes à realidade regional de cada Escritório. Disponível em https://emausbrasil.wixsite.com/emau/quer-ser-um-emau - acesso em 29.09.2024.

[188] MOSTRA EMAU: É um espaço dentro dos encontros da Federação Nacional de Estudantes de Arquitetura e Urbanismo, onde os EMAUs têm a oportunidade de apresentar seu trabalho, mostrando aos estudantes a importância do papel do EMAU. *Idem180*

[189] Seminário Nacional de Escritórios Modelos de Arquitetura e Urbanismo. Disponível em https://www.archdaily.com.br/br/920812/seminario-nacional-de-escritorios-modelos-de-arquitetura-e-urbanismo-senemau - acesso em 28.09.2024.

extensão e não apenas uma mera coexistência. Ela aponta que apesar das múltiplas adversidades impostas pelos âmbitos político e econômico de cada época, os EMAUs integram um movimento contra-hegemônico, contínuo e histórico, cujo objetivo é promover transformações concretas no processo produtivo urbano e habitacional, por meio de uma formação social e política crítica e consciente.

Para Silva, Fontenele E Lyra (2014, p. 336), os EMAUs se propõem a trabalhar em situações de necessidade e de demandas sociais, no entanto não se configuram como um escritório, nem pretendem ser modelo. O desafio está em transformar os projetos políticos pedagógicos e as estruturas dos cursos no âmbito do ensino superior para que, não somente permitam a inserção curricular da extensão, como também reconheçam seu valor cultural e educacional. Boaventura (2008) aponta que a reforma da universidade no século 21 deve conferir uma nova centralidade às atividades de extensão (com implicações no curriculum e no plano de carreira dos docentes) e concebê-las de modo alternativo ao capitalismo global, atribuindo às universidades uma participação ativa na construção da coesão social.

> O nosso erro está em acreditar que os métodos de educação aceitáveis, ou mesmo, considerados bons há cinquenta anos, possam ser adaptados com as mesmas vantagens ao atual contexto mundial. E seguiremos cometendo o mesmo erro se acreditarmos que os métodos que adotamos em nosso tempo possam permanecer inalterados, sem que estes se tornem obsoletos diante de um mundo que avança em um ritmo acelerado e desconcertante".
>
> (FREINET, 1974, p. 175).

Uma vez abordado o trabalho dos EMAU's no campo da extensão universitária, as próximas seções que compõem este capítulo abordam diferentes formas de integração entre ações extensionistas e o ambiente acadêmico de arquitetura. A seção 2.2 destaca o trabalho de dois grupos de pesquisa sediados em Belo Horizonte, sendo o primeiro deles o Escritório de Integração, pertencente à Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) e o segundo o Morar de Outras Maneiras, localizado na Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais. A seção 2.3 trata dos laboratórios de habitação originados em São Paulo, na Escola de Belas Artes como resposta política ao problema da habitação nos anos 1960. A seção 2.4 apresenta dois objetivos sendo o primeiro deles identificar trabalhos de caráter técnico-social que se originam no ambiente acadêmico e alcançam o mercado da

construção, e o segundo, identificar trabalhos de caráter técnico-social que se originam no mercado da construção e alcançam a academia.

A extensão universitária no campo da arquitetura revela-se uma instância essencial para a formação integral dos futuros arquitetos e para a revitalização da própria profissão. Diferente de uma atuação acadêmica ou de uma prática profissional tradicional, a extensão estabelece uma ponte entre o conhecimento teórico e a realidade social, promovendo uma formação crítica e contextualizada.

Ao integrar o campo técnico-construtivo com os desafios concretos das comunidades assessoradas, a extensão possibilita que estudantes e docentes se engajem ativamente em processos de produção coletiva do espaço. Nesse contexto, iniciativas como o canteiro-escola e as práticas de assessoria técnica se destacam, pois proporcionam uma formação vivencial que vai além do conteúdo teórico. Os estudantes são convocados a lidar com as demandas reais do canteiro de obras, compreendendo as relações entre projeto, produção e o trabalho humano.

Esse caráter formativo se intensifica pelo fato de que a extensão estimula a autonomia dos sujeitos envolvidos. Para a população, a extensão é um meio de acesso a soluções de demandas sociais de forma participativa e horizontalizada. Para os estudantes, a experiência possibilita a aquisição de habilidades técnicas, práticas e socioeconômicas fundamentais, tais como o controle dos meios de produção e o entendimento das dinâmicas do mercado de trabalho.

No âmbito institucional, a extensão permite a atualização dos currículos, conectando o ensino às demandas sociais contemporâneas. Isso desafia a universidade a romper com o modelo de formação descolado da prática, ressignificando o papel do arquiteto enquanto profissional com uma atuação mais consciente e socialmente responsável.

Portanto, a extensão universitária pode ser vista como uma instância capaz de contribuir com o campo da arquitetura, especialmente em sua dimensão técnico-construtiva. Isso ocorre porque ela cria espaços de interação real entre teoria e prática, ensino e sociedade, construção e formação. Ao promover uma formação técnica crítica e uma prática construtiva coletiva, a extensão universitária busca requalificar as bases da profissão, reafirmando seu compromisso com a transformação social e a emancipação.

2.2. Grupos de pesquisa e extensão

Classificação em âmbito nacional

Tal como defende plataforma colaborativa Athis[190], os grupos de extensão universitária são compostos por alunos e professores que atuam em parceria com a população de baixa renda, promovendo uma troca entre o saber acadêmico e o saber popular. A extensão universitária oferece a oportunidade para aplicar a teoria e a pesquisa desenvolvidas na universidade, além de preparar tecnicamente os estudantes para a vida profissional. Simultaneamente, garante a democratização do conhecimento acadêmico e reforça a função social do arquiteto. No cenário nacional, destaca-se a proposta de criação do Grupo de Trabalho de Extensão[191] (GT-Extensão), como uma iniciativa da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (ANPARQ), cujos desdobramentos consideram:

> - A extensão como forma de produção de conhecimento;
>
> A desejável e necessária articulação e indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão no âmbito acadêmico;
>
> - A importância da extensão como formação universitária, mediante o diálogo, participação e estreitamento com as comunidades e seu potencial de realização concreta no âmbito das demandas reais;
>
> - A possibilidade de ampliação da troca de experiências de extensão na pós-graduação, sua discussão, divulgação e publicação, em colaboração com as redes já constituídas;
>
> - A busca pela ampliação de colaborações interinstitucionais e meios de fomento para as atividades de extensão e seus desdobramentos como ações realizáveis;
>
> - A importância de participação no GT de pesquisadores das diversas regiões do País com experiências em pesquisa e extensão, que compõem redes de assessorias técnicas
>
> - A integração com outras associações como a ANPUR, a ANTAC e ABEPETS, Associação Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Social (criada em 2021).
>
> (ANPARQ, 2021).

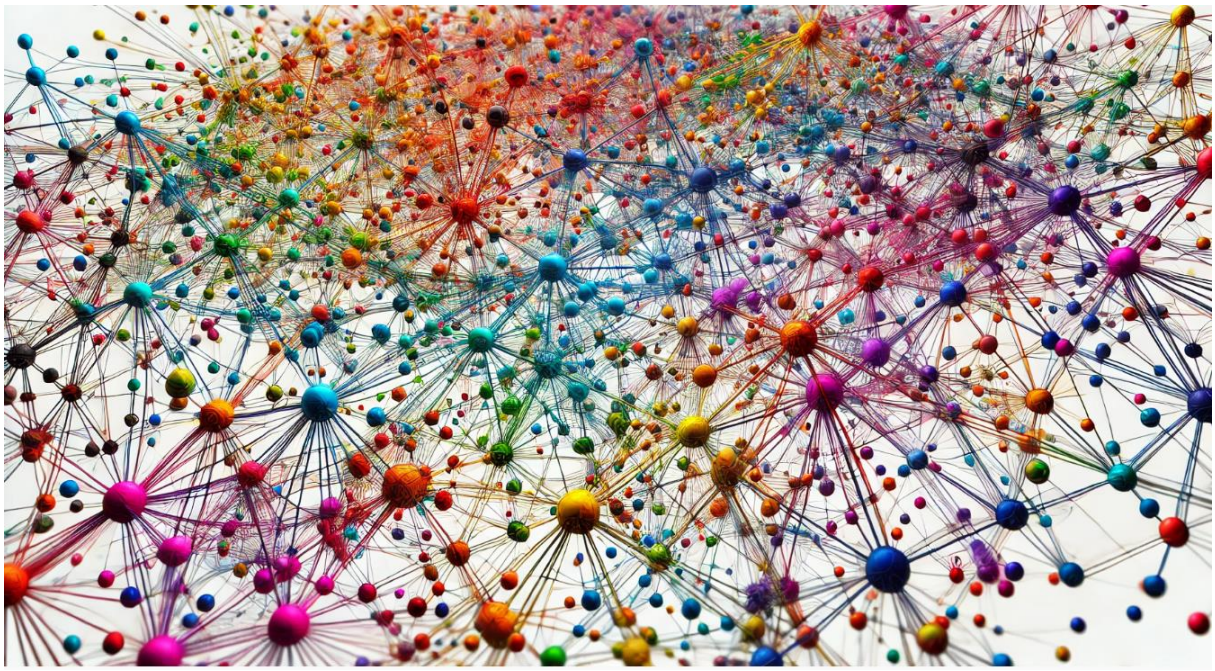
[190] Assistência Técnica em Habitação de Interesse Social (ATHIS). Disponível em: https://www.athis.org.br/ - acesso em 29.09.2024.

[191] Grupo de Trabalho de Extensão universitária - ANPARQ. Disponível em: https://anparq.org.br/site/institucional/grupos-de-trabalho/ - acesso em 29.09.2024.

As articulações criadas ao longo do desenvolvimento de um projeto de extensão conformam redes cujos atores e conexões são objetos de estudos desta tese e serão abordados com maior detalhe posteriormente. No último item proposto pelo GT - Extensão, a integração com outras associações configura uma interligação de redes, sendo esta proporcionada pela existência de pontos comuns entre elas. Esses pontos, por meio de suas interações, viabilizam o desenvolvimento de ações que extrapolam os limites tradicionais das disciplinas universitárias, promovendo uma aproximação com as demandas sociais e comunitárias. Tal dinâmica cria possibilidades para a prática extensionista, permitindo que as universidades se posicionem como agentes transformadores diante das complexidades sociais, econômicas e culturais contemporâneas, transformando também os atores envolvidos por meio de um processo recíproco de aprendizagem.

Essa fusão de redes pode ser vista como metáfora da convergência de diferentes áreas do conhecimento, que se somam a partir de interesses compartilhados. Dessa forma, os grupos em questão, buscam não apenas integrar a extensão às funções acadêmicas de ensino e pesquisa, mas redimensioná-las, tornando-as mais permeáveis às realidades das comunidades. As articulações criadas nessas redes potencializam um diálogo aberto e contínuo, onde diferentes vozes constroem conhecimentos aplicáveis a partir da colaboração.

Fig.9 - Fusão de redes: Convergência de diferentes áreas do conhecimento.



Fonte: acervo do autor.

Escritório de Integração - PUC Minas

O Escritório de Integração (E.I.) do Curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas consiste em um espaço destinado a concentração e a realização de atividades extensionistas, assim como a articulação destas com o ensino e com a pesquisa. Criado em 1993, o E.I. tem como parte de seus propósitos iniciais ampliar o papel social da Universidade por meio da participação ativa junto à população de baixa renda, com pouco ou nenhum acesso à arquitetura e ao urbanismo. Paralelamente, o E.I. busca integrar essas realidades ao ambiente acadêmico, envolvendo professores e estudantes no enfrentamento de questões sociais que vão além do âmbito construtivo e capacitando profissionais a lidar com a parcela da sociedade menos favorecida (Cadernos de Arquitetura e Urbanismo - PUC Minas, 2012).

O trabalho do E.I. foi iniciado por uma equipe de professores, estudantes, monitores e voluntários, que eventualmente contava com a participação de outros cursos da Universidade. No curso de arquitetura, este trabalho consolidou um programa de formação continuada, o qual dava abertura para que estudantes egressos, geralmente com passagem pelo E.I (estágio, monitoria, voluntariado, dentro outros) fossem incorporados à equipe como arquitetos-juniores, existindo também a possibilidade de ingresso nos cursos de especialização, sobretudo os de caráter extensionista, vinculados ao Instituto de Educação Continuada (IEC - PUC Minas). Nesse contexto, as atividades de extensão promovidas pelo Escritório de Integração desempenham um papel fundamental na formação em Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas, impulsionando reflexões e reorientando as práticas de ensino e pesquisa do curso (Cadernos de Arquitetura e Urbanismo - PUC Minas, 2012, p. 15).

Os projetos realizados pelo Escritório de Integração, desde sua inauguração, têm origens diversas, incluindo solicitações de comunidades, associações de moradores, entidades religiosas, pastoral de rua, projetos de pesquisa e extensão. Ao longo de três décadas de atuação, o E.I. desenvolveu aproximadamente de 100 projetos extensionistas, sendo alguns deles destacados na Edição Especial dos Cadernos de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas (2012). Para além da significativa produção técnica envolvida nessas ações, sobressai o compromisso do E.I. com a formação cidadã e crítica de estudantes, professores, moradores e apoiadores das comunidades assessoradas.

Entre 1993 e 2001, sob a coordenação do professor Luiz Inácio Sampaio, o E.I. praticava uma abordagem de extensão próxima do assistencialismo, consistindo na maioria das vezes no atendimento de demandas de comunidades em situação de vulnerabilidade na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Essa atuação se baseou no desenvolvimento de projetos arquitetônicos, complementares e no acompanhamento de pequenas obras. A partir de 2002, sob a coordenação da professora Margarete de Araújo Silva (Leta), as atividades do E.I. foram reestruturadas com o objetivo de expandir sua atuação para além das demandas previamente atendidas, reorientando-as no sentido da assessoria em vez de assistência. O foco passou a incluir o enfrentamento das desigualdades sócio-espaciais, típicas da urbanização brasileira, e da destruição ambiental provocada por processos degradantes de uso e ocupação do solo.

Nessa fase, buscou-se a explorar outras formas de prática profissional por meio do contato com segmentos da sociedade, historicamente negligenciados pela arquitetura e pelo urbanismo; da promoção da apropriação social do conhecimento produzido; e do desenvolvimento de soluções sustentáveis em intervenções arquitetônicas e urbanísticas. No ano 2004, os objetivos do E.I. sofreram um redirecionamento teórico-metodológico, expressos da seguinte maneira:

> Contribuir para a formação dos corpos docente e discente do curso de Arquitetura e Urbanismo, bem como para a formação continuada de seus egressos e alunos dos cursos de especialização, mediante a disponibilidade de oportunidades de experimentação, sistematização e avaliação de novas formas de prática profissional;
>
> Contribuir para a ampliação do campo de atuação profissional da Arquitetura e do Urbanismo, hoje restrito à chamada cidade formal, mediante a ampliação do seu objeto e do seu público, e a experimentação de novas formas de prática profissional;
>
> Promover o desenvolvimento teórico, metodológico e técnico do campo da Arquitetura e do Urbanismo, dentro dos princípios de inclusão e da sustentabilidade;
>
> Contribuir para a ampliação do acesso ao conhecimento e à prática da Arquitetura e do Urbanismo característicos da produção do espaço nas cidades brasileiras, marcadas por processos e técnicas excludentes;
>
> Contribuir para o combate aos processos de aniquilação dos recursos naturais e construídos que marcam a produção do espaço nas cidades brasileiras;
>
> Contribuir para a ampliação dos direitos à habitação e à cidade.
>
> (ALMEIDA; PELLICO; CABRAL, 2012, p. 48).

Sob essa nova perspectiva, o E.l. ampliou e consolidou suas linhas de atuação em:

Demandas diversas e dispersas:

Compreende a prestação de serviços de assessoria técnica à população de baixa renda, na elaboração, aprovação e execução de projetos arquitetônicos e complementares (estruturais, hidráulicos, elétricos) de equipamentos coletivos (centros comunitários, creches, postos de saúde, igrejas, etc.) para comunidades organizadas da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Habitação

Compreende a prestação de serviços de assessoria técnica à elaboração, aprovação e execução de projetos habitacionais para comunidades organizadas da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Recuperação da capacidade instalada urbana e recuperação de áreas urbanas degradadas:

Compreende propostas de recuperação da capacidade instalada urbana e de áreas urbanas degradadas. Parte do princípio de reabilitação de recursos naturais (cursos d'água) quanto construídos (infraestrutura, sistema viário e edificações).

Formação de mão de obra para a construção civil:

Compreende a capacitação de mão de obra para o trabalho na construção civil, incluindo o curso "Construção e cidadania, realizado em 13 edições, financiado pela ação social arquidiocesana. Embora apresentem diferentes complexidades, são regidas por princípios metodológicos comuns entre si, sendo eles:

Investigação das demandas: Analisar e reestruturar as demandas das comunidades atendidas, alinhando-as às reais necessidades e aos princípios de inclusão, sustentabilidade e tecnologia.

Técnica e materiais: Incorporar ao projeto variáveis ligadas às técnicas de construção e materiais, considerando o custo social, ambiental e financeiro do processo produtivo do espaço arquitetônico ou urbano.

Desenvolvimento paralelo de projetos: Adotar o desenvolvimento integrado dos projetos arquitetônicos/urbanos e dos projetos complementares.

Participação ativa da comunidade: Garantir a participação ativa da comunidade atendida em todas as fases, desde a estruturação da demanda até a execução e gestão do projeto.

Capacitação da comunidade: Oferecer cursos de capacitação durante o processo participativo, preparando a comunidade para atuar como mão de obra, pesquisadores, ou gestores políticos e executivos.

Capacitação discente e docente: Envolver estudantes e professores na construção coletiva dos métodos, focando no desenvolvimento dos alunos conforme o perfil desejado no Projeto Político-Pedagógico do curso.

Tais objetivos, linhas de atuação e princípios metodológicos convergiram com a missão da PUC Minas, com as metas do Núcleo de Meio Ambiente e Urbanismo da Pró-Reitoria de Extensão, com o Projeto Político-Pedagógico do Curso de Arquitetura e Urbanismo e com os princípios norteadores da reforma curricular em andamento na época. Os aspectos citados refletem uma visão da extensão como atividade com impacto direto e contínuo na realidade urbana e na vida da população marginalizada quanto aos direitos à moradia e à cidade, o que justifica a ênfase do EI em processos fundamentados na autogestão e na capacitação das comunidades para promover sua autonomia.

Até 2005, o curso de formação de mão de obra, subsidiado pela Ação Social Arquidiocesana, atendia ao público por ela indicado. A partir de então, as demandas passaram ser originadas dos movimentos sociais por moradia, em especial aqueles grupos envolvidos como clientes nas atividades de extensão do EI. Neste mesmo ano, foram registradas no Projeto Político Pedagógico do Curso as três linhas de atuação do E.I., pautadas pelos temas norteadores da formação desejada pela Universidade (inclusão, sustentabilidade e construção):

1) a reabilitação físico-ambiental de áreas urbanas degradadas;

2) a recuperação da capacidade instalada no meio urbano;

3) a formação de mão-de-obra para a construção civil.

> Posteriormente, foi incluída a área de atuação relacionada à habitação. "Mais do que a experiência técnico-profissional em ambiente de escritório, passaram a ser priorizadas a compreensão estrutural das questões apresentadas (para além dos problemas concretos a serem equacionados), a importância da capacitação comunitária para a busca integrada de soluções, e a produção e a divulgação de conhecimento decorrente de experimentação.
>
> (ALMEIDA; PELLICO; CABRAL, 2012, p.10)

Em 2008, diante de diretrizes internas e externas, o projeto político pedagógico foi reformulado com o propósito de integrar ensino, pesquisa e extensão, embora sua implementação exigisse maior desenvolvimento. O novo projeto incorporou práticas didático-pedagógicas extensionistas e de pesquisa à estrutura curricular do Curso, permitindo que professores e alunos experimentassem formatos de ensino e aprendizagem flexíveis, capazes de se conectar a diferentes projetos de pesquisa e extensão, mediante alinhamento com os conteúdos ementários e objetivos formativos estabelecidos.

Conforme afirma Freitas (2012), essa mudança não teria sido possível sem os quinze anos de experiência acumulada pelo Escritório de Integração, que atualmente se encontra consolidado institucionalmente, atuando como instância integradora entre os conteúdos acadêmicos, as atividades investigativas e as ações extensionistas nele desenvolvidas. Além do objetivo principal de formação discente, somaram-se a formação de agentes da sociedade, a possibilidade de formação continuada para egressos e a qualificação de professores.

Segundo a autora, a exploração do potencial do E.I. quanto às suas possibilidades de experimentação, reflexão e produção de conhecimento, articuladas às atividades de ensino, é um desafio colocado desde 2008. Para ela, o sucesso na superação desse desafio está diretamente relacionado à viabilização de recursos internos e externos para o desenvolvimento de projetos vinculados ao Escritório de Integração. Freitas sugere que:

> A necessidade de profissionalização para a captação de recursos e formalização de parcerias, o equacionamento da legalização da prática profissional em arquitetura e urbanismo no âmbito universitário, a superação de entraves jurídicos para o relacionamento formal com entidades comunitárias não legalizadas; e o estimulo à iniciativa docente para a proposição de projetos dentre outros.
>
> (ALMEIDA; PELLICO; CABRAL, 2012, p.11).

Sobre as possibilidades de experimentação, os laboratórios de extensão e pesquisa previstos no Projeto Pedagógico do Curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas, são configurados como alternativas didáticas que possibilitam a interação entre os conteúdos disciplinares e as atividades extensionistas definidas nas linhas de atuação do E.I. O ensino no formato de laboratório varia de acordo com o interesse do professor responsável pela disciplina, e demanda um esforço de coordenação e de sistematização dessas novas atividades. Presente desde 2009, o "Canteiro em Obras"[194]. consiste em práticas relacionadas ao ensino da construção, abertas aos estudantes do curso, sendo utilizado também por disciplinas curriculares que têm como foco a vivência da execução de tecnologias construtivas. Em 2022, o espaço destinado a tais atividades passou por uma requalificação de infraestrutura, sendo convertido em um ambiente propício e preparado para receber práticas relacionadas à experimentação construtiva. Este tema será tratado com detalhe no capítulo 4, uma vez que fundamenta grande parte dos estudos de caso apresentados.

Originado em 2008 por meio de iniciativa de professores do curso de Arquitetura e Urbanismo PUC Minas, envolvidos com ações do Escritório de Integração, cabe ressaltar o grupo de ensino, pesquisa e extensão Produção do Espaço Urbano no Brasil - PEU[195], como uma das reações do campo às questões socioambientais evidenciadas na cidade neoliberal. O grupo oferece assessoria técnica nos territórios de atuação, priorizando o protagonismo dos autoprodutores. Essa atuação acontece em diferentes etapas que, na prática são sobrepostas devido às urgências nas negociações e à violência que os moradores enfrentam no cotidiano. Em campo, o trabalho é adaptado de acordo com essas prioridades, de modo que cada demanda exige o desenvolvimento de produtos e serviços específicos. Trata-se de uma

[194] Canteiros em Obras. Assim denominado no projeto pedagógico vigente do curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas. Nesta tese é considerado como *ambiente de experimentação construtiva.*

[195] Grupo de ensino, extensão e pesquisa Produção do Espaço Urbano no Brasil (PEU). Disponível em: https://grupopeu.com.br/quem-e-o-ei/ - acesso em 03.10.2024.

atuação influenciada por um histórico de pesquisa e experimentações, realizadas por professores e estudantes, em territórios nos quais se acumulam saberes e práticas.

Dessa maneira, as atividades promovidas pelo E.I. buscam contemplar projetos e assessoria técnica nos campos da habitação, da recuperação da capacidade urbana e de áreas urbanas degradadas, do desenvolvimento de práticas habitacionais autogestionárias e da capacitação de mão de obra vinculada à construção civil. O trabalho envolve atividades como desenvolvimento tecnológico da construção civil, pesquisas aplicadas, projetos arquitetônicos e complementares, acompanhamento e execução de obra, especificações e orçamentos, laudos técnicos, e cursos de formação de mão de obra. Além disso, o EI tem atuado na formação e capacitação técnica, englobando lideranças comunitárias, profissionais da área, professores, alunos e funcionários.

Com base no conceito de "territórios liberados socialmente" de Ferro (2006), o E.I. tem se qualificado para o atendimento a grupos sociais não apenas carentes, mas marginalizados, tais como moradores de rua, egressos do sistema prisional, entre outros[197]. Essa abordagem reflete o compromisso com a aplicabilidade de seus princípios, métodos e técnicas, alinhado ao objetivo de democratizar o acesso ao conhecimento e à prática da Arquitetura e Urbanismo. A assessoria técnica do Escritório de Arquitetura e Urbanismo (EI), organizada como trabalho coletivo, está voltada para as formas de ocupação da cidade e de áreas rurais, propondo modos alternativos de construção, no qual conhecimento e recursos técnicos são direitos de todos. A crítica e a ação do E.I. não se limitam ao canteiro de obras, envolvendo a produção do espaço urbano como um todo.

Ao assumir a simultaneidade no desenvolvimento do desenho e do canteiro, que ocorre por meio da colaboração entre o arquiteto e os demais profissionais envolvidos no projeto-obra, o E.I. constitui um corpo profissional capacitado a identificar e transformar sua atividade, abrangendo a materialidade e seu processo produtivo. Nesse contexto, a construção de conhecimento no meio acadêmico é acompanhada pela ampliação do acesso, não apenas ao serviço de Arquitetura e Urbanismo, mas também ao seu saber, em uma clara oposição aos processos e técnicas excludentes que caracterizam a produção do espaço na cidade brasileira.

[197] Segundo Ferro 2006, esses territórios são idealizados como áreas onde as relações de produção são transformadas de modo a liberar os trabalhadores da subordinação aos meios de produção, permitindo que o trabalho seja autônomo e desvinculado da extração de mais-valia.

Fig.10 - Escritório de Integração PUC Minas.

Fonte: https://bit.ly/4dVrBLG - acesso em 07.10.2024.

Morar de Outras Maneiras - UFMG

O Morar de Outras Maneira (MOM) é um grupo de pesquisa sediado na Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (EA UFMG), em Belo Horizonte, com atuação no âmbito da graduação (Departamento de Projetos - PRJ) e da pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo (NPGAU). O MOM tem seus projetos financiados por agências de fomentos públicas e privadas, nacionais e internacionais, como CNPq, Capes, Fapemig, Finep, Instituto Libertas, DAAD, Newton Fund, AHRC, Royal Society, Agência Nacional de Águas e BDMG[199]. O grupo tem como objetivo principal "compreender contradições sociais e espaciais, e investigar práticas de assessoria técnica que possam apoiar e ampliar a autonomia coletiva de grupos sócio-espaciais[200], dissidentes ou marginalizados."[201]. Tais ações contemplam história, teoria crítica, educação popular, pesquisas empíricas e experimentais, com foco na criação de interfaces para a transformação social.

[199] Descrição feita pelo MOM. Disponível em http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/index.html. Acesso em 05.10.2024.

[200] Grafia *sócio-espacial* com hífen: Utilizada nas publicações do MOM sempre que se trata de dar relevo à dialética de espaço e sociedade (KAPP; BALTAZAR, 2004 - 2021).

[201] Descrição feita pelo MOM. Disponível em http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/index.html. Acesso em 05.10.2024.

O MOM foi fundado em 2004, pautado por uma abordagem crítica relacionada à produção do ambiente urbano, sobretudo do entorno imediato, com foco no espaço cotidiano. Embora o tema da moradia fosse central em tal contexto, o grupo decidiu não limitar as investigações a um único tema ou campo acadêmico, nem estabelecer metas e métodos de forma antecipada. “Economia e política, história e prática da produção informal, vida cotidiana, comunicação, trabalho, técnicas de construção, impacto ambiental, sociologia urbana, propriedade da terra, movimentos sociais, desenho, projeto — tudo parecia relevante demais para ser deixado de lado”[202].

A escolha pelo nome MOM buscou refletir as diversas possibilidades de atuação do grupo, dentro de seu escopo de atividades especificado a seguir. O nome é associado ao processo de *construção da linguagem*[203], no qual a relação entre os sons e os significados, a princípio é aberta e passível de ser interpretada por diferentes perspectivas ao longo do tempo. Por um outro viés, o nome também representa uma forma de resistência contra a confiança exacerbada arquitetos, a prática da predeterminação e o conceito de a arquitetura como provedora de soluções. A expressão “maneiras de morar” abrange o uso e as formas de produção da moradia, considerando seus aspectos sociais, econômicos, políticos e técnicos. Separar a produção do uso seria equivalente a submeter a pesquisa, de forma prévia e acrítica, às formas específicas de produção que exigem essa dissociação (KAPP; BALTAZAR; VELOSO, p.23, 2004).

Desde então, o grupo vem realizando pesquisas, promovendo ações de extensão e ministrando disciplinas de graduação, com o objetivo de desenvolver uma história da urbanização, das obras públicas de Belo Horizonte e de instrumentos de análise e transformação urbanas (SANTOS et al, 2017). O trabalho desenvolvido pelo MOM abrange diferentes grupos e espaços, considerados fora dos padrões formais estabelecidos pela lógica de produção capitalista do espaço ou de outros aspectos como: movimentos sociais, cooperativas, conjuntos habitacionais, ocupações urbanas organizadas, favelas, quilombos,

[202] Descrição feita pelo MOM. Disponível em http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/index.html. Acesso em 05.10.2024.

[203] A referência ao processo de construção da linguagem diz respeito a seguinte constatação. “Surgiu ao observarmos um menino construindo linguagem: no início, dizia MOM para indicar qualquer coisa que o interessasse; depois restringiu esse som a comestíveis, mais tarde, a comidas prediletas e, finalmente, a biscoitos. As pesquisas do grupo deveriam ser abertas como esse processo, com a possibilidade de diferentes focos ao longo do tempo.”. Disponível em http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/index.html. Acesso em 05.10.2024.

indígenas, ciganos, moradores de rua, assentamentos e periferias urbanas e rurais (KAPP, 2014).

No campo da moradia, a investigação do MOM foi direcionada para os processos de projeto de habitações e de seus contextos urbanos, visando promover a autonomia dos moradores, dos construtores diretos e dos grupos comunitários. Além disso, foram priorizados os princípios de economia solidária baseada em métodos construtivos de impacto ambiental controlado. Neste sentido, as investigações propostas pelo grupo tendem a buscar a colaboração com pessoas que constroem suas casas informalmente, lidando com a falta de recursos financeiros, técnicos e jurídicos, ou aderindo à empreendimentos formais onde possuem pouca influência nas decisões[207].

As pesquisas voltadas para a produção de moradias com essas características envolvem aspectos técnico-construtivos, jurídicos, espaciais, urbanos, ambientais, organizacionais e formativos, estando abertas a outras disciplinas que possam ser incorporadas em função das particularidades de cada projeto. Além disso, estão associadas às tecnologias da informação e discussões sobre modelos econômicos, administrativos e políticos. Trata-se de um empreendimento interdisciplinar de longo prazo que não se limita ao trabalho de um único grupo de pesquisa, mas que pode ser iniciado e estruturado nesse contexto. Interessam ao MOM as pesquisas que contribuam com o desenvolvimento das atuais formas de autoprodução de moradias, permitindo que seus usuários, individualmente ou coletivamente, possam:

> - Obter e trocar informações em qualquer fase de produção e uso das moradias.
> - Estabelecer diretrizes para a ocupação de terrenos urbanos.
> - Projetar seus próprios espaços de moradia.
> - Obter facilmente modelos, desenhos, listas de materiais e orçamentos.
> - Lidar com órgãos públicos por procedimentos desburocratizados.
> - Adquirir componentes construtivos a baixo custo.
> - Capacitar-se tecnicamente para a (auto) construção.
> - Fazer projetos e obras de alteração da moradia sempre que necessário.
> - Reutilizar, reciclar, vender ou comprar componentes construtivos usados.
>
> (KAPP, BALTAZAR, VELOSO, 2004, p.23).

[207] Grupo de pesquisa, extensão e ensino sediado no Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (IGC/UFMG). Disponível em: https://aueufmg.wordpress.com/mom/ - acesso em 05.10.2024.

Neste sentido cabe ressaltar o selo editorial MOM — integrante da Editora da Escola de Arquitetura da UFMG — como instrumento de registro, divulgação e fomento das pesquisas promovidas pelo grupo. Suas produções contemplam abordagens críticas e possibilidades de transformação *sócio-espacial*, mobilizando os campos da arquitetura, do urbanismo, das artes e das ciências humanas e sociais. Diante do vasto acervo de atividades desenvolvidas pelo MOM ao longo de 20 anos, essa seção se concentra em identificar ações extensionistas relacionadas ao ensino da construção, que vão de encontro com o objeto de investigação desta pesquisa. A seguir, são destacados dois projetos cujas premissas evidenciam os princípios do grupo, ilustram a viabilidade de execução mediada pelo ambiente acadêmico e aproxima o leitor da escala de intervenção enfatizada na presente tese.

Casinha das árvores. Belo Horizonte - 2006.

Em 2006, os estudantes da Fase 3 do Instituto Libertas[208] (idade média de 9 anos), tiveram a ideia de construir uma "casinha na árvore". Nessa ocasião, o MOM foi convidado pela coordenação da escola para colaborar com desenvolvimento do projeto e propôs uma dinâmica na qual os estudantes conduziram os rumos da discussão, da concepção do espaço (definição de prioridades, busca de consensos, solução de divergências), e da execução da obra. A atuação do MOM buscou desempenhar uma condição consultoria em um processo no qual a concepção, a execução e uso do espaço, foram pensadas de maneira integrada. Em um primeiro momento foi realizada uma discussão sobre os desejos de cada criança, seguida pela representação dessas ideias em desenhos, feitos por elas.

Nessa etapa é interessante ressaltar a emergência de pontos comuns apresentados pelos estudantes, os quais foram traduzidos na construção da “casinha”. São eles: o espaço tem como objetivo proporcionar o lazer para todos os alunos do Libertas, ser composta por dois pavimentos e um terraço, ter um elevador acionado por força humana e um sistema de aquecimento de água por energia solar. Também foi decidido que a casinha não precisaria ser construída em cima de uma árvore, desde que fosse elevada. Na etapa seguinte, as crianças

[208] O Instituto Libertas é uma escola de ensino fundamental e médio localizada no bairro Mangabeiras, em Belo Horizonte, cuja linha pedagógica busca entre outros princípios, atribuir aos estudantes maior autonomia na construção do aprendizado. Disponível em: http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/index.html - acesso em 07.10.2024.

utilizaram a *interface de espacialidade*[209] desenvolvida pelo MOM para experimentar, em escala 1:1, os espaços idealizados. Elas foram convidadas a montar um espaço e a subdividi-lo de maneira que imaginavam a futura construção. Após esse processo, concluíram que não seria necessário criar um espaço fechado para "cômodo", e que os espaços não teriam apenas uma função.

A partir de conversas, experimentações e observações, foi elaborada a proposta de um esqueleto estrutural para dar suporte *Casa das Árvores*. O projeto foi desenvolvido por bolsistas do grupo, com auxílio de uma equipe de construtores responsáveis pela execução da obra. Durante a construção da estrutura, foram promovidas uma série de oficinas que visavam apresentar aos estudantes possibilidades para eventuais fechamentos da estrutura. Essas atividades abordaram diferentes técnicas construtivas e recursos materiais como: pau-a-pique, tecidos, cordas, canos, papelão, caixas de leite, garrafas pet, madeira, entre outros.

A criação da Casa das Árvores consistiu em uma experiência social e espacial que, embora não tenha tido como foco o atendimento de camadas populares de baixa renda, cumpre com os propósitos de uma aprendizagem colaborativa, aberta e contínua, capaz de ser entendida por diferentes perspectivas com passar do tempo. Embora essa atividade tenha demandado uma coordenação geral de todo o processo, as relações entre os participantes aconteceram de forma horizontal, permitindo uma participação igualitária dos envolvidos.

Fig.11 - Casinha na árvore, Belo Horizonte - 2007.

Fonte: https://bit.ly/3Nys7ED - acesso em 07.10.2024.

[209] Interface da espacialidade: Trata-se de um jogo de componentes leves, modulares e encaixáveis, que pode ser montado e modificado pelo público-usuário continuamente e com grande facilidade. Essa interface possibilita que qualquer pessoa construa e experimente espaços em escala real, conforme suas preferências e necessidades. Disponível em: http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/index.html - acesso 07.10.2024.

Conforme apontado por MOM (2007): “Quando a obra fica pronta? Não se sabe. Nem é importante saber. A ideia é justamente que as pessoas possam pensar, experimentar, fazer, usar, desfazer, refazer o espaço o tempo todo”.

Salas de aula para o CIM - 2006.

O segundo caso trata do projeto e da construção de duas salas de aula para o Centro de Integração Martinho (CIM), localizado na Vila Nossa Senhora de Fátima, no Aglomerado da Serra, em Belo Horizonte. Essa ação surgiu da intenção do grupo de investigar a produção autônoma de moradia, colaborando diretamente com os moradores da favela. A iniciativa tinha como objetivo desenvolver uma abordagem participativa, na qual os moradores atuassem como pesquisadores remunerados, contribuindo para o aprimoramento de técnicas construtivas já empregadas na produção informal. Ao mesmo tempo, buscava-se criar um ambiente que incentivasse o compartilhamento de experiências e conhecimentos entre os envolvidos. Essa perspectiva visava superar a relação hierárquica, por vezes presente em ações "extensionistas", nas quais as comunidades são consideradas meros objetos de estudo.

O projeto idealizado tinha como objetivo desenvolver um sistema construtivo que exigisse menor esforço físico durante a sua montagem; que facilitasse a participação de mulheres; que fosse mais econômico; que reduzisse o desperdício e a geração de entulho; que fosse racional, permitindo modificações sem a necessidade de demolir o que já foi construído; e que permitisse o alinhamento entre o trabalho realizado por diferentes equipes. O projeto também visava investigar se, e de que forma, a coordenação modular pode ser aplicada em uma construção manual e de pequeno porte. Um dos principais desafios enfrentados na implementação deste projeto foi a falta de editais que contemplassem o trabalho proposto, especialmente em relação às exigências de escolaridade para a concessão de bolsas de pesquisa aos participantes.

Como primeira tentativa de aproximação com a comunidade para discutir a viabilidade e o interesse na implementação do projeto, foi realizado um workshop com participantes do programa Agente Jovem, promovido pelo CIM. Durante o workshop, foi proposto o uso da *interface de espacialidade* desenvolvida pelo grupo MOM, para que pesquisadores e adolescentes do programa, construíssem juntos um espaço para discutir o projeto. Durante a

dinâmica, foi identificada a demanda de construir duas salas de aula, a princípio utilizando o sistema construtivo tradicional (estrutura de concreto armado e vedação em alvenaria) e ocupando o espaço de uma pequena quadra esportiva. A convite do pastor do CIM, o MOM foi solicitado para ajudar a avaliar a viabilidade do projeto.

Ao fazer o levantamento da quadra, foram identificados alguns tubos de aço doados pela *Mannesman*[210], empilhados, sem uso e impedindo que crianças e demais moradores se apropriassem de tal espaço. Neste momento foi levantada a possibilidade de ocupar um terreno ocioso comprado pelo CIM e localizado em uma área não comprometida, que poderia comportar as salas de aula. A primeira proposta apresentou, por meio de desenhos, as possibilidades de ocupação da quadra e do lote vazio, ficando decidido intervir neste último, utilizando os tubos disponíveis como parte da construção.

Na proposta final, a modulação da estrutura foi planejada para maximizar o aproveitamento das peças disponíveis e reduzir o desperdício de materiais, em alinhamento com os profissionais responsáveis. Embora essa ação tenha buscado desenvolver um trabalho colaborativo junto à comunidade em questão, a proposta final não alcançou o caráter participativo desejado pelo grupo, sendo configurada como "um projeto de atendimento ao cliente como outro qualquer" (MOM, 2007). Segundo relatos do grupo, não foram utilizados instrumentos de participação devido à falta de experiência de atuação nesse contexto. Para o MOM, esta atividade configurou um primeiro contato, cujo o objetivo foi mapear informações que serão posteriormente utilizadas no desenvolvimento de um projeto mais amplo.

O resultado foi uma construção que utilizou pórticos feitos tubos de aço para a estrutura principal, placas de fibrocimento para o piso, e telhas metálicas para a cobertura, sendo a maioria dos materiais provenientes de doação. Essa experiência realizada pelo grupo reflete a importância de um engajamento participativo e contínuo com a comunidade parceiras nas ações extensionistas, visando não apenas a materialização arquitetônica, mas também a capacitação e a autonomia dos moradores (MOM, 2024).

Fig.12 - Obra salas de aula CIM

Fonte: https://bit.ly/3Nys7ED
acesso em 07.10.2024.

[210] A Mannesmann foi uma empresa de grande relevância no Brasil, especialmente no setor siderúrgico e de fabricação de tubos de aço. Em 2005, suas operações no País foram adquiridas pelo grupo Vallourec, que manteve a produção.

Uma vez apresentados o EI e o MOM como núcleos acadêmicos promotores da extensão universitária no contexto de Belo Horizonte, é importante ressaltar que essas escolhas foram feitas devido à proximidade que tive com ambas as instituições como discente e docente e, sobretudo, deixar claro que são muitos os grupos brasileiros de pesquisa e extensão que se dedicam ao desenvolvimento do campo, nos âmbitos teórico, prático, técnico, acadêmico e social. No caso da PUC sou estudante egresso e atualmente professor efetivo. No caso da UFMG, onde curso o doutorado, ministrei da disciplina PFLEX, como parte do estágio docência no Departamento de Projetos (PRJ).

Segundo Marostegan e Carneiro (2021), a integração entre ações extensionistas e práticas didáticas ocorre por meio da articulação de conexões dentro das universidades, exigindo modos variados de interação entre as iniciativas acadêmicas e os setores sociais envolvidos. O autor apontou que esse acercamento pode gerar estratégias de ensino e aprendizagem que vão além dos sistemas tradicionais, incentivando a busca por formas de atuação que visam se aproximar das realidades populares. Neste sentido a extensão como um instrumento de transformação social vinculada ao ambiente acadêmico poderia contribuir com questões construtivas de ordem urbana negligenciadas pelo estado, atuando de forma pontual dentro das possibilidades que cabem às instituições de ensino.

A próxima seção aborda a relação dos laboratórios de habitação originados em São Paulo com a formação acadêmica em arquitetura no Brasil, e sua atuação como resposta política no contexto de lutas populares pela moradia ocorrido nos anos 1980. Ao integrar a universidade com as demandas reais da sociedade, os Labhabs se posicionaram de forma crítica e apresentaram alternativas às políticas habitacionais governamentais, que muitas vezes não supriam às necessidades da população de baixa renda. Nesta pesquisa, os Labhabs são considerados exemplos de vinculação da academia com a atuação profissional, cujos princípios estão alinhados com as ações extensionistas, em especial aquelas voltadas para a construção.

2.3. Laboratórios de habitação como resposta política

> Acreditávamos que era possível por meio da prática da arquitetura propiciar a emancipação social de associações populares. Imaginávamos uma Universidade pública servindo como ferramenta para a organização popular, permitindo, à população marginalizada, o acesso ao conhecimento de vanguarda.
>
> Confiávamos na educação fora da escola e na reprodução de soluções urbanísticas de qualidade que pudessem reverter as desigualdades sociais. Enfim, sonhávamos com uma realidade mais justa. Se a universidade não puder oferecer alternativas para essa realidade efêmera da super valorização da forma e do vazio de significado, quem o fará?
>
> A quem serve as cercas do espaço universitário?
>
> (POMPÉIA, 2006, p.13).

Antes de entrar nas questões relacionadas aos laboratórios de habitação originados na década de 1980, cabe dar um passo atrás para entender de onde surgiram essas iniciativas e quais são as bases teóricas e técnicas que fundamentaram estes movimentos. O Laboratório de Habitação (LABHAB) do Curso de Arquitetura da Faculdade de Belas Artes de São Paulo (FEBASP), criado em 1982 por professores e estudantes, foi a primeira experiência de uma série de propostas pioneiras, cujo objetivo comum era complementar a formação acadêmica por meio de ações de assessoria à comunidade e/ou pesquisa (BONDUKI, 1992). Embora tenha surgido em um ambiente acadêmico vinculado ao ensino particular, o Laboratório de Habitação da FEBASP adotou diretrizes de atuação baseadas na Cooperativa do Sindicato dos Arquitetos de São Paulo, fundada em 1978, pelos arquitetos Joan Villà, Jorge Caron, Alfredo Paesani e Jon Maitrejean (LOTUFO, 2012).

A Cooperativa tinha como o objetivo prestar assessoria técnica à população pobre da cidade e fortalecer movimentos populares na luta pela moradia. Em entrevista concedida a Lotufo (2012), Joan Villà apontou a falta de trabalho para arquitetos como um dos motivos que levou o Sindicato de Arquitetos de São Paulo (SASP) a formar a cooperativa, e ressaltou uma alta adesão envolvendo aproximadamente 200 profissionais. Apesar de haver uma elevada demanda da população por assessoria técnica, assim como um grande número de arquitetos dispostos a atuar nessa área, o período de operação foi breve, e em 1979 as atividades foram encerradas. Segundo Pompéia (2006), a principal causa desta breve

trajetória foi o fato de a cooperativa ter sido composta por arquitetos jovens e inexperientes, sem interesse pelo cooperativismo.

Em entrevista concedida para Pompéia em 2003 e apresentada em sua tese de doutorado em 2006, Villà sugeriu que a Cooperativa não deu certo devido à deficiência de formação dos arquitetos que tinham dificuldade em atender às reais necessidades da população. Para ele, além da falta da cultura cooperativista dos envolvidos, existiam questões de ordem técnica que os arquitetos daquela época não conseguiam superar. Esse posicionamento reforça a constatação feita por Artigas em sua contribuição para o Relatório sobre Ensino de Arquitetura para a UIA-UNESCO de 1974, onde o autor destaca a necessidade de uma formação técnica nacional capaz de cumprir as demandas do país (ABEA, 1977, p:31).

Fig.13 - Joan Villà de assembleia no sindicato dos Arquitetos - 1977.

Fonte: https://bit.ly/3YxC6jU - acesso em 18.10.2024.

> [...] estavam muito longe das questões da tecnologia, das questões da construção, das questões do conforto ambiental. Estavam muito distantes de custos, de tempos das obras. Não tinham nenhuma preparação para poder responder a qualquer pergunta elementar: quanto vai custar, quanto tempo vai durar, quanto eu preciso economizar por mês? Já no sindicato, comentava-se a necessidade, a importância de se conseguir introduzir uma disciplina de habitação popular ou algo do gênero no currículo das escolas que existiam. Comentava-se a importância de se começar a pensar em outro tipo de arquiteto ou, se não outro tipo, outra forma de ampliar a formação do arquiteto ou de conduzi-la mais para as efetivas necessidades do país que a gente tem.
>
> (POMPÉIA, 200, p.11).

Em um contexto de redemocratização do Brasil, de lutas populares pela moradia e da necessidade da mudança de rumos na formação do arquiteto, Jorge Caron foi convidado para assumir a coordenação do Curso de Arquitetura da Faculdade de Belas Artes, cujo projeto político-pedagógico havia sido desenvolvido por ele e pelos arquitetos Paulo Bastos, e Geraldo Vespaziano Puntoni. Em 1979, sob a coordenação de Caron, o curso teve início com o objetivo principal de aproximar os arquitetos das questões urgentes da época, como a falta de moradia adequada e a precariedade da infraestrutura urbana. Para isso, foram criados diferentes laboratórios, sendo alguns deles voltados para a extensão, como o LABHAB.

Como coordenador, Jorge Caron convidou o arquiteto Joan Villà para ministrar a disciplina de Projeto Arquitetônico no curso da FEBASP e, naturalmente, o trabalho da Cooperativa de arquitetos foi sendo reestruturado. A partir desse momento, começou a se consolidar a ideia de unir o conhecimento técnico e acadêmico dos professores — preocupados uma formação distante da realidade local — com as necessidades da população de baixa renda que se organizava para reivindicar o direito à moradia (POMPÉIA, 2006, p.11). Dessa interação surgiu o Laboratório de Habitação como o primeiro núcleo cooperativo dentro da Escola de Belas Artes. Assim como Caron, Villà trazia uma experiência anterior em cooperativas de arquitetos e em projetos comunitários.

Segundo Lotufo (2012), outra referência utilizada na criação do LABHAB foi o cooperativismo uruguaio de habitação, especialmente o modelo promovido pela Federação Uruguaia de Cooperativas por Ajuda Mútua (FUCVAM)[212], como alternativa para enfrentar o déficit habitacional no país. Esse modelo propôs a construção coletiva de moradias por meio da participação ativa dos cooperados, onde os próprios beneficiários contribuíram com o trabalho e com a gestão do processo. A *Ley Nacional de Vivienda*, promulgada no Uruguai em 1968, institucionalizou a expansão desse tipo de cooperativa, fornecendo subsídios e regulamentações que facilitaram o acesso à terra e ao crédito habitacional. Essa lei reforçou o papel das cooperativas como agentes sociais na produção de habitação popular, fortalecendo a autonomia dos trabalhadores em seus projetos de moradia. Ao longo dos anos, o sistema cooperativo uruguaio tornou-se um exemplo de autogestão, inspirando iniciativas similares em outros países, inclusive o Brasil.

[212] La Federación Uruguaya de Cooperativas por Ayuda Mutua. Disponível em: https://www.fucvam.org.uy/ - acesso em 13.10.2024.

As cooperativas uruguaias, organizadas em torno da FUCVAM e assessoradas pelo Centro Cooperativista Uruguayo (CCU), converteram-se no principal modelo de organização dos mutirões autogeridos, promovidos pelos movimentos relacionados a luta pela moradia de São Paulo (ARANTES, 2002, p.182). Para Baravelli (2006), em São Paulo, as condições sociais de déficit habitacional, pobreza urbana e precariedade nas favelas foram catalisadoras para a introdução desse modelo. De acordo com o autor, a experiência de Vila Nova Cachoeirinha[213], marcou a influência do cooperativismo uruguaio no Brasil, a partir de mutirões autogeridos organizados para promover habitação de interesse social. Ele afirma que apesar das dificuldades de financiamento e entraves burocráticos, essa ação tornou-se referência na luta por moradia digna no País.

Lopes e Rizek (2005, p.14), apontaram São Paulo, Fortaleza e Belo Horizonte como as únicas cidades brasileira nas quais as iniciativas direcionadas à produção habitacional por meio de ajuda mútua, baseada em princípios autogestionários, foram organizadas em programas e planos habitacionais integrados. Essa estrutura institucional possibilitou a associação do termo "mutirão" à produção habitacional autogestionária, sendo talvez a contribuição com maior difusão em âmbito nacional a partir das experiências das moradias sociais paulistanas. Após o período compreendido entre 1982 e 1992, o termo *mutirão* deixou de ser uma expressão vinculada à solidariedade rural para se tornar a representação da ambivalência dos objetivos que a autogestão carrega do cooperativismo: uma organização do trabalho que busca, em parceria com técnicos, controles econômicos e tecnológicos, produzir de maneira competitiva sem submeter o trabalho ao capital. Ao mesmo tempo, representa um posicionamento político que valoriza a participação democrática da sociedade organizada no acesso a serviços públicos, sem a submissão do indivíduo ao controle clientelista do Estado (BARAVELLI, 2006, p.96).

Assim, é possível relacionar os significados atribuídos ao mutirão, com o cooperativismo de ajuda mútua uruguaio. Entre a cooperativa de habitação e a associação de

[213] De acordo com Baravelli (2006), a experiência de Vila Nova Cachoeirinha, em São Paulo, marcou a introdução do cooperativismo de habitação uruguaio, baseado na autogestão e ajuda mútua. Inspirada na FUCVAM (*Federación Uruguaya de Cooperativas de Vivienda por Ayuda Mutua),* a comunidade participou ativamente da construção de suas moradias através de mutirões. Com apoio técnico de arquitetos e engenheiros, o projeto proporcionou redução de custos e criou um modelo habitacional alternativo, centrado na cooperação e no controle comunitário sobre o processo construtivo. A história do mutirão Vila Nova Cachoeirinha pode ser encontrada também nas dissertações de mestrado de Aluízio Lima, *O arquiteto pau-de-arara* (1989); e Ros Mari Kaupatez, *Ajuda-mútua: a participação da população no processo de produção de moradias* (1985).

construção, foi estabelecido um programa comum para lidar com a provisão habitacional pública e a intervenção estatal no contexto de redemocratização das instituições. Ambas defendiam a economia e a qualidade dos processos colaborativos, contrastando com a lógica das empreiteiras; também buscavam reduzir a intervenção do estado em favor das empresas privadas e promover o envolvimento da sociedade na definição de políticas habitacionais. No Brasil, estes novos significados do mutirão precisaram ser desenvolvidos em meio às restrições impostas pelo autoritarismo estatal, na legislação contrária às cooperativas autônomas e na generalização da autoconstrução, utilizada como forma de controle dos custos de vida das massas trabalhadoras. Foi graças à ressignificação promovida pelos movimentos sociais brasileiros que muitos dos avanços na legislação urbana e cooperativista puderam ser alcançados (BARAVELLI, 2006, p.97).

Bonduki (1992) destaca que em São Paulo, a influência do cooperativismo uruguaio foi significativa no surgimento de iniciativas autogestionárias na luta por habitação, sobretudo pelos resultados obtidos em termos de qualidade, custos e participação popular, além de oferecer uma alternativa habitacional em um contexto político carente de soluções. O autor identifica três desdobramentos em território brasileiro, considerados por ele, os núcleos fundadores dos novos sentidos do mutirão em São Paulo. São eles o movimento da Zona Sul[214], de São Bernardo[215], e instituições como o LABHAB[216]. Sobre este último, o autor aponta que o LABHAB da FEBASP se tornou a principal referência em São Paulo em função da aproximação do ensino de arquitetura em relação à "cidade real", estabeleceu um marco inicial para a militância dos arquitetos pelo mutirão autogerido e formou profissionais que posteriormente trabalhariam em assessorias técnicas de mutirão e administrações do Partido dos Trabalhadores. Dessa maneira, as informações apresentadas sobre o cooperativismo e a autogestão visam contextualizar o surgimento do LABHAB, podendo ser vistas com maior aprofundamento nos trabalhos de Baravelli (2006), Bonduki (1992), Pompéia (2006) e Borges (2022), dentre outros.

[214] Zona Sul: O movimento da Zona Sul unificou organizações de bairro em São Paulo após a invasão da Fazenda Itupu em 1981, resultando na conquista de terras e financiamento para mutirões. (BARAVELLI, 2006 - p.98).

[215] São Bernardo: A Associação Comunitária de São Bernardo, fundada em 1983, promoveu um mutirão financiado para a Vila Comunitária, expandindo os programas de mutirão no Estado de São Paulo *(idem).*

[216] Laboratório de habitação: O "Laboratório de Habitação" da Faculdade de Belas Artes apoiou a urbanização da favela Recanto da Alegria até 1986, formando profissionais que atuaram em assessorias de mutirão e na administração do Partido dos Trabalhadores.

Até o começo da década de 1980, pouco se sabia sobre iniciativas universitárias envolvidas na busca por soluções dos problemas habitacionais e urbanos brasileiros. Durante a gestão de Jorge Caron na Escola de Arquitetura da Belas Artes, a prestação de serviços sociais foi considerada uma prioridade. Diante de um curso novo, em processo de implementação, era essencial que este tivesse uma identidade própria que refletisse os anseios políticos e técnicos da época. A abertura política e a reorganização dos movimentos populares coincidiram com a necessidade da FEBASP de aumentar a visibilidade da formação em arquitetura, o que favoreceu o fortalecimento da ideia do Laboratório de Habitação.

A atuação do LABHAB como prestador de serviço, reforçava a premissa de formar o estudante a partir do contato direto com os problemas da cidade e de sua população. "Montou-se ali, aquilo que talvez tenha sido a melhor experiência pedagógica de arquitetura, com uma escola extraordinariamente inovadora, oportuna e necessária" (POMPÉIA, 2006, p.31). Naquele momento, foram reunidos profissionais com experiências inéditas como as promovidas na Cooperativa do Sindicato. De acordo com Santana (2005), "não foi o LabHab que nos levou àquele tipo de vivência, mas sim esse tipo de vivência é que nos levou ao Laboratório. Portanto, o Laboratório já vinha de uma experiência anterior, só que, nesse momento, ganhou um formato mais articulado e institucionalizado" (POMPÉIA, 2006, p.22). Dessa maneira buscou-se reformular a formação do estudante de arquitetura para que ele se tornasse um arquiteto construtor, comprometido socialmente e capaz de discernir a realidade do país.

A proposta original do LABHAB era fornecer assessoria técnica à parcela da população que não utiliza os serviços profissionais de arquitetura, em função do custo e da falta de conhecimento da importância das questões técnicas em um processo de construção. Tal condição foi considerada por Bonduki (1992) como um posicionamento contra o elitismo inerente à profissão, preservado, sustentado e limitado pelos poderes políticos, econômicos e culturais. O autor apontou que o LABHAB consistiu em uma iniciativa com propósitos predominantemente experimentais, proveniente de um esforço coletivo, colaborativo e voluntário, cujo o objetivo de estabelecer uma nova prática profissional, direcionada a colocar o conhecimento arquitetônico a serviço daqueles que não possuem acesso a ele.

Como laboratório de extensão, o LABHAB oferecia apoio técnico aos movimentos sociais. O laboratório buscou trabalhar novas formas de gestão e autogestão no

desenvolvimento territorial das comunidades parceiras e na aplicação de novas metodologias de projeto, a partir de propostas de Educação Popular. O processo participativo na elaboração de habitações, centros comunitários e conjuntos habitacionais consistia em uma de suas principais ferramentas. Cabe ressaltar que dentre as escolas particulares que deram início aos laboratórios de habitação, grande parte delas contavam com o suporte das igrejas, em especial as católicas.

> Era muito claro o papel a ser desempenhado pelo Laboratório: uma proposta pedagógica que, além de ultrapassar os muros da universidade, rompia com os limites da prancheta. Em outras palavras, vivia-se uma experiência que, na opinião do coordenador Villà, consistia em criar condições para a formação de arquitetos mais conscientes e conhecedores da realidade e das necessidades vividas pela população pobre dos grandes centros urbanos.
>
> (POMPÉIA, 2006, p.14).

Criado em 1982, o LABHAB reuniu professores e estudantes que desenvolviam atividades integradas ao ensino, a pesquisa e a extensão. Coordenado por Joan Villà e Nabil Bonduki, o Laboratório era composto por 5 professores remunerados, e aproximadamente 20 alunos que contavam com uma isenção parcial de mensalidades e uma quantidade extra de horas-aula contabilizadas no histórico escolar (LOPES, 2014, p.7). Os professores ganhavam por hora no LABHAB, o mesmo valor que ganhavam por hora / aula. Os estudantes tinham o direito a meia bolsa e poderiam permanecer de seis meses a um ano e meio no Laboratório. Esse sistema contribuiu com o alto comprometimento dos envolvidos e consequentemente com qualidade das produções realizadas pelos alunos e seus orientadores (POMPÉIA, 2006, p. 15). Segundo Bonduki (1992), estes propósitos foram inovadores no ensino de arquitetura em instituições privadas no Brasil, onde tradicionalmente o compromisso de professores e alunos se limita ao trabalho em sala de aula, seguindo estritamente o currículo acadêmico.

A remuneração das horas trabalhadas para os docentes e para os discentes estagiários, foi um fator que permitiu o pioneirismo do LABHAB quando comparado as demais universidades, sobretudo, as públicas. Pompéia (2006, p. 15) relaciona a conquista dessa remuneração, além das verbas destinadas a montagem da infraestrutura do Laboratório, ao interesse da FEBASP em obter maior visibilidade, a fim de garantir uma posição mais competitiva no mercado. Neste sentido, o autor constata uma maior agilidade na tomada de

decisões de uma faculdade particular quando comparada a rede pública. Porém, se por um lado, a agilidade na tomada de decisões de uma instituição particular de ensino é muito maior que a de uma instituição pública dada suas possibilidades financeiras, por outro lado, as instituições particulares, de modo geral, não asseguram a permanência de atividades que não atendam estritamente aos seus interesses. A esse fato associa-se o caráter duradouro destas instâncias acadêmicas das universidades públicas, quando comparadas com as escolas particulares que tem suas metas alteradas a cada nova gestão.

O relato sobre o Laboratório de Habitação da FEBASP apresentado por Pompéia (2006), evidencia que a proposta pedagógica de Jorge Caron — de criar laboratórios extracurriculares vinculados à estrutura acadêmica da instituição — buscava uma aproximação com os problemas sociais e urbanos, sugerindo que mudanças correspondentes fossem feitas no processo formativo do arquiteto. Segundo o autor, foi uma tentativa de redirecionar o caminho das escolas de arquitetura privadas que tinham o lucro como objetivo principal. A atividade do Laboratório de Habitação colocou professores e estudantes frente a realidades complexas provocando a pesquisa de alternativas tecnológicas e incentivando a busca por soluções construtivas inovadoras. Pompéia (2006) afirma que a vivência e o envolvimento dos alunos e professores da FEBASP favoreceram uma revisão crítica dos currículos atuais das escolas de arquitetura.

O Laboratório de Habitação da FEBASP realizava diversas atividades voltadas ao fortalecimento do vínculo entre o conhecimento acadêmico e a prática social. Durante seu funcionamento, o LABHAB oferecia assessoria técnica a movimentos populares, colaborando com a elaboração de projetos habitacionais para a população de baixa renda. Além disso, promovia a participação de estudantes e professores em processos de urbanização e construção em regime de mutirão. O laboratório também desenvolvia sistemas construtivos que buscavam aliar qualidade arquitetônica ao um custo acessível para seu público alvo. Por fim, contribuía para a formação de novos profissionais, aproximando os estudantes da realidade social e urbana das comunidades marginalizadas.

São muitos os casos que comprovam a qualidade do trabalho desenvolvido pelo LABHAB, em diversas frentes que incluem: a regularização, a implantação e a consolidação de lotes, a construção de centros comunitários, de habitações e de conjuntos habitacionais em São Paulo, como o exemplo do Recanto da Alegria, localizado na favela do Grajau. Nessa ação,

a comunidade participou da concepção do projeto, gerenciou a compra dos materiais e construiu as moradias em regime de mutirão. Segundo relato de professores e estudantes da época, o alto comprometimento dos moradores com a obra, permitiu um gerenciamento cuidadoso dos recursos, que possibilitou a compra de materiais de boa qualidade para as habitações (LOTUFO, 2012, p.34). As atividades desenvolvidas pelo LABHAB podem ser vistas na tese de Pompéia (2006, p.25).

Para além da assessoria técnica e do desenvolvimento acadêmico no âmbito do ensino, da pesquisa e da extensão, o Laboratório de Habitação da FEBASP desempenhou atividades políticas e culturais que incluíram reuniões com prefeitura e com o governo do estado, diálogos colaborativos com assistentes sociais da prefeitura paulistana e debates internos sobre a propriedade ou não do desenho na luta política. Diariamente, alunos e professores, conforme a distribuição dos trabalhos, dedicavam-se à discussão e elaboração dos projetos e aos encaminhamentos cabíveis para orientar seus andamentos (LOPES, 2014).

Pompéia (2006, p.18) aponta que diante da proposta do LABHAB de rever a formação do arquiteto, um seleto grupo de professores de outras áreas, entre eles Lina Bo Bardi e Flávio Império, demonstrou interesse na nova pedagogia, evidenciando a quão ampla e plural era participação no Laboratório no curso de arquitetura da FEBASP. Entende-se que a atuação do FABHAB, enquanto instância vinculada a uma escola de arquitetura, resultou em um período de progressos no que diz respeito a uma formação baseada em experiências concretas, voltadas para o atendimento de problemas arquitetônicos, urbanos e consequentemente sociais. Sobre este período, Roberto Pompéia apresenta em sua tese, um trecho da entrevista feita em novembro de 2005 com o professor João Carlos Sant'Anna, arquiteto e colaborador desse laboratório, que relata:

> De fato, o Laboratório de Habitação se tornou a coisa mais importante do curso e produziu resultados também muito importantes. Das pessoas que atuaram no Laboratório, a maior parte se engajou em setores significativos da produção habitacional do município de São Paulo na gestão da Prefeita Luiza Erundina – na SEHAB[219], COHAB[220] e HAB[221]. Outro aspecto significativo foi a participação de pessoas que trabalharam no Laboratório e participaram de assessorias técnicas que tiveram, pela primeira vez, um espaço efetivo na produção e inovação habitacional.
>
> (POMPÉIA, 2006, p. 20).

Fig.14 - Equipe original do Laboratório de Habitação da Faculdade de Belas Artes, São Paulo - SP.

Fonte: https://bit.ly/4eSdIiy - acesso em 18.10.2024.

[219] SEHAB - Secretaria de Habitação de São Paulo. Disponível em: https://www.habitacao.sp.gov.br/habitacao - acesso em 18.10.2024.

[220] COHAB - Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo. Disponível em: https://cohab.sp.gov.br/ - acesso em 18.10.2024.

[221] Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação. Disponível em: https://www.habitacao.sp.gov.br/habitacao - acesso em 18.10.2024.

A interação com os movimentos por habitação e a urgência em sugerir soluções viáveis evidenciaram a importância da Universidade em aproximar o conhecimento prático do desenvolvimento social e urbano. Embora tenha representado uma proposta significativa no ensino de arquitetura e na atuação da profissão direcionada a um campo pouco explorado na época, a experiencia do Laboratório de Habitação da FEBASP, teve uma vida breve. Dadas as características e o engajamento dos professores e alunos no desafio de criar um curso mais comprometido e socialmente justo, era quase inevitável um embate com a mantenedora da Faculdade nessas circunstâncias. Se, por um lado, havia um interesse mútuo em diferenciar qualitativamente o curso, atraindo mais estudantes e recursos, por outro, as demandas por ajustes salariais, verbas e espaço de decisões sobre os rumos da faculdade tornavam-se desinteressantes para a mantenedora.

Em 1985, após uma crise entre a mantenedora da FEBASP e os professores devido as condições de trabalho e reajustes salariais, quase todo o corpo docente foi demitido sumariamente. O LABHAB foi fechado e grande parte do acervo acabou sendo perdido (LOPES, 2014). No início de 1986, a Faculdade de Arquitetura deixou de existir da forma como havia sido idealizada, levando consigo o que fora uma das melhores propostas de ensino de arquitetura conduzidas pelo professor Caron: o Laboratório de Habitação (POMPÉIA, 2006, p.18). O arquiteto Ives de Freitas, também membro do Laboratório de Habitação, durante o 1º Seminário Nacional sobre Extensão em Arquitetura e Urbanismo[222] realizado em 1994, aponta que não foi a questão salarial que provocou o encerramento da Faculdade de Arquitetura da Escola de Belas Artes, mas uma perspectiva e um trabalho que não cabiam mais na estrutura particular de ensino pago[223].

Após o fim das atividades do LABHAB, a herança deixada pelo Laboratório foi ampla, envolvendo a disseminação de suas práticas em instituições acadêmicas e a criação de laboratórios de habitação em outras universidades. Além da significativa contribuição relacionada aos aspectos técnicos da construção popular, o LABHAB influenciou políticas públicas de habitação e a gestão urbana, sendo um dos primeiros laboratórios a articular-se com movimentos de moradia e a trabalhar com autogestão e ajuda mútua. Sua abordagem colaborativa foi fundamental para aproximar o ambiente acadêmico de demandas reais das

[222] I Seminário Nacional sobre Extensão em Arquitetura e Urbanismo. Evento organizado pela Associação Brasileira de Escolas de Arquitetura (ABEA) e Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCC), em maio de 1994 (ABEA, 1994).

[223] ABEA - Caderno 14, Anais. “I Seminário Nacional sobre Extensão em Arquitetura e Urbanismo”. Salvador - BA, 1994.

comunidades, rompendo barreiras entre academia e sociedade. O legado do LABHAB ainda persiste no desenvolvimento de novas formas de pensar a habitação popular, estimulando o debate sobre sustentabilidade e inovação social na arquitetura. A seguir são apresentadas algumas frentes de atuação, nas quais os princípios originados na FEBASP se fizeram presentes.

Ainda na década de 1980, estudantes e professores de outras escolas de arquitetura (principalmente de São Paulo) se empenharam na busca por um ensino que também ocorresse fora dos muros das universidades, em uma ação solidária com a cidade. Uma arquitetura que possibilitasse a transformação das periferias dos grandes centros urbanos, que não se restringisse a uma minoria privilegiada e alcançasse a maioria da população. Dessa forma, foram criados diferentes grupos de projeto e pesquisa aplicada, os Laboratórios de Habitação. Com base em Pompéia (2006), são apresentadas a seguir diferentes maneiras pelas quais os princípios do LABHAB reverberaram após o seu fechamento. Em um primeiro momento são abordados laboratórios de habitação vinculados a universidades, seguido de ações que se expandiram para contextos sociais e políticos para além do ambiente acadêmico. Em ordem cronológica de fundação são identificadas as seguintes instâncias:

HABITAFAUS (1983 - 1984) - Laboratório de Habitação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Santos.

Este laboratório foi formado inicialmente por um grupo de dez alunos, com o objetivo de realizar trabalhos práticos relevantes para a sociedade, no que diz respeito ao projeto e ao desenvolvimento de tecnologias alternativas. Embora contemporâneo ao LABHAB da FEBASP o HABITAFAUS possuía uma natureza distinta, na qual os professores se envolviam apenas em momentos cruciais, como reuniões com prefeitos, secretários e COHABs. Essa dinâmica incentivou uma maior independência dos estudantes, que assumiam a responsabilidade pelos projetos propostos, com orientação pontual dos professores. Pompéia (2006 - p.27), destacou que o LABHAB, contava com um ambiente de cooperação entre estudantes e professores, sendo estes últimos autores orientadores, e os discentes, coautores. Para ele o reconhecimento da autoria foi um aspecto fundamental, pois o estudante se sentia responsável pelo sucesso ou fracasso das soluções apresentadas, assumindo um papel central

e ativo, em vez de mão de obra direcionada. Após a formatura do grupo responsável pela fundação do Habitafaus, somada a falta de uma sequência por parte da escola e dos professores e a saída do professor Villà da escola, em 1985, para dedicar-se ao LabHab - Unicamp, o Laboratório da PUC de Santos encerrou suas atividades.

L'HABITAT (1985 - 1998) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Em 1985, influenciado pelo projeto pedagógico de Jorge Caron, um grupo de professores da FAU-PUC Campinas, liderado por Carlos Roberto Monteiro de Andrade, fundou o "L'HABITAT". O laboratório se consolidou como um órgão de extensão universitária, focando em projetos de habitação social e interação direta com a comunidade. A atuação deste laboratório priorizava projetos de habitação de interesse social, que inevitavelmente, levantava questões essenciais como a gestão da cidade, o planejamento urbano e políticas públicas. A partir de 1998, o "L'habitat" foi configurado como uma estrutura autônoma, desvinculando-se de uma coordenação centralizada e atuando de forma independente. Quando comparado ao caso da FEBASP, O L'HABITAH apresentou uma abordagem distinta ao se tornar um órgão de extensão da universidade, o que o aproximou da estrutura acadêmica e mudou o foco das atividades. Em vez de atuar diretamente junto à comunidade, o Laboratório foi integrado às políticas públicas, colaborando com órgãos governamentais e estabelecendo parcerias com instituições acadêmicas, centros de pesquisa e entidades sociais. Essa mudança visava a produção de pesquisas sistemáticas e registros científicos, justificando sua existência na universidade e fortalecendo seu vínculo acadêmico.

LABHAB - Unicamp (1986 - 1999) - Núcleo de Desenvolvimento de Criatividade da Universidade Estadual de Campinas.

Fundado em 1986, o laboratório da Unicamp foi considerado por autores como Lotufo (2012) e Pompéia (2006) uma extensão do LABHAB da FEBASP, embora seus princípios tenham tomado uma outra direção. Este laboratório não contava com estudantes, mas com aprendizes, não estava vinculado à estrutura acadêmica da Universidade, não fazia parte de

nenhum projeto pedagógico e seus projetos não eram de autoria coletiva. Apesar de ter sido nominado como Laboratório, sua atuação se aproximava de um escritório de projetos e assessoria técnica dentro de uma escola pública. Nos primeiros anos de atuação, o LABHAB - UNICAMP se manteve por meio de uma estrutura baseada em três pilares fundamentais: Política, Tecnologia e Inserção Social. O apoio político se dava a partir da Unicamp, devido a seu acesso aos meios de comunicação, amparado por sua credibilidade acadêmica; e pelo apoio dos movimentos pela moradia de São Paulo, herdados do trabalho realizado pelo LABHAB da FEBASP. No âmbito da tecnologia, a Unicamp se responsabilizava pelo espaço físico, pelos equipamentos, pelos funcionários e pelas verbas necessárias à manutenção dos trabalhos. Por fim, a Unicamp se encarregava da divulgação dos resultados obtidos, tanto para a mídia quanto para os órgãos públicos, garantindo assim uma ampla inserção social dos projetos desenvolvidos pelo LabHab. Sua expressiva produção no campo habitacional fomentou um debate sobre a qualidade da moradia popular na maior parte do país.

Laboratório de Habitação e Assentamentos Urbanos (1996 - em atividade) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP.

Também motivado pela situação da habitação popular na maioria das cidades brasileiras e pela ausência de políticas públicas capazes orientar adequadamente o desenvolvimento urbano, um grupo de professores, sob a coordenação da professora e arquiteta Ermínia Maricato, decidiu fundar o Laboratório de Habitação e Assentamentos Urbanos na FAU-USP, em 1996. Este Laboratório tinha como foco conectar as atividades de ensino, pesquisa e extensão universitária, visando promover a criação de conhecimento e garantir a atualização e a formação de pesquisadores e profissionais. Sua atuação se distinguiu do FABLAB da FEBASP, pois não tinha como prioridade o apoio direto e a organização popular nas comunidades, mas o fortalecimento de políticas que lidam com as questões urbanas e com o bem-estar da maioria da população. Os assuntos tratados incluíam a habitação popular, a regulamentação de terras, a recuperação de áreas urbanas degradadas, administração local, as relações de trabalho no canteiro e sua articulação com a renda fundiária.

LABHAB - GFAU (1997 - indisponível) - Grêmio da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP.

Embora existisse na FAU - USP, o *Laboratório de Habitação e Assentamentos Humanos* institucionalizado na Universidade, o grêmio estudantil da escola criou um outro laboratório não regularizado, denominado *LabHab do Grêmio*. Essa instância foi constituída de forma independente e sem vínculos com a estrutura acadêmica, de modo que não podia contar com a orientação dos professores e não tinha acesso aos fundos de incentivo à pesquisa. A partir de 1997, esse laboratório se concentrou no objetivo de aproximar os estudantes da realidade do canteiro de obras, visando fortalecer os serviços de arquitetura e construção prestados à comunidade. O LABHAB - GFAU priorizou a prática em detrimento das pesquisas acadêmicas. O principal interesse dos estudantes era adquirir conhecimento direto por meio do fazer e do contato com problemas concretos, que complementassem o ensino teórico da sala de aula. Além de atividades acadêmicas como a integração de estudantes ao laboratório, a participação em seminários e encontros de estudantis e a publicação de artigos, o grupo prestava assessoria técnica para comunidades. Embora tenha sido responsável por uma significativa produção no âmbito habitacional voltado para a população de baixa renda, o trabalho do LABHAB - GFAU acontecia de forma intermitente devido à constante rotatividade de estudantes e à variação de interesses internos.

Os exemplos apresentados não pretendem fazer um levantamento quantitativo sobre os laboratórios de habitação e tampouco encerrar o assunto sobre suas derivações. Essas sínteses, buscam mostrar que os princípios originados no LABHAB da FEBASP permanecem vivos, identificando diferentes formas pelas quais estes foram disseminados e apropriados por outras entidades universitárias. Entre os casos citados, a vontade dos estudantes em participar de fato da construção física, mas também de novos questionamentos relacionados a cidade, como ponto convergente e responsável pelo êxito de grande parte destas iniciativas. Além da formação de laboratórios de habitação e instâncias correlatas, os propósitos do LABHAB da FEBASP alcançaram outras áreas de atuação, dentre elas:

Centro de documentação (CEDOC) - L'HABITAT - PUC Campinas

O Centro de documentação, criado na Pontifícia Universidade Católica de Campinas foi inspirado pelo modelo do Laboratório de Habitação da FEBASP. Coordenado pela professora Maria Amélia D. F. d'Azevedo Leite, o CEDOC reunia uma extensa coleção de materiais, incluindo registros dos projetos e atividades do laboratório, além de livros e revistas que suportavam a pesquisa e os projetos desenvolvidos. Esse centro de documentação serviu como um recurso valioso tanto para a prática profissional quanto para o ensino, funcionando como uma base de referência para estudantes e professores. A estrutura do CEDOC no L'HABITAT se destacou por garantir a sistematização e a preservação do conhecimento produzido, servindo de exemplo para outras instituições que buscavam integrar extensão e ensino na formação em arquitetura.

Convênio com a Associação de Moradores da Vila Arco-Íris (AMAI) - 1986

O convênio com a Associação de Moradores da Vila Arco-Íris (AMAI) foi oficializado em 1986, marcando a transição das atividades do Laboratório de Habitação da FEBASP para o LABHAB-Unicamp. A parceria envolveu a construção de 82 unidades habitacionais na região do Grajaú, em São Paulo, com financiamento da COHAB. O projeto, iniciado pela FEBASP, já contava com urbanização e terraplenagem prontas, mas foi adaptado pela equipe da Unicamp para utilizar painéis cerâmicos em vez de blocos de concreto. Durante o processo, houve desafios como a desarticulação da Coordenação de Movimentos de Moradia e questões financeiras que envolveram a substituição da liderança local da AMAI.

Expansão para outras localidades - meados dos anos 1980

Nos anos 1980, o LABHAB ampliou significativamente suas atividades para além de São Paulo, abrangendo outras regiões do Brasil. No Rio de Janeiro, firmou uma parceria com a empresa municipal de urbanização Rio-Urbe, participando de projetos de reassentamento na Favela do Jacarezinho e desenvolvendo a "UZINA" em Nova Iguaçu, que produzia componentes pré-fabricados. No Rio Grande do Sul, atuou em cidades como Canoas e

Veranópolis, em cooperação com o governo estadual para desenvolver soluções de habitação social. Em São Paulo, participou de iniciativas com a COOPERCOSIPA em Cubatão, aplicando metodologias participativas de construção. Além disso, o LABHAB colaborou com movimentos sociais em Maceió e Recife, em parceria com o PNUD, consolidando sua influência em nível nacional.

Influência na gestão de Luiza Erundina (final dos anos 1980)

No final da década de 1980, o LABHAB teve uma presença marcante durante a gestão de Luiza Erundina como prefeita de São Paulo. Arquitetos ligados ao laboratório, como Ermínia Maricato e Nabil Bonduki, colaboraram diretamente com a administração municipal para implementar projetos habitacionais voltados para populações de baixa renda. A parceria foi fundamental para articular a participação popular e a técnica, desenvolvendo projetos que integravam a comunidade nos processos de decisão e construção. Esses esforços resultaram em soluções urbanísticas que buscavam enfrentar a crise habitacional de maneira inclusiva e participativa. Essa influência consolidou o papel do LABHAB como um modelo de interação entre universidade, poder público e sociedade civil.

Por fim, Lopes (2014) destaca a experiência da Escola de Belas Artes de São Paulo, como um exemplo de iniciativa pedagógica que conseguiu, ainda que pontualmente, integrar o ensino de projeto, tecnologia e construção. Segundo o autor, o curso organizado sob a coordenação de Jorge Caron, implementou no início dos anos 1980, a experimentação de inovações que promoveram uma maior articulação entre os conteúdos das disciplinas, potencializada por sua aplicação prática em atividades de extensão. Essas mudanças buscaram incorporar na formação em arquitetura, estratégias didáticas voltadas para o ensino da construção, associadas a um posicionamento crítico e ativo sobre a ocupação da cidade, com ênfase na produção habitacional.

De acordo com Pompéia (2006), o registro das atividades do Laboratório de Habitação da FEBASP, evidencia um alto nível de interação entre docentes e discentes. Essa interação, aliada à proposta de criar laboratórios extracurriculares vinculados à estrutura acadêmica, buscou resgatar o propósito da formação em arquitetura, almejado pelo professor Jorge Caron e pela equipe envolvida tem tal movimento. Tal processo educativo tinha como

objetivo estabelecer uma maior articulação com as questões sociais e urbanas. As atividades do LABHAB da FEBASP e dos demais laboratórios, colocaram a escola (professores e alunos) em contato com realidades complexas, impulsionando a pesquisa de novas tecnologias e estimulando a busca por soluções construtivas, de logística, de mediação social, dentre outras. Pompéia (2006), aponta que a experiência e o engajamento dos alunos e professores da FEBASP contribuíram para uma reflexão crítica sobre os currículos atuais das escolas de arquitetura no Brasil.

É relevante apontar que embora os todos exemplos citados possuam a palavra *laboratório* como radical do nome, muitos deles não contavam com uma infraestrutura física, utilizando os territórios de atuação para tal configuração, que por vezes também era caracterizada como canteiro experimental. Neste sentido, o conceito de laboratório é entendido como um espaço ou ambiente destinado a realização de experimentos, pesquisas ou atividades práticas com fins de estudo, investigação e desenvolvimento de habilidades em diferentes áreas do conhecimento. Segundo Ronconi (2002), o Canteiro Experimental pode servir como um instrumento de apoio e mediação para fortalecer os vínculos entre a instituição e a comunidade externa; no entanto, não deve ser confundido com os Laboratórios de Habitação ou Escritórios Modelo, já que estes frequentemente acabam assumindo responsabilidades típicas de prestação de serviços. O foco principal do Canteiro Experimental deve ser a formação dos futuros arquitetos.

São muitas as iniciativas extensionistas que refletem o trabalho dos laboratórios de habitação, podendo estas ser compreendidas em maiores detalhes por meio das divulgações dos órgãos responsáveis pela extensão universitária no País (RENEX e CENEX) e em eventos como seminários, congressos, e encontros que apresentam frequentemente atualizações sobre os trabalhos desenvolvidos neste campo de atuação. Observa-se um crescente interesse em ações extensionistas por parte das universidades brasileiras, seja por conscientização ou por determinações legislativas. Essas ações embora sejam tratadas como atividades de laboratório, poucas vezes dialogam como o trabalho de ensaios - sobretudo voltado para o âmbito construtivo – realizados dentro do ambiente acadêmico.

Atualmente, é possível citar instituições que estimulam o debate e a intervenção urbana como o Instituto Pólis que "...entre outras competências, busca fomentar o diálogo com as universidades, o fortalecimento da atuação de Ensino, Pesquisa e Extensão, como os

Escritórios Modelo de Arquitetura e Urbanismo, a criação de programas de residência em ATHIS e outras experiências"[226]. Realizado através da Escola da Cidadania, com apoio do CAU-SP o curso "ATHIS para o Direito à Moradia" se propôs a discutir o papel de profissionais da arquitetura e urbanismo a partir do trabalho de assessoria e assistência técnica para habitação de interesse social (ATHIS), especialmente em territórios populares marcados por algum tipo de conflito pela terra e, no limite, pela cidade.

Outra iniciativa recente foi o edital de apoio em Assistência Técnica para Habitação de Interesse Social (ATHIS)[227], lançado em 2024 pelo CAU-MG, com objetivo apoiar financeiramente inciativas no campo da Arquitetura Social, sendo assim parte dos esforços da autarquia de investir em projetos que impactam positivamente a vida de famílias de baixa renda. O CAU-MG disponibilizará para este Edital de Apoio em ATHIS o montante total de quinhentos mil reais, que serão distribuídos entre a(s) proposta(s) selecionada(s). Cada projeto aprovado poderá receber um apoio de até R$100.000,00. Podem participar do pleito órgãos ou entidades da administração pública, direta ou indireta, consórcios públicos ou entidades privadas sem fins lucrativos, que possuam projetos voltados para a execução de ações, capacitações ou outras iniciativas relacionadas à ATHIS.

[226] Instituto Pólis. Disponível em: https://polis.org.br/escola-da-cidadania/athisparaodireitoamoradia/ - acesso em 18.10.2024.

[227] Edital ATHIS CAU - MG / 2024. Disponível em: https://www.caumg.gov.br/athis-2024/ - acesso em 18.10.2024.

2.4 A extensão entre a prática profissional e academia

Essa subseção busca identificar instituições relacionadas ao ambiente acadêmico e ao mercado da construção, cujos trabalhos são caracterizados por contribuições no âmbito técnico e social. Trata-se de uma contextualização realizada a partir de referências Latino-americanos, cujas condições de atuação são semelhantes e têm como ponto comum a democratização dos processos de planejamento e obra. Os exemplos apresentados tem como foco a construção de edificações de pequena e média escala (como habitações, centros comunitários, escolas, dentre outras), desenvolvidas de forma colaborativa com a população pobre, em territórios geralmente negligenciados pelo estado. Desta maneira, são apresentadas ações que se formaram dentro do ambiente acadêmico e alcançaram o mercado da construção no sentindo de se configurarem como projetos que extrapolam âmbito universitário, e as ações desvinculadas do ambiente acadêmico (como escritórios, coletivos, movimentos sociais, dentre outros) que alcançaram a universidade em função da prática profissional desenvolvida.

São muitas as iniciativas que realizaram este percurso em ambos os sentidos, de modo que os exemplos citados não pretendem esgotar os representantes de cada categoria, mas fornecer uma caracterização destes movimentos por meio de casos concretos. Sobre a trajetória de trabalhos que começa no mercado da construção e se estendem à academia, foram abordados o Grupo Talca, fundado em 2003 e sediado em Valparaíso no Chile; e o coletivo equatoriano de arquitetura Natura Futura, fundado em 2014 e sediado em Babahoyo no Equador. Sobre a trajetória de trabalhos que começam na academia e se estendem ao mercado da construção, foram abordados o coletivo brasileiro Usina - Centro de Trabalhos para o Ambiente Habitado (CTAH), fundado em 1990 em São Paulo no Brasil; e o grupo Arquitetura Nova também sediado em na capital paulista, cujas atividades duraram de 1962 a 1968.

Para uma contextualização ampliada sobre a abordagem desta seção, é possível reconhecer trabalhos semelhantes nas instituições brasileiras: HABIS Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade, Peabiru, Ambiente, Arquitetura na periferia, dentre outras; e no contexto latino-americano: Ruta 4 Taller, Taller General, Semillas, Alborde, Entrenos, dentre outras. Essa útima parte do capítulo, tem como objetivo evidenciar atividades de

caráter extensionista, ressaltando a importância de uma maior integração entre o desenvolvimento de tecnologias voltadas para a construção popular, a prática profissional e o ensino de arquitetura.

Grupo Talca - Valparaiso, Chile.

Fundado em 2003 pelos arquitetos Martín del Solar e Rodrigo Sheward, enquanto ainda cursavam a graduação na Universidade de Talca, o *Grupo Talca*, cujo nome foi dado em função dessa origem de formação, surgiu com o propósito de pensar e executar a arquitetura em setores da sociedade onde tradicionalmente o arquiteto não chega. Os projetos desenvolvidos pelo grupo se destacam por integrar processos locais que buscam potencializar o uso de recursos existentes e as tradições associadas às comunidades atendidas. Eles se concentram em fortalecer a autonomia nas periferias das cidades e em áreas rurais na região de Araucanía (Chile), integrando os moradores de cada território a atividades participativas que visam a inclusão social por meio da autogestão e do trabalho colaborativo.

O grupo é responsável por projetos de impacto social que contemplam turismo, intervenções urbanas e culturais no Chile e na América Latina (Equador, Bolívia, Venezuela, México), tendo em seu currículo prêmios como o *The Young Architects Program*[228] (YAP) em 2014, *International Committee of Architectural Critics*[229] (CICA) em 2015, e a participação na Bienal de Arquitetura de Veneza[230] em 2016. Essas premiações evidenciam a atuação desenvolvida junto às comunidades, sobretudo o que diz respeito a investigação e aplicação de técnicas construtivas associadas a apropriação adequada de materiais e do conhecimento popular.

---

[228] *Young Architects Program (2014).* Programa fundado pelo MoMA e MoMA PS1, com o compromisso de oferecer a profissionais emergentes da arquitetura a oportunidade de projetar e apresentar projetos inovadores para uma instalação temporária ao ar livre no MoMA PS1 que ofereça descanso com sombra, assentos e água. Projeto premiado, disponível em https://www.grupotalca.cl/bosque-de-mimbre-santiago-chile-2015/ - acesso em 19.10.2024.

[229] *International Committee of Architectural Critics (2015)*. Organização sem fins lucrativos fundada na Cidade do México em 1978 e atualmente sediada em Paris. A CICA oferece cooperação com instituições governamentais e não-governamentais que trabalham para melhorar a qualidade de vida da sociedade por meio do planejamento urbano, da arquitetura e do design de paisagem, incluindo o debate crítico e o discurso teórico como parte do processo de projeto. Projeto premiado, disponível em https://cicarchitecture.org/prizes/ - acesso em 19.10.2024.

[230] Bienal de Veneza (2016). Projeto selecionado, disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/790397/bienal-de-veneza-2016-reporting-from-chile-ou-do-chile-para-o-mundo - acesso em 19.10.2024.

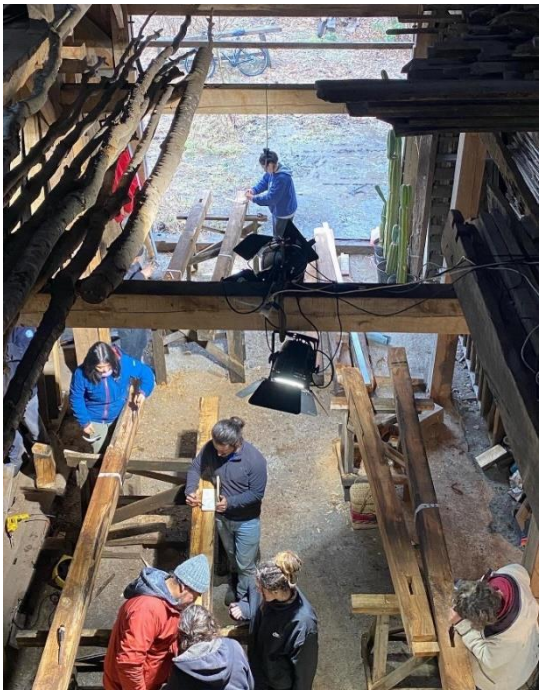
Cabe ressaltar que embora os fundadores atuem também como docentes, o Grupo Talca consiste em um escritório de arquitetura que desenvolve projetos públicos, privados e ações em comunidades, sem vinculação acadêmica institucional. Assim, entende-se que o fato de ambos os arquitetos virem de uma formação voltada para a exploração das possibilidades do território, com ênfase na viabilização e execução das propostas arquitetônicas, reflete diretamente na prática profissional desenvolvida por eles.

O campo de atuação que aproxima o Grupo Talca do ambiente acadêmico, são os workshops abertos ao público, dos quais participam estudantes, profissionais, técnicos, moradores e qualquer pessoa interessada nos temas ofertados. Essas atividades consistem em imersões de curta duração (de 3 a 5 dias) onde são propostas aproximações às realidades locais e, sobretudo, o resgate e a manutenção de saberes relacionados à construção vernacular chilena. Nesses cursos os arquitetos organizam processos horizontais nos quais os detentores dos saberes (lenhadores, carpinteiros, pescadores e artesãos, etc.) assumem o protagonismo, em um momento de troca de experiências com os demais participantes.

Del Solar e Sheward apontam que o processo na obra é a dimensão mais relevante sobre a qual nos responsabilizamos ao optar por construir o que projetamos. Essa escolha nos permite aprender continuamente com o próprio projeto e formular novas perguntas e respostas ao longo do tempo. Segundo eles, este processo é a dimensão temporal que a obra carrega e onde permanecemos; é o momento em que nos confrontamos com o ofício e com a matéria. No livro *Donde la arquitectura no llegó* (2021), os autores exemplificam como essa abordagem pode influenciar fora dos limites urbanos e apresentam possibilidades de atuação, que divergem dos métodos tradicionais de ensino e aprendizagem de grande parte das escolas Latino-americanas.

> Acreditamos na importância de que a arquitetura transcenda a dimensão intelectual e volte a se conectar com o corpo. Essa reconexão com o corpo nos leva a admirar um tipo especial de pessoa, alguém sábio na arte de fazer e compreender como habitar a terra de maneira justa. Consideramos que isso é fundamental para formar arquitetos que valorizem os outros. Antes de expressar qualquer opinião a partir de nossa própria perspectiva, é crucial que sejamos capazes de ouvir e entender que ali, naquele outro, está a sabedoria, reconhecendo que neles reside o conhecimento de gerações passadas que podem nos ensinar "como fazer" antes de "o que fazer. Esse é um fator fundamental para o nosso processo de projeto.
>
> (GRUPO TALCA, 2003).

Fig.15 - Montagem módulo 1:1 - Chile, 2023



Fonte: acervo próprio do autor

As oficinas promovidas pelo Grupo Talca consistem em atividades de aprofundamento na cultura local, que na maioria das vezes se apoia no uso da madeira como matéria prima e em um saber-fazer cada vez mais distante da formação em arquitetura. Essas iniciativas visam reativar setores em baixa nas comunidades próximas, por meio de processo interdisciplinares cujo foco é a conservação do patrimônio. Assim, a construção do conhecimento é proposta por eles através da experiência, na qual se busca refletir, projetar e construir em um tempo limitado, a partir de em um problema comum a ser solucionado de forma conjunta pelos participantes.

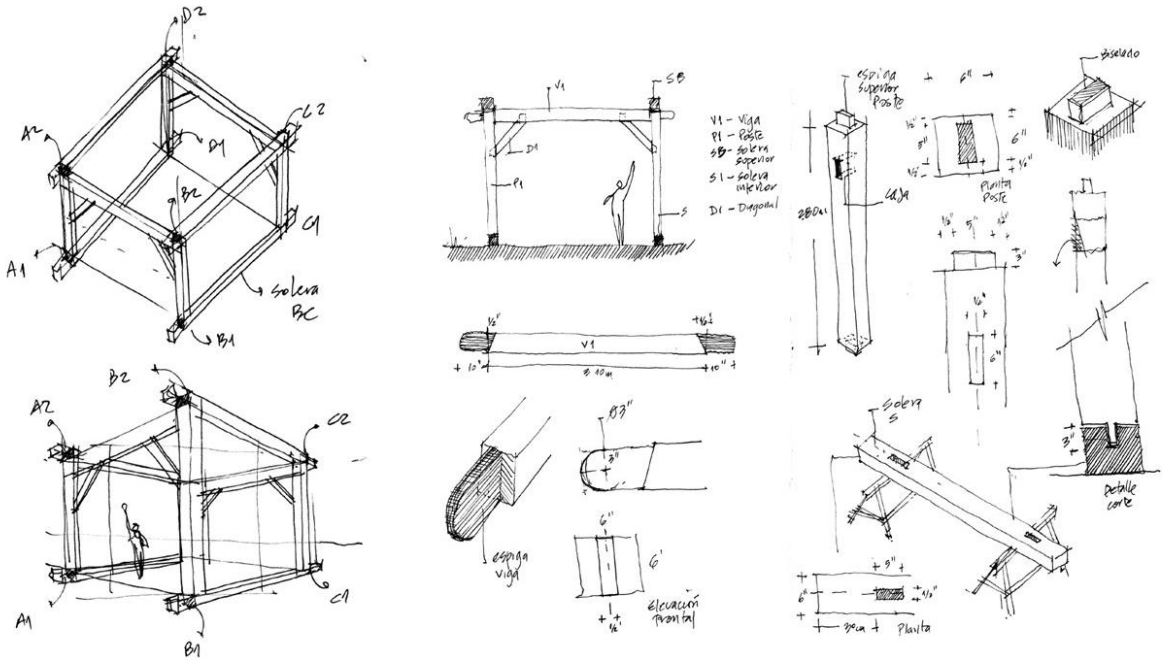
Se por um lado eles se colocam “de lado” nos processos desenvolvidos durante tais atividades, por outro, a organização, o contato, a logística, a divulgação, a curadoria, dentre uma série de aspectos que envolvem estas oficinas, precisam ser guiados por alguém para que aconteçam. Neste sentido, o trabalho realizado pelo Grupo Talca extrapola atividades características de um ambiente de escritório, assumindo na maioria das vezes um caráter de investigação, cujo objetivo é proporcionar um aprendizado pelo conhecimento da materialidade, recurso cada vez mais escasso frente aos aportes digitais emergentes.

Como exemplo, é possível citar a oficina realizada em Licanray - Chile, da qual tive a oportunidade de participar em setembro de 2023. Nessa ocasião, o tema abordado foi o sistema de encaixes em estruturas de madeira denominado caixa e espiga, ministrado pelos irmãos Nicolás Ducci e Héctor Ducci. Eles, se dedicam a recuperar e reparar galpões de madeira construído por colonos alemães e austríacos durante o século XIX, utilizando essa técnica que dispensa o uso de pregos e parafusos para a conexão entre os componentes estruturais. Os irmãos apontam que além de resgatar os galpões, o objetivo principal do trabalho realizado por eles consiste em resgatar o saber-fazer que vem se perdendo ao longo do tempo.

A oficina abordou aspectos históricos, técnicos e práticos do sistema caixa e espiga, tendo como produto a construção de um módulo estrutural em escala 1:1. Mediante a realização de uma sequência de oficinas, a combinação destes módulos viria a compor um galpão semelhante ao que eles utilizam como espaço de trabalho e onde o curso foi ministrado. Participaram dessas atividades: estudantes, profissionais e moradores da comunidade vizinha, em um sistema de trabalho no qual todos vivenciaram as etapas da produção da estrutura, desde a preparação do material a montagem. Além dos aspectos técnicos, o contato com a cultura local e com saberes adquiridos por formas de aprender e ensinar que fogem das normas acadêmicas, tornam essas experiencias únicas, impossíveis de serem vivenciadas na sala de aula.

Del Solar e Sheward (2017) ressaltam que após quatorze anos de trabalho no Grupo Talca, houve uma mudança fundamental em suas diretrizes, na qual o foco deixou de estar na construção. Como explica Sheward: “Estamos colocando o foco no ser humano, deixando de centralizá-lo nos objetos, ainda que reconheçamos a importância da obra. No entanto, compreendemos que este é o resultado de um processo humano, em que o saber local é o fator determinante na forma de fazer".[231]

Fig.16 - Registro da técnica com foco no sistema de encaixes - 2023



Fonte: arquiteto Cristian Fraser, participante do workshop.

[231] Disponível em: https://www.madera21.cl/blog/2017/12/11/grupo-talca-sigue-en-el-rescate-de-la-autogestion-ahora-en-la-carretera-austral/ - acesso em 19.10.2024.

Natura Futura Arquitectura - Babahoyo, Equador.

O Natura Futura é um estúdio de arquitetura localizado na cidade de Babahoyo (Equador), fundado em 2014 e liderado pelo arquiteto José Fernando Gómez. Seu trabalho propõe a autogestão como um processo de produção e transferência de conhecimento, e a realização de ações (eventos, obras, debates, etc.) que aprimorem a vida urbana, em especial, na costa equatoriana. O estúdio tem como premissa o uso estratégias de projeto colaborativo que envolvem o uso da matéria prima regional e a de mão-de-obra local. Gomez considera fundamental trabalhar com uma "arquitetura de natureza contextual"[232], que seja capaz interpretar as condicionantes projetuais de cada território, e ao mesmo tempo tenha como prioridade o entendimento o contexto humano, da parte emocional de seus habitantes, de suas tradições e de seus costumes.

Trata-se de uma abordagem que busca reduzir a margem de erro nas decisões de projeto, ao invés de tentar eliminar totalmente sua incidência, o que permite pensar na arquitetura como algo alcançável para qualquer pessoa que dela necessite. A prática do estúdio recorre regularmente ao uso de materiais locais que possibilitem a execução a partir de técnicas tradicionais de sombreamento e resfriamento (essenciais no clima do Equador), que permitam criar soluções espaciais centradas no ser humano e que levem em consideração as limitações econômicas de cada demanda.

Em publicação na revista digital inglesa *Icon (2021)*, o trabalho do Natura Futura é apresentado como uma arquitetura cívica, não no formato monumental de edifícios públicos vinculados ao poder estatal; mas como uma arquitetura preocupada com a vida comunitária no Equador (no âmbito do comércio, da educação, da moradia ou do lazer), realizada com métodos e materialidade que dialogam com o clima, com a tradição, com a sustentabilidade e com a eficiência de recursos. De acordo com essa definição, a atividade profissional do estúdio é caracterizada por uma prática experimental, com foco em ações que buscam responder a problemas específicos, evitando a limitação presente nas disciplinas acadêmicas. O grupo explora o impacto social e econômico de suas intervenções, envolvendo a vida urbana e comunitária de maneiras inesperadas[233].

---

[232] Entrevista feita a José Fernando Gomez por Oscar Eduardo Preciado Velasquez. Disponível em: https://vitruvius.com.br/revistas/read/entrevista/21.084/7932?page=2 - acesso em 20.10.2024.

[233] *ICON. Grow. Issue 209, Summer 2021.* (p.137-144). Disponível em: https://iconeye.com. - Acesso em: 19 out. 2024.

> [...] é uma prática que se questiona sobre temas sensíveis da arquitetura e das cidades latino-americanas; um caminho de exploração arquitetônica que trabalha em busca de soluções por meio da experimentação contínua e da investigação. Intervindo a partir de uma lógica simples de incorporação de certo ordenamento em uma contínua redefinição das dimensões do coletivo, das ações que geram urbanidade e da gestão como processo de produção voltado para a transferência de saberes.
>
> (ZERDA; VICENTE; BERRÚ, 2019, p. 6).

O Natura Futura é reconhecido internacionalmente pelo trabalho desenvolvido nos últimos dez anos, sendo detentor de premiações importantes como *Bricks Awards*[235] de 2022 e *Mies Crown Hall Americas Prize* [236] de 2024. Embora sua produção enfatize a comunidade como parte essencial da arquitetura, especialmente em projetos de interesse coletivo, Gomez associa estes prêmios a uma atuação equilibrada do estúdio, que se dedica a incluir a comunidade em seu escopo de projetos, visando atender às necessidades urgentes população, sem esquecer dos projetos privados.

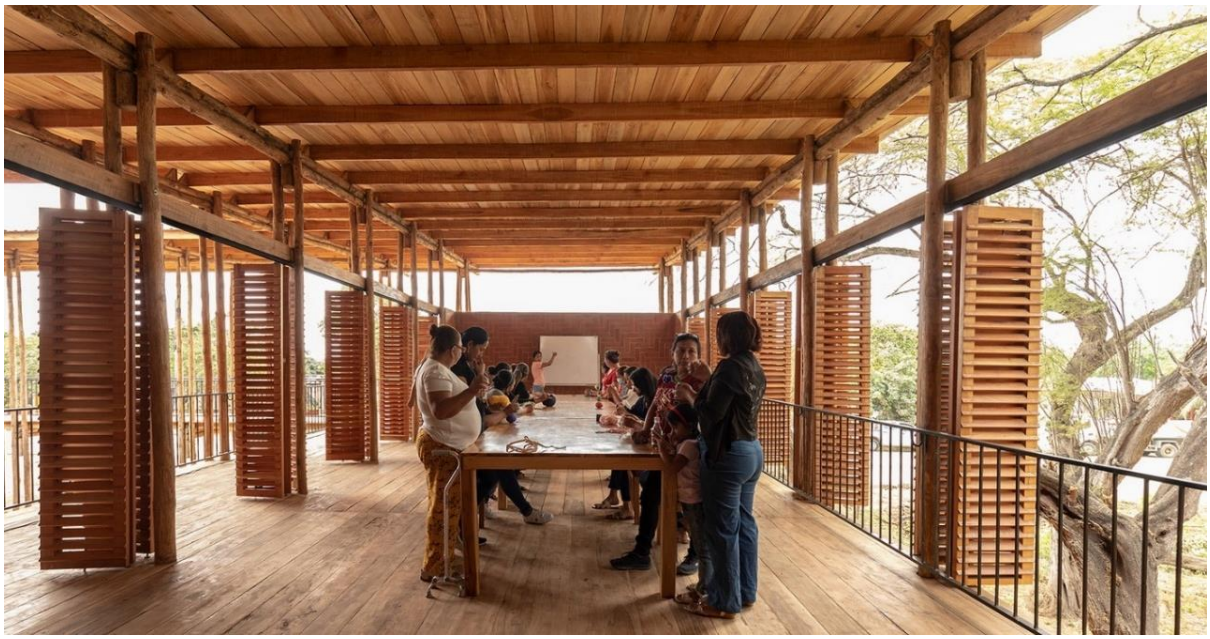
O arquiteto aponta que os maiores desafios que as cidades latino-americanas enfrentam atualmente, giram em torno da gentrificação, da falta de usos diversificados e distribuídos de forma equitativa, e da ausência de políticas públicas que garantam a criação de cidades mais habitáveis e humanas. Para ele, as questões relacionadas às comunidades não podem ser discutidas sem falar sobre gestão. "Quando tratamos de gestão, queremos dizer envolver diferentes atores, incluindo fundações, empresas públicas e privadas, e até os governos municipais. Não se trata apenas de trabalhar com a comunidade, mas de envolver mais organizações que ajudem a sustentar os projetos."

---

[235] *Bricks Award*. Prêmio bienal que reconhece desde 2004 as obras arquitetônicas de destaque em âmbito mundial que se baseiam no uso de tijolos cerâmicos. Disponível em: https://www.brickaward.com/Winners/2022/BA22-Category-Winner-Feeling-at-home-the-house-that-inhabits.html - acesso em 20.10.2024.

[236] *Mies Crown Hall Americas Prize.* Prêmio bienal que reconhece as obras de arquitetura de maior qualidade construídas no continente americano estabelecido pela Faculdade de Arquitetura do Instituto de Tecnologia de Illinois em 2012. Disponível em: https://www.mchap.co/winners - acesso em 19.10.2024.

Fig.17 - Centro Produtivo Comunitário *Las Tejedoras* - Chongón, Equador - 2023



Fonte: https://bit.ly/3AbdHY1 - acesso em 19.10.2024.

Assim como o Grupo Talca e outros escritórios que integram suas atuações ao trabalho de caráter extensionista, o Natura Futura tem sua aproximação com o ambiente acadêmico associada à realização de oficinas destinadas a estudantes de arquitetura e às comunidades parceiras. Estas oficinas constituem oportunidades de aprendizagem técnica e de contribuição social, desenvolvidas a partir da prática arquitetônica e da busca por de intervenções tangíveis para cada contexto. Como exemplos é possível citar a oficina desenvolvida na Cidade Dormitório, em Lima - Peru, durante o Encontro Nacional de Estudantes de Arquitetura (CNEA), realizado em 2017; a oficina desenvolvida em Tumianuma - Equador, em parceria com a Organização Nacional de Estudantes de Arquitetura (ONEA) em 2020; e a oficina desenvolvida em Belo Horizonte - Brasil, durante o Seminário Internacional de Arquitetura e Urbanismo (SIAU), promovido pela PUC Minas em 2022.

No caso da Cidade Dormitório, a *Oficina de Tecnologia e Habitação* teve como objetivo projetar e construir de forma colaborativa, um módulo habitável no assentamento informal estabelecido na região de Lomas de Collique (Peru). A atividade teve como premissa um baixo orçamento, a necessidade de adaptação a outros módulos, a utilização tecnologias locais e a reconsideração dos materiais empregados visando atribuir ao projeto novas possibilidades de habitar. Sob a coordenação de José Fernando Gomez e do professor Lucio Torres, um grupo de 35 estudantes de diferentes departamentos se envolveu diretamente no

desenvolvimento e na produção dessa unidade habitacional, saindo da sala de aula para buscar experiências concretas no convívio social e no fazer arquitetônico.

No caso da PUC Minas, a oficina *Estruturas Tensionadas Habitadas*, a qual ministrei de forma conjunta com o arquiteto Jose Fernando Gomez, teve como objetivo aprofundar nos processos de concepção e montagem de estruturas em madeira para coberturas leves, utilizando o sistema de viga-vagão e de solidarização de pilares. Participaram 20 estudantes que foram responsáveis pelo desenvolvimento da proposta e pela produção das peças do protótipo. Cabe ressaltar que essa oficina aconteceu sem qualquer participação comunitária, tendo como foco a exploração prática do sistema construtivo e sua respectiva montagem.

Fig.18 - Módulo habitável, Peru.

Fonte: https://bit.ly/48ofMN6
acesso em 19.10.2024.

Gomez (2021), questiona a atual formação do arquiteto, apontando para uma em crise educacional no ensino de arquitetura na América Latina, caracterizado por um modelo de educação que se repete há muitos anos. Segundo ele, embora muitas universidades tenham certa conexão com as comunidades nos respectivos entornos, essa relação é esquecida uma vez que os estudantes se formam, e sugere que muitas instituições promovem a integração entre academia e sociedade por compromisso e não por convicção. Ele reforça a necessidade de um equilíbrio nas áreas de atuação da profissão, no qual o trabalho com as comunidades seja uma opção. Assim, entende-se a falta de interesse e de preparação dos profissionais no campo da assessoria técnica à uma formação abstrata direcionada para os grandes projetos.

> Para mim o futuro da arquitetura é a síntese. Sempre digo aos meninos que devemos parar de dar muitas ideias e fazer mais, na universidade estamos dando muitas ideias e a partir daí nada é concretizado, precisamos chegar à síntese, a um modelo de vida muito mais simples, muito mais eloquente com o seu ambiente, não tão carregado de coisas desnecessárias.
>
> (GOMEZ, 2021) [238]

[238] Natura Futura: Uma prática consciente e ambientalmente responsável. Entrevista feita por Oscar Eduardo Preciado Velásquez com Jose Fernando Gomez, em novembro de 2020. Disponível em: https://vitruvius.com.br/revistas/read/entrevista/21.084/7932?page=5 - acesso em 19.10.2024.

USINA - Centro de Trabalhos para o Ambiente Habitado (CTAH) - São Paulo, Brasil

A Usina - Centro de Trabalhos para o Ambiente Habitado é uma associação civil sem fins lucrativos criada em 1990, na cidade de São Paulo, por profissionais de diversos campos de atuação, dentre eles professores e estudantes que haviam atuado nos laboratórios de habitação das faculdades de Arquitetura e Urbanismo de Belas Artes e da Universidade de Campinas[239]. A Usina tem como atividade principal a assessoria técnica junto aos movimentos sociais, visando articular processos participativos e experiências territoriais que envolvam a capacidade de planejar, projetar e construir pelos próprios trabalhadores, mobilizando fundos públicos em um contexto de luta pelas Reforma Urbana e Agrária.[240]

O LABHAB da FEBASP constituído em 1982, foi onde parte dos profissionais que fundaram a USINA experimentaram uma nova abordagem do problema da moradia no Brasil, estabelecendo outros parâmetros para pensar e produzir a habitação popular. O fechamento desse Laboratório em 1986, decorrente de uma crise no Curso de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Belas Artes de São Paulo, levou seus antigos integrantes a buscar alternativas para dar continuidade ao trabalho iniciado.[241] Nesse cenário, foram criados os Laboratórios de Habitação da Faculdade de Arquitetura de Santos, na PUC Campinas e na Universidade Estadual de Campinas, estando este último abrigado no Núcleo de Desenvolvimento da Criatividade (Nudecri). Este núcleo absorveu grande parte da experiência do LABHAB da FEBASP, retomando alguns dos projetos iniciados anteriormente.

Assim, um dos objetivos do LABHAB da Unicamp foi dar continuidade ao desenvolvimento de um sistema construtivo baseado em componentes pré-fabricados, utilizando blocos cerâmicos e técnicas simples de montagem, voltado para a produção de habitações populares por meio de mutirões. Esse sistema também previa a simplificação dos métodos para a gestão de obras, com planilhas, especificações e orçamentos abertos, evitando as complexas composições de custos geralmente adotadas pelo poder público e

[239] Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU/BR). Usina defende projeto como problematizador da habitação social. CAU/BR, 2019. Disponível em: https://caubr.gov.br/usina-defende-projeto-como-problematizador-da-habitacao-social/ - acesso em 20.10.2024.

[240] Usina: entre o projeto e o canteiro. Disponível em: https://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2017/04/LivroGrupoUsina.pdf (2015 - p.375) - acesso em 21.10.2024.

[241] USINA 25 anos - Mutirão 26 de Julho. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/766951/usina-25-anos - acesso em 20.10.2024.

pelas construtoras em projetos convencionais. O objetivo era criar condições para que os trabalhadores pudessem organizar e gerir seu território a partir da autogestão.

Ekerman (2018), relata que em 1989, os arquitetos João Marcos de Almeida Lopes, Mário Luis Attab Braga e Sérgio Manccini, deixaram o Laboratório de Habitação da Unicamp para constituir uma estrutura própria independente da Universidade, que assegurasse sua autonomia e permitisse continuar lidando com o problema da moradia junto aos movimentos sociais. Dessa maneira, surgiu o USINA - CTAH como coletivo multidisciplinar especializado em assessoria a projetos de habitação de interesse social autogeridos em regime de mutirão. Ferro (2015) destacou que a interação entre Usina e mutirantes deu início a uma prática arquitetônica que pressupõe relações de produção opostas àqueles presentes no canteiro de obras heterônomos. Para ele, a Usina desenvolveu "táticas delicadas, pacientes e respeitosas para desfazer a teia densa e multiforme dos hábitos sociais decorrentes da inferiorização do trabalhador, para fazê-lo assumir realmente todos os direitos que tem como cidadão livre." (LOPES; BRAGA; GERMANO, 2015, p. 205).

No final de 1989, o grupo que daria origem à Usina começou a prestar serviços de assessoria técnica para a Associação Comunitária Terra é Nossa no município de Osasco (SP). Elaboraram os projetos de arquitetura e urbanismo para a implantação de um conjunto de moradias para 520 famílias que pretendiam construir suas novas casas por mutirão, numa área vizinha que vinha sendo negociada com o poder público. Este projeto, integralmente custeado pelos moradores e com eles desenvolvido, permitiu que USINA estruturasse uma metodologia de trabalho própria, consolidando uma postura profissional autônoma e, ao mesmo tempo, comprometida com as lutas dos movimentos sociais. Em junho de 1990 foi fundada a USINA, sob a forma de uma organização não-governamental sem fins lucrativos.

No livro Usina: entre o projeto e o canteiro (2015, p.2017) estão descritos 23 projetos desenvolvidos pelo grupo desde sua criação, enfatizando três aspectos centrais de sua atuação. A partir destes princípios a Usina vem realizando experiências com novas formas de produção habitacional, elevando a atuação técnica para além de seus limites instrumentais e resgatando o caráter de ação política por meio de uma práxis questionadora e transformadora. São eles:

1. A Usina mantém um compromisso profissional focado no aprimoramento técnico e no refinamento das atividades relacionadas à produção do espaço habitado. Segundo Joan Villà, então coordenador do LABHAB da Belas Artes e da Unicamp, eles não projetavam casas para pobres ou ricos, mas casas para pessoas.

2. Desde sua fundação a Usina tem privilegiado parcerias com movimentos sociais ou gestões públicas que lhes deem voz, unindo a atuação técnica com a luta política pelo acesso à terra e à moradia. No entanto, sempre preservou sua autonomia, realizando avaliações internas sobre a continuidade dessas parcerias, garantindo sua independência em cada colaboração.

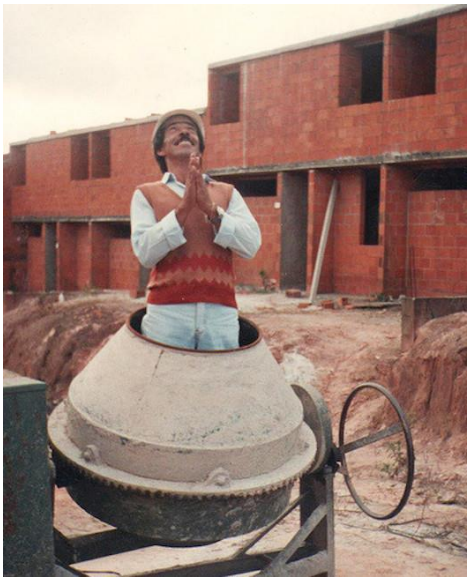
3. A Usina não vê conflito entre um trabalho técnico especializado e o comprometimento com processos autogestionários. Pelo contrário, busca métodos que permitam aos movimentos sociais a produção autônoma de seus próprios territórios, integrando técnica e política de forma coerente.

Guerreiro (2018), caracteriza a atuação do grupo USINA em dois momentos: a fase de projeto e a fase de obra. Na fase de projeto, a Usina é responsável por consolidar o desenho do empreendimento, conciliando as exigências da política pública (sobretudo as normatizações), o financiamento (que inclui os limites e modos de produção), e as deliberações conjuntas realizadas entre arquitetos e a comunidade. Essa primeira fase, consiste em um processo participativo cujo objetivo principal é a capacitação e a apropriação do processo de autogestão pelo grupo de moradores e construtores. Esse processo envolve discussões sobre a técnica, sobre as relações de produção e de trabalho, resultando em regulamentos para a obra e o condomínio, com a execução sendo realizada por mutirão.

Na fase de construção, a Usina coordena seis áreas principais: 1. O trabalho em mutirão (definições e acompanhamento); 2. O trabalho remunerado. 3. A gestão do canteiro de obras, em conjunto com comissões formadas por moradores, responsáveis por compras e almoxarifado. 4. A supervisão e harmonização do controle financeiro com o orçamento e o cronograma da obra. 5. O trabalho social (articulação política dos processos e vivências da obra, ampliando o significado do cotidiano e fomentando a relações de organicidade e formação coletiva. 6. A responsabilidade técnica perante o agente financiador, assegurando a conformidade com o projeto físico e financeiro aprovado (GUERREIRO, 2018, p.88).

Assim, fica claro que a assessoria técnica desempenha um papel crucial na autogestão da construção, entrelaçando aspectos técnicos e a formação política dos envolvidos. O trabalho da Usina, portanto, envolve o acompanhamento de longos processos a que os movimentos sociais são submetidos na disputa por terra e recursos, incluindo a participação na negociação das políticas públicas junto aos órgãos governamentais. Esse acompanhamento também abrange a execução de projetos participativos em parceria com grupos organizados, desde a concepção até sua construção, na qual são comuns os mutirões. Além das demandaspráticas, a Usina desempenha um papel fundamental ao coletivizar as informações técnicas e estratégias, para que estas possam ser compreendidas pelas pessoas envolvidas, consolidando assim um dos mais importantes princípios de trabalho do grupo, a autogestão[243].

Fig.19 - Mestre de obras
Mutirão 26 de Julho, SP.



Fonte: https://bit.ly/3YhQsUk
acesso em 21.10.2024.

A Usina CTAH já participou da concepção e execução de mais de cinco mil unidades habitacionais, além de centros comunitários, escolas e creches em diferentes cidades e em assentamentos rurais, predominantemente em São Paulo, Minas Gerais e Paraná. Também participou do desenvolvimento de planos urbanísticos, projetos de urbanização de favelas e contribuiu com a formação e organização de cooperativas de trabalho. Nos últimos anos, expandiu sua atuação para o campo das Artes Visuais, produzindo vídeos, projetos expositivos e oficinas de educação popular, relacionados aos trabalhos de concepção e construção do espaço habitado. O trabalho da Usina busca ir além de uma produção autoral e estritamente comercial de arquitetura e urbanismo, visando integrar e promover processos alternativos à lógica do capital, por meio de experiências sociais, espaciais, técnicas e estéticas, de caráter contra hegemônico (LOPES; BRAGA; GERMANO, 2015).

Face a extensa produção que começa em 1990, a Usina teve seu trabalho reconhecido em diferentes contextos como premiações, publicações e exposições. Em 2019, o juntamente

[243] Construindo comunidade na escassez: a experiência da Usina CTAH. ArchDaily Brasil, 2022. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/989651/construindo-comunidade-na-escassez-a-experiencia-da-usina-ctah - acesso em 21.10.2024

com o FICA - Fundo Imobiliário Comunitário para Aluguel, o grupo atuou como colaborador e parceiro internacional na Bienal de Arquitetura de Chicago. Projetos desenvolvidos especialmente para esta edição ressaltavam temas como habitação social, distribuição de renda e preservação do meio ambiente. Em 2015, a Federação Nacional dos Arquitetos (FNA) prestigiou seis profissionais cujas atuações foram consideradas destacadas, dentre eles a Usina CTAH, que recebeu uma homenagem especial pelos 25 anos de atividade.

Fig.20 - Mutirão Paulo Freire, São Paulo.

Fonte: https://bit.ly/4ffuh7R - acesso em 21.10.2024.

Neste mesmo ano (2015), o Usina iniciou a produção do documentário *Arquitetura como prática política*, com o objetivo de preservar e ativar a memória dos processos desenvolvidos. Este registro destaca a relevância histórica e as contribuições de arquitetos e outros profissionais envolvidos na efetivação do direito à moradia e à cidade, através da atuação junto a movimentos sociais. Com base em exemplos concretos, buscou-se mostrar a possibilidade de desenvolver propostas de alta qualidade técnica na habitação de interesse social, narrar a história da luta por moradia e discutir criticamente o papel das políticas públicas habitacionais no Brasil.

> Não víamos incompatibilidade entre a sustentação de um trabalho profissional especializado e uma atuação comprometida com a defesa e o aprofundamento de processos autogestionários, buscando métodos e procedimentos que assegurassem aos movimentos sociais a possibilidade de produzir seus próprios territórios com autonomia. Dessa forma, a articulação entre a defesa da autogestão e o empreendimento técnico parecem assegurar uma composição mais harmônica entre técnica e política: não existe ação técnica que não seja política ou ação política que não seja instruída pela ação técnica.
>
> (LOPES ET AL; 2015, P.205).

Arquitetura Nova - São Paulo, Brasil.

Contexto:

O grupo arquitetura nova foi criado em 1962 pelos arquitetos Sérgio Ferro (1938), Rodrigo Lefèvre (1938-1984) e Flávio Império (1935-1985), com o objetivo de "discutir o papel social do arquiteto e as relações de produção no canteiro de obras, a perspectiva de industrialização da construção civil (particularmente habitacional) e as técnicas construtivas tradicionais"[245].

A aproximação entre eles aconteceu em 1958, quando ainda na condição de estudantes do segundo ano FAU-USP, Lefèvre e Ferro se juntaram para abrir um escritório. Nos últimos períodos do curso, o escritório recebe a encomenda de projetar dois edifícios em Brasília, o que permitiu a ambos, acompanhar de perto as obras da futura capital, onde puderam constatar o contraste entre a precária condição de trabalho nos canteiros de obras e a idealização de um Brasil moderno. Segundo Ferro (1997, p.98), a coragem de subverter o uso tradicional dos materiais abriu os caminhos para a arquitetura que desenvolveram nos anos subsequentes. Para ele, materiais simples, transformados por uma invenção lúcida, eram de fato mais adequados ao nosso tempo do que a imitação artificial de modelos metropolitanos. Nesse contexto, Império uniu-se a Ferro e Lefèvre, formando o grupo Arquitetura Nova (KOURY, 1999).

Os três compartilharam durante os anos 1960, um escritório em que desenvolveram projetos e experiências construtivas, nas quais buscavam a otimização de procedimentos com o objetivo de aumentar a produtividade e o acesso à arquitetura (BONDUKI, 2004). O grupo elaborou um programa de atuação e experimentação de possíveis soluções para o problema da casa popular, aplicado na construção de obras residenciais de classe média. Os princípios de manufatura utilizados serviriam para avaliar quais eram os métodos de produção mais apropriados ao então nível de industrialização do país. Segundo Arantes (2002), o grupo Arquitetura Nova buscava criar técnicas democratizadas, valorizando o trabalho prático em detrimento do desenho antecipado e calculado pelo arquiteto. Isso não significa eliminar o cálculo, mas reduzi-lo ao mínimo necessário. "A técnica deixava de ser vista como neutra e passava a ser entendida como instauradora de relações de produção e dominação que lhe são intrínsecas" (ARANTES, 2002, p.86).

[245] Palestra: Grupo Arquitetura Nova. Ministrado por Sérgio Ferro em 22/04/2004, no Instituto de Arquitetura e Urbanismo - USP, São Carlos. Disponível em: http://repositorio.iau.usp.br/handle/RIIAU/173?show=full - acesso em 22.10.2024.

Obras:

Os projetos residenciais constituíram a maior parte dos encargos do grupo, representando uma demanda constante ao longo de sua atuação. Os arquitetos também desenvolveram projetos para escolas em Piracicaba, Brotas e São José do Rio Preto, no interior de São Paulo (KOURY, 2000), que incorporaram características de uma obra autônoma e inovadora, devido ao uso de sistemas de abóbadas para estruturas de grande porte. Nos projetos habitacionais, observa-se o progresso de pesquisas construtivas e espaciais, partindo de sistemas de concreto armado para alcançar extensas coberturas abobadadas feitas com lajes pré-fabricadas. Cada projeto envolvia a experimentação de novas soluções que tinham como objetivo reorientar o reafirmar as decisões a serem tomadas nas propostas subsequentes.

A ênfase na construção industrializada define os primeiros projetos do grupo. As coberturas em abóbadas atribuíram novos significados aos sistemas construtivos tradicionais e tiveram início em três casas realizadas em 1961, onde foram experimentadas diferentes formas de produção. A primeira foi feita na Casa Simão Fausto, composta por uma sequência de cinco abóbadas catalanas executadas com tijolos cerâmicos. As outras duas casas (Boris Fausto e Bernardo Issler), foram executadas no mesmo ano e experimentaram soluções construtivas que combinavam componentes industrializados e elementos produzidos no canteiro de obras. A racionalização do trabalho *in loco,* adotando princípios de coordenação modular, foi aprimorada nas obras das residências Marietta e Ruth Vampré de 1962 e Albertina Pederneiras de 1964. Esses projetos buscaram organizar a execução de obra por meio da separação das etapas construtivas de modo a reduzir a interferência entre as frentes de trabalho.

Segundo Arantes (2002, p. 88), “a Arquitetura Nova, embora querendo ser habitação popular, permaneceu casa burguesa, tornando-se assim uma forma antecipada ao seu verdadeiro conteúdo social”. Os objetivos vislumbrados nesses projetos definiram elementos de uma abordagem conceitual por meio da qual o grupo Arquitetura Nova pretendeu enfrentar o problema da moradia popular no Brasil, o que não ocorreu. As experiências realizadas ficaram restritas às casas de intelectuais e amigos de classe média. Em 1968, antes do enrijecimento do golpe militar, Ferro, Lefreve e Império já haviam se desiludido com as chances de implementação de tal vanguardismo como solução para a habitação popular. Para

eles, como moradia burguesa, seria apenas mais um estilo incorporado aos modismos, não escapando, portanto, da crítica que eles mesmos fizeram às obras dos demais colegas (ARANTES, 2022, p.90).

Academia:

Um ano após se formarem, Império, Lefèvre e Ferro começaram a atuar como professores na FAU-USP, contribuindo para a reforma curricular implementada em 1962. A docência proporcionou a eles a oportunidade de desenvolver os questionamentos teóricos e críticos que fundamentavam o grupo Arquitetura Nova, expandindo suas atividades de ensino em outras instituições como a Fundação Armando Alvares Penteado (FAAP) e a Escola de Belas Artes de Grenoble, na França. Os princípios defendidos pelo grupo foram adequados às limitações econômicas do subdesenvolvimento e à escassez de recursos do Brasil, mas também visavam "novos valores capazes de tornar possível um ousado projeto de transformação do presente." (KOURY, 2000, p.27).

A contribuição de Artigas na formulação da arquitetura moderna em São Paulo, aliada ao seu compromisso político, criou as bases para o surgimento tanto da Escola Paulista[247] quanto da Arquitetura Nova. Embora haja semelhanças na abordagem construtiva das duas correntes arquitetônicas o mesmo não se aplica às suas estratégias de ação. Enquanto, para a escola paulista, a construção era baseada na excelência da capacidade técnica disponível na época, o grupo Arquitetura Nova era fundamentado, segundo Arantes (2001, p.72), no "reconhecer as condições enfrentadas pela maioria da população no que se refere ao problema habitacional, buscando, a partir disso, uma solução material para habitação popular e uma resposta expressiva e crítica ao contexto de subdesenvolvimento. "O trio de arquitetos defendia uma atuação profissional comprometida com a transformação social, abordando a construção como meio de emancipação do tradicional canteiro heterônomo.

Arantes (2002, p.49) aponta que mesmo com as discordâncias entre Ferro, Império, Lefreve e Artigas, os três jovens arquitetos eram considerados seus principais "discípulos". Abrahão Sanovicz corrobora este apontamento em entrevista concedida a José Wolf

[247] Escola Paulista: Termo associado à produção arquitetônica de caráter brutalista realizada entre as décadas de 1950 e 1970, liderada pelo arquiteto Vilanova Artigas, com ênfase na técnica construtiva e na valorização da estrutura em concreto armado aparente.

(1988)[248], na qual ele diz: "…fomos seus alunos; porém ele teve discípulos: o Sérgio Ferro, o Rodrigo Lefèvre e o Flávio Império. O aluno absorve e continua a linguagem do mestre, enquanto o discípulo absorve e reelabora". Influenciados pela *Escola Paulista*, o grupo Arquitetura Nova promoveu uma reflexão crítica acerca da arquitetura brasileira produzida na época e apontou perspectivas após do fim da euforia nacional-desenvolvimentista que caracterizara o Governo Juscelino Kubitschek.

Poética da economia:

A *poética da economia* apresentada por Sérgio Ferro em 1967, consiste em uma sistematização da crítica do grupo à arquitetura de Niemeyer (Escola Carioca) e à Artigas (Escola Paulista), na qual ele expôs as limitações do projeto desenvolvimentista adotado no País, identificando em Brasília o auge e a crise das expectativas depositadas na nova capital pela arquitetura moderna brasileira (KOURY, 2000, p.69). Tal conceito já havia sido definido no texto *Proposta Inicial para um Debate: Possibilidades de Atuação (1963),* de Rodrigo Lefèvre e Sérgio Ferro. Os autores identificaram três fatores que emergiram de suas experimentações e foram considerados por eles indispensáveis, na busca pela eliminação de excessos e por uma síntese construtiva: o *mínimo útil*[249], o *mínimo construtivo*[250] e o *mínimo didático*[251].

Fig.21 - Professores FAU anos 60

Fonte: https://bit.ly/40g3aFF

[248] José Wolf. Uma pedra no caminho...Escola paulista. Depoimento de Abrahão Sanovicz. Revista AU - Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, n. 17, abr.-mai. 1988, p. 55-56.

[249] Mínimo útil: Foca na ocupação funcional do lote e na organização flexível dos espaços internos, possibilitando que os setores da casa tenham usos variados e adaptáveis às necessidades dos moradores, com sistemas construtivos econômicos.

[250] Mínimo construtivo: Envolve a racionalização da construção, utilizando técnicas que empregam poucos recursos, baseadas no saber popular e em tradições construtivas. Utiliza modulação, estandardização e peças pré-moldadas para maior eficiência.

A poética da economia deve ser entendida não apenas como uma arquitetura desenvolvida com recursos limitados, mas como um reflexo das tensões entre capital e trabalho no contexto capitalista. Embora houvesse uma conexão com a ideia de "moral construtiva" de Artigas, associada à honestidade técnica e à realidade nacional, após a construção de Brasília, o significado dessa poética inevitavelmente se transformou. “A constatação de que ainda estamos às voltas com a precariedade técnica é, na verdade, a constatação de que depois das imensas façanhas da nossa arquitetura moderna, esta não fora capaz de atingir todas as classes sociais” Arantes (2002, p.71). Ainda assim, a atuação de Lefèvre e Império no ensino de arquitetura, e os textos de Ferro, com destaque para o Canteiro e o desenho, deixaram marcas fortes em um amplo grupo de "discípulos" (BONDUKI, 2004).

Para Koury (2003, p.56), dois pontos sintetizam abordagem do grupo: a crítica ao canteiro de obras e a *poética da economia*, expressão proveniente do artigo de 1963. O primeiro ponto é teorizado por Ferro no livro *O Canteiro e o Desenho de 1979*, ao criticar a uso de revestimentos que escondem o trabalho do operário, apagando a marca da mão de obra responsável pela construção. Essa crítica é relacionada pelo autor a uma alienação do trabalho no canteiro forjada pela hierarquia existente entre as equipes de arquitetura, que concebem e expressam suas intenções no projeto executivo, e os trabalhadores do canteiro de obras, que realizam a construção concreta, e permanecem subordinados à autoridade técnica de seus superiores.

Koury (2003,) define *poética da economia* como um meio de superar as resistências de ordem material, representadas pelo subdesenvolvimento, para efetivar uma proposta social e cultural autônoma. Nessa perspectiva, o papel do arquiteto passaria a ser de organizar o trabalho coletivo da construção, de desenhar novas relações de produção que minimizem a intensidade do trabalho e recuperem o valor do conhecimento dos trabalhadores.

---

[251] Mínimo didático: Promove a disseminação do conhecimento técnico e o uso de materiais não convencionais, propondo métodos inovadores e econômicos. No canteiro de obras, favorece um processo educativo para preparar o operário com lições práticas e construtivas, visando um modo de produção alternativo.

> A possibilidade de um projeto de autoria coletiva, fruto de uma subjetividade racionalizada, a ampliação do conceito de técnica, incluindo um julgamento sobre a maneira como os processos de desenvolvimento se instalaram no País e a elaboração de propostas alternativas que considerem os recursos materiais disponíveis com o objetivo de transformar a experiência social, representam as principais contribuições dos três arquitetos para a arquitetura brasileira contemporânea.
>
> (KOURY, 2000, p.36).

Embora tenham sido apresentados dois exemplos para cada categoria (academia e mercado da construção), a pesquisa realizada para esta seção indica que o reconhecimento da prática profissional voltada para o âmbito social no ambiente acadêmico, é mais frequente do que o impacto das iniciativas acadêmicas no desenvolvimento e na aplicação de tecnologias voltadas para o mercado da construção, sobretudo, aquele destinado à população de baixa renda. Isso faz com que os profissionais envolvidos com escritórios, organizações sem fins lucrativos e coletivos de assessoria técnica, sejam constantemente convidados para ministrar cursos livres, oficinas e disciplinas isoladas, enquanto as iniciativas acadêmicas em sua grande maioria, fiquem restritas à pesquisa e à extensão, apresentando avanços limitados no que diz respeito a uma aplicação para além da universidade.

Uma vez estabelecidos os conceitos de *experimentação* (com base no exercício construtivo realizado no ambiente acadêmico) e de prática (com base na atividade extensionista e na construção de interesse social) adotados nesta tese, assim como seus respectivos desdobramentos, identifica-se que embora ambos os campos de atuação sejam detentores de uma ampla produção técnica relacionada a construções de pequena e média escala, a integração entre as atividades desenvolvidas é irrelevante no contexto das escolas brasileiras de arquitetura. Assuntos como a prototipagem e a pré-fabricação envolvendo o uso de ferramentas digitais, geralmente ficam confinados nos laboratórios de fabricação digital e nos ambientes de experimentação construtiva (canteiros experimentais), enquanto as ações extensionistas extramuros poucas vezes contam com uma preparação prévia, muitas vezes caracterizadas pelo improviso (as vezes necessário, porém incondizente com os objetivos da integração investigada).

O próximo capítulo busca identificar em outras áreas do conhecimento, conexões realizadas entre formação acadêmica e a prática profissional, que permitam uma preparação mais adequada do estudante para o respectivo mercado de trabalho e que sejam aplicáveis

ao campo da arquitetura. Observa-se, com base nas profissões analisadas que contam com a experiência supervisionada, que o estudante de medicina realiza diagnósticos e participa de intervenções, o estudante de gastronomia desenvolve criações culinárias e o estudante de cinema colabora em gravações, todos eles sob acompanhamento de um profissional responsável. Deste modo, como seria possível fazer com que o estudante de arquitetura adquirisse maior familiaridade com os aspectos construtivos, sem recorrer aos simulacros realizados em ambiente controlado?

CAPÍTULO 3 - INTEGRAÇÃO
A FORMAÇÃO ACADÊMICA E A ATUAÇÃO PROFISSIONAL

3.1. Contextualização e análise no campo da Arquitetura

3.2. A arquitetura como prática política

3.3. A experiência supervisionada no processo formativo

3.1. Contextualização e análise no campo da arquitetura

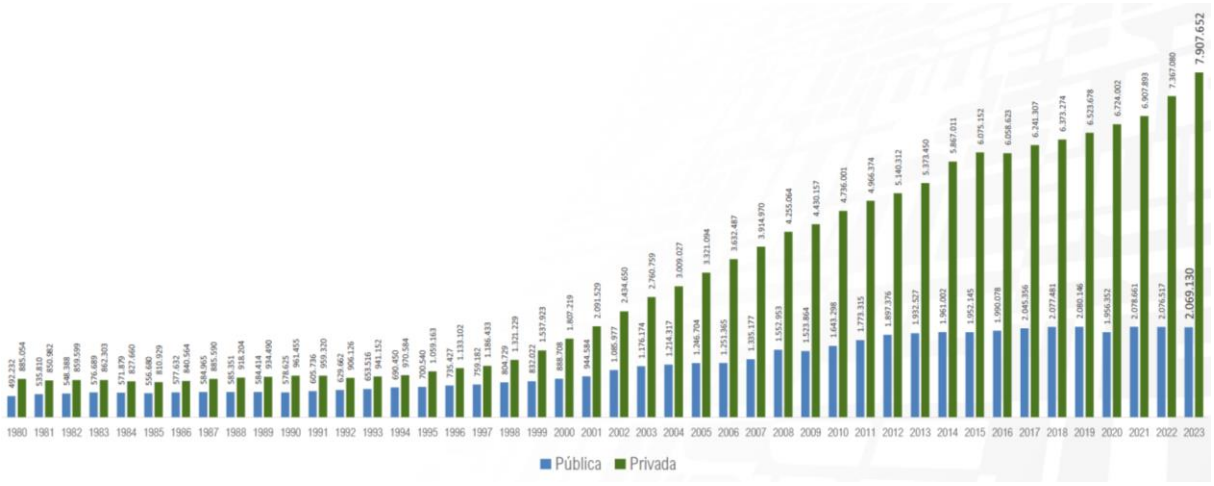
A formação profissional consiste no processo de desenvolvimento de habilidades, conhecimentos e valores necessários para o exercício de uma profissão. Entre diferentes maneiras de buscar essa qualificação, está o ensino universitário, caracterizado pela sistematização de uma estrutura pedagógica que combina conteúdos práticos e teóricos. Essa abordagem busca trabalhar de conhecimentos técnicos e científicos, mas também a formação ética, crítica e cidadã, preparando o estudante para enfrentar os desafios específicos de sua área de atuação e contribuir de forma responsável com a sociedade.

Interessa a esta seção investigar como a formação do estudante para o mercado de trabalho é conduzida em áreas do conhecimento distintas da arquitetura, com ênfase em processos de aprendizagem nos quais o estudante participa ativamente de situações reais, em seu futuro campo de atuação profissional. Esses processos envolvem a aplicação prática de conhecimentos teóricos ministrados em sala de aula, exigindo análise crítica, tomada de decisão e trabalho colaborativo, sendo realizados sob supervisão enquanto o estudante se encontra na condição de aprendiz. A experiência supervisionada tem o papel de assegurar que as atividades sejam orientadas, avaliadas e que os estudantes recebam retorno sobre seu desempenho, visando um aprimoramento contínuo.

Para dar início a essa discussão, cabe citar o Censo da Educação Superior[254] de 2023, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e apresentado no dia 3 de outubro de 2024. Esse documento demonstrou um aumento de 5,6%, no número de matrículas em cursos educação superior no Brasil, comparados ao ano anterior (2022), sendo este o maior índice alcançado desde 2014. Segundo o Ministério da Educação, a marca de 9.976.782 de alunos matriculados, é a maior em 44 anos de estatísticas produzidas pelo INEP. Com 7.907.652 milhões de estudantes, a rede privada apresentou um crescimento de 7,3% em 2023, enquanto a rede pública registrou uma leve redução de 0,3% no mesmo período, contando com 2.069.130 estudantes.

[254] O Censo da Educação Superior é uma pesquisa estatística realizada anualmente pelo INEP em articulação com as Instituições de Educação Superior (IES) que oferecem cursos de graduação no Brasil, sendo obrigatória aos estabelecimentos públicos e privados, conforme determina o art. 4º do Decreto nº 6.425/2008.

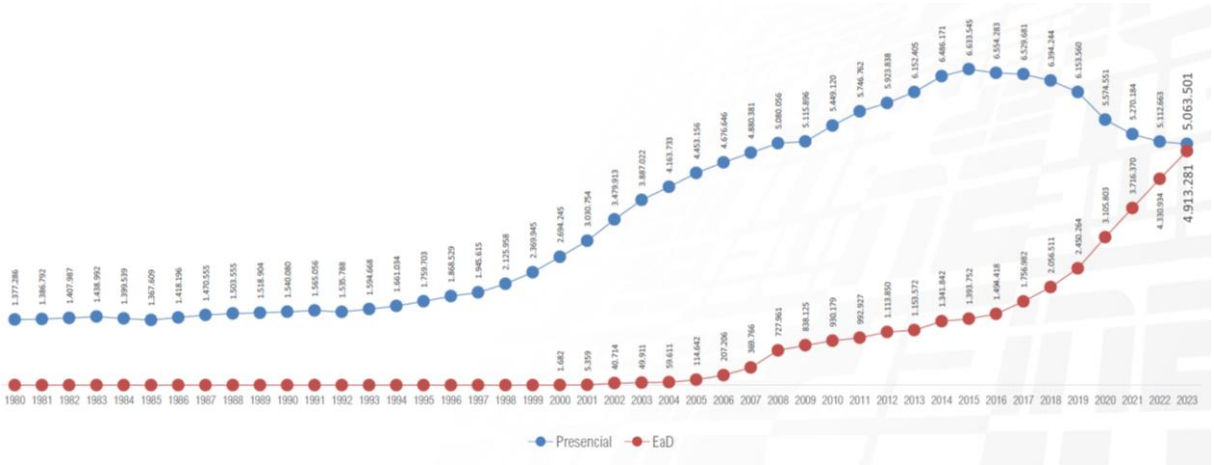
Gráfico 5 - Número de matrículas em cursos de graduação - Brasil 1980-2023.



Fonte: MEC/Inep - Censo da Educação Superior 2023.

A rede privada conta com mais de 7,9 milhões de alunos, o que garante uma participação de 79% do sistema de educação superior no Brasil. O processo de expansão da educação superior no País teve início no final dos anos 1990, tendo a iniciativa privada como seu principal motor de crescimento. No entanto, o perfil de oferta entre instituições privadas com e sem fins lucrativos apresenta diferenças, especialmente na modalidade EaD. Enquanto nas instituições com fins lucrativos apenas 31% dos estudantes estão matriculados em cursos presenciais, esse percentual sobe para 74% nas instituições sem fins lucrativos, evidenciando distintas estratégias e prioridades de atuação entre esses dois grupos.

Gráfico 6 - Número de matrículas em cursos de graduação por modalidade de ensino - Brasil 1980-2023



Fonte: MEC/Inep - Censo da Educação Superior 2023.

Conforme ilustrado no Gráfico 6, o número de ingressos em cursos de graduação a distância tem aumentado substancialmente nos últimos anos, ultrapassando 3,3 milhões de novos estudantes em 2023. Por outro lado, o número de ingressantes em cursos presenciais vem diminuindo desde 2014, tendo alcançado em 2021, o menor valor dos últimos 10 anos. Em 2023 foram registrados valores muito próximos de 2022 no ensino presencial. Em 2023, a matrícula na modalidade EaD teve um aumento de 96% quando comparado com ano de 2014, atuando em 3.366 municípios brasileiros, por meio de campi das IES ou de polos EaD. O Censo da Educação Superior de 2023 indica que, caso o ingresso no ensino superior continue segundo a tendencia apresentada, os estudantes em cursos à distância superarão os de cursos presenciais em 2024. Cabe destacar que embora estes números sejam expressivos, apenas 21,6% dos jovens de 18 a 24 anos no Brasil acessam o ensino superior.

Com base nas informações apresentadas, entende-se que os cursos de graduação estão sendo considerados cada vez mais, um caminho para a inserção no mercado de trabalho, refletindo em um elevado número de ingressantes no ensino superior. No entanto, a expansão do formato EAD levanta questionamentos sobre sua aplicabilidade em cursos que demandam atividades práticas presenciais e sobre como será garantida a formação prática nesses casos. Todavia, essa questão permanece em aberto e requer atenção para garantir a qualidade da formação profissional.

De acordo com um estudo do Núcleo Brasileiro de Estágios[255] (NUBE) feito em 2021, cerca de 50% dos formandos das universidades brasileiras afirmaram não estar trabalhando após a faculdade e, na parcela empregada dos participantes do levantamento, 19,93% atuavam em sua área de formação. Para Fernando Coelho, professor de Gestão de Políticas Públicas na Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) da USP, o Brasil, desde 2014, passa por uma crise econômica que agrava a taxa de desemprego entre a população, atingindo todos os setores da sociedade. Porém, Coelho afirma que o questionamento em torno do ensino superior é outro, e segundo ele, a reflexão está em se os cursos ofertados atendem às demandas tecnológicas e profissionais do País atualmente[256].

[255] Núcleo Brasileiro de Estágios (NUBE). Disponível em: https://www.nube.com.br/clipping/2021/04/18/apenas-15-conseguem-emprego-na-area-em-ate-3-meses-apos-formatura-diz-pesquisa-pequi-87-5 – acesso 17.11.2024.

[256] Jornal da USP. Disponível em: https://jornal.usp.br/atualidades/formacao-na-educacao-superior-nao-pode-prescindir-de-politica-de-ciencia-tecnologia-e-inovacao/ - acesso em 17.11.2024.

Pedagogias de assinatura:

O apontamento feito por Fernando Coelho, vai de encontro à situação do ensino tecnológico da construção nas escolas brasileiras de arquitetura, levantada por autores como Artigas (1978), Leite (2005) e Lopes (2014) e Laverde (2017). Neste sentido, objetivo deste capítulo consiste em investigar como outros campos do conhecimento realizam a aproximação do ensino com a prática profissional, para entender diferentes formas pelas quais o estudante é colocado em contato com sua futura área de atuação, durante o percurso formativo.

Lee (2009), discorreu sobre como são construídas as ações didáticas que visam essa integração e definiu o conceito de "pedagogias de assinatura" como métodos didáticos que estruturam o aprendizado profissional e buscam formar os estudantes para pensar, agir e atuar de maneira competente e ética em suas futuras profissões. Segundo o autor, cada área desenvolve suas próprias pedagogias, adaptadas às necessidades específicas de suas atividades laborais. Com base no trabalho de Erikson (1987), o qual defende que para se entender uma cultura é necessário estudar os seus berçários, Lee (2009) observou que:

> Existe um princípio semelhante para a compreensão das profissões: se você deseja entender por que as profissões se desenvolvem da maneira como o fazem, estude seus berçários, neste caso, suas formas de preparação profissional. Ao fazer isso, geralmente será possível identificar as formas características de ensino e aprendizado que passei a chamar de Pedagogias de Assinatura.
>
> (LEE, 2009, p.52).

Um estudo de dez anos realizado na *Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching,* pelo professor Shulman Lee e sua equipe, buscou entender como estava sendo feita a preparação dos profissionais nas áreas do direito, da engenharia, da teologia, do ensino, da enfermagem e da medicina, naquele momento (2005). O autor apontou que embora as “pedagogias de assinatura” fossem distintas e exclusivas, os educadores de advogados poderiam aprender com educadores de médicos e vice-versa (LEE, 2005 - p.22). Em publicação intitulada *Pedagogies*, Lee exemplificou tal afirmativa, indicando que os advogados não são treinados na prática e que as faculdades de direito geralmente carecem de instrução aplicada. Por outro lado, na medicina, o aprendizado prático tem grande

importância, contemplando desde atividades clinicas até práticas supervisionadas em hospitais.

Desta maneira, a educação nas profissões foi definida na pesquisa de Lee, como uma síntese das seguintes aprendizagens: a *aprendizagem cognitiva* onde se aprende a pensar como um profissional, a *aprendizagem prática* onde se aprende a atuar como um profissional e a *aprendizagem moral* onde se aprende a pensar e agir de forma responsável, integrando estes três domínios (ainda que nem sempre aconteçam de forma simultânea – completa o autor). Assim, as "pedagogias de assinatura" definem o que conta como conhecimento em um determinado campo acadêmico, como tais informações se tornam conhecidas, como são analisadas, criticadas, aceitas ou descartadas, de acordo a expertise demandada em cada campo.

Para o autor, uma pedagogia de assinatura é composta por três dimensões fundamentais. A primeira delas, a *estrutura superficial,* refere-se às ações concretas e operacionais de ensino e aprendizagem, como demonstrações, questionamentos, respostas, interações e ajustes de abordagem. Em seguida, a *estrutura profunda*, que consiste em um conjunto de pressupostos sobre a forma escolhida para transmitir um corpo específico de conhecimento e habilidades. É o fundamento teórico e metodológico que direciona a maneira como o ensino acontece, incluindo estratégias que visam desenvolver modos de pensar característicos da profissão. A terceira, consiste na *estrutura implícita*, uma dimensão moral que abrange crenças sobre atitudes, valores e disposições profissionais. Abrange o "currículo oculto" caracterizado conteúdos que embora não apareçam nos projetos pedagógicos, influenciam o desenvolvimento de competências técnicas, a formação ética e as disposições comportamentais dos aprendizes.

Lee (2005) buscou evidenciar a relevância dessas características ao examinar a "pedagogia de assinatura" de métodos de abordagem em casos jurídicos, cuja análise foi sistematizada da seguinte maneira:

A estrutura superficial: Envolveu diálogos mediados por um professor que controlou as interações entre os participantes, ditando o ritmo das discussões e retornando as perguntas aos estudantes. A discussão foi centrada no direito e fundamentada em um conjunto de textos que incluiu pareceres judiciais, contratos, depoimentos e acordos, visando que os estudantes conhecessem a lei e fossem capazes de se engajar em debates, enquanto buscavam discernir os fatos e os princípios de interpretação dos casos.

A estrutura profunda: Baseou-se na afirmação do que estava sendo ensinado era a teoria do direito e como pensar como um advogado. O conteúdo não consistiu apenas na aplicação de legislações, mas em processos de raciocínio analítico característicos do pensamento jurídico. A teoria do direito envolve o confronto de pontos de vista e interpretações, o que justificou o caráter competitivo e confrontador do método de casos como abordagem pedagógica.

A estrutura implícita: Foram observadas interações nas quais os estudantes questionaram se uma determinada decisão jurídica era justa para as partes envolvidas, além de ser legalmente correta. O instrutor geralmente respondia que estavam ali para aprender a lei, e não para discutir o que era justo — o que era uma questão completamente diferente. Essa distinção entre raciocínio jurídico e julgamento moral emergiu como um princípio tácito da pedagogia. Da mesma forma, a natureza muitas vezes rigorosa das trocas entre instrutor e aluno transmitia, de forma explícita, uma noção do que os encontros jurídicos envolvem. Essas lições podem ser consideradas o "currículo oculto" da pedagogia do diálogo de casos.

Por fim, Lee destaca que a parte ausente nessa “pedagogia de assinatura” foi a educação jurídica clínica — as pedagogias de prática e desempenho. Ele aponta que embora essas abordagens possam ser encontradas em todas as faculdades de direito, elas geralmente ocupam um lugar periférico, raramente são obrigatórias e muitas vezes não são avaliadas formalmente. A análise feita pelo autor para fins de exemplificação, foi aplicada nesta pesquisa para identificar as eventuais partes ausentes no ensino da construção presente na formação em arquitetura, a partir dos apontamentos feitos pelos autores Ferro (1976), Ronconi (2002), Leite (2005), Lopes (2006), Minto (2009), Saramago (2011) e Laverde (2017).

Gráfico 7 - “Pedagogias de assinatura” no campo do ensino da construção

Estrutura Superficial: aspectos didáticos		
Autor	**Data**	**Apontamentos**
RONCONI	2002	Destacou a ênfase no projeto arquitetônico em detrimento dos aspectos práticos e construtivos, atribuindo estes a um segundo plano na formação em arquitetura brasileira.
LEITE	2005	Apontou a fragmentação no ensino de arquitetura, sugerindo a integração de disciplinas técnicas e projetuais como alternativa para superar práticas didáticas isoladas.
MINTO	2009	Criticou a priorização de aulas teóricas e em estúdios, defendendo um ensino que valorize a experiência prática no canteiro de obras e aproxime o estudante do ambiente da construção.
LAVERDE	2017	Identificou que os espaços experimentais em escolas públicas de arquitetura no Brasil são insuficientes ou subutilizados, apesar de sua importância para a formação dos arquitetos.
Estrutura Superficial: aspectos pedagógicos		
Autor	**Data**	**Apontamentos**
RONCONI	2002	Destacou que a adoção do canteiro experimental como eixo metodológico para disciplinas teóricas e práticas possibilita a integração dos conhecimentos essenciais à formação do arquiteto.
LEITE	2005	Indicou que a dependência de engenheiros para resolver questões estruturais e a falta de autonomia dos arquitetos nas decisões construtivas, revelam uma relação hierárquica que reforça a segregação entre arquitetura e obra.
LOPES	2006	Abordou a relação entre o ensino de arquitetura no Brasil e a prática profissional, questionando a desvalorização do saber construtivo na formação do arquiteto.
MINTO	2009	Identificou que a construção é frequentemente vista de forma reducionista nas escolas e arquitetura, desconsiderando aspectos sociais, culturais e ambientais, geralmente presentes nos projetos pedagógicos.
Estrutura implícita: aspectos morais		
Autor	**Data**	**Apontamentos**
FERRO	1976	Criticou a separação entre concepção e execução das obras, argumentando que essa divisão, consolidada a partir do período Gótico, tem como resultado a proposital desvalorização do trabalho no canteiro de obras heterônomo.
RONCONI	2002	Argumentou que a experiência no canteiro experimental ultrapassa a aquisição de habilidades técnicas, proporcionando uma formação reflexiva que engloba a dimensão moral do futuro profissional.
LEITE	2005	As dificuldades em implementar canteiros experimentais e a ênfase em conteúdos teóricos sugerem um desinteresse de parte do corpo docente pela construção, corroborando o distanciamento entre projeto e construção
SARAMAGO	2011	A escassez de recursos didáticos e a resistência à implementação de novas tecnologias apontam para a dificuldade de inovação no ensino da construção, mantendo um modelo tradicional que pode não ser mais adequado.

Fonte: elaborado pelo autor

Análise da estrutura superficial:

Expõe os aspectos evidentes da problemática. A dissociação entre projeto e construção é observada na ênfase curricular, nos métodos de ensino e na cultura predominante das escolas de arquitetura brasileiras, evidenciando a necessidade de uma maior integração entre teoria e prática na formação em arquitetura. A valorização excessiva do desenho técnico como ferramenta de projeto em detrimento da experiência prática, contribui para a formação de arquitetos com pouca ou nenhuma familiaridade com os aspectos construtivos do canteiro de obras. A fragmentação do ensino de arquitetura reforça a ideia de que a construção consiste em um domínio à parte, dissociado do processo de concepção.

Análise da estrutura profunda:

Reflete os princípios que fundamentam a formação. O distanciamento entre arquiteto e construção consiste em um tema imbricado na maioria das grades curriculares dos cursos brasileiros, estando estas mudanças condicionadas às determinações pedagógicas em nível de Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN`s). A abordagem sobre a construção no ensino de arquitetura, raramente considera suas dimensões sociais, culturais e ambientais, promovendo uma abordagem crítica e reflexiva, para além dos aspectos técnicos. A desvalorização do saber construtivo na formação do arquiteto limita sua atuação profissional relacionada ao canteiro de obras, afastando-o da prática da construção.

Análise da estrutura implícita:

Explora os fatores subjacentes que sustentam a desvalorização da construção no ensino de arquitetura. O desinteresse de parte do corpo docente pelo campo construtivo, evidenciado pela resistência à implantação de canteiros experimentais e pela priorização de conteúdos teóricos, reforça o distanciamento entre projeto e execução. A falta de experiência prática de professores nesse campo impede que os alunos tenham contato com o conhecimento prático proveniente da vivência do canteiro de obras. A resistência a inovações pedagógicas contribui para a manutenção um modelo de ensino tradicional que não atende às demandas de formação de arquitetos aptos a articular teoria e prática de forma integrada e contextualizada.

Identificação da parte ausente:

Com base na análise do gráfico 7 e nos textos dos autores citados, entende-se que a *Estrutura Implícita* consiste no principal desafio para a mudança na formação em arquitetura relacionada à construção, sendo, portanto, considerada nesta pesquisa a parte ausente, segundo o conceito de "pedagogias de assinatura" proposto por Lee (2005). Entende-se que a *Estrutura Superficial* está relacionada às questões operacionais de ensino, de modo que as mudanças necessárias acontecem no âmbito do planejamento didático, implicando em revisões de métodos e ferramentas. Já a *Estrutura Profunda* é compreendida como um núcleo de decisões que orienta os caminhos pedagógicos a serem seguidos nos processos de ensino e aprendizagem, sendo considerada a princípio, a raiz do problema e o potencial foco de mudança. Entretanto, tais decisões são tomadas por pessoas com diferentes convicções éticas e profissionais, que caracterizam a *Estrutura Implícita.* Dessa maneira se deduz que para alcançar e questionar o âmbito pedagógico, é necessário alcançar os princípios e valores que o configuram.

Modificar a *Estrutura Implícita* pressupõe a convergência de ideais nos grupos responsáveis pelos encaminhamentos gerais da formação em arquitetura do Brasil. Envolve fatores imbricados nas instituições de ensino superior, que ultrapassam as questões didáticas e pedagógicas, estendendo-se às esferas moral, política e econômica. Neste sentido, entende-se que uma mudança em nível nacional se trata de um assunto complexo devido à diversidade de fatores envolvidos, dentre eles as diferentes características das escolas brasileiras quanto a infraestrutura disponível, o contexto geográfico, a disponibilidade recursos financeiros e os propósitos formativos.

Vislumbra-se que um passo inicial para essa transformação seria a implementação de iniciativas originadas nas próprias escolas, começando como ações internas aos cursos de arquitetura, viabilizadas por meio de um alinhamento de ideais e objetivos comuns. As discussões propostas pelos autores contemplados no quadro XX sobre a reformulação do ensino de arquitetura, destacam a necessidade de vincular a prática construtiva aos currículos dos cursos brasileiros, incluindo a criação de espaços de experimentação e a capacitação de professores para atuar neste âmbito. Trata-se da criação de mecanismos de incentivo à inovação pedagógica, que permitissem repensar o ensino universitário com maior ênfase na preparação do estudante para o mercado de trabalho.

Outro ponto seria a busca por uma aproximação entre a academia e atuação profissional, fortalecendo parcerias com o setor produtivo e comunidades locais. Essa articulação poderia contribuir com experiências em campo, cujo intuito seria integrar os aspectos técnicos, sociais e culturais, considerados nesta tese, fundamentais para um conhecimento ampliado da construção e do universo do canteiro de obras.

Cabe ressaltar que as estruturas superficial e profunda possuem aspectos pelos quais poderiam ser consideradas *partes ausentes* nesta análise. Embora o conceito de "pedagogia da assinatura" seja caracterizado pela junção destes três fatores, as fontes analisadas levaram ao entendimento de que para propor mudanças na abordagem do sistema de ensino da arquitetura, é necessário que responsáveis por sua estruturação e implementação, enxerguem a formação por diferentes perspectivas. O que representa uma tarefa desafiadora, pois ultrapassa o âmbito educacional e frequentemente implica interesses individuais.

Lee (2005), conclui que as "pedagogias de assinatura" têm como objetivo desenvolver hábitos mentais, emocionais e práticos dos futuros profissionais, desempenhando um papel crítico na socialização e no desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais. O autor alerta para riscos de rigidez e obsolescência, sugerindo que mudanças na prática e nas tecnologias podem demandar revisões nos métodos. As "pedagogias de assinatura das profissões", não são eternas e nem imutáveis. Embora pareçam estáveis em qualquer ponto do tempo, elas estão sempre sujeitas a alterações, à medida que as condições do exercício da profissão se desenvolvem e as instituições que prestam serviços ou cuidados profissionais passam por mudanças sociais maiores (LEE, 2005 - p.5).

Gráfico 8 - Diagrama "pedagogias de assinatura".

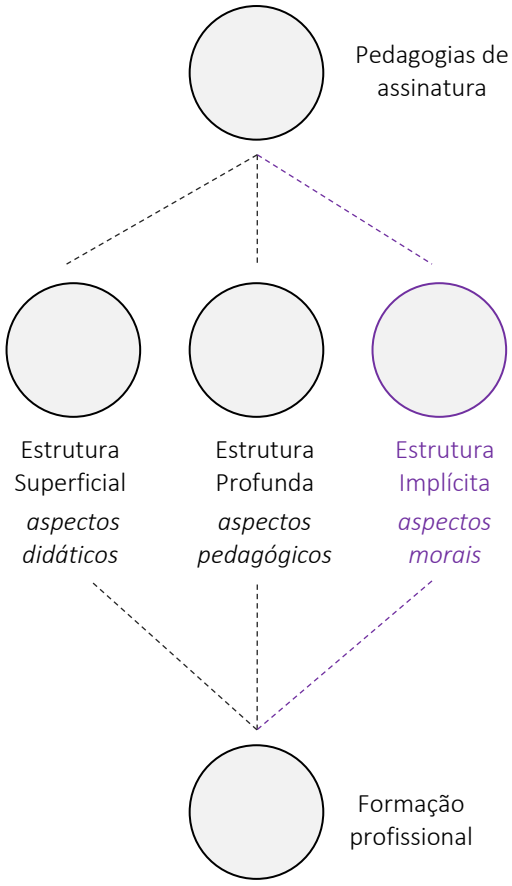


Gráfico 8 - Diagrama "pedagogias de assinatura".
Fonte: elaborado pelo autor.

No campo da arquitetura

Esta seção tem como objetivo retratar a relação entre a formação em arquitetura no Brasil e o mercado de trabalho, tendo como ponto de partida o estudo comparativo dos censos de 2012 e 2020, feito pelo Conselho de Arquitetura e Urbanistas do Brasil (CAU BR). Dentre os critérios abordados neste documento, interessa a esta pesquisa os seguintes pontos:

Formação acadêmica

2012: 25% Dos arquitetos e urbanistas contavam com algum nível de pós-graduação. Este número indica que a maioria dos profissionais estava satisfeita com a graduação ou não via necessidade de continuar os estudos formais naquele momento.

2020: 34% Dos profissionais tinham o título de pós-graduação e 63% manifestaram a intenção de realizar outro curso superior. Este crescimento reflete uma busca crescente por especialização e por outras áreas profissionais.

Atuação profissional - geral

2012: 92% Dos profissionais entrevistados atuavam na área de Arquitetura e Urbanismo.

2020: 87% Dos profissionais entrevistados atuavam na área de Arquitetura e Urbanismo.

Atuação profissional - atividades

2012: 34% Dos profissionais entrevistados atuavam na concepção de projetos, enquanto apenas 15% trabalhavam com a execução de obras. A arquitetura de interiores era uma área significativa, envolvendo 15% dos profissionais. Atividades como planejamento urbano (3,99%) e paisagismo (3,36%) ocupavam pequenos percentuais.

2020: 49% Dos profissionais entrevistados atuavam na concepção de projetos, enquanto a execução de obras subiu para 45%. A arquitetura de interiores tornou-se a maior demanda, absorvendo 62% dos profissionais. O planejamento urbano e o paisagismo também cresceram, para 11% e 17%, respectivamente

Atuação profissional - vinculação

2012: 34% dos arquitetos e urbanistas do Brasil forneciam serviços como autônomos, outros 20% eram donos de escritórios e empresas ligados a Arquitetura e Urbanismo. Os assalariados somavam 38%, enquanto 8% possuíam outras fontes de renda. Entre os contratantes de projetos, a maior parte era composta por empresas e instituições (56,16%). Pessoas físicas correspondiam a 43,83%.

2020: 51% dos arquitetos e urbanistas do Brasil forneciam serviços como autônomos, outros 13% era donos de empresas ligados a Arquitetura e Urbanismo e os assalariados somam 15%, enquanto 12% possuíam outras fontes de renda. Entre os contratantes de projetos, a maior parte era composta por pessoas físicas (76%), já empresas e instituições correspondem a 70%.

Faixa de renda dos profissionais

2012: 53% Dos arquitetos e urbanistas entrevistados ganhava até oito salários mínimos por mês (R$ 4.976,00 - considerando o salário mínimo da época). 24% dos profissionais recebiam entre 8 e 15 salários mínimos (R$ 4.976,00 a R$ 9.330,00). Além disso, um número significativo de recém-formados ganhava até cinco salários mínimos (R$ 3.110,00). Cerca de 13,8% dos entrevistados preferiram não informar sua renda.

2020: 61% Dos arquitetos e urbanistas entrevistados passou a ganhar até seis salários mínimos (R$ 5.988,00 - com base no salário mínimo da época). Uma parcela de 10% ganhava até um salário mínimo, enquanto 6% afirmaram não possuir nenhuma renda. Este quadro aponta para uma piora na distribuição de renda entre os profissionais.

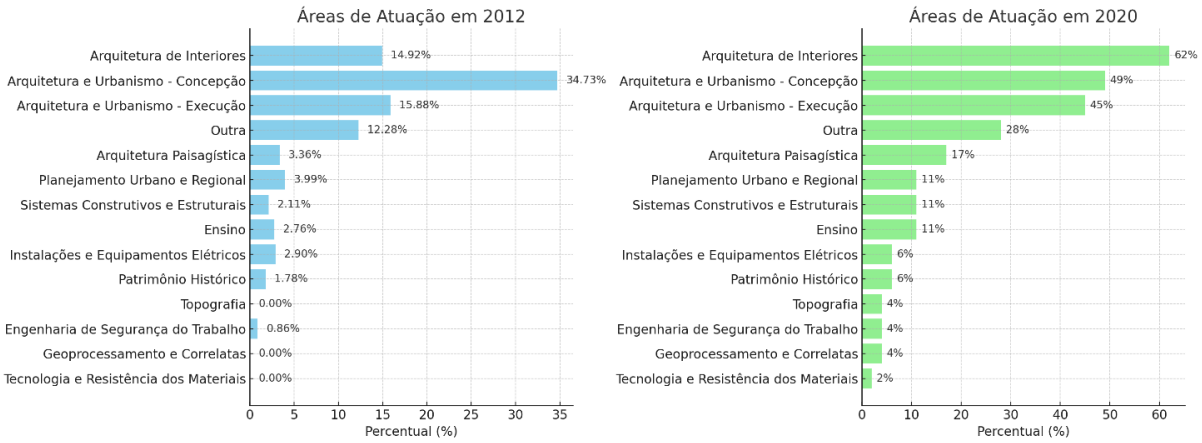
Principais obstáculos percebidos

2012: A principal dificuldade mencionada pelos profissionais era a baixa valorização da profissão por parte da sociedade. Este fator foi destacado por uma parcela significativa dos entrevistados. Homens relataram mais frequentemente a falta de reconhecimento da profissão, enquanto mulheres apontaram problemas como má remuneração e falta de acesso ao mercado de trabalho.

2020: A percepção sobre os obstáculos na profissão piorou significativamente. Cerca de 79% dos profissionais consideraram a baixa valorização como o principal entrave ao exercício profissional. A insatisfação com a remuneração praticamente dobrou em comparação com 2012.
Além disso, 35% dos profissionais afirmaram não ter acesso ao mercado de trabalho, destacando um aumento na precarização do exercício profissional.

Entre 2012 e 2020, o campo da Arquitetura e Urbanismo no Brasil registrou avanços na qualificação profissional, com um aumento no número de pós-graduados, que passou de 25% para 34%, e maior interesse por especializações. Na atuação profissional, houve diversificação e crescimento em áreas como planejamento urbano e paisagismo, além da ascensão da Arquitetura de Interiores, que despontou como a maior demanda, envolvendo 62% dos profissionais em 2020. Contudo, a precarização do mercado formal tornou-se evidente: a maioria dos profissionais passou a ganhar até seis salários mínimos, com 6% declarando nenhuma renda, além de um aumento na proporção de autônomos, refletindo instabilidade e redução de vínculos empregatícios. Obstáculos como a baixa valorização da profissão, citada por 79% dos entrevistados, e o acesso restrito ao mercado de trabalho, que afeta 35%, destacam o agravamento das dificuldades. Desta maneira, entende-se que apesar do aumento na qualificação e na diversificação da atuação dos arquitetos, os desafios relacionados à remuneração e reconhecimento social permanecem expressivos, indicando a necessidade de estratégias para ampliar a valorização da categoria e a inserção dos profissionais no mercado de trabalho.

Gráfico 9 - Censo CAU/BR 2020. Atuação profissional[258].



Fonte: elaborado pelo autor - adaptado CAU/BR.

Atribuição x capacitação

No Brasil, a profissão de arquiteto e urbanista foi regulamentada em 1933, a partir da criação do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea). Atualmente, essa regulamentação é regida pela Lei nº 12.378, de 2010, que estabeleceu o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU/BR) e os Conselhos Estaduais e do Distrito Federal (CAU/UFs). De acordo com o Ministério do Trabalho, a regulamentação de uma profissão deve estabelecer os critérios relacionados à qualificação técnica do trabalhador que exercerá determinada função, além de assegurar mecanismos de fiscalização cujo propósito é garantir a segurança da população. Para exercer a profissão no País é necessário que o arquiteto e urbanista atenda a dois requisitos: 1) possuir diploma de graduação em Arquitetura e Urbanismo emitido por uma IES reconhecida pelo poder público brasileiro; 2) obter registro no Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU/UF) do estado de sua residência.

As Diretrizes Curriculares Nacionais regulamentam o ensino acadêmico, estabelecendo conteúdos específicos que têm como objetivo preparar o estudante para o exercício profissional. Conforme a Resolução CAU/BR nº. 21, para fins de Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), as atribuições profissionais dos arquitetos e urbanistas são representadas pelos seguintes campos de atividades: *Projeto, Execução, Gestão, Meio*

[258] A lógica das porcentagens que ultrapassam 100% na soma total está relacionada ao fato de muitos profissionais atuarem em mais de uma atividade. No censo realizado, os respondentes podem marcar múltiplas opções que refletem suas diferentes áreas de atuação, não estando limitados a escolher apenas uma atividade principal.

Ambiente e Planejamento Regional e Urbano, Atividades Especiais em Arquitetura e Urbanismo, Ensino e Pesquisa, Engenharia em Segurança do Trabalho. Desta maneira, entende-se que todas as competências profissionais estabelecidas pelo CAU/BR, com exceção à Engenharia de Segurança do Trabalho, são atribuídas ao arquiteto quando se forma.

Contudo, existe entre estas competências, um número significativo de atividades cuja fundamentação não consta no escopo de conteúdos definido pelas Diretrizes Curriculares Nacionais vigentes. Este tema, já discutido por outras autoras como Laverde (2017), Aprilanti (2019), merece destaque no debate sobre a relação entre a formação acadêmica e o exercício profissional do arquiteto. Ao comparar as definições relacionadas ao ensino e aprendizagem de arquitetura estabelecidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais com as atribuições técnicas estabelecidas pelo CAU/BR, nota-se que o título de arquiteto e urbanista habilita o profissional a atuar e assumir responsabilidades legais em áreas não contempladas no ensino universitário de arquitetura e urbanismo.

Ceravolo e Antonucci (2022, p. 67) destacaram a importância do diálogo entre o setor educacional no Brasil e o CAU/BR para eliminar ambiguidades em torno da atividade profissional. Segundo as autoras, é urgente superar a falsa dicotomia entre ensino e prática, reconhecendo tanto a autonomia universitária quanto a regulamentação específica do setor de educação e do exercício profissional. Além disso, enfatizaram a necessidade de identificar pontos de consenso, alinhando ensino e atuação às demandas da sociedade. A fim de valorizar o ensino e a formação do arquiteto e urbanista, o Colegiado das Entidades Estaduais de Arquitetos e Urbanistas do CAU/SP elaborou uma campanha que buscou fortalecer as relações entre a sociedade e os arquitetos e urbanistas, deixando claro as ações do ofício e focando nas características da formação profissional.

A abordagem de outras perspectivas como a inclusão de minorias, o trabalho com segmentos sociais em situação de vulnerabilidade, a emergência da questão ambiental e a preocupação com os recursos naturais, reforçam a importância do ensino e do compromisso social do arquiteto e urbanista. Nesse contexto, os cursos deveriam estar preparados para oferecer reflexões críticas atualizadas além do conhecimento técnico, visando formar profissionais preparados para lidar com a realidade do país. Para isso, entende-se necessária uma atualização das DCN’s por meio de debate envolvendo o Ministério de Educação, as Instituições de Ensino Superior, docentes e profissionais atuantes em diferentes campos da

profissão. Nessa discussão, o CAU deve participar expondo a realidade sobre o exercício profissional ético e responsável e tratando de coincidências com outras profissões na atuação do arquiteto e urbanista (CERAVOLO e ANTONUCCI, 2022, p.67).

Em 2020, Brasil contava com aproximadamente 800 cursos presenciais e 200 na modalidade à distância (EaD), com cerca de 180 mil alunos matriculados (INEP, Censo da Educação Superior, 2020). Segundo dados do Sistema de Inteligência Geográfica (IGEO, 2022), mantido pelo CAU/BR, em 2022 eram 213.639 arquitetos e urbanistas e aproximadamente 30.000 empresas de Arquitetura e Urbanismo. Diante de tais números, espera-se que em 2025 a quantidade de profissionais no País seja praticamente duplicada. Ceravolo e Antonucci (2022) apontam que a demanda de trabalho para os profissionais que ingressarão no mercado está condicionada a criação de políticas para absorção dessa mão de obra nos setores públicos e privados. Vislumbra-se que a atuação desses arquitetos possa também alcançar a população sem acesso ao serviço de arquitetura e urbanismo, por meio de órgão públicos, assistência técnica e outras atividades, que não concentrem a atividade profissional em uma camada única da sociedade.

A preparação profissional do arquiteto

O TFG e o mercado de trabalho

As regulamentações profissionais estabelecidas pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU/BR), em conjunto com as Diretrizes Curriculares Nacionais, demandaram das Instituições de Ensino Superior (IES) a reorganização de conteúdos pedagógicos, visando garantir uma formação qualificada, pautada pelos os conhecimentos considerados essenciais para a formação profissional. Essas atualizações da profissão, somadas à preocupação de entidades e autarquias com a capacitação dos egressos, exigiu uma análise das práticas curriculares, especialmente no que diz respeito ao Trabalho Final de Graduação (TFG). Diante de tais revisões, Szilagyi e Dias (2020), apresentam os seguintes questionamentos: “Será que o Trabalho final de graduação aproxima o egresso de seus campos de atuação profissional? O TFG se aproxima daquilo que o egresso encontrará no mercado de trabalho?”.

A partir destes levantamentos, os autores exploraram a relação entre os Trabalhos Finais de Graduação (TFG's) em Arquitetura e Urbanismo e a preparação dos egressos para o mercado de trabalho no Rio Grande do Sul em 2019, com base nos registros de responsabilidade técnica (RRT) emitidos ao longo deste ano, e na resolução nº 21, estabelecida pelo CAU/BR em 2012. Os TFG's analisados demonstraram alinhamento com as principais áreas de atuação registradas nas RRT's no estado, especialmente em serviços como arquitetura de edificações, sistemas construtivos e estruturais, e instalações e equipamentos. Essa convergência sugeriu que os TFG's desempenharam um papel relevante na introdução dos campos de trabalho mais demandados, aos futuros profissionais.

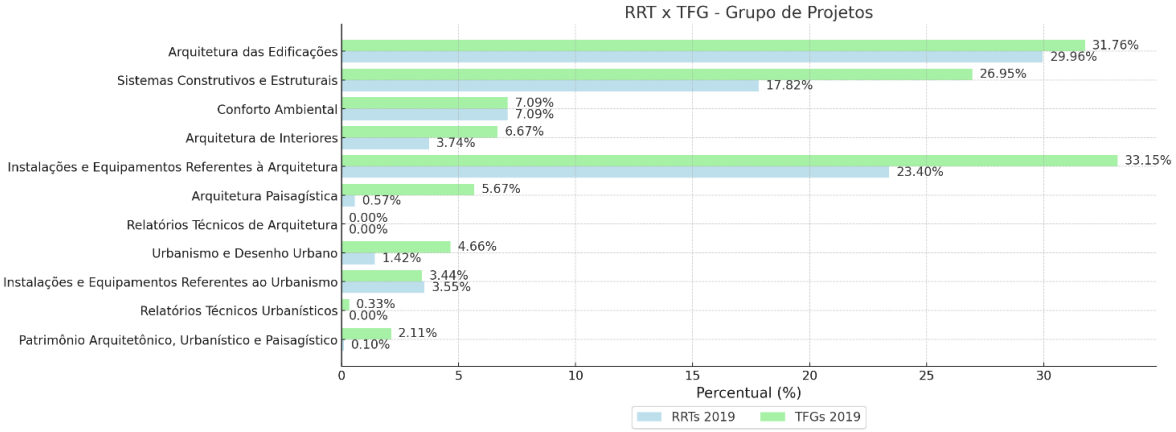
No entanto, o estudo também apontou lacunas significativas. Áreas menos exploradas nos TFG's, como atividades especiais em Arquitetura e Urbanismo, meio ambiente e planejamento regional, indicaram uma limitação na preparação dos estudantes para a diversidade de oportunidades existentes no mercado. Observou-se que essa falta de abrangência pode reduzir a capacidade dos egressos de atenderem a demandas emergentes ou de se destacarem em áreas menos tradicionais, porém em crescimento, como a da sustentabilidade e a da acessibilidade. Em maio de 2014, na 30ª reunião plenária do CAU/BR, durante o debate sobre a alteração das diretrizes curriculares de Arquitetura e Urbanismo, o então presidente Haroldo Pinheiro destacou que muitos recém-formados carecem de conhecimentos básicos sobre edificações. Ele defendeu que os Trabalhos Finais de Graduação (TFG's) fossem direcionados às demandas reais da sociedade, enfatizando projetos mais próximos do cotidiano e das necessidades concretas, em vez de propostas excessivamente complexas como aeroportos, estádios e hospitais.

Szilagyi e Dias (2020) sugeriram que para potencializar o papel do TFG como ferramenta de preparação para o mercado, seria necessário ampliar sua abrangência temática e alinhar os conteúdos às demandas regionais e às mudanças no cenário profissional. Isso inclui a introdução de atividades práticas relacionadas a áreas como assistência técnica, planejamento urbano e regional, dentre outros. Assim, os TFG's poderiam atuar como um ponto de interseção mais consistente entre a formação acadêmica e o exercício profissional, preparando arquitetos e urbanistas para campos de trabalhos diversos e em constante transformações. Além disso, o artigo reforçou a necessidade de um ensino

que valorize a adaptação às demandas contemporâneas, contribuindo para a inserção dos egressos no mercado de trabalho.

> Um mercado profissional em constante mudança e atualização vai exigir um ensino dinâmico e proponente, capaz de se relacionar constantemente com o mercado de trabalho, entender suas necessidades e traduzi-las no trabalho final de graduação, de forma a preparar o egresso para as demandas regionais.
>
> (SZILAGYI E DIAS, 2020).

Quadro 10 - Atuação profissional. RRT x TFG - 2020.



Fonte: elaborado pelo autor - adaptado CAU/BR.

A prática laboral em Arquitetura

A insatisfação com a profissão

Delaqua (2022)[262] o questionou: *"*Por que estamos tão insatisfeitos com a profissão?" e levantou quatro motivos principais a partir de uma pesquisa aberta feita com os leitores:

Mercado de Trabalho: A desvalorização e o desrespeito aos profissionais foram citados como problemas recorrentes. Houve relatos de sobrecarga, remuneração abaixo do piso e más condições laborais nos escritórios, que contribuem para a precarização do setor. Mulheres e negros enfrentam ainda mais desafios, devido ao preconceito no ambiente de trabalho.

[262] Por que estamos tão insatisfeitos com a profissão? Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/955446/arquitetura-por-que-estamos-tao-insatisfeitos-com-a-profissao - acesso em 24.11.2024.

Imagem da Profissão: A profissão de arquitetura foi frequentemente associada a um serviço elitista, que a afasta de seu papel social em um país desigual. A falta de diálogo entre arquitetos e sociedade reforça a percepção de que seus serviços são caros e supérfluos, dificultando o reconhecimento de sua importância para a qualidade de vida e o bem-estar coletivo.

Ausência de fiscalização: A ausência de fiscalização efetiva por parte de conselhos e sindicatos foi apontada como a principal responsável pela realização de práticas antiéticas, como o pagamento de baixos salários, negociação de reservas técnicas e irregularidades em escritórios.

Lacunas na educação: O ensino de arquitetura foi criticado por não capacitar os estudantes para a realidade do mercado, incluindo gestão de negócios e projetos voltados para as necessidades específicas da sociedade brasileira. Além disso, o excesso de escolas com baixa qualidade de ensino contribui com a formação de profissionais despreparados, agravando os desafios do setor.

Na graduação em Arquitetura e Urbanismo, dois fatores principais foram frequentemente apontados como fontes de frustração na profissão. O primeiro foi o despreparo do estudante egresso em relação às exigências do mercado. Muitos arquitetos recém-formados relatam não se sentirem capacitados para gerir seus negócios, liderar equipes ou administrar finanças, habilidades essenciais que poderiam ser incluídas no currículo acadêmico. A pesquisa sugeriu que essa abordagem evitaria que tais conhecimentos fossem adquiridos posteriormente, de forma onerosa, por meio de erros práticos ou em cursos de pós-graduação.

De acordo com o autor, a graduação em Arquitetura e Urbanismo é uma oportunidade única para explorar conceitos e teorias diversas, construindo uma base ideológica para toda a carreira. No entanto, a formação atual apresenta lacunas, como o despreparo para o mercado e a ausência de abordagens que superem os paradigmas eurocêntricos. Isso resulta em profissionais com dificuldades em gerir escritórios e com uma visão limitada, pouco aptos a compreender a diversidade e os problemas das cidades brasileiras.

O segundo ponto consiste no aumento do número de escolas de Arquitetura sem regulamentação adequada, que tem colocado no mercado profissionais despreparados, comprometendo a imagem da profissão. Alguns entrevistados sugeriram a criação de uma prova similar à da OAB para regulamentar o exercício da profissão, mas questionaram se esse modelo seria justo, dado o amplo escopo da arquitetura. Ainda assim, é evidente a necessidade de maior atenção e atualização no ensino da área. Dentre as observações coletadas, o participante Ângelo, arquiteto de Nova Trento - Santa Catarina, aponta que:

> As faculdades precisam sim ensinar o lado lúdico, mas não podem esquecer que arquitetura é uma profissão. É um negócio, é um emprego. Arquitetura é linda, é uma arte; mas vontade e amor não transformam um diploma em um escritório de arquitetura.
>
> (DELAQUA, 2022)[263].

Para o entrevistado Rangel Brandão, arquiteto residente em Goiânia:

> A profissão e o profissional não conseguem dialogar com a população, existe um mito na figura do arquiteto que cria uma barreira difícil de transpor, muitas das vezes por conta da falta de educação básica da população e falta de sabedoria dos profissionais. A falta de um diálogo e entendimento básico entre a população e os arquitetos gera essa anomalia, onde a falta da assessoria técnica dá espaço às construções e investimentos em edificações sem qualidade para o usuário.
>
> (DELAQUA, 2022)[264].

Assim, as respostas da pesquisa sugeriram que buscar um futuro distinto para a arquitetura exige um olhar crítico para o ensino e a prática profissional. O ensino atual, muitas vezes individualista e alheio à realidade brasileira, precisa se voltar para os contextos e desafios locais, sem ignorar referências globais. É fundamental formar arquitetos como agentes coletivos, capazes de entender não apenas a visão de clientes, mas o contexto social mais amplo. Além disso, é necessário romper a passividade, questionando a posição do profissional na cadeia produtiva, buscando novos conhecimentos, respeitando colaboradores e denunciando abusos. A arquitetura, com sua capacidade de planejar e projetar, pode ser usada como ferramenta para mudanças coletivas, resgatando o propósito e o entusiasmo que levaram muitos à profissão.

---

[263] DELAQUA, Victor. Arquitetura: "Por que estamos tão insatisfeitos com a profissão?". ArchDaily Brasil, 20 abr. 2022. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/955446/arquitetura-por-que-estamos-tao-insatisfeitos-com-a-profissao. Acesso em: 28 jan. 2025.
[264] *Idem.*

O exercício profissional e o papel social da arquitetura

No Brasil, onde a segregação sócio-espacial e o déficit habitacional ainda configuram questões estruturais, entende-se que os exercícios da arquitetura e do urbanismo podem contribuir para a redução destas desigualdades e para o desenvolvimento das cidades de forma mais democrática. De acordo com o Censo Demográfico realizado em 2022, pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), embora 87,4%[265] de pessoas da população brasileira residissem em áreas urbanas, 37,5%[266] dos domicílios do País encontravam-se sem acesso à rede de coleta de esgoto. O País contava com 16.390.815 pessoas residentes em favelas e comunidades urbanas, o que correspondia a 8,1% da população. Estes números, dentre outros coletados na pesquisa, evidenciam setores da sociedade carentes dos serviços de arquitetura e urbanismo, com baixa procura pelos profissionais da área e pouca abordagem prática no ensino acadêmico.

A presente seção busca discutir a o trabalho de arquitetura e urbanismo direcionado ao âmbito social e suas possíveis contribuições com a capacitação do estudante para o mercado de trabalho. Ferreira e Flório (2018), apontam que a formação do profissional de arquitetura e urbanismo deve transcender a mera reprodução de técnicas e conhecimentos importados de outros contextos culturais, tecnológicos e econômicos, muitas vezes desvinculados da realidade brasileira. Para isso, é essencial que o ensino de Arquitetura e Urbanismo integre práticas reflexivas, humanísticas e sustentáveis, promovendo o desenvolvimento de habilidades criativas e colaborativas que respondam às especificidades locais. Destaca-se a importância de uma abordagem prática e contextualizada, que situe o arquiteto não apenas como técnico, mas como agente de transformação social.

Nesta direção, experiências como a de Mayumi Watanabe de Souza Lima[267], descritas por Frota e Sanches (2021), evidenciam a indissociabilidade entre a prática docente e a atuação profissional voltada para equipamentos públicos e habitação social. Sua abordagem integrava o ensino técnico com a reflexão sobre as condições sociais e econômicas que permeavam o espaço urbano, promovendo uma visão crítica e propositiva entre os

[265] Censo IBGE 2022: 87% da população brasileira vive em áreas urbanas. Disponível em: https://abrir.link/Hxapz - acesso em 27.11.2024.

[266] Censo IGBE 2022: rede de esgoto alcança 62,5% da população. Disponível em: https://abrir.link/INqpo - acesso em 27.11.2024.

[267] Mayumi Watanabe de Souza Lima, (1934-1994) foi uma arquiteta que se destacou por seu trabalho na teoria, planejamento e desenvolvimento de espaços educativos públicos e por sua coordenação das obras do Museu de Arte de São Paulo.

estudantes. Essa perspectiva reforça a necessidade de incorporar ao ensino, práticas que transcendam a sala de aula, aproximando os futuros profissionais das realidades locais e possibilitando a elaboração de soluções arquitetônicas que respondam de forma mais direta às necessidades das comunidades marginalizadas.

Em entrevista[268] concedida em 2019, a arquiteta e professora Ermínia Maricato destacou que vivemos em uma sociedade ainda marcada pelas heranças do período colonial, onde o liberalismo, pautado por ideais de igualdade e liberdade, coexistia com uma estrutura escravista. Segundo Maricato, o pensamento liberal foi adotado como discurso ideológico, mas não refletiu a realidade material da época. Essa contradição criou uma desconexão entre as ideias que orientavam a sociedade e as práticas que a sustentavam. Ela observa que essa incoerência histórica ainda reverbera no presente, manifestando-se em desigualdades sociais e econômicas que perpetuam o distanciamento entre ideais e práticas concretas.

Para Maricato, essa constatação ficou evidente na maioria das IES do País, que trabalhavam com a ideia de arquitetura como um ponto específico na cidade, localizado dentro de um lote urbano, abstraindo tudo aquilo que o cerca. É como se o ambiente construído não fosse considerado parte integrante de um conjunto, sendo tratado como algo isolado, limitado ao interior do terreno, e frequentemente desconsiderando o entorno. Frente a este *modus operandi* que sobrevaloriza o objeto edificado em detrimento do contexto em que está inserido, ela afirma: “se existe uma função social do arquiteto no nosso país, ela sem dúvida está na cidade. Isso implica que a arquitetura tem que ter um compromisso com o espaço urbano e coletivo, que devemos estar de olhos abertos o tempo todo...”(MARICATO, 2019).

Este compromisso consiste em prestar atenção nos aspectos fundamentais que estruturam o espaço urbano, no que está construído e no que permanece não construído, nas áreas verdes e nas áreas pavimentadas, reconhecendo que todos esses componentes integram a cidade e constituem o campo de atuação dos arquitetos. A mobilidade urbana, está diretamente relacionada aos percursos entre casa e trabalho, casa e escola, casa e comércio ou casa e faculdade, refletindo as dinâmicas sociais e espaciais da cidade. Aspectos como paisagismo, sustentabilidade ambiental, permeabilidade do solo e saneamento não são

[268] Entrevista: O papel social da arquitetura (2019). Disponível em: https://vitruvius.com.br/revistas/read/entrevista/20.078/7351 - acesso em 25.11.2024.

responsabilidades exclusivas dos engenheiros; consistindo em tarefas inerentes ao exercício profissional dos arquitetos (MARICATO, 2019).

Na afirmativa "A cidade é muitas vezes idealizada como uma ficção, desconectada da realidade", Maricato (2019) critica a lógica predominante no desenvolvimento urbano, destacando que as cidades são comumente projetadas para atender aos interesses do mercado imobiliário, desconsiderando as necessidades da maior parte da população. Ela sugere que a imagem idealizada da cidade frequentemente reflete uma visão parcial, voltada para áreas valorizadas pelo mercado, e não para a realidade do de um contexto mais amplo. Ela evidencia uma perspectiva reducionista que limita a ideia de cidade aos espaços formalmente planejados e comercializados, como condomínios, bairros planejados e grandes empreendimentos imobiliários, ignorando a existência das áreas de periferias e autoconstrução, onde reside grande parte da população. A autora critica a exclusão social e espacial resultante de uma lógica urbana orientada pelo capital, que privilegia poucos em detrimento de muitos.

A democratização dos serviços de arquitetura e urbanismo poderia impactar positivamente no cotidiano da população pobre, sem acesso a tais recursos; e ampliar as oportunidades de atuação profissional dos arquitetos e urbanistas. Para isso, é essencial estabelecer um diálogo com os setores políticos, evidenciando que a busca pela equidade urbana depende, em grande medida, do compromisso e do apoio do poder público. Ermínia Maricato (2019) sugere que não há outra saída, pois, a profissão enfrenta um processo de proletarização devido ao elevado número de formandos nas faculdades de arquitetura sem colocação no mercado de trabalho, e questiona: "Nesse sentido, como se pode abrir o mercado de trabalho? O que é melhor para nós e o que vai ser melhor para as nossas cidades e para a sociedade brasileira?".

Ela ressalta a importância da implementação da Lei Federal de Assistência Técnica[269], que permite pressionar os poderes públicos para que arquitetos atuem em assessoria técnica, atendendo à população sem acesso aos serviços de arquitetura. No ensino, os cursos de extensão são igualmente fundamentais, conectando a formação acadêmica à realidade prática. A extensão universitária é uma ferramenta poderosa para romper com visões

[269] A Lei nº 11.888/2008, também chamada de Lei Federal de Assistência Técnica à Moradia de Interesse Social, garante às famílias de baixa renda o direito à assistência técnica gratuita e pública para o desenvolvimento de projetos e a construção de habitações de interesse social.

idealizadas das cidades e enfrentar suas realidades concretas, que incluem tanto os centros imobiliários quanto os bairros de autoconstrução fora do mercado formal. É preciso abordar essas realidades de maneira crítica e participativa, inspirando gestores públicos, faculdades e comunidades. Cabe aos arquitetos reconhecerem seu papel como agentes sociais, inseridos na cultura em cidades frequentemente idealizadas como uma abstração desvinculada das realidades vividas por seus habitantes.

Ainda sobre as possibilidades de integração do trabalho do arquiteto com o âmbito da assessoria técnica, Ferreira e Flório (2018, p.765) indicaram que existe uma grande demanda por trabalhos arquitetônicos e urbanísticos para a sociedade brasileira menos abastada. Pra eles, os educadores arquitetos e urbanistas deveriam repensar sobre o que ensinam, exigem, direcionam e estimulam em sala de aula. Neste sentido os autores afirmaram:

> É importante salientar que não se deve ser contra a áreas consideradas mais nobres da arquitetura e urbanismo, entretanto é importante formar um profissional complexo que saiba analisar e compreender as questões do seu entorno e não só aquelas que mais lhe é financeiramente viável ou que o mercado está solicitando.
>
> (FERREIRA E FLÓRIO, 2018).

De acordo com a carta da UNESCO/UIA (2011, p. 12), as futuras oportunidades profissionais no campo da arquitetura estarão concentradas nas demandas da população de baixa renda. Isto aplica-se, em particular, àqueles que trabalham no contexto de países em vias de desenvolvimento, onde os arquitetos podem aceitar mais o papel de "facilitador" que o de "prestador", e onde a profissão encontra ainda desafio*s.* Tal documento apontou:

> Não há dúvida de que a reconhecida capacidade dos arquitetos para resolver problemas pode em muito ajudar tarefas relacionadas, designadamente, com o desenvolvimento comunitário, com programas autofinanciados ou com equipamentos educativos, e, assim, assegurar um contributo significativo para a melhoria da qualidade de vida daqueles que não são aceites como cidadãos de pleno direito na cidade e que não constam entre os habituais clientes do arquiteto.
>
> (UNESCO/UIA, 2011).

Desta maneira, entende-se o compromisso profissional do arquiteto com a atuação em circunstâncias de vulnerabilidade, como uma ação fundamental na tentativa de redução das desigualdades sócio-espaciais no Brasil. Ao atuar em demandas voltadas para o campo da

habitação social, da infraestrutura básica e da requalificação urbana, a arquitetura pode contribuir para a melhoria das condições de vida de populações historicamente marginalizadas. Para isso, vislumbra-se um ensino que articule a formação técnica com práticas de extensão e ações voltadas à realidade local, superando a visão do objeto arquitetônico isolado e promovendo a compreensão da cidade como um sistema integrado. Iniciativas como a aplicação da Lei Federal de Assistência Técnica e o fortalecimento de projetos de extensão universitária buscam conectar estudantes às demandas práticas e ampliar as possibilidades de inserção profissional, especialmente em contextos não atendidos pelo mercado formal. Assim, o ensino de arquitetura poderia ser repensado, visando formar profissionais aptos a responder às necessidades explicitas da sociedade, de maneira ética e engajada com a transformação do espaço urbano.

O currículo intensivo e a educação pela pesquisa

Nos últimos anos, fatores como atualizações realizadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais e o aumento de cursos em formato EaD vêm influenciando adequações no ensino de Arquitetura e Urbanismo no país, impactando muitas vezes na revisão das matrizes curriculares e consequentemente dos conteúdos programáticos, assim como da busca por novos métodos de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, Ferreira e Flório (2018) argumentaram que o atual modelo de ensino de Arquitetura e Urbanismo no País, frequentemente adota parâmetros internacionais desconectados da realidade nacional, limitando a capacidade dos profissionais de se consolidarem como agentes de transformação social. Os autores destacaram a importância de compreender as teorias educacionais voltadas para estratégias instrucionais, com o objetivo de fortalecer a atuação do arquiteto e urbanista na sociedade brasileira. Eles destacaram a necessidade formar profissionais comprometidos com a qualidade de vida e com questões humanísticas e sustentáveis, ressaltando a importância de abordagens práticas e reflexivas.

Na mesma direção, a Carta para a Educação dos Arquitetos elaborada em 1996 pela UNESCO (Organização das Nações Unidas) e pela UIA (União Internacional dos Arquitetos) com última revisão em 2011, determina que:

> Além de todos os aspectos estéticos, técnicos e financeiros, das responsabilidades profissionais, as principais preocupações, são relacionadas com o compromisso social da profissão, ou seja, a consciência do papel e da responsabilidade do arquiteto em sua respectiva sociedade, bem como a melhoria da qualidade de vida através de assentamentos humanos sustentáveis.
>
> (SÍVERES, 2011, P. 11).

Este documento sugeriu que a formação de arquitetos e urbanistas reflexivos, criativos e colaborativos, capazes de lidar as complexidades do mundo contemporâneo requer o desenvolvimento das seguintes habilidades:

> - Trabalhar em colaboração com outros arquitetos e membros de equipes interdisciplinares.
>
> - Agir e de comunicar ideias através da colaboração, falando, calculando, escrevendo, desenhando, modelando e avaliando.
>
> - Utilizar habilidades manuais, eletrônicas, gráficas e de modelagem para explorar, desenvolver, definir e comunicar uma proposta de projeto.
>
> - Compreender sistemas de avaliação, que utilizam meios manuais e / ou eletrônicos para as avaliações de desempenho dos ambientes construídos.
>
> (UIA, 2011, p.6).

Para Demo (2021) a formação de profissionais reflexivos pode ser promovida por meio da implementação de um *currículo intensivo*, cujo foco está em *educar pela pesquisa*. O currículo intensivo propõe uma organização didática no âmbito do ensino superior, que visa atender aos propósitos formativos do indivíduo como cidadão e como profissional, de quem se espera *"competência questionadora reconstrutiva, não a simples reprodução de saberes e fazeres*" (DEMO, 2021, p.76). Diferencia-se do modelo tradicional ao buscar superar a reprodução mecânica de conteúdos, incentivando a construção do conhecimento de forma crítica e ativa. Segundo o autor o intuito do currículo intensivo não é formar pesquisadores profissionais, mas profissionais pesquisadores, que utilizam a pesquisa como ferramenta para uma constante renovação profissional. Dentre as abordagens contempladas neste conceito, o autor destacou as seguintes características:

> Educação como formação humana: Visa reconstruir saberes e humanizar o progresso, equilibrando aspectos técnicos e éticos em um processo contínuo de inovação.
>
> Critério de questionamento: Fundamenta-se no exercício crítico constante, promovendo autonomia acadêmica e elaborações aprofundadas.
>
> Ímpeto emancipatório: Articula educação e pesquisa para fomentar pensamento crítico, integração prática-teórica e capacidade de intervenção transformadora.
>
> Pesquisa como prática diária: Estimula a reconstrução contínua de conhecimentos, reforçando a qualidade formal e a política.
>
> Profissionalização reflexiva: Prioriza o "saber fazer e refazer", substituindo práticas mecanizadas por processos formativos significativos.
>
> Ética e inovação: Integra conhecimento, prática e responsabilidade social, promovendo uma educação orientada pelo progresso coletivo e sustentável.
>
> (DEMO, 2005, p.48).

A proposta de *educar pela pesquisa* transcende o âmbito didático, demonstrando que o percurso investigativo, uma vez assimilado, pode ser adaptado a diferentes situações de aprendizagem, sendo essencial para a formação acadêmica e para a vida profissional, nas diferentes áreas do conhecimento. *Educar pela pesquisa* consiste em uma metodologia que coloca o aluno como protagonista do aprendizado, incentivando a curiosidade, a autonomia e o questionamento crítico. O professor atua como mediador, orientando o processo de construção do conhecimento, que vai além da memorização e reprodução de informações, promovendo a reformulação de conceitos. Essa abordagem integra teoria e prática, ética e criticidade, visando formar indivíduos capazes de intervir na sociedade de maneira transformadora.

O conceito de educar pela pesquisa “parte da definição de educação como processo de formação da competência humana, com qualidade formal e política, encontrando no conhecimento inovador a alavanca principal da intervenção ética.” Do ponto de vista da educação, trata-se da ética da competência, que jamais pode ser reduzida à competitividade. Do ponto de vista da inovação, trata-se do conhecimento crítico e criativo (DEMO, 2021, p.9). O que distingue a educação escolar e acadêmica de outras tantas maneiras de educar é o fato de estarem baseadas em processos de pesquisa e em formulações próprias. A educação fundamentada na pesquisa valoriza a ação reflexiva e o diálogo. Neste contexto, o professor,

tradicionalmente visto como detentor exclusivo do saber, assume o papel de mediador, incentivando a troca de experiências e a construção coletiva de saberes.

Essa formação profissional está vinculada à capacitação de docentes com foco em práticas reflexivas, fundamentais para se pensar uma mudança na abordagem educacional em arquitetura. Demo (2021, p.122) afirma que “a condição mais essencial do currículo intensivo é a qualidade do professor”. No entanto, Ferreira e Flório (2018) reconhecem os desafios na formação de docentes com este perfil, citando a resistência à mudança na cultura acadêmica, a falta de investimento em pesquisa e a mercantilização da educação. Segundo os autores, a ênfase no lucro, em detrimento da qualidade do ensino, pode resultar na contratação de professores que se limitam a "dar aula", sem se envolverem com a pesquisa e com a formação crítica dos alunos.

Neste sentido, a Carta para a Educação dos Arquitetos - UNESCO/UIA reforça a importância da pesquisa na formação de arquitetos e urbanistas, defendendo que ela seja parte integrante da educação, tanto para estudantes quanto para professores. A Carta também destaca a necessidade de sistemas de educação continuada para arquitetos, reconhecendo que a aprendizagem deve ser um processo em constante evolução.

> Os educadores devem preparar os arquitetos para desenvolver novas soluções para o presente e para o futuro, porque o novo tempo vai trazer com ele importantes e complexos desafios devido à degradação social e funcional em muitos assentamentos humanos. Estes desafios incluem urbanização global e um consequente esgotamento em ambientes já existentes, uma grave escassez de habitação, serviços urbanos e infraestrutura social, e a crescente exclusão de arquitetos em projetos relacionados com o ambiente construído.
>
> (SÍVERES, 2011, p. 11).

Ferreira e Flório (2018) afirmaram que se o Brasil, com sua ampla extensão territorial e sua diversidade sociocultural, mantiver o pensamento simplista e não estimular o pensamento complexo, a partir de novas estratégias de ensino e aprendizagem visando a formação de profissionais reflexivos, criativos e colaborativo, entendendo os problemas locais a partir de uma visão global, corre-se o risco de se estagnar como nação. Segundo Demo (2021, p.52), é essencial deixar para trás o “entupimento expositivo, a avaliação bancária, o repasse copiado, buscando novo ambiente, no qual se usa o espaço escolar inteiro, inclusive o meio ambiente circundante, saindo, de vez em quando, da escola, se faz de todos os alunos

parceiros de trabalho". Assim, teoria e prática se aliam num processo reflexivo e dialógico: o ensino e a aprendizagem.

Por outro lado, não é possível tratar dessa questão sem considerar o aumento de ingressantes no ensino superior, quando a maior parte dos estudantes universitários estão concentrados em instituições particulares, onde nem sempre a pesquisa é prioridade ou faz parte das atividades cotidianas, se quer do próprio professor. Outro fato inegável é o sucateamento por que passam as universidades públicas brasileiras que comprometem a qualidade do ensino e por consequência o da pesquisa, descrevendo uma trajetória que anda na contramão das ideias apresentadas e defendidas pelo autor. Entende-se que este contexto reflete interesses políticos que afetam o ensino de arquitetura e por consequência a atuação de profissionais no mercado de trabalho, sendo estas questões abordadas com maior aprofundamento na próxima seção.

3.2. A arquitetura como prática política

Esta tese considera a Arquitetura um campo profissional de natureza política, entendendo que suas intervenções físicas e conceituais em qualquer tipo de assentamento humano (áreas urbanas, zonas rurais, aldeias indígenas, etc.), expressam os valores culturais, sociais e econômicos de cada sociedade. Antes de ser técnica ou estética, a Arquitetura é, sobretudo, uma manifestação ética. Cada ação realizada em espaço público, constitui uma tomada de decisões que impactam no cotidiano das pessoas, influenciam relações de poder e refletem interesses coletivos. Assim, a Arquitetura carrega uma responsabilidade que vai além da forma ou da funcionalidade, exigindo do arquiteto uma postura crítica como profissional e como cidadão.

O termo *política* consiste em uma derivação do conceito de *pólis*, e consequentemente dos processos que envolvem à vida urbana. Reconhecendo que esta (a vida urbana) reflete diferentes realidades sociais marcadas por contradições estruturais, torna-se essencial compreendê-las (as contradições) para aprofundar no entendimento das dinâmicas humanas que configuram a cidade. Neste sentido, a dialética em Lefebvre busca conectar as dimensões material, social e simbólica, revelando como os conflitos e processos transformam a experiência espacial. Dessa forma, entende-se que a arquitetura não é neutra, mas uma atividade carregada de implicações políticas, que influenciam na organização, no uso, na significação e na produção dos espaços urbanos.

Lefebvre (1974), explorou os modos de conformação do espaço, definindo-o como um produto social, imbuído de história e significado. Segundo o autor, a análise da produção do espaço deveria levar em conta as interações entre as relações materiais, simbólicas e conceituais, caracterizadas sob o ponto de vista da fenomenologia e da semiótica. A fenomenologia foca na experiência direta e subjetiva do indivíduo, investigando como os fenômenos são percebidos e vivenciados na consciência, considerando aspectos como corporeidade e intencionalidade. A semiótica, por outro lado, estuda os sistemas de signos e significados, analisando como símbolos, palavras e imagens comunicam ideias e representam conceitos em contextos culturais e sociais. Assim, ele propõe a seguinte classificação:

Prática espacial, Representação do espaço e Espaços de Representação.
(Viés da fenomenologia)

Prática Espacial: Refere-se à dimensão material da atividade e interação social no espaço. Ela descreve como as redes de interação e comunicação se formam na vida cotidiana e nos processos de produção, com base em uma materialidade concreta.

Representação do Espaço: Fornece uma imagem e define o espaço através do discurso, da fala e de formas verbalizadas como descrições, definições e teorias. Inclui mapas, plantas, fotografias e signos, produzidos por disciplinas como arquitetura, planejamento e ciências sociais.

Espaços de Representação: Referem-se aos significados, valores e experiências sociais que lhes são atribuídos. São espaços imbuídos de simbolismo, como árvores, monumentos, paisagens, que expressam e invocam normas e valores sociais.

Espaço Percebido, Espaço Concebido e Espaço Vivido.
(Viés da semiótica)

Espaço Percebido: O espaço possui um aspecto perceptível, apreendido pelos sentidos (visão, audição, olfato, tato, paladar). Essa percepção, componente integral da prática social, relaciona-se diretamente com a materialidade dos elementos que constituem o espaço.

Espaço Concebido: O espaço não pode ser percebido sem ser previamente concebido pelo pensamento. A junção de elementos para formar um "todo" espacial pressupõe um ato de pensamento ligado à produção de conhecimento.

Espaço Vivido: Refere-se à experiência vivida do espaço na prática da vida cotidiana, o mundo como é experimentado pelos seres humanos. O espaço vivido não se esgota na análise teórica, havendo sempre um excedente, um resíduo que só pode ser expresso artisticamente.

A abordagem de Lefebvre (1974), contrapõe as noções de espaço – e naturalmente de cidade – como um vazio geométrico, enfatizando a dialética entre essas dimensões e a necessidade de serem analisadas de forma integrada. Utilizando a TAR como método de suporte desta pesquisa, entende-se as interações da vida urbana como uma complexa rede

que conecta atores humanos e não humanos, sendo estes representados pelos aspectos fenomenológicos, e aportes imateriais representados pelos aspectos relacionados à semiótica. Cabe destacar o conceito de aportes imateriais proposto nesta tese e incorporado aos princípios da TAR, definido como o produto das interações entre humanos e não humanos, capazes de modificar e serem modificados pelos demais atores (Introdução desta tese, p.40).

A partir de uma ampla gama de possibilidades de análise da produção do espaço e das relações políticas envolvidas em contextos urbanos, os recortes realizados a seguir visam destacar o papel do arquiteto enquanto agente de transformação política no âmbito profissional e como cidadão. *A* primeira abordagem refere-se ao arquiteto como indivíduo participativo, engajado com as questões da cidade que vão além das intervenções físicas, e tem como base de fundamentação os questionamentos e publicações gerados pela exposição Cartas ao Prefeito[271] realizada em São Paulo, em 2016. Essa mostra fez parte do projeto internacional *Letters to the Mayor*[272]*,* idealizado pela *Storefront for Art and Architecture*, uma instituição com sede em Nova Iorque, cujo objetivo é ampliar a compreensão do ambiente construído por meio da prática artística, voltada para o debate sobre arquitetura e questões urbanas.

Este projeto convida arquitetos e arquitetas de diferentes cidades ao redor do mundo para escreverem cartas diretamente aos prefeitos de suas respectivas cidades, abordando desafios e propostas relacionados ao futuro urbano. A iniciativa busca estabelecer um diálogo entre profissionais de arquitetura e gestores públicos, promovendo reflexões sobre planejamento urbano, políticas públicas e o papel da profissão no desenvolvimento das cidades. Desde sua criação, o projeto passou por diferentes cidades como Nova Iorque, Atenas, Bogotá, Buenos Aires, Berlim e Barcelona, dentre outras. A edição brasileira do evento ocorreu em São Paulo, poucas semanas antes da eleição municipal (2016) e segundo os curadores Bruno de Almeida e Fernando Falcon, serviu de ponto de partida para uma reflexão sobre o papel dos arquitetos no campo da política e do desenvolvimento urbano no País.

[271] Cartas ao prefeito. Disponível em: https://cartasaoprefeito.wordpress.com/sobre-2/ - acesso em 30.11.2024.

[272] *Letters to the Mayor*. Disponível em: https://storefront.nyc/search/letters+to+the+mayor - acesso em 30.11.2024.

Fig.22 - Exposição “Cartas ao prefeito” - São Paulo - 2016.

Fonte: elaborado pelo autor - adaptado CAU/BR.

No caso de São Paulo, Almeida e Falcon (2016) apresentaram o seu ponto de vista sobre o assunto respondendo a quatro perguntas elaboradas pela revista AU no artigo “Sobre Política e Arquitetura”, publicado no mesmo ano da exposição. As perguntas e respostas abaixo consistem em sínteses elaboradas a partir do texto original.

1. O que significa ter arquitetos, como vocês e os demais que participaram do projeto, refletindo sobre a cidade? Qual a importância e o impacto disso tanto para a vida urbana quanto para a vida profissional?

Refletir sobre a cidade é essencial, pois ela é o habitat humano e palco das experiências de seus habitantes. A exposição e o seminário[274] promovido durante o evento buscaram integrar diferentes discursos e comunicar de forma acessível, rompendo com a linguagem técnica da arquitetura. Para pensar a cidade, é necessário compreendê-la, promovendo uma troca entre a conscientização da população e a escuta ativa por parte de arquitetos e urbanistas.

2. Arquitetos costumam manter certa distância da política. Por que vocês decidiram romper com isso por meio deste projeto?

A política não se restringe à administração do Estado, mas abrange ações coletivas ligadas à vida urbana. A Arquitetura é inerentemente política, pois atua no campo coletivo. O

[274] Seminário Cartas Abertas. Sábados, 6, 13, 20 e 27 de agosto, das 16h às 18h, no Pivô, edifício Copan. Mediadores: Bruno de Almeida e Fernando Falcon. Disponível em: https://www.youtube.com/@cartasaoprefeitosaopaulo2914 - acesso em 30.11.2024.

projeto buscou colocar a cidade no centro do debate, usando o prefeito como figura simbólica, sem entrar em disputas partidárias, e foi realizado no início da campanha eleitoral para estimular discussões de forma imparcial.

3. Na visão de vocês, por que a distância entre arquitetura e política acontece? Quais benefícios podem surgir da aproximação entre arquitetos e políticos?

Não há uma distância significativa entre arquitetos e políticos, pois a arquitetura tem sido historicamente empregada como instrumento político, podendo ser exemplificada pelas obras de Oscar Niemeyer. O verdadeiro distanciamento ocorre entre arquitetura e sociedade, devido à falta de discussão em educação formal e na mídia, à atuação limitada de associações de classe e à dificuldade dos arquitetos em se comunicar de forma acessível. A arquitetura é percebida como exceção, quando deveria ser um conhecimento compartilhado. A prioridade é aproximar arquitetura e sociedade.

4. *As eleições municipais ocorrem bem antes das estaduais e federais. É a hora certa de debater o papel da arquitetura e sua contribuição para as cidades? Se sim, por que as propostas dos candidatos raramente tocam no tema?*

A arquitetura não faz parte das campanhas políticas por ser um tema pouco acessível para a maioria da população brasileira. Por mais que a arquitetura no contexto nacional tenha produzido obras relevantes, fomos incapazes de produzir uma única cidade decente. Segundo Almeida e Falcon (2016, p. 47), “Nós como sociedade falhamos na construção de um projeto moderno. E, diante do desastre das cidades brasileiras, como mostrar outras formas de ser e fazer cidade?

Ao propor um exercício de comunicação entre arquitetos que pensam e atuam na cidade, e o prefeito como representante municipal, responsável por administrá-la, a exposição “Cartas ao Prefeito: São Paulo”[275], buscou colocar a capital paulista e sua rede sócio-espacial, no centro da discussão pública. O período em que exposição aconteceu (início da campanha eleitoral para a Prefeitura de São Paulo) fez com que esta fizesse parte de um momento de redefinição das estratégias e expectativas para o futuro da cidade. A fim de

[275] Exposição Cartas ao Prefeito: São Paulo. Disponível em: https://pivo.org.br/exposicoes/cartas-ao-prefeito-sao-paulo/?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.br - acesso em 30.11.2024

potencializar o impacto da mostra neste realinhamento de objetivos, foram organizados quatro encontros que envolveram na discussão, os arquitetos convidados e agentes atuantes na cidade, proporcionando a participação ativa do público em geral e sua interlocução com os autores das cartas.

Ainda que a participação direta nessa iniciativa seja inacessível para a grande maioria dos arquitetos ativos em uma cidade, no sentido de serem contemplados como autores de uma carta, a exposição e os eventos promovidos pelo projeto fomentam o debate sobre a cidade e dão abertura para a expressão do indivíduo como cidadão e como profissional. Entende-se que o programa *Letters to the Mayor*, corrobora uma relação dialógica imprescindível entre poder púbico e o corpo de profissionais atuantes no mercado de trabalho, visando ampliar a influência dos arquitetos na tomada de decisões urbanas e propor soluções mais alinhadas às demandas sociais e espaciais da cidade.

A segunda abordagem consiste em um aprofundamento no trabalho do arquiteto como funcionário ou gestor do poder púbico, participante das decisões relacionadas à cidade. Trata da atuação voltada para assuntos de interesses coletivos, incluindo o exercício de cargos políticos. Considerando o papel do arquiteto e urbanista na conformação do ambiente construído e da vida urbana, este campo caracteriza-se pela integração entre teoria e prática sob uma perspectiva técnico-administrativa e legislativa. Embora as iniciativas e frentes de trabalho no âmbito operacional (participação direta em projeto e obras) sejam indispensáveis, essas ações estão na maioria das vezes subordinadas às decisões governamentais. No artigo “A dimensão política da arquitetura: ativismo e desenho”[276], publicado em 2020 na plataforma digital *Archdaily*, Cutieru (2020) levantou o seguinte questionamento. “Diante de tantos exemplos de ativismo social, os arquitetos têm ferramentas para construir suas próprias posições? A arquitetura tem o poder de alterar o status quo?”

Harvey (2014), relaciona o conceito de "direito à cidade" à capacidade coletiva de moldar o espaço urbano de acordo com os desejos e necessidades de seus habitantes. Segundo autor, essa definição fomenta a luta por uma cidade mais justa, democrática e inclusiva, que busca atender aos anseios da população em detrimento dos interesses do lucro

[276] A dimensão política da arquitetura: ativismo e desenho. Disponível em https://www.archdaily.com.br/br/945992/a-dimensao-politica-da-arquitetura-ativismo-e-desenho - acesso em 27.11.2024.

e da acumulação de capital. Para ele, os cidadãos, especialmente os trabalhadores que constroem e sustentam a vida urbana, deveriam ter o direito a uma cidade que atendesse as necessidades e aspirações coletivas.

> A liberdade de fazer e refazer a nós mesmos e a nossas cidades, é um dos nossos direitos humanos mais preciosos, ainda que um dos mais menosprezados. Qual seria, então, a melhor maneira de exercê-lo?
>
> (HARVEY, 2014, p.28).

As respostas para essas perguntas têm sido exploradas a partir de diferentes vieses, que convergem no âmbito dos interesses políticos. Nesta seção, a afirmação do arquiteto mexicano Pedro Ramírez Vázquez: "Enquanto os arquitetos não fizerem política, os políticos continuarão fazendo Arquitetura", direciona a reflexão sobre a atuação do arquiteto e urbanista em tal contexto. Parte-se do princípio de que o trabalho de arquitetos e urbanistas em cargos públicos, como nas secretarias de planejamento urbano, habitação e meio ambiente, é essencial para que as discussões sobre as cidades sejam pautadas por conhecimento técnico e uma perspectiva social. Essa presença pode contribuir com a formulação de definições públicas que sejam capazes de conciliar os interesses coletivos e individuais de maneira equilibrada.

Neste sentido, espera-se do arquiteto, enquanto mediador entre as demandas populares e as prioridades governamentais, o compromisso em promover um planejamento urbano fundamentado nos princípios da função social da cidade, conforme estabelecido pela Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001[277]. Para tanto, é necessário que ele compreenda os mecanismos de elaboração de políticas públicas, amplie sua atuação no debate político e contribua para a criação de estratégias urbanas inclusivas. O arquiteto que assume uma posição política, não apenas projeta edifícios ou cidades, mas participa da construção de valores sociais e culturais, desempenhando um papel fundamental na definição de modelos de cidades alinhados aos ideais de democracia, equidade e sustentabilidade.

[277] Estatuto da cidade. Lei 10.257 de 10 de julho de 2001, que regulamenta o capítulo "Política urbana" da atual Constituição brasileira. Seus princípios básicos são o planejamento participativo e a função social da propriedade. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm - acesso em 01.12.2024.

A revista Móbile nº24[278], publicada pelo CAU/SP em 2022, aponta que a condição de trabalho dos arquitetos e urbanistas enquanto servidores públicos permanece pouco esclarecida e carece de maior visibilidade. O texto propõe a valorização dos profissionais que atuam neste setor, destacando sua relevância em dois aspectos principais: primeiro, fortalecer a arquitetura pública e consolidar a Arquitetura e Urbanismo como uma política de Estado; segundo, abordar questões como a remuneração, o reconhecimento profissional e a formalização desse nicho de atuação junto ao Conselho. Em resumo, os autores vislumbram uma maior visibilidade e importância ao trabalho desses profissionais, mostrando seu impacto e criando condições para seu devido reconhecimento institucional.

Entende-se que a arquitetura é regida por uma complexa rede de normativas, cujo cumprimento é essencial para a produção de obras que atendam às exigências técnicas e aos valores coletivos. Embora as leis não garantam a qualidade arquitetônica, sua desobediência inviabiliza qualquer edificação. Neste sentido, Castilho (2013)[279] ressaltou a complexidade das normas urbanas e a necessidade de articulação entre diferentes níveis de regulamentação (municipal, estadual e federal) para equilibrar os interesses públicos e privados. O autor explorou a relação entre os direitos da cidade e o poder público, demonstrando como o Estado, por meio de diferentes mecanismos legais e instrumentos urbanísticos, regula o uso, a ocupação e a transformação do solo urbano, para garantir valores como segurança, funcionalidade e sustentabilidade.

Esse controle do Estado envolve múltiplos significados e modos de intervenção, orientados pela busca da habitabilidade urbana em suas dimensões científica, política, técnica e artística. Para estruturar essa complexidade, o tema dos "direitos da cidade" permite identificar cinco modalidades principais de atuação do Poder Público, com finalidades específicas e interligadas, que buscam responder aos desafios urbanos contemporâneos e promover a qualidade de vida coletiva. Foram abordados pelo autor cinco modalidades de intervenção que visam a conformação do território urbano às normas legais e sociais, sendo elas:

[278] Revista Móbile - edição nº 24, (70-77). Disponível em https://issuu.com/causp_oficial/docs/mobile_24 - acesso em 28.11.2024.

[279] Artigo. A atuação do poder público no espaço urbano. Os “direitos da cidade”. Disponível em https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.156/4798 - acesso em 03.12.2024.

> *1. Direito da Construção:* Estabelece normas técnicas para edificações, garantindo segurança e funcionalidade em benefício da sociedade.
>
> *2. Direitos de Vizinhança:* Regula a interação entre propriedades, prevenindo conflitos e externalidades negativas, como barulho e invasão de privacidade.
>
> *3. Direito Urbanístico:* Vincula a propriedade ao planejamento urbano, subordinando interesses privados à função social da propriedade e à harmonia com o sistema urbano.
>
> *4. Projetos Urbanos*: Incluem intervenções específicas em áreas degradadas, como revitalizações e requalificações, frequentemente em colaboração com o setor privado.
>
> *5. Direito da Arquitetura*: Regula a atuação de arquitetos, condicionando sua liberdade criativa às normas legais e éticas, em benefício do espaço coletivo.
>
> (CASTILHO, 2013).

Porém, essa abordagem não é recente e tem com um de seus precursores no Brasil, Sérgio Ferro que na década de 1970 questionou o papel político do arquiteto, especialmente em relação às dinâmicas de poder no processo de construção e às condições de exploração no canteiro de obras. Ferro (1976), expôs como o profissional de arquitetura, consciente ou não, participa da manutenção de estruturas de dominação e alienação, apontando caminhos para uma atuação crítica e transformadora. Ele não apenas denuncia o caráter explorador da prática tradicional da arquitetura, mas também oferece uma perspectiva crítica que aponta para uma prática emancipadora. Suas ideias são centrais para compreender como a atuação do arquiteto está intrinsecamente ligada às questões políticas e sociais.

Segundo CED-CAU/SP et al. (2022), vivemos um período de intensas transformações que impulsionam reestruturações produtivas e territoriais. Nas cidades, esse processo revela um desenvolvimento urbano marcado pela negligência ambiental, pela desigualdade na distribuição de serviços e infraestrutura e pela falta de efetivação do direito à moradia digna e à cidade. Simultaneamente, o enfoque multidimensional emerge como uma ferramenta crítica, abordando questões de gênero, raça, etarismo e decolonialidade, enquanto ações coletivas insurgentes buscam alternativas e intervenções para transformar a realidade social. Nesse contexto, reforça-se a urgência de enfrentar essas questões e propor soluções integrada, destacando urgência nos seguintes aspectos:

> - Reconhecer a diversidade de formatos e condições de trabalho dos profissionais da arquitetura e urbanismo;
>
> - Discutir a equidade e a ética profissional;
>
> - Assinalar as contradições da invisibilidade que pairam sobre os diferentes vieses da profissão;
>
> - Iluminar o papel do exercício de fiscalização;
>
> - Trabalhar as articulações basais entre a formação e prática profissional;
>
> - Identificar os desafios enfrentados pelos profissionais pela busca de melhores oportunidades, remuneração e reconhecimento perante a sociedade.
>
> (CED-CAU/SP, 2022, p. 71)

Estes pontos configuram uma agenda de valorização profissional que reforça a função social do arquiteto e urbanista e seu papel na sociedade.

3.3. A experiência supervisionada no processo formativo

Essa subseção parte do entendimento de que a experiência supervisionada (também chamada de estágio supervisionado) desempenha um papel fundamental na formação acadêmica e na preparação do estudante para o mercado de trabalho, ao possibilitar que ele vivencie – sob acompanhamento – as dinâmicas laborais de sua área de atuação. O contato com a prática profissional proporciona uma visão ampliada dos processos, das ferramentas e dos métodos empregados "em campo", permitindo uma análise crítica baseada em situações que vão além da condição de simulação. A experiência supervisionada tem como objetivo principal complementar a formação teórica de cada curso, por meio do desenvolvimento de competências específicas alinhadas às respectivas práticas profissionais. No contexto brasileiro, a Lei nº 11.788[281] de 2008, estabeleceu o estágio como um:

> Ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos.
>
> (BRASIL, 2008).

O estágio, conforme definido, tornou-se um componente curricular obrigatório nos projetos pedagógicos das IES brasileiras. No entanto, ZABALZA (2015) sugere que as normas, ainda que estabeleçam diretrizes claras e estruturadas, são incapazes de solucionar as dificuldades relacionadas às articulações, acordos e financiamentos entre as partes envolvidas. Ele aponta que essas dificuldades estão relacionadas aos diferentes formatos de estágio adotados, que variam de acordo com o contexto histórico, com os países e com as profissões. Para o autor, a grade curricular, a legislação e as necessidades do estagiário devem estar alinhadas, de modo a proporcionar uma experiência de trabalho capaz de contribuir para a formação de um profissional qualificado para atender as exigências do mercado de arquitetura no contexto brasileiro.

[281] Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008. Capítulo 1 - Da definição, classificação e relações de estágio. Art. 1º. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm - acesso em 07.12.2024

Sobre o estágio curricular supervisionado referente à formação em Arquitetura e Urbanismo, cabe ressaltar alguns pontos da Resolução nº 2/2010, que definem suas diretrizes.

> Art. 7º O estágio curricular supervisionado deverá ser concebido como conteúdo curricular obrigatório, cabendo à Instituição de Educação Superior, por seus colegiados acadêmicos, aprovar o correspondente regulamento, abrangendo diferentes modalidades de operacionalização.
>
> § 1º Os estágios supervisionados são conjuntos de atividades de formação, programados e diretamente supervisionados por membros do corpo docente da instituição formadora e procuram assegurar a consolidação e a articulação das competências estabelecidas.
>
> § 2º Os estágios supervisionados visam a assegurar o contato do formando com situações, contextos e instituições, permitindo que conhecimentos, habilidades e atitudes se concretizem em ações profissionais, sendo recomendável que suas atividades sejam distribuídas ao longo do curso.
>
> (BRASIL, 2010).

Zabalza (2015), aponta que quando falamos em aprender a partir da experiência, nos referimos a dois âmbitos do estágio supervisionado, essenciais para a sua compreensão como espaço de aprendizagem:

> A experiência como situação externa: Refere-se às condições práticas oferecidas aos estudantes, permitindo que eles desenvolvam sua dimensão curricular por meio do contato com o ambiente de trabalho.
>
> A experiência como processo interno: Refere-se à vivencia e interpretação da experiência externa, abrangendo os processamentos mental e emocional, o grau de envolvimento, os significados atribuídos e as conexões estabelecidas com vivências anteriores.
>
> (ZABALZA, 201, p.150).

Neste sentido, segue uma breve definição dos conceitos utilizados na presente pesquisa para a abordagem do tema experiência supervisionada.

A experiência:

Para Dewey (1979), experiência consistia em um processo dinâmico, interativo e contínuo que impulsionava a aprendizagem e o crescimento humano. Sua formulação definiu

a experiência como condição para o conhecimento, e o conhecimento como reconstrução da experiência.

A supervisão:

Trata-se de um meio utilizado por um profissional experiente, para transmitir conhecimentos, habilidades e valores ao estagiário. Esta relação tem caráter instrutivo, cujo propósito é capacitar o estudante, monitorar a qualidade dos seus serviços e prepará-lo para o exercício da profissão.

A experiência supervisionada:

Consiste no ato educativo supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho com o objetivo de preparar o estudante para a vida profissional. A experiencia supervisionada consiste na prática laboral acompanhada por um supervisor responsável.

Para Dewey (1979), a verdadeira compreensão sobre determinado assunto emergiria da experiência direta e da aplicação concreta dos conceitos teóricos. A teoria não deveria ser vista como um conjunto de ideias abstratas e distantes da realidade, mas como um direcionamento para a ação, um instrumento para a resolução de problemas práticos. A prática não consistiria apenas na aplicação mecânica, mas em um processo de experimentação e reflexão que contribuiria para o desenvolvimento e aprimoramento da própria teoria.

Gráfico 11 - Agentes da experiência supervisionada.

Fonte: Zabalza (2015) - adaptado pelo autor.

A educação é a maneira pela qual as pessoas adquirem conhecimentos, habilidades e valores fundamentais para o desenvolvimento pessoal e para o convívio com os seus semelhantes. Ao longo da história foram elaboradas teorias que buscam explicar como o ser humano aprende e como os processos educacionais podem ser estruturados. Nesse contexto, a experiência supervisionada se destaca por promover a participação ativa do estudante no

processo de aprendizagem. Essa abordagem envolve a atuação direta do aluno na construção do próprio conhecimento, caracterizando-se como um processo interativo e iterativo, em que a atribuição de novos significados ocorre por meio de discussões e experiências práticas.

Zabalza (2015) destacou que a experiência supervisionada corresponde aos períodos de formação em que estudantes de nível superior desempenham atividades em contextos profissionais, fora do ambiente universitário. O autor enfatizou que essa experiência constitui uma realidade complexa, cuja efetividade pode ser influenciada pela interação entre três agentes principais: o estudante, a instituição de ensino e o empregador. Ver gráfico 11.

A experiência supervisionada pode ser Compreendida de diferentes maneiras que variam de acordo com a área de atuação, com seus objetivos, com o momento do curso, com a vinculação curricular, com o papel atribuído ao estagiário e com a relação entre os agentes envolvidos. Assim, se faz necessário delimitar possíveis formas de interpretação sobre a organização dos estágios, a fim de direcionar a discussão para o campo da arquitetura. Frente a diversidade de autores que abordam organização estrutural do estágio, como Daresh (1990) e Caires e Almeida (2000), entre outros, foi adotada nesta pesquisa, a classificação elaborada por Ryan, Toohey e Hughes (1996), que contempla as seguintes categorias:

> - Estágio orientado à formação prática dos aprendizes: O coordenador orienta o estagiário na aquisição de competências essenciais para o exercício profissional, em uma dinâmica semelhante à relação mestre-aprendiz.
>
> - Estágio orientado ao cumprimento de objetivos acadêmicos: Proporciona ao estudante a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos na universidade em contextos reais.
>
> - Estágio orientado ao desenvolvimento pessoal e à construção da identidade profissional: Prioriza a reflexão e a autoavaliação do estudante em um ambiente profissional, com maior relevância nas áreas de Ciências Sociais e Saúde.
>
> - Estágio orientado à integração de conhecimentos teóricos e práticos: Promove a inserção do estudante no ambiente de trabalho, integrando aprendizagens acadêmicas ao domínio de competências profissionais.
>
> (RYAN; TOOHEY; HUGHES, 1996).

Esta pesquisa visa analisar o estágio supervisionado de caráter teórico-prático no campo da arquitetura, com ênfase nas atividades relacionadas ao canteiro de obras da construção civil, na escala do edifício. A partir dos dados apresentados no gráfico 9, observa-se que, embora a "execução" tenha ocupado o terceiro lugar entre as áreas de atuação em

2020, a maioria dos estágios ofertados para estudantes de Arquitetura e Urbanismo no Brasil concentra-se na área de desenvolvimento de projetos. Essa discrepância evidencia que, apesar da expressiva participação de arquitetos no setor de obras, o envolvimento dos estudantes nesse campo ainda é limitado.

Deste modo, entende-se que tais empregadores (na maioria das vezes construtoras ou escritórios de engenharia) julgam a capacitação promovida pelos cursos de Arquitetura e Urbanismo insuficiente para o trabalho em campo. No contexto de Belo Horizonte, nas escolas em que tive a oportunidade de atuar, foi possível constatar que o contato dos estudantes com a prática da construção ocorre de forma esporádica, por meio de visitas técnicas e atividades de acompanhamento associadas às disciplinas relacionadas às tecnologias construtivas

Essas abordagens, embora contribuam para a formação profissional do estudante, não permitem uma compreensão plena da sobreposição e da articulação dos processos construtivos realizados no canteiro de obras. Além das questões técnicas, observa-se que as relações sociais e de trabalho, intrínsecas ao universo do canteiro, são abordadas de forma superficial, sem o aprofundamento necessário para uma análise que transcenda a materialização de objetos.

A baixa participação de estudantes de arquitetura em estágios que envolvem obra, reflete a primazia do desenho na prática profissional, em detrimento de uma aproximação dos aspectos construtivos. Entende-se necessária uma reavaliação da estrutura formativa dos cursos brasileiros de forma geral, com foco na implementação de estágios supervisionados que promovam um aprendizado mais alinhado com demandas concretas.

Para viabilizar essa mudança, é essencial fortalecer a integração entre universidade, estudante e empregador, criando oportunidades de vivência prática que superem a fragmentação no ensino de arquitetura, permitindo uma imersão no ambiente de obra. Essa interação possibilitaria ao estudante compreender as articulações entre as etapas construtivas, os fluxos de trabalho e as relações interpessoais que configuram o cotidiano de um canteiro.

Pedagogias de Incerteza

Essa subseção tem como base de desenvolvimento, o conceito de “Pedagogias de assinatura” proposto por Shulman Lee, abordado no início deste capítulo. Consistem em métodos de ensino específicos de cada campo profissional, que direcionam a formação do estudante no âmbito do ensino superior de graduação. Essas pedagogias buscam instruir os aprendizes em três dimensões consideradas pelo autor, fundamentais para o exercício profissional: pensar, executar e agir com integridade. Lee (2005), define as “Pedagogias de assinatura” como habituais, rotineiras, visíveis, responsáveis, interdependentes, colaborativas, emocionais, imprevisíveis e carregadas de afeto; classificando-as nas seguintes categorias: pedagogias da formação, pedagogias do engajamento e da incerteza.

Pedagogias de Formação:

São pedagogias que visam moldar o caráter e os valores dos estudantes, preparando-os para agir com responsabilidade e ética em suas profissões. Vão além do ensino de habilidades técnicas, focando na formação integral do indivíduo. Características: construção de identidade profissional, desenvolvimento de hábitos mentais e emocionais, ênfase na dimensão moral da prática profissional.

Pedagogias de Engajamento:

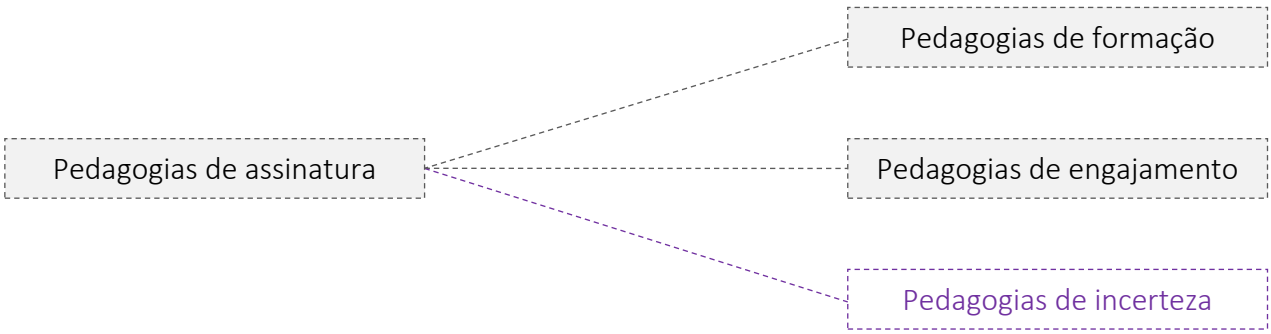
Priorizam a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem, solicitando que eles interajam, colaborem e se envolvam com o conteúdo e com seus pares. Características: interação, colaboração, trabalho em equipe, feedback.

Pedagogias de Incerteza:

Simulam as condições de imprevisibilidade que os estudantes encontrarão em suas futuras profissões, exigindo que tomem decisões e ajam com base em informações incompletas ou ambíguas. Características: adaptabilidade, tolerância ao risco e ao erro, desenvolvimento de autonomia e do senso crítico.

Cabe ressaltar que as três categorias não são excludentes entre si, ou seja, a pedagogia de assinatura adotada em uma determinada formação acadêmica, pode apresentar características de mais de uma categoria.

Gráfico 12 - Classificação das “Pedagogias de assinatura” propostas por Shulman Lee - 2005.



Fonte: elaborado pelo autor.

Interessa a esta pesquisa identificar os princípios contemplados nas “Pedagogias de incerteza”, a fim de destacar a importância do contato do estudante com suas futuras atividades laborais, e chamar a atenção para o distanciamento entre a formação universitária em arquitetura e a atuação profissional voltada para a construção. Os estágios supervisionados, embora presentes nas DCN`s, consistem na maioria das vezes no trabalho desenvolvido em escritórios de projeto, sendo pouco frequente a participação no canteiro de obras. Essa abordagem limita o conhecimento dos estudantes nos processos de produção envolvidos na construção e corrobora a abstração característica das disciplinas de projeto e de estruturas.

Assim, o conceito de “Pedagogias da incerteza" tratado por Shulman Lee em 2005, enfatiza o aprendizado profissional em contextos marcados pela imprevisibilidade, onde o conhecimento prévio pode ser insuficiente e a tomada de decisões rápidas e eficazes torna-se essencial. Esses métodos tem como objetivo preparar os estudantes para atuar em situações práticas que demandam além de habilidades técnicas, a capacidade de adaptação, reflexão e ação diante de cenários dinâmicos. Para ele:

> Um profissional não é alguém para quem a compreensão é suficiente. A compreensão é necessária, sim; mas não suficiente. Um profissional tem que estar preparado para agir, para executar, para prática, quer tenham informação suficiente ou não."
>
> (LEE, 2005).

Gráfico 13 - Categorias "Pedagogias de assinatura".

Pedagogias da Incerteza - Shulman Lee - 2005		
Característica	Descrição	Exemplo
Vivência da realidade profissional	Aproxima o estudante do ambiente de trabalho, expondo-o a situações cotidianas que refletem a complexidade da prática profissional.	Rondas clínicas na medicina, método de estudo de caso no direito.
Ênfase na performance e no engajamento	O estudante assume um papel ativo no processo de aprendizagem, participando de debates, tomando decisões, interagindo com seus pares.	Diálogos em sala de aula, apresentação de casos clínicos, construção de projetos em grupo.
Tolerância ao risco e ao erro	Cria um ambiente de aprendizagem onde os estudantes se sentem à vontade para experimentar, errar e aprender com seus erros.	Análise crítica de casos, discussão aberta de diferentes perspectivas, elaboração de hipóteses e testes de soluções.
Desenvolvimento da autonomia, adaptabilidade e senso crítico	Estimula o estudante a questionar o *status quo*, incentivando-o a analisar criticamente as informações disponíveis e a tomar decisões de forma independente.	Elaboração de diagnósticos e planos de tratamento em medicina, argumentação jurídica no direito.

Fonte: elaborado pelo autor.

O autor sugeriu que o estudante tem que ser colocado "em risco" no sentido de ser provado, solicitado e escutado em situações concretas do âmbito profissional. Apenas assim o ensino deixará de ser um treinamento e adquirirá um caráter de preparação a partir do contato com as atividades laborais que serão desempenhadas. Lee (2005), relatou a adoção destes princípios em áreas como medicina, direito, engenharia e teologia, onde a prática supervisionada representa uma parte central da formação, e defendeu que "sem uma certa dose de ansiedade e risco, há um limite para o quanto o aprendizado pode ocorrer." (LEE, 2005, p.18).

Segundo Lee (2005), as "Pedagogias de incerteza" são concebidas para transformar o conhecimento adquirido em conhecimento aplicado, estabelecendo bases para uma

compreensão que só pode ser alcançada por meio de experiências práticas e reflexivas. A incerteza, a visibilidade e a responsabilidade elevam naturalmente os aspectos emocionais dos processos pedagógicos. A incerteza provoca tanto entusiasmo quanto ansiedade, criando ambientes que combinam riscos e apreensão com momentos de euforia e motivação. Sem um investimento emocional — que inclui enfrentar riscos e lidar com o medo —, os resultados formativos tornam-se limitados. No campo da psicologia, Allison Davis (1944) e Rollo May (1980) descreveram essa dinâmica como “ansiedade adaptativa”, uma resposta natural a situações de risco, combinando sintomas emocionais e físicos para preparar o indivíduo a enfrentar desafios, funcionando como motivação e proteção quando moderada.

No entanto, é fundamental que os professores saibam gerenciar esses níveis de ansiedade. O objetivo é garantir que o ensino estimule o aprendizado sem paralisar os estudantes pelo excesso de pressão. Segundo Lee (2005), quando o componente emocional do aprendizado é bem equilibrado, surge a possibilidade de experiências pedagógicas transformadoras, que não apenas transmitem conhecimento, mas também moldam valores e atitudes. Essas experiências tornam-se ainda mais impactantes quando são interativas, em vez de individuais. Ao refletirem a cultura de aprendizado de um campo específico, essas práticas oferecem amplas oportunidades para a formação de caráter e para o desenvolvimento técnico do futuro profissional.

O autor destacou que cada profissão desenvolve suas práticas específicas chamadas "pedagogias de assinatura", e embora sejam eficazes, tendem à inércia, tornando-se resistentes a mudanças. Para ele, a análise dessas pedagogias em diferentes áreas de conhecimento, pode oferecer contribuições para o aprimoramento do ensino das profissões. Ele apontou que críticas à qualidade da prática profissional e do serviço, que ocorrem com grande frequência nos dias de hoje, relatadas por *The Goodwork: Theory and Practice (2010)*[282]*,* podem acelerar o ritmo com que hábitos pedagógicos estagnados sejam reavaliados e redesenhados. De acordo com Lee (2005), os escândalos éticos têm afetado

[282] O livro *GoodWork: Theory and Practice* é uma coletânea de ensaios escritos por pesquisadores envolvidos no Projeto *GoodWork* abrigado na *Harvard Graduate School of Education.* Essa pesquisa buscou examinar o que constitui um bom trabalho nas profissões, com foco na interseção entre excelência, ética e engajamento. Os autores observaram que acontecimentos relacionados a integridade de pessoas e instituições, como o colapso da indústria de serviços financeiros em 2008, evidenciaram lacunas éticas no setor financeiro e destacaram a necessidade de reexaminar os métodos de ensino profissional. Esses eventos serviram como base para reforçar a importância de práticas morais no processo formativo, apontando que crises podem atuar como agentes catalisadores de mudanças culturais e educacionais relacionadas à conduta profissional. Disponível em: https://www.thegoodproject.org/ - acesso em 06.12.2024.

muitas profissões e podem criar as condições sociais necessárias para reconsiderar até mesmo as “pedagogias de assinatura” mais tradicionais.

Ele argumentou que a educação profissional não deveria se restringir à aquisição de conhecimento teórico, mas capacitar os indivíduos a aplicar a teoria na prática. Para ele, essa formação deveria abranger o ensino de ideias, fatos e princípios, com o objetivo de promover uma atuação qualificada, que fosse além da simples transmissão de conceitos e habilidades técnicas. Lee (2005), considerou fundamental preparar os profissionais para agir, especialmente em contextos marcados pela incerteza, incluindo nessa preparação, o desenvolvimento da capacidade de avaliar as consequências de suas decisões e aprender com as experiências vivenciadas. Destaca-se a relevância da flexibilidade, da reflexão crítica e do aprendizado contínuo para a formação de estudantes aptos a enfrentar a imprevisibilidade inerente à prática profissional.

Metodologias ativas

Consistem em abordagens educacionais que colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem, incentivando a participação ativa, a autonomia e a reflexão crítica. Essas metodologias reconhecem que o aprendizado não se limita à memorização de conteúdos e devem envolver a capacidade de resolver problemas, tomar decisões e trabalhar de forma colaborativa. Além disso, promovem a integração entre teoria e prática, permitindo que o estudante relacione o conhecimento acadêmico em situações concretas. Dentre diferentes modalidades de metodologias ativas adotadas nos ambientes formativos, a *Aprendizagem Baseada em Problemas* e a *Aprender Fazendo* são conceitos destacados nesta pesquisa, uma vez que compartilham o objetivo de preparar os estudantes para lidar com cenários complexos e incertos, comuns na prática profissional.

Aprender Fazendo *(Learn by doing)*

Considera a prática como elemento central no processo de aprendizagem, destacando a importância da experiência para a assimilação de habilidades técnicas e cognitivas. Consiste em um método didático fundamentado em correntes filosóficas e educacionais originadas no início do século XX, que incentivaram o protagonismo do aprendiz como participante ativo na

construção de seu próprio conhecimento. Entre os principais precursores, destacam-se John Dewey (1916), Paulo Freire (1968), Donald Schön (1983) e David Kolb (1984), cujas contribuições fomentaram o desenvolvimento de abordagens pedagógicas baseadas na ação e na reflexão crítica.

Quadro 14 - Contribuição de autores para o conceito *de Aprender Fazendo*.

Autor	Publicação	Data	Conceito	"Aprender fazendo"
John Dewey	Democracia e Educação	1916	Participação ativa.	Aprender pela experiência prática e engajamento.
Paulo Freire	Pedagogia do Oprimido	1968	Práxis (ação e reflexão).	Aprender pela perspectiva crítica e emancipadora.
Donald Schön	O Profissional Reflexivo	1983	Reflexão-na-ação.	Aprender enquanto faz, ajustando as ações em tempo real.
David Kolb	Aprendizagem Experiencial	1984	Aprendizagem Experiencial.	Aprender a partir de um ciclo de experiência-reflexão.

Fonte: elaborado pelo autor.

Embora tenham atuado em momentos históricos distintos, estes autores tem como ponto de convergência a centralidade do "fazer" na busca por uma educação autônoma e transformadora. Suas propostas se opõem ao modelo de ensino caracterizado pela transmissão passiva de conhecimento do professor para o estudante e defendem uma educação baseada em relações horizontais, na qual o professor atua como mediador. Aprender a partir das experiências pressupõe uma interação contínua entre ação e reflexão, permitindo que o estudante reelabore suas concepções iniciais a partir dos aprendizados adquiridos.

Para além de executar tarefas mecânicas, o aprendiz identifica problemas, investiga soluções e tomada decisões, fomentando a autonomia e o pensamento crítico. Essa abordagem reconhece o erro como parte fundamental da aprendizagem, uma vez que possibilita a revisão e o aprimoramento de estratégias de forma recursiva. Deste modo, o conceito de aprender fazendo está diretamente associado às práticas experimentais, características do ensino universitário.

Aprendizagem por solução de problema *(Problem-based learning - PBL)*

Consiste em uma abordagem educacional que coloca o problema como ponto de partida no processo de aprendizagem. Os estudantes assumem o papel de pesquisadores, enquanto o professor atua como mediador, orientando o percurso investigativo sem oferecer respostas prontas. A discussão guiada por um objetivo comum, favorece a cooperação entre os estudantes e consequentemente o desenvolvimento de habilidades interpessoais, como a comunicação e o trabalho em equipe, essenciais para a atuação profissional.

Segundo De Graaff e Kolmos (2003), a PBL é estruturada em três níveis: *princípios teóricos, modelos educacionais e práticas pedagógicas*. Os *princípios teóricos* fundamentam a aprendizagem ativa e contextualizada, com o estudante no centro do processo. Os *modelos educacionais* aplicam estes princípios em métodos pedagógicos específicos, definindo diretrizes para currículo, avaliação e papel do tutor. As *práticas pedagógicas*, variam conforme o contexto institucional e as necessidades dos estudantes, permitindo a flexibilidade e adaptação da PBL.

O PBL adota uma abordagem interdisciplinar, pois a resolução de problemas frequentemente demanda a articulação de conhecimentos de diferentes áreas. Essa interdisciplinaridade rompe a fragmentação dos conteúdos acadêmicos, promovendo conexões entre disciplinas que, analisadas de forma isolada, não atingiriam o mesmo nível de profundidade.

Gráfico 15 - Comparação de princípios entre metodologias ativas.

Aprender fazendo x Aprendizado baseado em problema		
Aspecto	**“Aprender fazendo”**	**“Aprendizado baseado em problema”**
Ponto de partida	Ação prática direta	Problema real contextualizado
Foco principal	Fazer para aprender	Resolver para aprender
Protagonismo	Estudante é executor	Estudante é investigador e solucionador
Papel professor	Facilitador e mediador	Tutor e facilitador
Processo	Prática-reflexão-prática	Problema-reflexão-solução
Objetivo	Desenvolver habilidades práticas	Pensamento crítico e solução de problemas
Exemplos	Canteiro-escola, laboratórios	Projetos de extensão, casos clínicos

Fonte: elaborado pelo autor.

Zabalza (2015, p.141), ao discutir sobre o enfoque dos estágios supervsionados questiona: “aprender técnicas de atuação ou aprender a refletir sobre os processos?”. Essa indagação pode ser associada a uma dúvida sobre a utilização das metodologias em questão. O autor aponta que não se trata de uma escolha excludente, mas de duas abordagens complementares que desempenham papéis distintos na formação profissional. De um lado, a aprendizagem das técnicas de atuação é essencial para que os estudantes adquiram competências práticas necessárias ao exercício profissional. Por outro lado, a reflexão sobre os processos expande a aprendizagem para além da técnica, ao estimular nos estudantes a análise crítica das situações práticas e a consideração dos aspectos éticos, políticos e sociais que influenciam o exercício profissional.

Segundo Zabalza (2015), a combinação das duas abordagens é necessária, uma vez que a formação em Arquitetura requer a aquisição de técnicas e também o desenvolvimento da capacidade reflexiva, pois apenas com essa integração os futuros profissionais estarão preparados para enfrentar os desafios complexos de suas áreas. Deste modo, a reflexão não deve ser vista como oposta à técnica, mas como uma ferramenta que permite compreender o contexto das ações e propor soluções que vão além do imediato, considerando implicações éticas e sociais. Em última instância, é no equilíbrio entre a ação técnica bem fundamentada e a reflexão crítica sobre os processos que se encontra o aprendizado mais completo e transformador.

De Graaff e Kolmos (2003) ressaltam que a PBL abrange teoria, modelos e prática, fundamentados no princípio do "Aprender Fazendo", com o objetivo central de desenvolver o pensamento indutivo e dedutivo nos processos educacionais, estabelecendo uma relação entre o conhecimento teórico e o aprendizado por meio da experiência.

Aprendizagem a partir da experiência

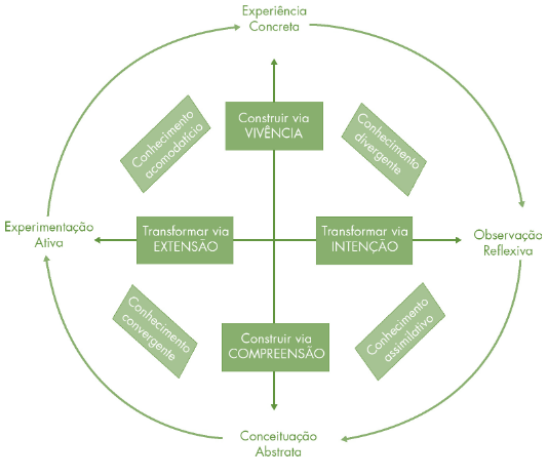
As metodologias abordadas anteriormente têm como base uma perspectiva prática, sob a qual o conhecimento é construído por meio da interação entre agentes envolvidos no percurso de aprendizagem. Neste sentido cabe ressaltar o conceito de *Aprendizagem Experiencial,* como “processo mediante o qual se cria conhecimento por meio da transformação de experiências” (KOLB, 1984, p.38). GIBBS e RUST (1993) afirmaram que a

aprendizagem experiencial ocorre a partir da reflexão sobre a experiência, que orienta a ação intencional voltada à comprovação de hipóteses geradas nesse desenvolvimento. Essa ação, por sua vez, proporciona uma experiência aprofundada, desencadeando uma nova reflexão. Assim, a aprendizagem se configura como um ciclo contínuo e evolutivo. Cada ciclo de prática, ao ser revisado e refletido, fornece subsídios para o próximo, permitindo ajustes no planejamento e aprimoramento das ações subsequentes.

Kolb (1984) identificou dois tipos de experiência: a concreta (experiência por apreensão), obtida por ações diretas sobre pessoas, objetos ou situações; e a mental (experiência por compreensão), que envolve a elaboração de conceitos e ideias abstratas.

O conhecimento pleno ocorre quando essas experiências se transformam mutuamente. Nesse contexto, o estágio supervisionado é considerado fundamental na formação universitária, pois possibilita converter em ações práticas o que foi assimilado como teoria e, ao mesmo tempo, transformar em teoria aquilo que foi vivenciado na prática (ZABALZA, 2015, p.147). Este processo forma o ciclo da Aprendizagem experiencial, composto por quatro etapas: 1. experiência concreta, 2. observação reflexiva, 3. conceituação abstrata e 4. experimentação ativa.

Gráfico 16 - Aprendizagem Experiencial - 1984.



Fonte: adaptado pelo autor.

Um dos aspectos centrais da contribuição de Kolb (1984) foi a ênfase nas diferentes formas de conhecimento que podem ser adquiridas por meio da aprendizagem experiencial. Segundo o autor, aprender consiste em construir conhecimento com o objetivo de transformar a realidade. Essa visão reflete a dupla dimensão da aprendizagem: a aquisição de novos conhecimentos e habilidades que ampliam nosso domínio sobre as ações.

Aplicabilidade

Weil e Mcgill (1989) sugeriram que os princípios da *Aprendizagem Experiencial* têm uma aplicação significativa em diferentes áreas da educação, apresentando maior relevância nos seguintes contextos:

Aprendizagem Experiencial vinculada à avaliação e validação de aprendizagens provenientes da vida e do trabalho

A valorização da experiência cotidiana e informal permite reconhecer e validar habilidades desenvolvidas fora do ensino formal, destacando que o importante é o que se sabe independentemente de onde foi aprendido. Essa abordagem também incentiva a diversidade de trajetórias de aprendizagem.

Aprendizagem Experiencial como base para avançar na mudança das estruturas, objetivos e propostas curriculares na formação

As gerações atuais enfrentam dificuldades para assimilar conceitos abstratos, o que impulsionou a reconfiguração dos cenários de aprendizagem visando favorecer a assimilação de informações por meio de experiências práticas e vivenciais. Essa abordagem foi ampliada para além da educação básica, abrangendo também a formação universitária e pós-universitária.

Aprendizagem Experiencial como base para aumentar a consciência de grupo, as ações comunitárias e a mudança social

Busca a reflexão sobre experiências em grupo a fim de fomentar o desenvolvimento de consciência crítica para promover mudanças. Esse método usado por Paulo Freire no ensino de adultos é adotado em movimentos sociais que buscam combater desigualdades. Apresenta-se uma abordagem útil para estágios voltados à comunidade e suas demandas.

Aprendizagem Experiencial vinculada ao desenvolvimento pessoal e à conscientização sobre o trabalho em grupo

Visa tornar os sujeitos conscientes de seus padrões de ação e promover o desenvolvimento pessoal e grupal por meio da reflexão e da prática. Essa abordagem constitui uma base essencial para orientar os processos formativos, em especial, as atividades de estágio supervisionado.

Perspectivas

Frente a diferentes possibilidades de aplicação dos conceitos de metodologias ativas no campo do ensino universitário, entende-se que estes princípios, embora datem do início do século XX, seguem condizentes com as demandas educacionais atuais. Eles dão suporte para discussões contemporâneas como o engajamento, a participação ativa e a colaboração, contribuindo para o aprimoramento dos aspectos didáticos e pedagógicos envolvidos em processos de aprendizagem. Para finalizar esta seção, são apresentadas algumas perspectivas vislumbradas nesta pesquisa para o ensino de Arquitetura e Urbanismo, considerando um contexto em que a interação com a tecnologia é uma realidade.

Em primeiro lugar, entende-se que o conceito de "aprender fazendo" tem sido progressivamente incorporado pelas Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras, especialmente por meio do uso de ferramentas digitais de projeto e fabricação no cotidiano das escolas, como impressoras 3D, cortadoras a laser e fresadoras. Embora as realidades das instituições públicas e privadas apresentem diferenças significativas, a utilização de maquinário CNC em laboratórios de fabricação digital, ateliês de maquetes ou espaços de experimentação não está distante do contexto educacional brasileiro.

O canteiro experimental é configurado como um recurso didático voltado à promoção de práticas participativas direcionadas à experimentação construtiva. Com o fortalecimento da Rede Nacional de Canteiros Experimentais (RENACE) nos últimos anos e a crescente regularização desses espaços nas universidades brasileiras, vislumbra-se uma reaproximação da formação em Arquitetura com o estudo da materialidade. Cabe destacar que essas atividades possuem caráter laboratorial e podem ser associadas às premissas do “Aprender fazendo".

No âmbito das iniciativas conhecidas como extramuros, os projetos de extensão configuram-se como ações acadêmicas que requerem a participação ativa de estudantes, docentes, técnicos e moradores das comunidades assessoradas, para que as propostas possam ser levadas a cabo. Essas ações têm como objetivo promover a articulação entre o conhecimento técnico e as demandas de grupos em situação de vulnerabilidade, reforçando o compromisso social da universidade. Essas iniciativas são configuradas como alternativas didáticas que visam ultrapassar à condição de simulação dos exercícios realizados em laboratório, ampliando as possibilidades de formação prática e de impacto social.

Sobre os desafios enfrentados para a implementação das metodologias ativas no âmbito acadêmico, são observados os principais aspectos:

Infraestrutura e recursos: Necessidade de laboratórios, oficinas, equipamentos e materiais.

Formação de professores: Capacitação docente para atuar como facilitadores e mediadores.

Resistência cultural: Ensino tradicional centrado na transmissão de conteúdo teórico.

Avaliação do aprendizado: Dificuldade em medir o progresso dos estudantes por meio de critérios padronizados.

Por fim, essa subseção buscou identificar os principais fundamentos teóricos que embasam o conceito de metodologias ativas, seus precursores, exemplos de aplicação prática, desafios e perspectivas para sua ampliação no contexto educacional e profissional. Com base nessa análise, pretende-se evidenciar a importância de uma formação integrada que seja capaz de articular teoria e prática, buscando aproximar a escola, o laboratório e o canteiro de obras. Esta pesquisa converge com a afirmação de Carsalade (2018), quando o autor considera o conceito de "Aprender Fazendo" *como:*

> Base do ensino de Arquitetura de todos os tempos, onde a hierarquia dos conteúdos a serem ensinados se confunde com a prática, gerando transmissão de globalidade e nunca de partes de conteúdo.
>
> (CARSALADE, 2018, p.134).

No próximo capítulo, serão abordados casos práticos e seus respectivos contextos com o intuito de corroborar as abordagens feitas até o momento. Trata-se da sistematização de experimentos construtivos que servem como fundamentação na busca pela integração entre os ambientes de experimentação construtiva e as ações extensionistas extramuros.

CAPÍTULO 4 - ENSAIOS
A BUSCA POR UMA TECTÔNICA FORMATIVA

4.1. O “canteiro em obras” da PUC Minas em Belo Horizonte

4.2. Trajetória de experimentos no campo da docência

4.3. A experimentação construtiva: ensino, pesquisa e extensão

4.1. O “canteiro em obras” da PUC Minas em Belo Horizonte

Contexto

Os laboratórios acadêmicos previstos no Projeto Pedagógico do Curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas em Belo Horizonte, são configurados como alternativas didáticas que visam proporcionar maior interação os entre conteúdos teóricos ministrados nas disciplinas curriculares, e os projetos de extensão e pesquisa associados à atuação do Escritório de Integração (ALMEIDA; PELLICO; CABRAL, 2012). Dentre eles, o “Canteiro em Obras”, inaugurado em 2009, consiste em um laboratório de experimentações construtivas destinado à realização das atividades práticas dos cursos de graduação e pós graduação vinculados ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas. Configura-se como um ambiente de ensino e aprendizagem que propõe o contato do estudante com tecnologias construtivas por meio da prototipagem física em diferentes escalas. Essa articulação entre teoria e prática busca reduzir uma tendência de abstração no ensino da construção, e consequentemente da projetação, abrindo margens para discussões que vão além do âmbito técnico, como as relações sociais e as relações de trabalho forjadas nos canteiros de obras da construção civil ao longo da história

Este laboratório é coordenado por um professor do curso, responsável pela gestão dos recursos físicos (ferramentas, maquinário, equipamentos de proteção individual, etc.) e dos procedimentos necessários (agendamentos, apoio de técnicos, disponibilidade de materiais, etc.) para a realização das atividades dentro dos protocolos institucionais da Universidade (prazos, orçamentos, autorizações, etc.). Localizado no campus Coração Eucarístico, o Canteiro em Obras conta com uma área descoberta de aproximadamente 2.000 m2, o que permite a instalação de protótipos de grande porte e maior liberdade de intervenção no terreno. A equipe do laboratório é composta por técnicos e monitores, cujo apoio é fundamental na organização, no acompanhamento e nos momentos que sucedem as práticas. O espaço, o maquinário, os utensílios e os materiais são disponibilizados para estudantes e professores que se interessem em desenvolver ensaios construtivos

> Além dos professores, estudantes e funcionários do curso de Arquitetura e Urbanismo pretende-se integrar nas atividades do Canteiro em Obras, moradores e trabalhadores da construção civil. O canteiro em obras é um local de experimentação, no qual é possível colocar em prática, através da construção algo que está sendo estudado ou desenvolvido durante a disciplina. Essa atividade prática, e a convivência respeitosa, num mesmo ambiente, dos conhecimentos provenientes da prática cotidiana do trabalhador, do conhecimento técnico compendiável e da reflexão crítica sistemática é essencial para a formação dos estudantes e para nortear as atividades do ensino, da pesquisa e da extensão.
>
> (PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO PUC MINAS, 2022).

Neste sentido, a política de formação do curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas foi desenvolvida com o objetivo de possibilitar a abertura do Laboratório à comunidade externa a Universidade, por meio de cursos de capacitação, formação de mão e obra e assessoria técnica à grupos organizados em situação de vulnerabilidade. Essas ações estão geralmente relacionadas a projetos de extensão e encontram na colaboração com o Escritório de Integração, um ambiente de ensino e aprendizagem no qual circulam conhecimentos relacionados ao impacto social da produção arquitetônica. A investigação da tectônica[285] (material + técnica + tecnologia) envolvida nas atividades práticas, fomenta o desenvolvimento do pensamento sistêmico com foco nos processos e não apenas no produto final. O Canteiro em Obras inserido no ambiente acadêmico atua como uma ferramenta de ensino e reflexão crítica, cujo foco é contribuir para autonomia do estudante na tomada de decisões de projeto, por meio da vivência de situações concretas que envolvem a materialização da arquitetura.

Conforme material apresentado pelo Departamento de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas junto a Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) em 2019, para fins de planejamento, as atividades desenvolvidas pelo Obras justificam-se pelos objetivos do laboratório em resgatar o canteiro vivo, tornando-o coletivo, adotando a ação como estratégia de ensino e aprendizagem; trabalhar em conjunto com as demandas das disciplinas, abordando temas e escalas diferentes (da edificação à cidade) por meio da interdisciplinaridade; levar a arquitetura e o urbanismo à comunidade externa, em especial à população de baixa renda, com pouco ou nenhum acesso a estes serviços. Tais atividades foram classificadas da seguinte maneira:

[285] Conforme definição do termo na página 13 desta tese.

Evento Canteiro Intramuros: (experimentação em laboratório, prática extensionista interna):

Atividades mensais que envolvem estudantes do curso, convidados externos e moradores de comunidades atendidas por projetos de extensão. Abordam temas relacionados às tecnologias construtivas, que variam de acordo com os objetivos e interesses de cada demanda.

Evento Canteiro Extramuros: (práticas extensionistas externas)

Atividades de extensão que envolvem trabalhos em campo, abertas aos estudantes de todos os períodos do curso. Contemplam o trabalho colaborativo junto às comunidades atendidas, no âmbito da assessoria técnica voltada para o desenvolvimento de soluções construtivas possíveis de serem aplicadas nos territórios.

Eventos do Departamento: (promovidos regularmente)

Atividades de apoio relacionadas à provisão de materiais, à organização da infraestrutura e ao suporte de técnicos e monitores do laboratório. Atendem a eventos promovidos pelo curso como a Semana Arquitetura e Urbanismo, o Seminário Internacional, as exposições de trabalhos e às oficinas práticas, dentre outros.

Prática disciplinar: (trabalhos realizados nas disciplinas)

Atividades que envolvem o conteúdo das disciplinas, propostas pelos professores e realizadas no Canteiro em Obras. Incluem o planejamento de utilização da infraestrutura do laboratório e a coordenação do apoio técnico durante a execução das práticas.

Experimentação de estudantes: (trabalhos finais de graduação ou interesses individuais)

Atividade de apoio ao desenvolvimento de objetivos específicos dos estudantes do curso. Abrangem trabalhos finais de graduação, trabalhos de disciplina, iniciação científica, extensão e oficinas promovidas durantes os eventos.

Histórico

Em 2008, o Departamento de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas implementou a reformulação o projeto pedagógico do curso após discussões iniciadas em 1998 e conduzidas ao longo de dez fóruns intitulados “O Ensino de Arquitetura e a Formação do Arquiteto”. A nova proposta organizou a grade curricular em três ciclos: o Ciclo Básico, voltado para conscientização dos estudantes sobre os problemas urbanos na escala da cidade e do edifício, com foco na instrumentalização para representação do espaço; e os Ciclos Profissionalizantes I e II, nos quais predominam disciplinas práticas, realizadas no ateliê de projeto e nos Laboratórios de Extensão e Pesquisa (SARAMAGO, 2011, p. 144). Desta maneira, buscou-se potencializar os conteúdos teóricos ministrados em sala de aula, por meio da articulação com os exercícios práticos desenvolvidos no Canteiro em obras, proporcionando aos estudantes, o contato material com as tecnologias construtivas abordadas.

A primeira atividade promovida no Canteiro em Obras aconteceu em 25 de abril de 2009, coordenada pela professora Margarete Maria de Araújo Silva (Leta), contando com a participação de 40 pessoas. Nessa ocasião foram construídos uma tenda utilizando andaimes metálicos e tecidos reaproveitados, e um protótipo de cerca cujo intuito era iniciar uma delimitação da área de intervenção. Além da inauguração do espaço como laboratório de experimentação com a realização dessas práticas construtivas em escala 1:1, o evento marcou o início de uma parceria com o EMAU do curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas, e da tradicional “pizzada” organizada por estudantes, professores, técnicos e demais participantes ao término das oficinas — uma celebração que permanece até os dias de hoje.

Conforme Almeida, Pellico e Cabral (2012), em um primeiro momento tais oficinas eram realizadas aos sábados, duas vezes por semestre, aberta a todos os alunos do curso e faziam parte do calendário acadêmico do Departamento. A cada atividade, o Canteiro em Obras foi sendo constituído como laboratório mediante a doação de ferramentas pelos professores e da construção de “quartinhos” (edículas em blocos de alvenaria estrutural), que além de serem objetos de desenvolvimento das práticas construtivas, serviam para o armazenamento dos equipamentos. A participação de atividades do laboratório que não faziam parte do escopo das disciplinas, tinham sua carga horária creditada como Atividades Complementares de Graduação (ACG), sendo estas obrigatórias para a conclusão do curso.

A partir de 2010, algumas disciplinas do curso pertencentes ao campo da tecnologia das construções, passaram a ser vinculadas às experimentações realizadas no Canteiro por iniciativa dos respectivos professores. Conforme apresentado nos Cadernos de Arquitetura (2012)[287], as primeiras colaborações feitas neste sentido foram:

Projeto de Alvenaria Estrutural (2010) - Professor: Roberto Eustaáquio dos Santos.
Laboratório de Ensino e Pesquisa - Belo Horizonte.

Este projeto envolveu a investigação do referido sistema construtivo associado a uma reflexão prática, considerando não somente os aspectos imediatos do projeto e da obra civil, mas também os agentes e fatores da cadeia produtiva do espaço construído, especialmente da formação da mão de obra.

Projeto de Estruturas de Madeira e Aço (2010) - Professora: Hilda Cotegipe Pellico.
Associação Comunitária do Bairro da Gameleira e Adjacências, Belo Horizonte.

Este projeto consistiu na elaboração de uma proposta arquitetônica para sede da Associação Comunitária do Bairro Nova Gameleira e Adjacências, com espaço administrativo e ambiente para encontros comunitários, cursos profissionalizantes e palestras. A iniciativa teve como parceira a Associação local e recursos da Pró-Reitoria de Extensão da PUC Minas.

Projeto de Edifícios de Grandes Vãos (2010) - Professora Hilda: Cotegipe Pellico.
Escola Estadual de Formação de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais e Museu da Reforma Agrária em Minas Gerais - Belo Horizonte.

Este projeto foi desenvolvido em resposta a uma demanda da Via Campesina, visando criar um espaço para que agricultores familiares do Estado pudessem compartilhar informações e se apropriar das experiências em educação e formação. Neste laboratório, explorou-se uma cobertura para área em questão, como elemento de articulação entre o ensino e a extensão, entre o conteúdo disciplinar e a solução de projeto para um problema real.

[287] Cadernos de Arquitetura e Urbanismo PUC Minas. Volume especial: Escritório de integração (2012, p.27). Disponível em: https://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquiteturaeurbanismo/article/view/6608/6042 - acesso em 28.10.2024.

Projeto de Alvenaria Estrutural (2011) - Margarete Maria de Araújo Silva (Leta), Priscila Nogueira e Tatiana Soledade Delfanti Melo

Habitações do conjunto Dandara e alojamento do CEFOP (2012) - Belo Horizonte.

Nesta disciplina, foram desenvolvidos projetos habitacionais para a ocupação urbana Dandara, e um projeto para o alojamento do Centro de Formação Popular (CEFOP). Em ambos os projetos, utilizou-se a alvenaria estrutural como sistema construtivo, possibilitando a integração entre ensino, projeto concreto e capacitação da mão de obra.

Projeto de Racionalização Construtiva (2012) - Margarete Maria de Araújo Silva (Leta), Priscila Nogueira e Tatiana Soledade Delfanti Melo.

Associação de Pais e Amigos de Excepcionais (APAE) - Conceição do Mato Dentro.

Esse projeto buscou atender uma demanda da Associação de Pais Amigos dos Excepcionais (APAE), de Conceição do Mato Dentro. Tratou-se de um projeto arquitetônico no qual se privilegiava a pesquisa e o produto no aspecto da racionalização construtiva. O projeto visava também capacitar a Associação para captar parcerias que pudessem viabilizar a execução da obra.

A partir do envolvimento das disciplinas curriculares com o Canteiro em obras, muitos experimentos didáticos foram realizados tendo a experimentação construtiva como eixo condutor. Deste modo, não é pretensão da presente tese catalogar todas as atividades promovidas pelo Laboratório ao longo de quinze anos de atuação, mas contextualizar suas origens e sua relação com o curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas. Embora fosse vislumbrado no projeto pedagógico, a integração do canteiro com o ensino e com a pesquisa, foi no campo da extensão onde ocorreu a maior aproximação com a prática. Em paralelo às disciplinas que exploravam o contato com o material, cabe ressaltar o papel fundamental que a colaboração entre o Canteiro e o Escritório de Integração exerceu no fortalecimento das atividades extensionistas promovidas pelo Departamento.

O envolvimento do E.I. os com trabalhos de assessoria técnica e autoconstrução, contribuiu para o engajamento de professores, técnicos e estudantes, com práticas sociais dialógicas e colaborativas, que buscavam o desenvolvimento da autonomia crítica e construtiva das comunidades atendidas. A troca de conhecimentos e de experiências

viabilizadas pela ida das comunidades atendidas até o Canteiro, ou da ida do Canteiro até as comunidades, foi possível devido a disponibilidade de um espaço físico dotado de infraestrutura necessária para apoiar tais ações. Em relatório apresentado ao Ministério de Educação e Cultura para a validação do curso da Praça da Liberdade em 2022, o Canteiro em Obras é caracterizado com um "laboratório de experimentações construtivas para além do espaço físico, que pode acontecer no campus do Coração Eucarístico, na unidade Praça da Liberdade, em comunidades, espaços públicos e nos lugares em que estudo da tectônica por meio da prática se faça possível.

Atualmente, o Canteiro em Obras é utilizado por algumas disciplinas do curso, com menor regularidade quando comparado ao início de seu funcionamento. Pouco se busca o entendimento da materialidade nas disciplinas de projeto, estando este condicionado à participação em situações nas quais a construção é um dos objetivos, como no caso das ações extensionistas extramuros. Diante do breve histórico apresentado, entende-se que as diretrizes pedagógicas, assim como o interesse de docentes e estudantes pelo conhecimento do fazer, não consiste em uma prioridade da formação. Esse distanciamento do âmbito construtivo tende manter arquiteto dependente de outros profissionais, limitando sua autonomia na projetação. Conforme Piñon (2006, p.118) "...se se deseja um futuro com arquitetos, é preciso recuperar o senso comum e difundir a evidência de que não há concepção sem técnica, nem projeto sem matéria."

Fig.23 - Canteiro em Obras PUC Minas - 2009.

Fonte: Acervo Escritório de Integração - PUC Minas.

10 Anos Canteiro em Obras - PUC Minas

Fig.24 - Expo. 10 anos Canteiro em Obras.

Fonte: Acervo PUC Minas.

Em 2019, o Laboratório Canteiro em Obras completou dez anos de existência, celebrados em um evento comemorativo realizado de forma conjunta com a 23ª Semana de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas. A programação teve como ponto norteador das discussões, a participação do arquiteto no canteiro de obras e contemplou palestras com os seguintes autores: Marc Saboya, Simona Tondelli, Sandra Lopez, Tiago Holzmann, Maria Fundaró e Thomaz Lotufo, contando também com a contribuição de coletivos de Belo Horizonte como Fósforo Cenografia e Beagá Invisível, dentre outros.

Ao longo dessa semana de trabalho e festividades, aconteceram as seguintes oficinas práticas no Canteiro em Obras: Cobertura de Baixo Impacto, Ladrilho Hidráulico, Agricultura Urbana e Vala de Infiltração. A equipe do Laboratório elaborou a uma exposição comemorativa composta por quarenta e três cartazes que representavam cada uma das ações realizadas desde a sua fundação até a data do evento. Para o encerramento, foi organizada uma conversa com professores e estudantes envolvidos com o trabalho Canteiro ao longo do tempo, na qual a aproximação entre a formação em arquitetura e o campo da construção foi o tema principal. Ao final, uma roda de samba fechou as comemorações deste momento significativo para o curso.

Ao longo de 10 anos, o Canteiro em Obras desempenhou um papel fundamental na formação de seguidas gerações de arquitetos, buscando proporcionar um entendimento menos abstrato das questões construtivas relacionadas ao projeto de arquitetura e urbanismo. Para além do desenvolvimento de habilidades técnicas, o Laboratório procurou por meio de suas diferentes formas de atuação, fomentar uma reflexão crítica das questões intrínsecas aos canteiros de obras, sobretudo as relações de produção e trabalho.

O trabalho na pandemia

Em 2020 tive a oportunidade de assumir a coordenação do Laboratório Canteiro em Obras. A transição das aulas presenciais para o regime remoto, como consequência do isolamento social imposto pelo Covid-19, levou à suspensão das atividades práticas e deu início a um período de planejamento para um possível retorno em diferentes cenários. Durante este tempo foram definidas as seguintes frentes de trabalho: 1) organização do espaço físico do laboratório, 2) gestão de procedimentos para o uso da infraestrutura, 3) articulação com projetos de pesquisa e extensão e 4) programação de futuras oficinas. Dentre essas ações cabe destacar *a pesquisa a partir do canteiro* e *aproximação com o curso engenharia civil e o mercado da construção,* como propostas que embora não tenham sido concretizadas, são consideradas nesse trabalho fundamentais para a atuação do laboratório enquanto ambiente de ensino e aprendizagem.

A pesquisa a partir do canteiro

Diante de um histórico de pouca interação entre o Canteiro em Obras e os projetos de pesquisa, buscou-se explorar o potencial desta articulação por meio da sistematização de linhas de investigação pré-definidas. A proposta consistiu na delimitação de quatro campos de aprofundamento que ajudassem o estudante a direcionar seus interesses de pesquisa e fomentassem a produção cientifica vinculada à experimentação construtiva. As oficinas promovidas semestralmente durante o Seminário Internacional do curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas, seriam uma oportunidade de proporcionar aos estudantes, um primeiro contato com determinados sistemas. Embora não tenha sido concretizada, tal proposta é vista neste trabalho, como um meio pelo qual que as inovações em arquitetura possam ir além do âmbito do discurso e da forma, abrangendo também os processos construtivos.

Fig.25 - Linhas de pesquisa - Laboratório Canteiro em Obras.

Fonte: Acervo do autor.

Aproximação com o curso engenharia civil e a construção

A proposta de aproximar o Canteiro em Obras do curso de Engenharia Civil da PUC Minas e de empresas relacionadas ao mercado da construção, partiu do entendimento de que o Laboratório consiste em uma instância acadêmica dotada de infraestrutura adequada à realização de ensaios condizentes com a realidade construtiva brasileira e que tais recursos poderiam ser potencializados ao estabelecerem uma relação de troca com ambos os campos citados. Foram vislumbradas colaborações nas quais não só o curso de Arquitetura e Urbanismo seria beneficiado, mas também o curso de Engenharia Civil da PUC Minas e as Instituições parceiras. Neste sentido, os interesses e os pontos de contrapartida do Canteiro em Obras foram organizados – ainda que de forma incipiente – da seguinte maneira:

Curso de Engenharia Civil - PUC Minas
Infraestrutura + apoio técnico

Interesses:
- Atividades práticas interdisciplinares.
- Projetos de pesquisa e extensão entre professores e estudantes dos dois cursos.
- Ensaios em laboratórios com maquinário específico.
- Fomento ao diálogo dos futuros profissionais de ambas as áreas.

Contrapartida:
- Expertise em fabricação digital.
- Infraestrutura e maquinário para prototipagem.
- Apoio ao desenho técnico e de representação.
- Espaço físico para testes e simulações de grande porte.

Empresas no mercado da construção
Colaborações + inserção profissional

Interesses:
- Provisão de materiais.
- Conhecimento de processos produtivos.
- Formação de mão de obra.
- Parcerias, estágios e afins.

Contrapartida:
- Difusão de materiais e sistemas construtivos.
- Desenvolvimento de tecnologia aplicada.
- Abertura para experimentação.
- Respaldo institucional e do corpo docente.

Obra de reestruturação do canteiro

A adequação do espaço físico e da infraestrutura do Canteiro em Obras é resultado de um projeto desenvolvido por muitas mãos, que passou por diferentes gestões do curso desde a inauguração do laboratório. O Canteiro consistia incialmente em um terreno vazio sob os cuidados ao DAU PUC Minas, que embora contasse com uma área significativa para a realização de práticas construtivas, faltavam-lhe condições de trabalho apropriadas como: piso plano, iluminação e drenagem, abastecimento de água, acessos, dentre outras. O início da pandemia em 2020 (que permitiria a execução da obra sem maiores transtornos para a rotina da Universidade), o reconhecimento do curso sediado no campus da Praça da Liberdade pelo MEC agendado para 2022 (no qual era um objetivo natural do Departamento obter nota máxima[289]) e o contante questionamento dos estudantes do curso sobre a ausência de práticas construtivas no turno da noite (inviabilizadas devido à falta de iluminação), ao meu ver, impulsionaram a autorização dos recursos financeiros destinados a esta intervenção, assim que o isolamento social foi decretado.

No segundo semestre de 2020, como coordenador do Laboratório, fui designado para atender a esta demanda, que envolvia o projeto de reestruturação do Canteiro. Este contemplava o desenvolvimento de soluções técnicas, a elaboração dos desenhos executivos e o acompanhamento da obra. Nessa ocasião a equipe contava com a técnica de laboratório

[289] No projeto pedagógico do curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas sediado no campus Praça da Liberdade, inaugurado em 2017, o Laboratório Canteiro em Obras é estabelecido como ambiente de ensino e aprendizagem compartilhado entre as unidades, abrigando dessa maneira todas atividades práticas promovidas pelo Departamento.

Caroline Cristiane Rocha e com a estagiária Leandra Gabriela Araujo Miranda, essenciais em todas as etapas deste processo. Embora existisse uma série estudos preliminares realizados anteriormente, essas propostas haviam sido feitas a partir de topografias que haviam sido modificadas ao longo dos anos.

Com base no último projeto desenvolvido, foi feito o ajuste de níveis resultando no acréscimo de um platô e de uma arquibancada na nova área do Canteiro. Após solucionar tal discrepância, o trabalho avançou para o mapeamento das questões relacionadas à infraestrutura. As melhorias propostas contemplaram os seguintes aspectos:

Fig.30 - Terraplenagem Canteiro em Obras - 2022.

Fig.26 - Terraplenagem Canteiro em Obras. 2022
Fonte: acervo do autor.

1) **Terraplenagem:** definição de platôs, taludes e arrimos.

2) **Drenagem:** identificação das redes pluvial e de esgoto existentes, compatibilização com os novos de pontos de abastecimento e coleta.

3) **Iluminação:** definição de raios de alcance necessários, especificação de refletores.

4) **Acessibilidade:** definição de rampa conforme normas de acessibilidade, adequação para a entrada e saída de materiais.

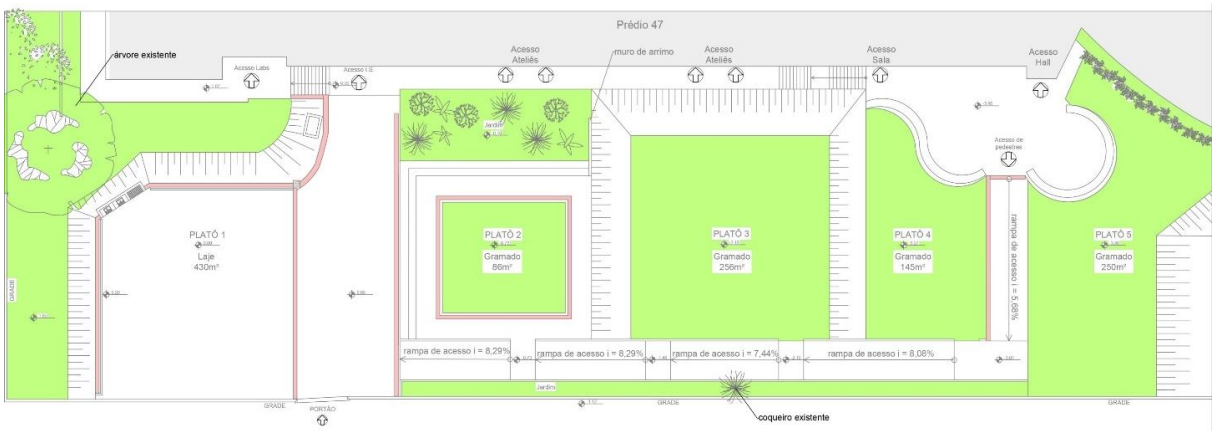
5) **Armazenamento:** adequação do container utilizado durante a obra e cedido pela Universidade para o armazenamento de materiais e ferramentas.

6) **Ponto de apoio:** construção de bancada para a limpeza de equipamentos.

Essa intervenção foi concluída no início de 2022, convertendo o Canteiro em um espaço físico adequado à exploração recursos pedagógicos que procuram aproximar as decisões de projeto com a sua viabilidade construtiva. O Canteiro em obras como ambiente de experimentação, busca uma abordagem baseada no conceito de materialidade que

extrapola a dimensão teórica das unidades curriculares e potencializa o ambiente de ensino e aprendizagem como ferramenta de reaproximação do estudante com o fazer. A participação na implementação do canteiro experimental no campus da PUC Minas foi essencial para o embasamento desta tese, uma vez que me permitiu analisá-lo como arquiteto responsável pela obra, como coordenador do laboratório acadêmico, como professor responsável pelas atividades práticas e como aprendiz nas ocasiões em participei de oficinas ministradas por outros profissionais.

Fig.27 - Implantação Canteiro em Obras - PUC Minas - 2022.



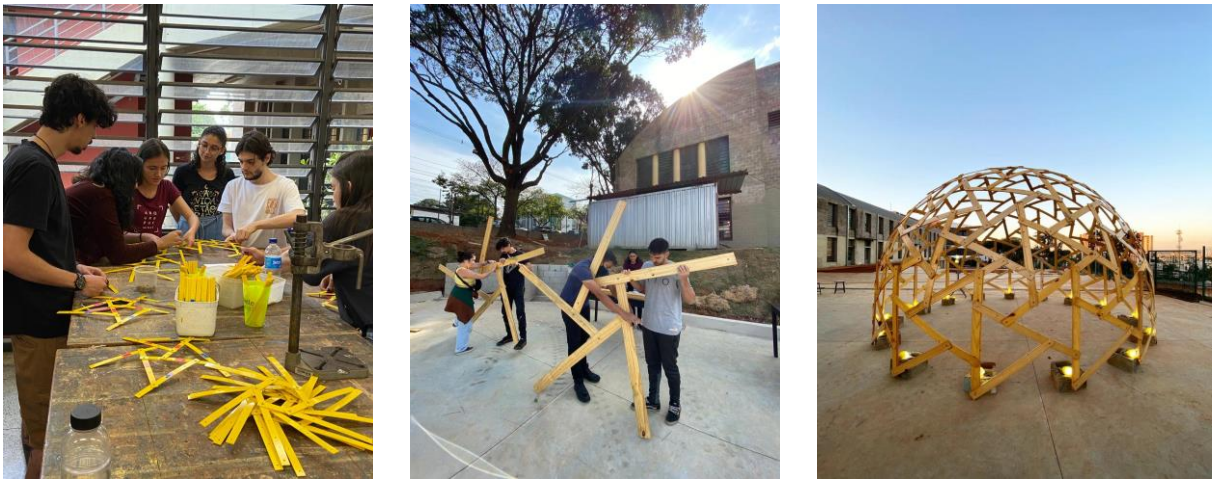
Fonte: Acervo do autor.

Integração com os outros laboratórios do curso

Concluída a reestruturação do Canteiro em Obras da PUC Minas, o espaço começou a ser utilizado para a realização de trabalhos vinculados a disciplinas tais como: Projeto de Estruturas em Madeira, Projeto de Estruturas em Concreto Armado e Tecnologia da Construções, e para a realização das oficinas promovidas semestralmente no Seminário Internacional do curso. Essas atividades propõem aprofundamentos em temas relacionados ao estudo da construção com ênfase na prática e variam de acordo com o campo de atuação dos arquitetos e professores responsáveis. A produção de protótipos, fôrmas, gabaritos, dentre outros elementos que compõem o universo da experimentação construtiva, estimulam uma aproximação entre os Laboratórios de maquete, de Fabricação digital e o Canteiro em Obras.

As maneiras pelas quais essa aproximação pode acontecer, variam de acordo com a escala, com o material, com os procedimentos, com as ferramentas e as outras características relacionadas à produção de componentes em cada exercício proposto. Além das possibilidades oferecidas pela infraestrutura disponível em ambos os laboratórios (maquinário de corte, fresagem, impressão 3D e carpintaria), a proximidade física entre essas instalações, contribui para a integração das atividades de prototipagem. A facilidade de se cortar, montar, remontar até que os processos em questão sejam entendidos e validados, fomenta o desenvolvimento de soluções pautadas pela pelo conceito reflexão-na-ação, no qual a retroalimentação de informações favorece um aprimoramento contínuo, baseado em análise crítica fundamentada na prática.

Fig.28 - Integração entre laboratórios por meio de atividades de prototipagem em diferentes escalas.



Fonte: acervo autor.

O canteiro de montagem

O curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas sediado na Praça da Liberdade organizou entre 2017 e 2022, oficinas que tiveram como objetivo a construção de protótipos estruturais em escala 1:1, direcionadas aos estudantes do 2º período da graduação. Pelo fato de as aulas acontecerem em um edifício na zona central de Belo Horizonte, sem área específica destinada à experimentação construtiva, utilizava-se o pilotis para a realização de tais atividades. A limitação de espaço físico e suas respectivas regras de utilização criaram a necessidade se projetar e construir protótipos que pudessem ser montados e desmontados

de maneira ágil, limpa e organizada. Ainda que o Canteiro em Obras localizado no campus do Coração Eucarístico tenha sido estabelecido como uma estrutura compartilhada entre os dois cursos no projeto pedagógico, é pouco frequente a sua utilização pelos estudantes do curso da Praça da Liberdade.

Diante da possibilidade de se trabalhar com máquinas de alta precisão (disponíveis no laboratório de fabricação digital do curso Praça) e das restrições de intervenção no local, optou-se pela exploração de sistemas construtivos que configurassem processos de montagem a seco. A produção das peças foi realizada dentro da escola, levando em consideração o peso e o tamanho para o transporte por elevador e a utilização de ferramentas acessíveis para sua construção. A madeira foi adotada em todos os protótipos, em função do orçamento, do maquinário disponível e da tentativa de fomentar seu uso no campo da arquitetura. Cabe ressaltar que as estruturas montadas tiveram como foco a exploração das ferramentas digitais de design e fabricação aplicadas na materialização de objetos arquitetônicos.

Embora tenham sido experiências exitosas que resultaram na menção honrosa no concurso Imbramem Amata de 2018 e publicações nacionais[290] e internacionais[291], o *Canteiro de Montagem* representa uma interpretação superficial dos *canteiros experimentais* que Ronconi (2002) relaciona à falta de critérios para a sua implementação. Entende-se que normativas rígidas podem inviabilizar e engessar a abertura de novos canteiros experimentais, porém conforme apontado pelo o autor, quanto maior essa abertura, mais se perdem os parâmetros técnicos permitindo que qualquer canto ou área abandonada possa ser chamada de canteiro experimental.

Fig.29 - “Canteiro de montagem”.

Fonte: acervo do autor.

[290] (TORRES; MATOS, 2017).
[291] (TORRES; MATOS; SASTRE, GIMEFERRER, 2017).

Procedimentos para a utilização do canteiro

Por fim, são apresentados a seguir os procedimentos vigentes para a utilização do Canteiro em Obras. O espaço, o maquinário, os utensílios e os materiais são disponibilizados para os estudantes e professores que se interessem em desenvolver ensaios relacionados ao campo construção civil. Para que ações do laboratório ocorram dentro das regulamentações institucionais da Universidade, estes processos foram sendo melhorados ao logo do tempo, consistindo atualmente nos seguintes pontos:

Plano de ação: Planejamento e gestão das atividades previstas no Canteiro a cada semestre. Tem como função relacionar os espaços, os equipamentos, os materiais e o apoio técnico demandados em cada prática. Processo interno à coordenação do laboratório.

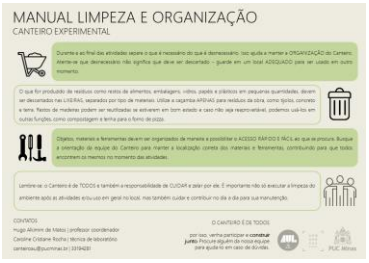
Relatório de atividades: Visa registrar e reunir as informações relativas às ações promovidas em associação com o Laboratório a cada ano. Estes, buscam sistematizar todos os processos, visando a contribuir e fomentar a pesquisa científica proveniente do Canteiro.

Formulário para a realização atividades práticas: Documento elaborado para a reserva do espaço, das ferramentas e especificação das atividades a serem realizadas. Disponível no formato on-line em plataforma gerenciada pela equipe do escritório.

Formulários para o empréstimo de materiais: Documento elaborado para a solicitação de equipamentos e ferramentas destinados a trabalhos internos e externos ao Canteiro. Está relacionado a um inventário on-line de todo o material disponível no Laboratório.

Cartilhas de boa conduta: Manuais elaborados visando regulamentar o uso do laboratório quanto ao espaço físico, aos equipamentos de proteção individual (EPI's), às máquinas e ferramentas. Deve ser seguido para todas às ações realizadas no Canteiro em Obras.

Fig.30 - Manuais de boa conduta para a utilização do Laboratório Canteiro em Obras da PUC Minas.



Fonte: acervo do autor.

4.2. Trajetória de experimentos no campo da docência

Esta seção visa apresentar ao leitor a experiência prática que contribuiu para formulação do questionamento de que resultou tese, referente à falta de diálogo entre as atividades promovidas nos laboratórios universitários e o trabalho em campo, característico das ações extensionistas extramuros. Trata do contexto das instituições em que tive a oportunidade de lecionar e, principalmente do Canteiro em Obras da PUC Minas, onde grande parte dos experimentos foram realizados. Cabe ressaltar que não é intenção deste texto generalizar a situação nas escolas brasileiras de Arquitetura e Urbanismo, mas colaborar com o debate sobre a tecnologia das construções no campo do ensino de arquitetura, abordado por autores como Artigas (1978), Leite (2005), Minto (2009), Saramago (2011), Lopes (2014).

Entende-se que os casos a seguir representam uma realidade pouco frequente na maioria das universidades públicas do País, no que diz respeito à infraestrutura e recursos financeiros voltados para a experimentação construtiva. Com exceção da disciplina PFLEX ministrada na UFMG, as demais atividades foram realizadas em Instituições de Ensino Superior (IES) particulares sendo estas consideradas detentoras de condições privilegiadas dentro do contexto de Belo Horizonte. Os exemplos citados consistem em um recorte específico feito no campo da experimentação construtiva acadêmica em escala 1:1 dentro de escolas privadas. Estes experimentos foram promovidos entre 2013 e 2024 nos âmbitos do ensino, da pesquisa e da extensão, e classificados por: ano, semestre, tema, meio de viabilização, instituição promotora, com o intuito de:

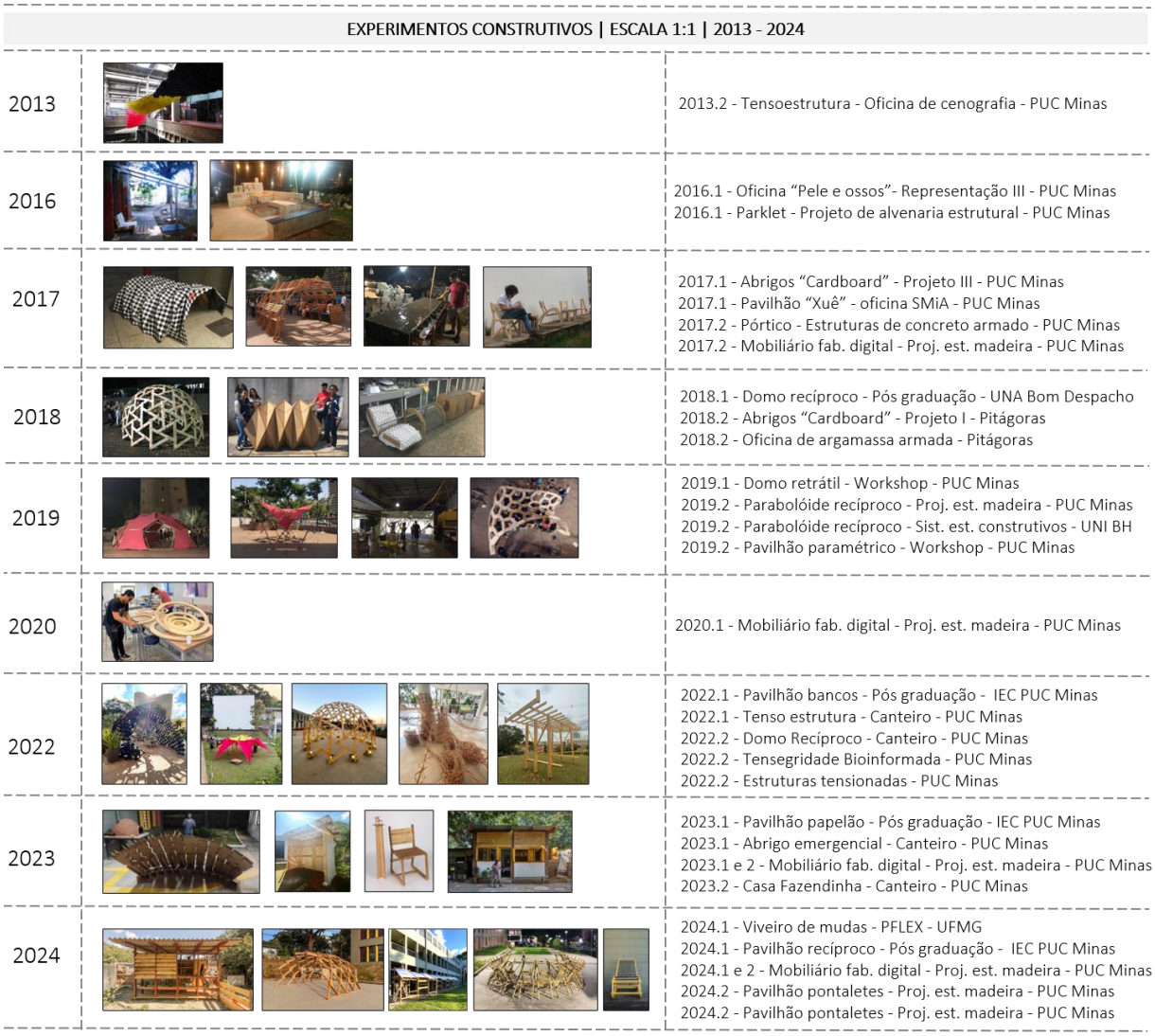
1) Identificar as características pedagógicas semelhantes entre os casos apresentados;

2) Evidenciar a possibilidade de diferentes abordagens construtivas no Laboratório Canteiro em Obras (PUC Minas);

3) Apontar a importância da maquete física no processo de aprendizagem com foco na construção de estruturas arquitetônicas.

No gráfico 17, foram organizados os experimentos construtivos realizados em escala 1:1 considerando as seguintes informações: ano, semestre, tema, meio de viabilização e instituição promotora. Essas informações, também foram utilizadas para o preenchimento do gráfico 19, que retrata os experimentos construtivos realizados em escala de maquete.

Gráfico 17 - Quadro de experimentos construtivos realizados pelo autor, em escala 1:1, entre 2013 e 2024



. Fonte: acervo do autor.

Os projetos relacionados no gráfico 17, embora apresentem uma variedade de temas, foram em sua maioria realizados nas mesmas condições de infraestrutura, financiamento, público alvo, quantidade de estudantes, objetivos didáticos, dentre outras características que os colocam dentro do grande grupo da experimentação laboratorial. A prática extensionista extramuros apresenta menor ocorrência quando comparada aos demais experimentos. Desta maneira, as análises destes experimentos feitas a partir critérios a seguir, levam a resultados relativamente homogêneos, que contribuem mais para a caracterização das atividades em seus diferentes formatos do que para uma comparação dos aspectos envolvidos. As marcações em negrito no gráfico 18 representam a maior incidência de respostas nos casos analisados.

Gráfico 18 - Critérios de análise dos experimentos realizados em escala 1:1.

- CONTEXTO: em que âmbito acadêmico a atividade foi realizada?..... **ensino** / pesquisa / extensão
- PARTICIPAÇÃO: qual foi o meu envolvimento com a atividade?..... **autor** / coordenador
- FORMATO: como a atividade foi realizada?..... **oficina** / **disciplina** / curso livre
- PRODUTO: o que foi produzido na atividade?..... **pavilhão** / equipamento / habitação
- FIM DEFINIDO: o resultado do trabalho era esperado?..... **sim** / não
- ATITUDINAL: o resultado final foi passível de intervenção?..... sim / **não**
- INOVAÇÃO: o trabalho apresentou inovação ou consistiu na replicação de um método?..... **inovação** /replicação
- APROFUNDAMENTO: o trabalho permitiu o aprofundamento no tema?..... **sim** / não
- REFLEXÃO NA AÇÃO: a atividade envolveu um ciclo contínuo de ação, observação e ajuste?..... **sim** / não
- DISCUSSÃO CRÍTICA: o trabalho permitiu o questionamento além da prática?..... sim / **não**
- REPETIÇÃO: o trabalho foi realizado mais de uma vez implicando em aprimoramentos?..... sim / **não**
- PUBLICAÇÕES: o trabalho foi publicado no âmbito científico?..... **sim** / não

Fonte: elaborado pelo autor

A análise dos experimentos realizados em escala 1:1 entre 2013 e 2024 apresentados no quadro acima permite deduzir que tais atividades ocorreram predominantemente no âmbito do ensino, sobretudo de graduação, e foram conduzidas majoritariamente por meio de oficinas práticas e disciplinas curriculares. Essas atividades enfatizaram o estudo de sistemas construtivos e concentraram-se, em grande parte, na construção de pavilhões realizados dentro dos limites físicos da universidade.

A maioria dos projetos contou com resultados previamente definidos, limitando a possibilidade de alteração do produto final durante o processo. Com relação à inovação, a quantidade de experimentos que buscou explorar sistemas não convencionais foi maior do que aqueles que consistiram em replicações de métodos construtivos tradicionais. A adoção de métodos que incentivam a participação ativa dos estudantes proporcionou uma aprendizagem reflexiva, caracterizada por ciclos contínuos de ação, observação e ajuste. No entanto, foram escassas as oportunidades criadas por estes os experimentos que promoveram um questionamento crítico além da execução prática.

Ademais, poucas atividades foram repetidas, limitando as chances de aprimoramento nos processos de projeto e fabricação envolvidos. Ainda assim, muitos dos trabalhos alcançaram validação científica, sendo publicados em congressos, revistas e outros canais de divulgação acadêmica. Essas iniciativas proporcionaram ambientes de ensino-aprendizagem baseados no trabalho colaborativo, fortalecendo o vínculo entre teoria e prática na formação dos estudantes e fomentando uma cultura de experimentação no campo da arquitetura.

Os projetos relacionados a seguir buscaram diferentes abordagens construtivas desenvolvidas no Laboratório Canteiro em Obras. Os exercícios realizados fizeram parte do escopo das disciplinas: *Projeto de Alvenaria Estrutural (2016)*, *Projeto de Estruturas em Concreto Armado (2017) e Projeto de Estruturas em Madeira (2024),* pertencentes ao curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas e tiveram como produto a materialização de um objeto arquitetônico em escala 1:1. A execução destes protótipos foi feita pelos estudantes matriculados nas disciplinas, com o apoio dos técnicos e monitores do Laboratório.

Embora tenham partio de sistemas distintos, essas atividades tiveram como ponto comum, o desenvolvimento de um anteprojeto, seguido do projeto executivo e da respectiva construção do protótipo idealizado. Na primeira atividade citada (Parklet em alvenaria estrutural - 2016), foram utilizados blocos e ferragens disponíveis no laboratório e cedidos pelo Departamento para a realização da atividade. A segunda (Pórtico em concreto armado - 2017) e a terceira atividades (Pavilhão de pontaletes - 2024), demandaram a compra de materiais sendo necessário dividir o valor (em comum acordo) entre os estudantes de cada disciplina. Apesar de contar infraestrutura relacionada ao espaço físico, ao maquinário e ao apoio de funcionários, as disciplinas de graduação pertencentes ao curso de Arquitetura e Urbanismos da PUC Minas não dispõem de orçamento para a aquisição de materiais.

Ainda assim, entende-se que abordagens tectônicas – que associam material, técnica e tecnologia – são fundamentais nas disciplinas relacionadas ao estudo da construção. Deste modo, buscou-se aproximar os fundamentos teóricos desses sistemas construtivos à uma aplicação prática, por meio da qual as questões técnicas pudessem ser conhecidas para além das especificações de projeto. No caso de 2016 foram estudados aspectos relacionados às famílias de blocos, grauteamento e mudanças de direção de paredes. Em 2017 foram abordados aspectos como traço do concreto, tempo de cura, armação positiva, negativa, e produção de formas. Em 2024, contraventamentos, preparação de peças, cortes em ângulo, gabaritos e furações foram objetos de desenvolvimento.

Cabe destacar que os experimentos de 2016 e de 2017 foram realizados ainda no espaço físico que antecedeu a reestruturação do Canteiro em Obras, portanto carente iluminação adequada e um piso nivelado, o que dificultou a execução das estruturas. A seguir são descritas de forma sucinta, as maneiras como essas disciplinas foram organizadas, sendo os estudos de caso apresentados com maior aprofundamento na seção seguinte.

Fig.31 - *Parklet* em alvenaria estrutural. 2016.

Fonte: acervo do autor.

Fig.32 - Pórtico em concreto armado - 2017.

Fonte: acervo do autor.

Fig.33 - Pavilhão de pontaletes - 2017.

Fonte: acervo do autor.

Parklet projeto de alvenaria estrutural (2016): Atividade realizada por meio de concurso promovido na disciplina, em que o projeto escolhido por uma banca composta por professores do curso, foi construído pela turma. A participação na montagem foi requisito do exercício independente da proposta vencedora. A estrutura foi construída em quatro aulas.

Pórtico em concreto armado (2017): Atividade realizada de forma conjunta entre todos os estudantes da turma. Além do projeto e da concretagem do pórtico, o exercício contemplou o desenho, a fabricação e a montagem das formas, e o sistema de escoramento. A estrutura foi construída em três encontros, sendo utilizada em outra ocasião para uma prática direcionada ao assentamento de ladrilhos hidráulicos.

Pavilhão de pontaletes (2017): Atividade realizada por meio de concurso promovido na disciplina, em que o projeto escolhido por uma banca composta pelos técnicos do laboratório (todos arquitetos e especialistas), foi construído pela turma. Os grupos apresentaram maquetes estruturais e uma apresentação com foco na exequibilidade e em um orçamento pré-definido. Foram construídos 2 pavilhões sendo um no turno da tarde e um no turno da noite. As montagens aconteceram durante 4 aulas.

O quadro a seguir tem como objetivo sistematizar os experimentos construtivos realizados em escala de maquetes entre 2013 e 2024, a fim de apontar a importância da elaboração de modelo físicos durante o processo de aprendizagem voltado para a construção de estruturas arquitetônicas, no ambiente acadêmico.

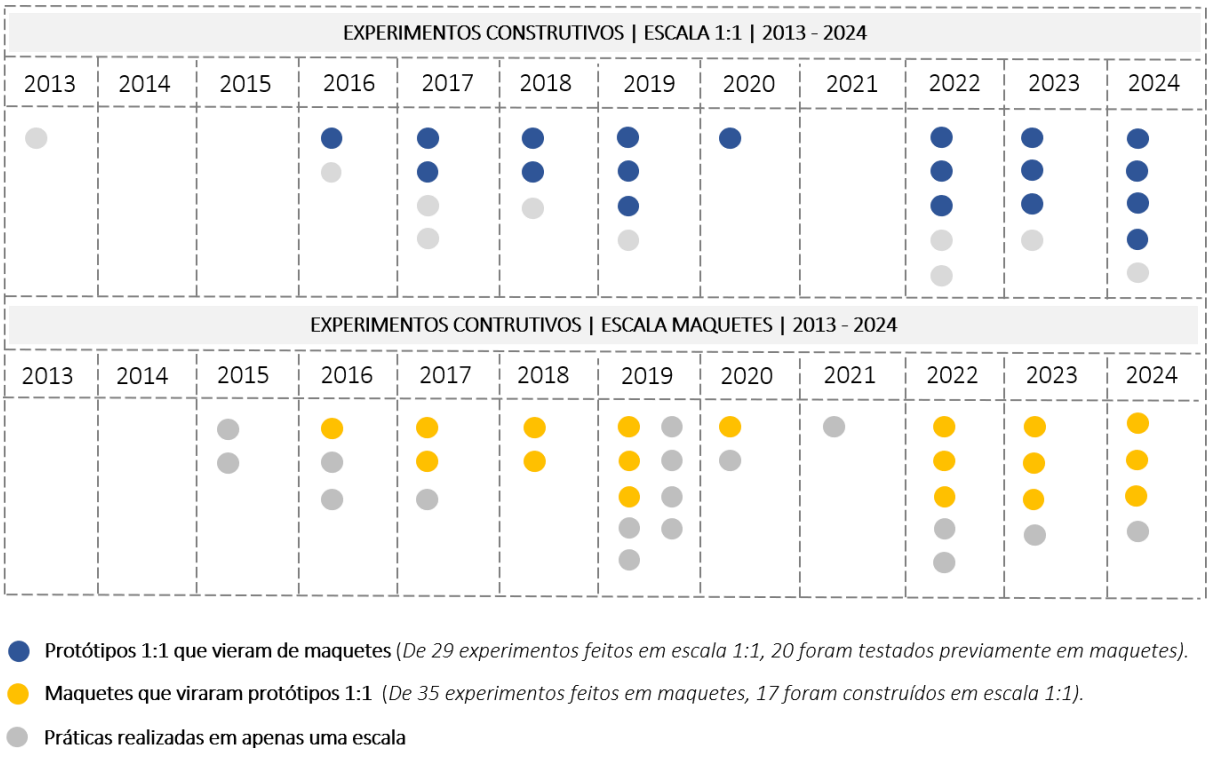
Gráfico 19 - Quadro de experimentos construtivos realizados pelo autor, em escala de maquetes, 2013 - 2024.

Fonte: acervo do autor.

Com base nos levantamentos apresentados nos gráficos 17 e 19, foi elaborado o gráfico 20 a fim de identificar: as “estruturas” que foram pensadas no âmbito de maquetes; as “estruturas” que foram estudadas em escala de maquete e construídas posteriormente em escala 1:1; e as “estruturas” que foram diretamente construídas em escala 1:1, sem passar pelo processo de estudo em de maquetes físicas. Esta análise sugere que na maioria dos casos a prototipagem em escala 1:1 envolve a produção de maquetes físicas, enquanto a produção de maquetes físicas nem sempre visa a construção em escala 1:1.

A montagem de maquetes físicas com foco no entendimento de sistemas estruturais e das etapas de execução, oferece uma introdução prática ao comportamento dos materiais e das técnicas de construção, simulando situações eventualmente enfrentadas na materialização em escala 1:1. O trabalho com maquetes busca contribuir para a compreensão do estudante sobre as diferentes partes do projeto e sobre a forma pela qual elas interagem. A experiência tátil pode tornar o entendimento de conceitos como estabilidade, suporte e deformações, dentre outros, menos abstratos, fomentando maior embasamento técnico nas abordagens sobre exequibilidade promovidas nas disciplinas de projeto do curso.

Gráfico 20 - Comparativo de experimentos construtivos



Fonte: elaborado pelo autor.

4.3. A experimentação construtiva: ensino, pesquisa e extensão

Esta seção busca descrever seis experimentos em escala 1:1 realizados entre 2013 e 2024, organizando-os em três categorias: Ensino, Pesquisa e Extensão, conforme a ênfase acadêmica atribuída a cada atividade. Dentro destas categorias, foram selecionados o primeiro e o último projeto desenvolvidos. Para padronizar as informações apresentadas, as descrições seguem os seguintes critérios estabelecidos: resumo, forma de participação, âmbito acadêmico, público-alvo, equipe de desenvolvimento, contexto de realização, objetivos, abordagem de conteúdos, procedimentos de execução, produtos e impressões.

Os projetos voltados para o âmbito do *ensino* referem-se a duas experiências didáticas realizadas na graduação em Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas, sendo a primeira delas uma oficina prática e a segunda uma disciplina pertencente à grade curricular do curso. Os projetos relacionados ao campo da *pesquisa* dizem respeito às produções desenvolvidas em disciplinas do curso de especialização Design Paramétrico em Arquitetura[292], ofertado pelo IEC-PUC Minas. Os projetos relacionados à *extensão* universitária correspondem a duas experiências extramuros voltadas para o estudo da construção: a primeira consiste na realização de uma oficina prática direcionada a graduação em Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas e a segunda, na disciplina optativa PFLEX ministrada no Departamento de Projetos da EA-UFMG, como estágio docência do programa de pós-graduação do NPGAU.

Trata-se de uma sistematização de experimentos didáticos direcionados à formação em arquitetura, que pretende elucidar as possibilidades de se trabalhar o estudo da construção nos três âmbitos que compõem os princípios da Universidade. Embora as atividades apresentem diferentes focos de aprofundamento, a exploração do conceito de tectônica por meio da materialização de objetos arquitetônicos é um ponto de convergência entre elas. Os experimentos apresentados não pretendem generalizar as possibilidades de abordagem construtiva no ambiente de ensino e aprendizagem, mas oferecer apontamentos sobre um conjunto de experimentos realizados, que possa incentivar a reflexão crítica sobre os processos de projeto e construção associados ao trabalho colaborativo e a tecnologia disponível.

---

[292] Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital (Sigradi) 2023. Artigo: *Parametric Design in Architecture: A Proposal for Hybrid Teaching in a Postgraduate Course Focused on Innovation and Constructive Experimentation* (p.1085-1096). Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1uPMLOemXHam4HAvvQUFEd3ErTPkoIiWQ - acesso em 08.11.2024.

Pavilhão Xuê, 2017. PUC Minas - Praça da Liberdade

Fig.34 - Pavilhão “Xuê” - PUC Minas Praça da Liberdade - 2017.

Fonte: acervo do autor

Resumo

Oficina destinada ao estudo de estruturas retráteis, realizada no Campus da PUC Minas, localizado na Praça da Liberdade, em Belo Horizonte. As atividades foram conduzidas pela professora Dra. Natalia Torres e por mim, como membros grupo de investigação *Structural Morphology in Architecture* (SMiA), em colaboração com Laboratório de Experimentação em Fabricação Digital da PUC Minas (LEFAD). Nessa ocasião buscou-se o compartilhamento de estratégias de projeto relacionadas ao uso de sistemas tipo tesoura, como alternativa de design modular, leve e transformável. O contato com a prática partiu da montagem de maquetes com foco na compreensão dos mecanismos de mobilidade estrutural, chegando até a construção de um pavilhão em escala 1:1, como atividade complementar, cujo o objetivo foi analisar o comportamento do sistema.

Participação do autor na atividade: professor

Âmbito acadêmico: ensino

Público alvo: graduação - 2º período - Arq. e Urb. PUC Minas - Praça da Liberdade

Desenvolvimento: estudantes + equipe do LEFAD

Contexto

A oficina foi promovida como atividade pertencente ao Seminário Internacional de Arquitetura e Urbanismo (SIAU) do DAU PUC Minas, realizado no segundo semestre de 2017.

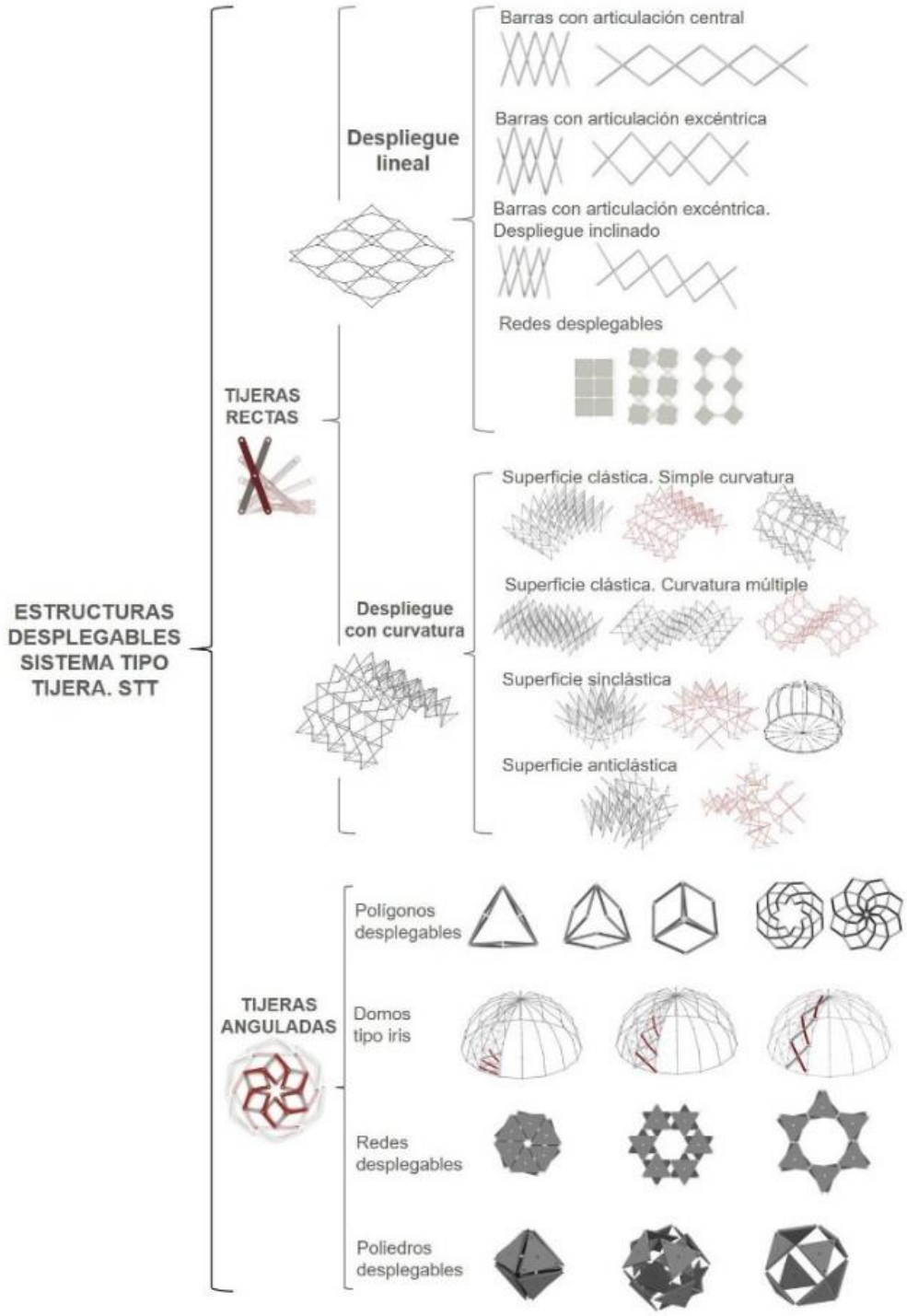
Objetivos

Explorar o conceito de mobilidade estrutural em sistemas construtivos retráteis aplicados no campo da arquitetura. Fomentar a investigação, o desenvolvimento e a inovação tecnológica deste tipo de estruturas, a partir da incorporação de ferramentas digitais nos processos de simulação, modelagem e prototipagem. Buscar ferramentas didáticas que proporcionem ao estudante entender o comportamento, as possibilidades e as limitações de tais sistemas. Permitir que os estudantes experimentem a mudança de escala e os processos de fabricação e montagem envolvidos na construção 1:1.

Abordagem

As estruturas retráteis constituem um campo de estudo composto por múltiplas linhas de pesquisa e explorações científicas já realizadas. Para delimitar a abordagem da atividade definiu-se como estrutura retrátil aquela que por meio do movimento total ou parcial de seus componentes alcança novas configurações espaciais para adaptar-se às necessidades e usos pré-determinados. A classificação dessas estruturas é feita de acordo com o tipo de movimento, o sistema utilizado ou o comportamento dos materiais (FENCI e CURRIE, 2017). A oficina propôs o aprofundamento nos sistemas tipo tesoura, sendo estes configurados pela articulação de duas barras ou planos em um eixo longitudinal, cujo ponto comum permite o giro dos elementos sem eles se separem. A combinação desses módulos gera agrupamentos de tesouras com configurações geométricas planas e tridimensionais. A figura 35 apresenta duas classificações para os sistemas tipo tesoura, sendo a primeira referente aos módulos formados por barras retas e a segunda referente aos módulos formados por barras anguladas.

Fig.35 - Classificação dos sistemas tipo tesoura.



Fonte: Professora Natalia Torres Londoño.

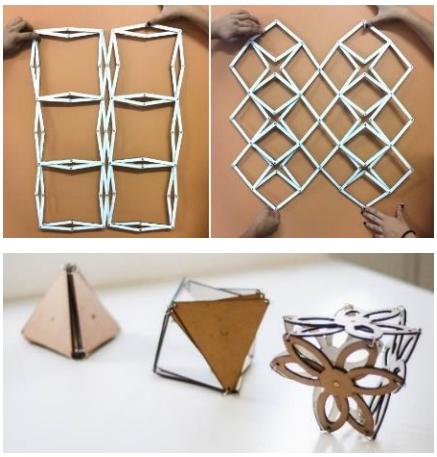
Procedimentos

Com base na classificação dos sistemas tipo tesoura proposta na figura 39, e nas possíveis configurações que estes oferecem, a oficina abordou três temas ao longo de uma semana de trabalho:

Polígonos e poliedros retráteis: agrupamento de tesouras anguladas.

Atividades introdutórias cujo objetivo foi apresentar os mecanismos de movimento utilizando o sistema tipo tesoura. Em um primeiro momento foram desenvolvidas maquetes de polígonos, nas quais o movimento se de forma plana, seguidas pelo desenvolvimento de maquetes de poliedros, nas quais o movimento acontecia de forma tridimensional.

Fig.36 - Polígonos e poliedros.

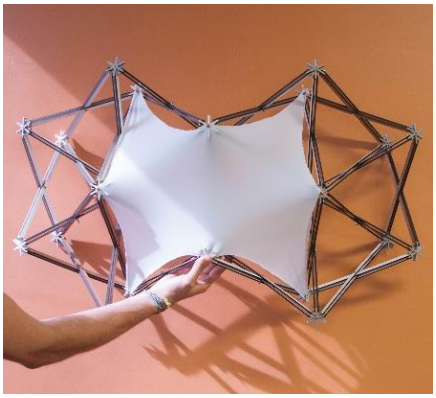


Fonte: acervo do autor.

Superfícies com retratabilidade linear e curvatura variável: agrupamento de tesouras retas.

A combinação de tesouras retas com articulação central ou excêntrica permite criar uma variedade de superfícies. A atividade teve como foco na exploração de superfícies planas, superfícies com curvatura simples, superfícies sinclásticas e superfícies anticlásticas, agrupadas a partir de uma configuração de redes quadrangulares e triangulares.

Fig.37 - Maquete estrutura

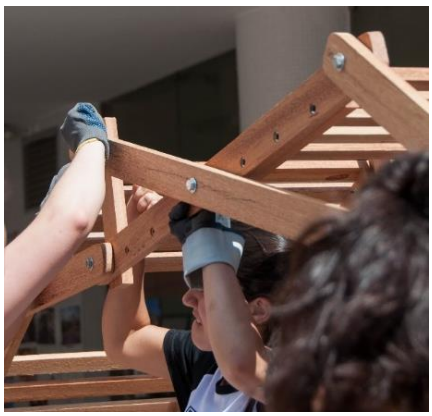


Fonte: acervo do autor.

Construção do pavilhão "Xuê": montagem de uma estrutura retrátil em escala 1:1.

Consistiu em um espaço de permanecia, pensado a partir de um sistema retrátil em madeira, composta por quatro arcos independentes, com altura livre de 2,30 m. O pavilhão ocupa uma área de 15 m² e tem como função oferecer uma área sombreada para as mesas e assentos integrados à sua estrutura.

Fig.38 - Montagem pavilhão 1:1.



Fonte: acervo do autor.

As atividades relacionadas à elaboração de maquetes físicas foram desenvolvidas em grupos de três a quatro estudantes, os quais tiveram como objetivo combinar diferentes módulos compostos por barras retas e anguladas, visando identificar possíveis aplicações arquitetônicas. Cada grupo apresentou uma proposta de projeto de forma digital, em nível de estudo preliminar, em que as maquetes foram utilizadas para realizar a foto inserção dos projetos (ver fig.43). Embora muitos participantes desconhecessem o campo das estruturas retráteis, o trabalho com maquetes buscou contribuir para o entendimento dos princípios mecânicos de tais sistemas.

Fig.39 - Proposta apresentada por estudantes

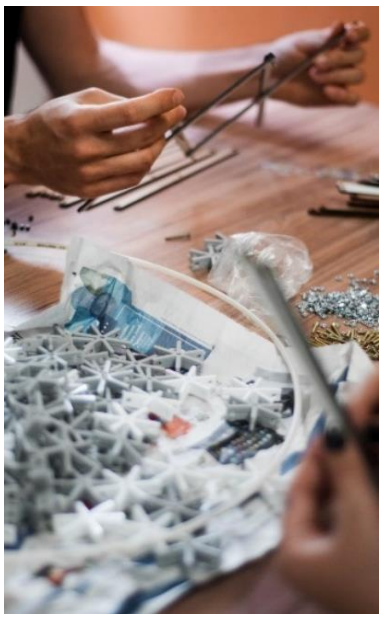
Fonte: acervo do autor

A construção do pavilhão em escala 1:1 exigiu conhecimentos básicos de carpintaria e o manuseio de maquinário específico, de modo que foi necessário a realização de um trabalho prévio, referente a cortes, furações, dentre outros. Planejado para ser montado em apenas um dia, a preparação e a pré-fabricação dos componentes foram fundamentais para que o prazo fosse cumprido. Essa decisão foi tomada levando em consideração que o tempo de duração da oficina não seria necessário para a produção de todas as peças, e que o objetivo da atividade era a experiência construtiva. Para essa prática, a turma foi dividida em dois grandes grupos sendo eles responsáveis pela montagem da base e pela montagem dos arcos.

Fig.40 - Montagem do pavilhão

Fonte: acervo do autor.

Fig.41 - Conexões 3D - LEFAD



Fonte: acervo do autor.

Cabe destacar o papel fundamental desempenhado pelo LEFAD na fabricação das peças das maquetes, que se converteram em material didático com amplas possibilidades de experimentação, no que diz respeito aos sistemas retráteis tipo tesoura. Esses kits foram compostos por barras de MDF (3mm) cortadas a laser, conexões impressas por processo aditivo (filamento PLA), parafusos e porcas. Antes das montagens foram apresentados aos participantes, por meio de abordagem teórica, os princípios básicos da configuração geométrica dos temas contemplados na oficina. Tratou-se de diretrizes que permitissem ao estudante começar a trabalhar na lógica de cada sistema, sem determinar um resultado esperado.

Produtos

A oficina teve duração de cinco dias sendo organizada da seguinte maneira: Dia 1 - desenvolvimento de maquetes de polígonos; Dia 2 - desenvolvimento de maquetes de poliedros, Dia 3 - desenvolvimento de maquetes com retratabilidade linear e curvatura variável; Dia 4 - apresentação de projeto, Dia 5 - montagem da estrutura em escala 1:1.

Impressões

As atividades realizadas buscaram apresentar aos estudantes de graduação, um panorama sobre possibilidades construtivas pouco abordadas no curso da PUC Minas. O estudo do movimento nas estruturas a partir da manipulação de maquetes físicas, buscou preparar os participantes para construção do pavilhão, no que diz respeito aos processos de montagem e a uma posterior análise de seu comportamento. A possibilidade de criar diferentes configurações geométricas a partir da combinação entre módulos compostos por tesouras retas e anguladas na escala de maquete fomentou a experimentação do sistema, gerando diferentes propostas com base em uma a mesma lógica tectônica. Maiores detalhes sobre o projeto podem ser acessados nas publicações realizadas[294].

[294] (TORRES; MATOS, 2017).
(TORRES; MATOS, SASTRE, GIMFERRER, 2018).

Pavilhão de pontaletes, 2024. PUC Minas - Coração Eucarístico

Fig.42 - Pavilhão de pontaletes - turno noite. PUC Minas - Coração Eucarístico

Fonte: acervo do autor

Resumo

Atividade com foco na experimentação construtiva, promovida como parte do escopo da disciplina Projeto de Estruturas em Madeira, em outubro de 2024, no laboratório Canteiro em Obras. Tratou-se de um trabalho prático cujo objetivo foi projetar e construir um pavilhão utilizando pontaletes de pinus com as seguintes dimensões: 300cm x 6cm x 6cm. Este trabalho foi realizado nos turnos da noite e da tarde, resultando na montagem de dois pavilhões em escala 1:1. Cada turma foi organizada em grupos de quatro a cinco pessoas que apresentaram suas propostas à uma banca avaliadora composta pelos técnicos do laboratório (todos arquitetos e pós-graduados). A escolha dos projetos construídos foi feita com base nos seguintes critérios: 1) cumprimento do programa, 2) orçamento, 3) criatividade, 4) viabilidade construtiva, 5) nível de detalhamento, 6) processo de montagem, 7) informações técnicas, 8) apresentação gráfica, 9) clareza do projeto, 10) maquete física. A exequibilidade e o custo final, foram pontos fundamentais na avaliação das propostas, uma vez que o objetivo da atividade era a materialização dos projetos selecionados.

Participação do autor na atividade: professor

Âmbito acadêmico: ensino

Público alvo: graduação - 8º período - Arq. e Urb. da PUC Minas - Coração Eucarístico

Desenvolvimento: estudantes + equipe do LEFAD

Contexto

A atividade foi promovida como concurso interno da disciplina Projeto de Estruturas em Madeira, pertencente ao currículo vigente (2912) no curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas, em Belo Horizonte.

Objetivos

Realizar um exercício de projeto no qual a tomada de decisões fosse pautada pela viabilidade construtiva, pelo custo e pelo processo de montagem da estrutura. Destacar questões inerentes à construção com madeira como irregularidades do material, umidade, possibilidade de ajustes, dentre outras. Trabalhar o desenvolvimento de soluções modulares a partir de um sistema de barras com dimensões pré-estabelecidas. Aprofundar no conceito de tectônica (material + técnica + tecnologia) por meio da concepção e execução de estrutura efêmera em madeira. Integrar ao desenvolvimento de projetos, aspectos relacionados à construção como quantitativo de materiais, tomada de preços, disponibilidade de fornecedores, prazos de entrega, etc. Evidenciar a necessidade de preparação da matéria prima bruta para sua utilização com componente estrutural.

Abordagem

A atividade buscou aprofundar em conhecimentos técnicos relacionados às construções com madeira, sobretudo aquelas de caráter experimental. Neste sentido, foram apresentados aos estudantes, aspectos fundamentais para o trabalho com este tipo de estruturas, como: definição de conexões, uso de ferramentas, confecção de gabaritos, nível, prumo e outros pontos que compõem o universo instrumental de obra. Outro tema abordado foi a construção a seco caracterizada como processo de montagem. Além do desenvolvimento do projeto, do detalhamento em nível executivo e do orçamento dos materiais, cada grupo apresentou uma organização das frentes de trabalhos envolvidas desde a preparação das peças até a construção dos pavilhões. Este processo teve como objetivo

proporcionar aos estudantes o conhecimento das etapas necessárias para a materialização de suas propostas, considerando um prazo de quatro aulas com a duração de 200 minutos cada.

Procedimento

As turmas nas quais essa atividade foi promovida, foram organizadas em grupos para a elaboração dos projetos. Como ponto de partida foi definido (em comum acordo) um orçamento de R$2.000,00 (para cada turma), equivalente a contribuição de R$100,00 (cem reais) por estudante, para a compra de materiais. Neste valor deveriam estar incluídos os pontaletes de pinus, as ferragens para as conexões, o verniz para a proteção da madeira e eventuais acabamentos. Foram disponibilizadas para os grupos quatro chapas de compensado, tecido para fechamento e conjuntos de barra roscada + porca + arruela, provenientes de experiências anteriores, de modo essas doações não foram contabilizadas no orçamento. Diante de simulações de preços realizadas junto às turmas considerando os valores de cada elemento, ficou definida uma média de 100 pontaletes para a configuração de cada pavilhão. O projeto do turno da tarde utilizou parafusos de 80mm e 100mm para as ligações, sendo as barras roscadas utilizadas em situações pontuais, enquanto o pavilhão construído pela turma da noite utilizou barras roscada na totalidade de suas uniões.

Produtos

Entre concepção de projeto, orientações, compras, preparação de peças e montagem, essa atividade teve a duração de dez aulas. Para a apresentação das propostas foram elaboradas maquetes na escala 1:20, feitas em MDF (3mm) cortados a laser. Na etapa de construção, foram montados dois pavilhões em escala 1:1 referentes aos projetos selecionados pela banca avaliadora, utilizando pontaletes de pinus como material principal.

Fig.43 - Maquetes feitas por estudantes. Projeto de Estruturas em Madeira - 2º semestre de 2024.

Fonte: acervo do autor.

Impressões

O foco da atividade em montar um pavilhão em escala 1:1, com orçamento pré-estabelecido, fez com que as decisões de projeto fossem baseadas na viabilidade construtiva, assim como nas possibilidades e limitações impostas pelo material. A necessidade de um planejamento de obra que vai além da elaboração do desenho técnico, proporcionou uma abordagem até então pouco explorada nesta disciplina em edições anteriores. Foram tratados aspectos relacionados ao quantitativo de materiais, prazos de entrega, frete, armazenamento, preparação das peças e sequência de montagem.

Ao trabalhar com maquetes físicas na escala 1:20, os estudantes puderam perceber a importância da organização do processo construtivo, no que diz respeito à identificação das peças, a ordem de montagem e a sistemas de referências como gabaritos, que asseguram uma correta transposição do desenho para a materialidade. Neste sentido, foi possível simular (ainda que desconsiderando fatores como o material, o peso, o trabalho em altura, o uso de ferramentas, dentre outros) os procedimentos necessários para a construção dos pavilhões. As dificuldades e os aspectos não solucionados nas maquetes, foram evidenciados na mudança de escala.

Os trabalhos apresentados embora em diferentes níveis de complexidade, atenderam aos critérios técnicos, propositivos e orçamentários estabelecidos no programa da atividade. A configuração de um pavilhão arquitetônico por meio da utilização de um componente único, utilizado como módulo construtivo, foi alcançada em todos os projetos.

Fig.44 - Pavilhão de pontaletes - turno tarde. PUC Minas, Coração Eucarístico.

Fonte: acervo do autor.

Pavilhão 259, 2021. PUC Minas - Praça da Liberdade

Fig.45 - Pavilhão 259 - Pós-graduação IEC PUC Minas - 2021.

Fonte: acervo do autor

Resumo

Atividade vinculada à disciplina Tópicos III do curso de especialização *Design Paramétrico em Arquitetura*, ministrada pelos professores Marina Borges e Hugo Matos, e pertencente ao Instituto de Educação Continuada da PUC Minas. A proposta buscou explorar o método *high-low* nos processos de concepção, fabricação e montagem de um protótipo arquitetônico em escala 1:1. Este exercício foi realizado de forma complementar ao tema desenvolvido na disciplina Workshop III ministrada pelo professor Marcus Vinicius, cujas diretrizes sugeriam trabalhar a repetição de elementos industrializados não utilizados convencionalmente na construção civil, como componentes geradores da forma. O pavilhão foi construído de forma colaborativa pelos estudantes, sob a supervisão dos três professores, como etapa final do curso de pós-graduação.

Participação do autor na atividade: professor / coordenador

Âmbito acadêmico: pesquisa

Público alvo: pós graduação - Instituto de Educação continuada (IEC), PUC Minas

Desenvolvimento: estudantes + equipe do LEFAD

Contexto

A atividade foi promovida por meio da integração entre as disciplinas Workshop III e Tópicos III, da especialização *Design Paramétrico em Arquitetura*, pertencente ao IEC - PUC Minas.

Objetivos

Capacitar o estudante a utilizar a modelagem paramétrica como recurso de projeto, com foco no desenvolvimento de geometrias complexas, análises de desempenho e otimização de processos de produção. Promover a experimentação construtiva, incentivando a exploração de métodos de fabricação digital, como corte a laser, impressão 3D e fresagem CNC. Estimular análises críticas sobre o impacto da tecnologia digital de projeto e fabricação na prática arquitetônica atual, refletindo sobre suas implicações econômicas, sociais e ambientais. Fomentar a colaboração entre diferentes áreas do conhecimento tendo a tecnologia digital como ponto de convergência, a fim de ampliar as possibilidades de inovação no diz respeito ao desenvolvimento de métodos projetuais.

Abordagem

A atividade visou proporcionar aos estudantes o contato com a materialização de um objeto idealizado computacionalmente, buscando elucidar as características inerentes ao estudo da tectônica em caráter experimental (material, técnica e tecnologia). Foram explorados conceitos característicos do design paramétrico como a geração da forma (*formfinding*), simulações e análises de comportamento estrutural, definição de conexões e organização de arquivos para corte. Em um primeiro momento (Workshop III), voltado para o desenvolvimento de projetos e maquetes, foram definidas estratégias de modelagem que permitissem a adaptação dos materiais escolhidos por cada grupo às exigências funcionais e de estabilidade, bem como o atendimento aos limites técnicos e de escala impostos pela proposta. Posteriormente (Tópicos III), foram abordados pontos fundamentais para a construção do pavilhão, abrangendo aspectos como a sequência de montagem, a numeração

e organização das peças, o uso de ferramentas, os sistemas de travamento e o processo de desmontagem visando o reaproveitamento dos componentes.

Procedimento

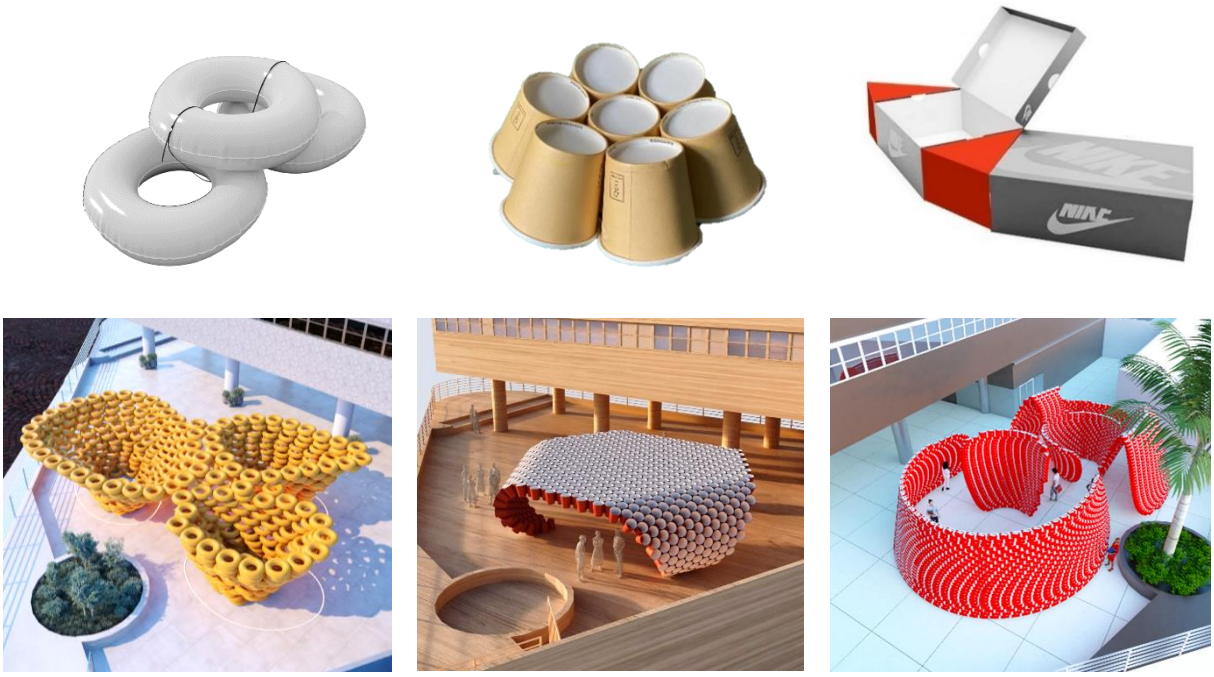
A integração entre estas disciplinas buscou reforçar as discussões promovidas no terceiro módulo do curso denominado Tectônica, nas quais projeto e construção são tratados de forma indissociável. Na disciplina Workshop III, os estudantes organizados em grupos elaboraram propostas baseadas em na repetição de componentes iguais, chegando ao nível de detalhamento construtivo para a montagem dos respectivos projetos, sendo estes apresentados como trabalho final da especialização. A etapa seguinte realizada na disciplina Tópicos III, envolveu a montagem de uma estrutura criada com base no mesmo princípio, cujo objetivo foi proporcionar aos estudantes a experiência da materialização.

Cabe ressaltar que o projeto do pavilhão construído foi previamente concebido pelos professores devido ao tempo necessário para o desenvolvimento e fabricação dos componentes. Por meio da elaboração de um código utilizando o software *Rhino / Grasshopper* o módulo individual (banco de plástico) foi adaptado a uma superfície existente, criada a partir da análise de seu comportamento estrutural de casca. Para a montagem foram usados 259 bancos plásticos, 301 conexões fresadas em compensado naval de 10mm, unidas por parafusos, porcas e arruelas, configurando uma área de projeção de 40 m2.

Produtos

Na disciplina Workshop III, foram produzidos modelos digitais contendo a informação dos projetos desde sua geometria às bases geradas para a produção em maquinário CNC. Nesta etapa, o processo de desenvolvimento de cada grupo incluindo a preparação dos componentes, a sequência de montagem, os sistemas de travamento e as instruções de uso de ferramentas, foram apresentados para uma banca de avaliação composta pelos professores responsáveis. Além dos arquivos digitais foram entregues maquetes físicas que buscaram demonstrar as soluções técnicas adotadas em função das características físicas e mecânicas dos componentes escolhidos. A disciplina Tópicos III resultou na construção de um pavilhão em escala 1:1, concebido a partir da repetição de bancos plásticos como módulo construtivo.

Fig.46 - Trabalhos finais - Pós graduação 2021 - IEC PUC Minas



Fonte: acervo do auto

Impressões

Os trabalhos apresentados na disciplina Workshop III atenderam aos critérios computacionais, técnicos e propositivos estabelecidos no programa da atividade. A configuração de um pavilhão arquitetônico por meio da repetição de um elemento industrializado, utilizado como módulo construtivo, foi alcançada em todas as propostas. Ainda assim, entende-se que as simulações realizadas computacionalmente, apenas seriam validadas mediante a prototipagem física em escala 1:1, atentando-se para as propriedades físicas e mecânicas dos objetos escolhidos. Na disciplina Tópicos III, sobretudo na montagem do pavilhão, o uso de um material com características desconhecidas para fins construtivos, criaram desafios não previstos dentro do processo de montagem planejado. Aspectos como a deformação, a resistência ao cisalhamento dos parafusos, a resistência à compressão provocada pela sobreposição de bancos e os modos de agrupamento, tornam-se objetos de investigação que ultrapassam a tradicional abordagem construtiva de projetos arquitetônicos direcionados à escala da edificação. O pavilhão foi selecionado para participar da publicação *Homofaber 3.0*[295], vinculada ao Sigradi 2023 - *Appropriations of Digital Fabrication from Latin*

[295] Homo Faber 3.0 (2023). Disponível em: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/667678 - acesso em 08.11.2024.

America e incluído na Exposição Virtual[296] promovida pela mesma organização. Entre os 23 projetos selecionados, distribuídos nas categorias *High-Low Technologies (10), Pedagogical Elements (5), Artist | Hacking (6) e Fab Lab Móbiles (2)*, o "Pavilhão 259", foi um dos três projetos brasileiros presentes na categoria *High-Low Technologies,* ao lado do escritório de arquitetura paulistano Super Limão e do programa UNICAP ICAM-TECH, de Recife[297].

[296] Exposição virtual Homofaber 3.0 (2023). Disponível em: https://cultural.upc.edu.pe/galeria/homo-faber-3.0 - acesso em 08.11.2024.

[297] Parceria acadêmica entre a Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP) e o Institut Catholique d'Arts et Métiers (ICAM), da França.

Pavilhão recíproco, 2024. PUC Minas - Coração Eucarístico

Fig.47 - Pavilhão de recíproco - Pós graduação IEC PUC Minas - 2024.

Fonte: acervo do autor.

Resumo

Atividade vinculada à disciplina Tópicos III do curso de especialização *Design Paramétrico em Arquitetura*, ministrada pelos professores Marina Borges e Hugo Matos, e pertencente ao Instituto de Educação Continuada da PUC Minas. A proposta buscou explorar o método *high-low* nos processos de concepção, fabricação e montagem de um protótipo arquitetônico em escala 1:1. Este exercício foi realizado de forma complementar ao conteúdo desenvolvido na disciplina Workshop III ministrada pelo professor Caio Castriotto, direcionada à modelagem, fabricação e montagem de estruturas recíprocas em madeira. Castriotto foi responsável pelo projeto do pavilhão, sendo as conexões utilizadas, tema de aprofundamento em sua doutoral. A estrutura foi montada de forma colaborativa pelos estudantes, como etapa final do curso de pós-graduação, sob a supervisão dos três professores.

Participação do autor na atividade: professor / coordenador da especialização

Âmbito acadêmico: pesquisa

Público alvo: pós graduação - Instituto de Educação continuada (IEC), PUC Minas

Desenvolvimento: estudantes + equipe do LEFAD

Contexto

A atividade foi promovida por meio da integração entre as disciplinas Workshop III e Tópicos III, da especialização *Design Paramétrico em Arquitetura*, pertencente ao IEC - PUC Minas.

Objetivos

Capacitar o estudante a utilizar a modelagem paramétrica como recurso de projeto, com foco no desenvolvimento de geometrias complexas, análises de desempenho e otimização de processos de produção. Promover a experimentação construtiva, incentivando a exploração de métodos de fabricação digital, como corte a laser, impressão 3D e fresagem CNC. Estimular análises críticas sobre o impacto da tecnologia digital de projeto e fabricação na prática arquitetônica atual, refletindo sobre suas implicações econômicas, sociais e ambientais. Fomentar a colaboração entre diferentes áreas do conhecimento tendo a tecnologia digital como ponto de convergência, a fim de ampliar as possibilidades de inovação no diz respeito ao desenvolvimento de métodos projetuais.

Abordagem

A atividade visou proporcionar aos estudantes o contato com a materialização de um objeto idealizado computacionalmente, elucidando as características inerentes ao estudo da tectônica em caráter experimental. Foram explorados conceitos característicos do design paramétrico, como a geração da forma *(formfinding)*, simulações e análises de comportamento estrutural, definição de conexões e organização de arquivos para corte. No primeiro momento (Workshop III), voltado para o desenvolvimento de projetos e maquetes, foram definidas estratégias de modelagem que permitissem a adaptação dos materiais escolhidos por cada grupo, às exigências funcionais e de estabilidade, bem como o atendimento aos limites técnicos e de escala impostos pela proposta. Posteriormente (Tópicos III), foram abordados pontos fundamentais para a construção do pavilhão, abrangendo aspectos como a sequência de montagem, a numeração e organização das peças,

o uso de ferramentas, os sistemas de travamento e o processo de desmontagem visando o reaproveitamento dos componentes.

Procedimentos

A integração entre essas disciplinas buscou reforçar às discussões promovidas no terceiro módulo do curso denominado Tectônica, nas quais projeto e construção são tratados de forma indissociável. Na disciplina Workshop III, os estudantes organizados em grupos, elaboraram propostas baseadas nos princípios das estruturas recíprocas, chegando ao nível de detalhamento construtivo para a montagem dos respectivos projetos, sendo estes apresentados como trabalho final da especialização. A etapa seguinte, realizada na disciplina Tópicos III, consistiu na montagem colaborativa de uma estrutura recíproca a fim de exemplificar a aplicabilidade do sistema. Essa experimentação construtiva teve como intuito proporcionar aos estudantes a experiência da materialização, sendo esta supervisionada pelos professores responsáveis. Cabe destacar a pré-fabricação dos componentes do pavilhão realizada no LEFAD antes do início da disciplina, em função do tempo necessário para a confecção de gabaritos, cortes e furações, dentre outras operações envolvidas no processo de produção destas peças. A fabricação das conexões foi outro ponto que demandou um trabalho prévio, pois demandavam fresagens em diferentes ângulos e inclinações, necessitando de tempo hábil para serem feitas.

Produtos

Na disciplina Workshop III, foram produzidos pelos estudantes, modelos paramétricos contendo toda a informação dos projetos, desde sua geometria às bases geradas para a produção em maquinário CNC. Nesta etapa, foi apresentado para uma banca de avaliação composta pelos professores responsáveis, o processo de desenvolvimento de cada grupo, incluindo a preparação dos componentes, a sequência de montagem, os sistemas de travamento e as instruções de uso de ferramentas. Além dos arquivos digitais, foram entregues maquetes físicas que buscaram demonstrar as soluções técnicas adotadas em função das características de cada proposta. A disciplina Tópicos III, referente a montagem em escala 1:1, teve como produto a construção de um pavilhão em madeira utilizando o sistema de estruturas recíprocas.

Fig.48 - Trabalho de estudante - Pós graduação IEC PUC Minas - 2024

. Fonte: acervo do autor.

Impressões

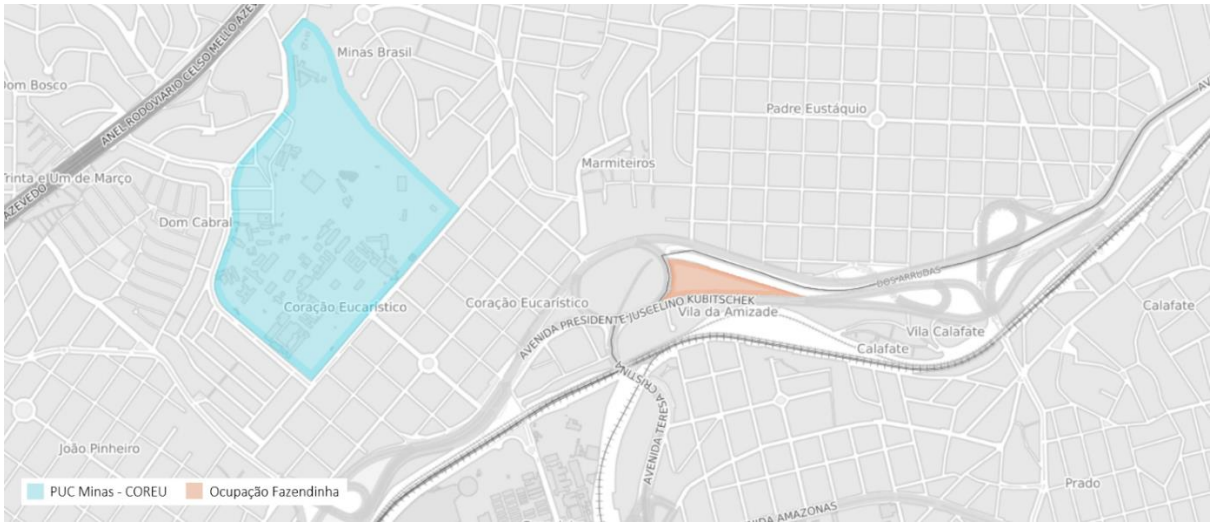
Os trabalhos apresentados na disciplina Workshop III atenderam aos critérios computacionais, técnicos e propositivos estabelecidos no programa da atividade. A configuração de um pavilhão arquitetônico por meio da utilização de um sistema de estruturas recíprocas foi alcançada em todas as propostas. Quando comparados à experiência de 2021, observa-se uma evolução nas análises que direcionam as decisões de projeto. Os estudo feitos sobre insolação, otimização estrutural e organização de arquivos para a prototipagem, ainda que aplicados na escala de pavilhão, demonstram maior domínio sobre o projeto, desde a concepção às possibilidades e direcionamentos para a execução. Ainda assim, entende-se que as simulações realizadas computacionalmente, apenas seriam validadas mediante a prototipagem física em escala 1:1, atentando-se para as propriedades físicas e mecânicas dos objetos escolhidos.

Na disciplina Tópicos III, a montagem do pavilhão aconteceu de forma mais controlada quando comparada ao protótipo feito a partir da repetição de bancos plásticos, em 2021. O uso de um material com características conhecidas no campo da construção conferiu maior confiança nas análises computacionais, cujas previsões foram confirmadas ao concluir o processo de montagem de acordo com o planejado. No contexto do ensino e aprendizagem, observou-se que a integração entre as diferentes etapas do projeto — viabilizada por um fluxo de trabalho contínuo, que começa na definição de códigos paramétricos e termina na construção em escala 1:1, passando por análise de desempenho e prototipagem em maquetes — tende a favorecer um entendimento menos abstrato sobre a relação entre o digital e o concreto, no âmbito da arquitetura.

Estudos de caso: Ocupação Fazendinha

Antes de adentrar na descrição dos próximos projetos, cabe uma breve contextualização sobre a ocupação urbana Fazendinha[298], como território de atuação de ambos os casos. Desde já expresso minha enorme gratidão à toda essa comunidade, por literalmente abrir as portas de suas casas e permitirem uma rica troca de experiências, que vai muito além dos aspectos construtivos envolvidos nas ações realizadas. A Fazendinha é uma ocupação urbana que surgiu no bairro Calafate, em Belo Horizonte em 2020, durante a pandemia, motivada pelo desemprego e consequentes dificuldades financeiras das comunidades no entorno. As famílias que viviam na Vila Esperança, ao verem diariamente o terreno sendo utilizado como depósito de lixo e para o entulho de obras, passaram a morar em uma casa de alvenaria existente no local. Após a apropriação da edificação chegaram aproximadamente cem famílias que foram se instalando aos poucos por meio de barracas provisórias, transformando o espaço habitado em uma possibilidade de resgatar a dignidade humana de dezenas de pessoas. Com um trabalho conjunto, o solo foi limpo, adubado para a construção de uma horta comunitária que contribui com sobrevivência dessas famílias vulnerabilizadas pela crise econômica. Atualmente a Fazendinha abriga 56 moradores que recebem apoio do Movimento de Organização de Base (MOB), de algumas igrejas católicas e de ações acadêmicas extensionistas, na luta pelo direito à moradia.

Fig.49 - Mapa de localização. Ocupação Urbana Fazendinha



Fonte: elaborado pelo autor.

[298] Vídeo. Fazendinha (2022), produzido por Marina Nobel https://www.youtube.com/watch?v=hL2VWA1OTW0 - acesso em 02.11.2024.

A casa da Dona Marina - abrigo emergencial - 2023. Bairro Calafate, Belo Horizonte.

Fig.50 - Abrigo emergencial - Ocupação Urbana Fazendinha - 2023

Fonte: elaborado pelo autor.

Resumo

O abrigo emergencial[299] construído na ocupação urbana *Fazendinha,* localizada no bairro Calafate, em Belo Horizonte, é resultado de uma ação acadêmica com ênfase extensionista desenvolvida pelo Departamento de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas e coordenada por mim. A atividade contemplou a concepção, a fabricação e a montagem de uma habitação unifamiliar, realizadas de forma conjunta por estudantes, professores, técnicos, apoiadores e moradores da comunidade. A proposta buscou integrar a prática acadêmica com o atendimento de necessidades específicas de grupos sociais em situações vulneráveis, mediante um processo participativo em que a construção atuou como agente desencadeador de relações sociais, de confiança e de cooperação para além da materialização do objeto arquitetônico. As decisões relacionadas ao projeto foram tomadas em comum acordo entre os participantes e pautadas pela investigação da técnica de fabricação, da racionalização construtiva e do trabalho colaborativo.

[299] Abrigo emergencial Vila Fazendinha / Laboratório de Experimentação Construtiva PUC Minas. ArchDaily Brasil, 2023. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/1015928/abrigo-emergencial-vila-fazendinha-laboratorio-de-experimentacao-construtiva-puc-minas - acesso em 10.11.2024

Participação do autor na atividade: professor / coordenador de laboratório

Âmbito acadêmico: extensão

Público alvo: graduação - Arquitetura e urbanismo, PUC Minas.

Desenvolvimento: estudantes + equipe do Canteiro em Obras.

Contexto

A atividade foi promovida como oficina prática de caráter extensionista, pelo Laboratório Canteiro em Obras, pertencente ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas.

Objetivos

Essa iniciativa partiu do conceito do canteiro extramuros para apontar caminhos didáticos que fossem adaptáveis a diferentes contextos urbanos e que permitissem a articulação entre academia e sociedade fora dos limites físicos da Universidade. Tratou-se de uma abordagem interdisciplinar pautada pela participação ativa do estudante na construção do conhecimento relacionado às habilidades técnicas, às responsabilidades sociais da profissão e à reflexão crítica sobre o papel do arquiteto na cadeia produtiva da construção civil.

Abordagem

Essa atividade buscou integrar *aspectos técnicos*, *extensionistas* e *laboratoriais* no campo da arquitetura, a fim de proporcionar ao estudante uma vivência construtiva para além das simulações realizadas em ambientes acadêmicos. Começando pelos *aspectos extensionistas*, destaca-se o trabalho em campo, o qual envolveu a realização de processos participativos junto a família beneficiada e a comunidade da Fazendinha, visando entender as necessidades da nova residência e as questões enfrentadas no cotidiano da ocupação, como: o abastecimento

Fig.51 - Aprovação do projeto do abrigo

Fonte: acervo do autor.

de água, a rede de esgoto, os conflitos internos e externos, dentre outros. Uma vez alinhadas as expectativas e as possibilidades do projeto relacionadas ao tempo, ao orçamento disponível, à mão de obra e ao comprometimento com as atividades contempladas nessa ação, a solução proposta buscou preservar a dinâmica do cotidiano da família, sugerindo a organização do espaço conforme as atividades realizadas e garantindo uma estrutura segura, na qual a arquitetura desempenhasse sua função primordial de abrigo.

Os *aspectos técnicos* referem-se à transposição das informações acordadas entre as partes envolvidas para uma linguagem arquitetônica, responsável por orientar a produção dos componentes construtivos, utilizando ferramentas manuais e fabricação digital. Tais atividades foram associadas ao trabalho da equipe do Laboratório, ao desenvolvimento de oficinas voltadas para estudantes da graduação e à vinculação de exercícios de projeto e de montagem na disciplina Projeto de Estruturas em Madeira. Essas atividades contemplaram a elaboração de detalhamentos, quantitativo de materiais, compatibilizações dimensionais do sistema construtivo desenvolvido e do planejamento das etapas de construção.

Sobre os *aspectos laboratoriais*, foi trabalhada a pré-fabricação dos componentes construtivos por meio de processos integrados que utilizaram a infraestrutura do LEFAD para a produção mecanizada via fresadora CNC, a infraestrutura do Laboratório de Maquetes para a produção de componentes menores como portas e janelas, e a infraestrutura do Canteiro em Obras para a montagem dos componentes maiores como pilares, vigas, painéis de paredes e fechamentos. Essa etapa de produção abordou questões ferramentais e práticas da construção em madeira, aproximando assim, o conteúdo ministrado em sala de aula.

Procedimentos

Essas ações foram realizadas em duas etapas ao longo de 2023, por meio de oficinas promovidas no Seminário Internacional do curso. No primeiro semestre, foi construído um protótipo em escala 1:1 no campus Coração Eucarístico para validação do sistema estrutural. Nessa ocasião foram replicadas as soluções construtivas planejadas para a construção do abrigo emergencial. O segundo semestre foi destinado à pré-fabricação dos componentes construtivos da edificação, utilizando a infraestrutura do Canteiro em Obras do prédio 47, pertencente ao Instituto de Ciências Sociais - ICS.

O sistema construtivo foi composto por três pórticos de madeira cedrinho, contraventados por quadros de madeira pinus e cabos de aço, sendo a estrutura da cobertura feita com peças de eucalipto roliço. O fechamento foi feito com painéis de compensado naval revestidos com placa cimentícia e acabamentos que variam de acordo com a necessidade de impermeabilização de cada ambiente. Em função das condições de montagem no local foi escolhido um sistema de pré-fabricação no qual as peças pudessem ser produzidas no laboratório e transportadas até a obra garantindo a otimização do processo construtivo. O abrigo foi montado em cinco dias sobre uma laje radier, sendo as instalações elétricas e hidráulicas executadas posteriormente.

Fig.52 - Transporte dos módulos do abrigo.

Fonte: acervo do autor.

Produtos

Fig.53 - Protótipo estrutural em escala

Fonte: acervo do autor.

A prototipagem em diferentes escalas se fez necessária para a definição dos aspectos técnicos relacionados à construção do projeto. No primeiro semestre de 2023 foi produzida uma maquete física na escala 1:10 simulando todas as partes da edificação e um protótipo estrutural na escala 1:1. No segundo semestre, foi construída a nova casa da Dona Maria, caracterizada como abrigo emergencial. Essa nova habitação possui trinta metros quadrados divididos em cozinha, sala, banheiro e quarto. O pé-direito de três metros tem como função contribuir com a ventilação dos ambientes, proporcionando a saída de ar quente pelas aberturas dos painéis superiores.

Fig.54 - Produtos gerados nas oficinas: protótipo em escala 1:1, maquete, abrigo emergencial.

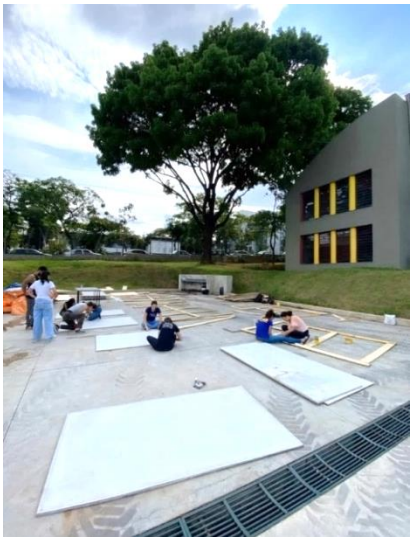
Fonte: elaborado pelo autor.

Impressões

Essa foi a primeira e única atividade dos estudos de caso apresentados nesta seção, em que houve a integração entre a experimentação construtiva realizada em laboratórios acadêmicos e a prática extensionista extramuros, com foco no estudo da tectônica. Entende-se que embora seja considerada nesta pesquisa, essencial para a formação em arquitetura, este tipo de atividade demanda articulações complexas que exigem a colaboração entre universidade, comunidade e financiadores para garantir sua viabilidade. Somado a isso, os tempos das demandas extensionistas não coincidem com os prazos institucionais, de modo que levar a cabo uma proposta com tantos fatores envolvidos, demanda um planejamento adaptável a diferentes contextos.

Sobre o trabalho realizado na Universidade, observou-se que a integração entre os Laboratórios de Maquete, de Fabricação Digital e o Canteiro em Obras foi o principal facilitador para a produção dos componentes em um sistema de pré-fabricação. Embora alguns moradores tenham participado, o trabalho nos laboratórios foi majoritariamente conduzido por estudantes, enquanto na obra realizada na ocupação a situação se inverteu. Por se tratar de um proposito real, a maioria dos estudantes, apresentou um maior engajamento nas atividades no que diz respeito ao compromisso com a conclusão da pré-montagem. A

Fig.55 - Pré-fabricação dos painéis de paredes.



Fonte: acervo do autor.

criação de uma relação de confiança com a comunidade assessorada foi um fator fundamental, uma vez que o trabalho seria realizado em seu território. Este vinculo foi responsável por estabelecer uma troca de experiencias entre as partes envolvidas, condição esta obrigatória no Plano Nacional de Extensão Universitária.

Após a conclusão do abrigo emergencial, o projeto foi divulgado e canais voltados para um público externo ao da arquitetura, como em matéria no jornal O Tempo, entrevista na rede de televisão Record (Nacional), além das publicações em plataformas e revistas especializadas, destinadas à divulgação entre os pares da profissão, como: *Archdaily, Archello e Projeto.* Essa visibilidade dada ao abrigo emergencial fomentou a discussão. sobre a importância deste tipo de prática no ambiente acadêmico, estimulando a projeção de ações futuras

O viveiro de mudas - 2024. Bairro Calafate, Belo Horizonte.

Fig.56 - Viveiro de mudas construído na Ocupação Fazendinha - 2024.

Fonte: acervo do autor.

Resumo

O viveiro de mudas construído na ocupação urbana Fazendinha, localizada no bairro Calafate em Belo Horizonte, é resultado da disciplina optativa PFLEX “A tectônica como parâmetro de projeto: fundamentos de construção e desenho das estruturas em madeira", vinculada ao Departamento de Projetos da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais e ministrada por mim. A atividade contemplou a concepção, a fabricação e a montagem de uma estrutura de pequeno porte em madeira, realizadas de forma conjunta por estudantes, técnicos, apoiadores e moradores da comunidade. O projeto teve como objetivo contribuir com o cuidado e a com a organização da produção local, proporcionando melhores condições para o trabalho colaborativo na horta comunitária, que se destaca como um elemento fundamental nas discussões sobre a autogestão da infraestrutura da ocupação, consolidada em 2020 durante o período da pandemia. A construção consistiu em uma área coberta de aproximadamente 18 m2 que permite o acesso aos canteiros de hortaliças e conta com prateleiras e bancadas para a produção, manutenção e armazenamento de mudas.

Participação do autor na atividade: professor / coordenador de laboratório

Âmbito acadêmico: extensão

Público alvo: graduação - Arquitetura e urbanismo, PUC Minas

Desenvolvimento: estudantes + equipe do Canteiro em Obras

Contexto

A atividade foi promovida por meio da disciplina optativa PFLEX, vinculada ao Departamento de Projetos da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (EA - UFMG), como estágio docência do programa de doutorado do NPGAU.

Objetivos

Proporcionar uma reflexão crítica sobre os processos de projeto arquitetônico, por meio de um exercício teórico-prático em que o conhecimento da técnica, do material e da tecnologia construtiva disponível, precede a idealização do objeto. Desenvolver habilidades relacionadas à concepção de estruturas em madeira de pequeno porte, e à definição de métodos construtivos. Compreender a preparação, o transporte, o armazenamento, a montagem e a desmontagem de estruturas em madeira, orientando a tomada de decisões a partir da viabilidade construtiva. Apontar caminhos didáticos que sejam adaptáveis a diferentes contextos urbanos e que permitam a articulação entre academia e sociedade além dos limites físicos da Universidade, por meio da integração entre a prática construtiva e o atendimento de necessidades específicas de grupos sociais em situações de vulnerabilidade.

Abordagem

Essa atividade buscou integrar *aspectos técnicos* e *extensionistas* no campo da arquitetura, por meio de uma prática acadêmica que envolveu projeto, planejamento e construção. Com relação aos *aspectos extensionistas*, destaca-se o trabalho em campo, o qual consistiu na realização de processos participativos junto a família beneficiada e a comunidade da Fazendinha, visando entender a que necessidades este equipamento deveria responder e as questões enfrentadas no cotidiano da ocupação, como: o abastecimento de água, a rede de esgoto, os conflitos internos e externos, dentre outros. Sobre os aspectos técnicos, foram abordados temas voltados para o âmbito construtivo como: fundação, estrutura, cobertura,

fechamento, gabaritos e ferramentas, dentre outros. Também foram considerados no exercício, a elaboração do quantitativo de materiais, do orçamento, do processo de preparação das peças e da sequência de montagem.

A atividade foi desenvolvida de forma conjunta pela turma e pelos moradores da Fazendinha, proporcionando uma experiência direta com conceito de tectônica (material + técnica + tecnologia). Buscou-se uma aproximação entre desenho e obra, vislumbrando um ensino de projeto menos abstrato, no qual os estudantes em contato com a materialização pudessem ampliar a sua percepção sobre as decisões tomadas durante a projetação.

Procedimentos

A disciplina com sessenta horas aula aconteceu no curso diurno e foi organizada em dois encontros semanais durante dois meses. Diante de seu caráter teórico-prático, em um primeiro momento foram ministradas as aulas teóricas com foco no conteúdo técnico sobre as estruturas de madeira. Após essa contextualização, deu-se início a parte prática da disciplina na qual ocorreram as seguintes atividades: 1) Apresentação do MOB, exibição do documentário Fazendinha e fala dos moradores na EA-UFMG, 2) Visita à Ocupação, interação com a comunidade, conhecimento do território e levantamento de dados, 3) Vista técnica à madeireira Triângulo, 4) Prática construtiva realizada na Fazendinha.

Sobre o projeto, os estudantes se organizaram em grupos de quatro a cinco pessoas para elaborar propostas que contemplassem os seguintes aspectos: programa de necessidades determinado pelos moradores, orçamento disponível para a compra de materiais, tempo de execução em função do calendário acadêmico e ferramentas necessárias para a realização das operações demandadas no processo construtivo. Essas propostas foram apresentadas para toda a turma e, por meio de votação, foi escolhida aquela de maior viabilidade construtiva para ser aprimorada de forma conjunta entre todos grupos.

Fig. 57. Projeto escolhido como base para desenvolvimento.

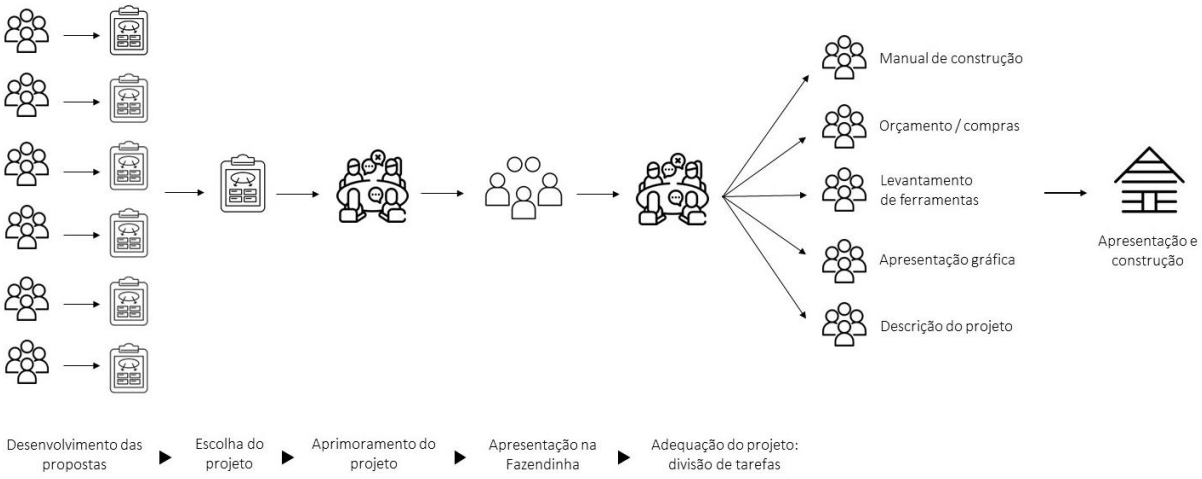
Fonte: acervo do autor.

Fig.58 - Visitas realizadas durante a disciplina PFLEX.

Fonte: acervo do autor.

Após a conformação de uma proposta única elaborada pela turma, este projeto foi apresentado aos moradores da Fazendinha, para validação e sugestão de eventuais ajustes. Uma vez aprovado pela comunidade, foi iniciado uma etapa de planejamento na qual os estudantes assumiram diferentes frentes de trabalho, tendo como objetivo a construção do viveiro de mudas e o respectivo registro para futuras discussões e publicações. Nessa divisão cada grupo assumiu uma função relacionada ao desenvolvimento do projeto, com foco não apenas na construção, mas no desenvolvimento do processo como um todo. Ao se tratar de uma disciplina acadêmica, o registro e a avaliação do processo são fazem fundamentais dentro dos objetivos didáticos propostos.

Fig.59 - Fluxo de trabalho realizado durante a disciplina PFLEX

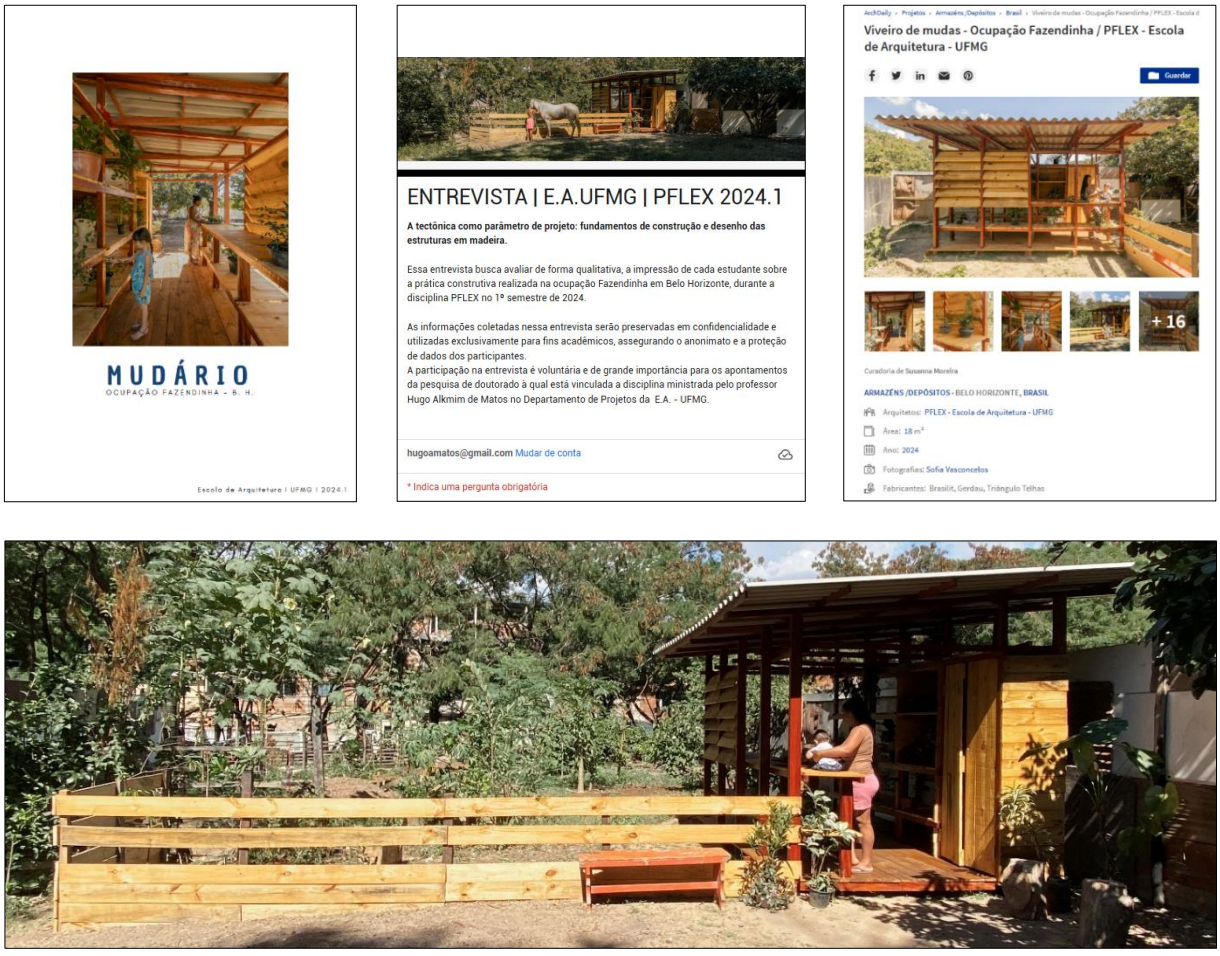


Fonte: elaborado pelo autor

Produtos

Ao longo das oito semanas de aula foram produzidos além da construção do viveiro de mudas: cinco propostas em nível de projeto executivo desenvolvidas pelos estudantes, um caderno de apresentação do projeto final (de autoria conjunta dos estudantes), entrevistas que buscaram avaliar de forma qualitativa, a impressão de cada estudante sobre a prática construtiva realizada na ocupação Fazendinha e uma publicação na plataforma *Archdaily,* que alcançou os âmbitos do Brasil[300], América Latina[301] e Mundo[302]. Além das produções de projetos, textos e artigos, os principais produtos da disciplina consistiram na aproximação entre teoria e pratica, na interação com a comunidade e seu território, e por fim, na materialização do objeto arquitetônico proposto.

Fig.60 - Produtos da disciplina PFLEX - 2024



Fonte: acervo do autor

[300] Archdaily Brasil: https://www.archdaily.com.br/br/1017541/viveiro-de-mudas-ocupacao-fazendinha-pflex-escola-de-arquitetura-ufmg

[301] Archdaily América Latina: https://www.archdaily.cl/cl/1017548/vivero-y-ocupacion-agricola-pflex-escola-de-arquitetura-ufmg

[302] Archdaily Mundo: https://www.archdaily.com/1017547/vivarium-seed-house-pflex-escola-de-arquitetura-ufmg

Impressões

Diante do número de matriculas efetivadas e do fato da disciplina ofertada ser optativa, entende-se que a proposta de uma abordagem prática baseada em uma situação concreta, é uma demanda dos estudantes e da formação em arquitetura que deve ser tratada com atenção. O contato com uma realidade distante, o trabalho colaborativo em prol de um objetivo comum e conclusão de um trabalho de construção feito com as próprias mãos, proporcionou aos estudantes experiências pessoais, técnicas e sociais, dificilmente alcançadas em sala de aula.

O engajamento da turma durante todo o processo, foi fundamental para o êxito do planejamento, da execução e da divulgação do trabalho realizado, e principalmente da arrecadação da verba necessária para a compra dos materiais. Por meio da doação de livros por parte dos professores da EA-UFMG, foi feita uma rifa com ampla divulgação, que culminou no valor estabelecido em projeto.

As publicações do projeto supramencionadas, deram visibilidade a uma iniciativa acadêmica cujo intuito foi aproximar o estudo da tectônica de situações concretas, chamando a atenção para um campo de atuação profissional pouco abordado no ambiente acadêmico. Para além da experimentação construtiva, a experiência de projetar e construir o viveiro de mudas na ocupação Fazendinha, de forma conjunta com os moradores, reforça a responsabilidade social do arquiteto e o papel da universidade pública enquanto instituição educacional disseminadora de conhecimento.

Fig.61 - Viveiro de mudas construído na ocupação Fazendinha - 2024.

Fonte: Sofia Vasconcelos

Com base nos projetos apresentados a experimentação construtiva em escala 1:1 é considerada nesta pesquisa um recurso didático essencial para o estudo da tectônica no ensino de arquitetura. Sennet (2009), chama a atenção para o processo de capacitação (como prática de treinamento,) mostrando ceticismo em relação à ideia de talento natural e à espontaneidade sem base sólida. Para o autor, *"todas as habilidades, inclusive as mais abstratas, têm início em práticas corporais"*[304]. Esse apontamento é corroborado por Piñon (2006), quando o autor sugere que *"não há projeto sem matéria"*.

Desta maneira, entende-se que o campo de atuação do arquiteto referente ao universo da construção deve ser vivenciado pelos estudantes em seus diferentes contextos, permitindo que ele seja capaz de formular suas próprias validações, para além dos conteúdos teóricos passados em sala de aula. Essas experiências dão abertura para discussões que podem abordar desde aspectos técnicos relacionados à construção, às reflexões críticas sobre o canteiro de obras heterônomo e as respectivas relações de trabalho envolvidas.

A fim de contribuir com o debate sobre o potencial da prática construtiva na formação arquiteto e apontar possibilidades de inserção no ambiente acadêmico, foram levantados a seguir, pontos específicos observados na realização dos experimentos nos âmbitos do ensino, pesquisa e extensão. Cabe ressaltar que esses apontamentos se baseiam nos experimentos citados na introdução desta seção.

Sobre a experimentação construtiva em escala 1:1 no âmbito do ensino

(Graduação: Arquitetura e Urbanismo - PUC Minas)

- Contribui para tornar as abordagens sobre sistemas construtivos feitas em sala de aula menos abstratas ao lidar com a dimensão física dos materiais.
- Permite o contato do estudante com noções de proporção relacionadas a experiência espacial.
- Possibilita que os estudantes experimentem, falhem e aprendam com os erros, promovendo um processo contínuo aprendizagem por meio da recursividade.
- Desenvolve habilidades de trabalho em equipe e colaboração, uma vez que a construção em escala 1:1 requer coordenação e comunicação eficaz entre os participantes.

[304] Entrevista. OPPERMANN, Álvaro. "Descubra o artesão dentro de você" Época Negócios, São Paulo, a. 3, n. 28, p. 160-163, jun. 2009. Disponível em: https://acervo-digital.espm.br/Artigos/ART/253019.pdf - acesso em 13.11.2024.

Sobre a experimentação construtiva em escala 1:1 no âmbito da pesquisa

(Pós-graduação: Design Paramétrico em Arquitetura - IEC PUC Minas)

- Acontece majoritariamente no ensino de pós-graduação, no qual é de interesse do estudante se especializar em determinados assuntos.
- Permite a exploração de temas específicos, cujos conteúdos muitas vezes não cabem na grade curricular da graduação.
- Explora métodos digitais projeto e fabricação vinculados a linguagem de programação visual para arquitetura.
- Tem abertura para trabalhar com sistemas não convencionais, característicos do ensino de graduação.

Sobre a experimentação construtiva em escala 1:1 no âmbito da extensão

(Graduação: Arquitetura e Urbanismo - PUC Minas e UFMG)

- Coloca o estudante em contato com situações concretas, fora do ambiente controlado dos laboratórios.
- Inclui na abordagem didática o relacionamento com pessoas, desconsiderado nos exercícios de projeto.
- Permite a troca de experiências entre pessoas com diferentes perfis sociais, econômicos e culturais.
- Promove a colaboração em prol de um objetivo comum, demonstrando ao estudante a importância do trabalho em conjunto.

Uma vez identificadas as características particulares de cada categoria acadêmica quando associadas à experimentação construtiva em escala 1:1, são destacadas a seguir considerações gerais acerca dos desafios e das potencialidades observadas na realização destas atividades.

- Nos âmbitos do ensino e da pesquisa, a construção 1:1 exige que a definição do projeto seja feita antes do início das atividades, em função do tempo necessário para a preparação dos componentes e das dificuldades de se projetar com grandes grupos. O foco dessas dinâmicas está geralmente na experiência material, de modo que o a conceituação sobre o sistema explorado é feita anteriormente por meio de modelos físicos, digitais e abordagens teóricas.

- No âmbito da extensão, o desenvolvimento de projetos por meio de processos participativos é requisito das atividades, sendo esta interação uma condição definida no Plano Nacional de Extensão Universitária. As demandas que ações extensionistas no campo da arquitetura buscam suprir, estão na maioria das vezes associadas ao campo da habitação, sendo essa uma discussão considerada necessária na formação profissional e que poderia ser levada ao ambiente acadêmico por meio de vivencias práticas.

- Com base nos exemplos citados entre 2013 e 2024, entende-se que embora necessária, este tipo de ação foi pouco frequente nas atividades em que tive a oportunidade de desenvolver. Essa constatação pode ser associada a dificuldade de viabilizar orçamentos destinados à compra de materiais, a ausência de uma definição objetiva no projeto pedagógico que fomente a experimentação construtiva, e a falta de interesse dos estudantes que, influenciados pela ênfase no desenho e na produção digital, colocam a experiência pratica em segundo plano.

- Todavia a experimentação material realizada nos laboratórios acadêmicos com os quais tive a oportunidade de contribuir, seguem desenvolvendo as mesmas atividades ao longo de anos, como a construção de fornos de pizza, tijolos de adobe, paredes de blocos, dentre outras. Essas atividades acabam se aproximando mais de uma abordagem lúdica do que de um exercício com enfoque técnico. Essas atividades acabam se aproximando mais de uma abordagem lúdica do que de um exercício com enfoque técnico. Esta pesquisa sugere que, para avançar no conhecimento aplicado de construção na formação em arquitetura, é necessária uma aproximação com contextos reais, superando a esfera das simulações.

Neste sentido, Sennet (2009) explora o artesanato em uma perspectiva que vai além das habilidades ou técnicas manuais, associando-o a um processo de aprendizado pessoal e autodescoberta. O autor argumenta que o ato de fazer, de trabalhar com as mãos, ativa um diálogo interno, onde o artesão se confronta com sua própria percepção de qualidade, paciência e atenção ao detalhe. Esse processo envolve uma entrega e dedicação que permitem ao indivíduo não apenas aperfeiçoar seu ofício, mas também se conectar com uma ação reflexiva sobre o significado de criar e a importância da qualidade no que é produzido. Desta maneira, o artesanato pode ser visto como uma forma de entender a si mesmo em um nível mais profundo, pois exige presença e compromisso com o trabalho. Essa prática valoriza o esforço individual, o aprendizado contínuo e a interação direta com os materiais, que devolvem ao criador a chance de revisitar suas expectativas e redefinir seu entendimento de progresso e excelência.

CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da tectônica na formação em Arquitetura e Urbanismo da maioria das escolas brasileiras segue acontecendo de forma fragmentada, apresentando pouco ou nenhum rebatimento nas disciplinas de projeto. Estas, por sua vez, perpetuam o foco exacerbado no desenho deixando de lado aspectos construtivos básicos, inerentes à concepção arquitetônica. Como base de análise, parto do princípio de que as iniciativas relacionadas ao exercício da materialização em ambiente acadêmico são originadas nos laboratórios de experimentação (fabricação digital, maquetes, materiais de construção e canteiros experimentais) e nas ações extensionistas extramuros.

Nesta tese, tais instâncias acadêmicas são consideradas fundamentais no processo formativo do estudante, embora a integração entre elas tenha se mostrado a quem do potencial educacional que detêm. Nas instituições que contam com a presença de laboratórios e projetos de extensão vigentes, esse distanciamento pode ser associado em um primeiro momento à falta de iniciativas que proponham o envolvimento das dimensões do ensino e da extensão universitária de forma conjunta. Outro ponto a ser considerado é a deficiência da formação docente com enfoque na prática, estando essa bagagem relacionada na maioria das vezes à uma atuação profissional do professor na área da construção.

As respostas apresentadas no Censo do CAU de 2020 revelam que a maioria dos profissionais vinculados ao Conselho exercem funções relacionadas à concepção de projetos arquitetônicos e de interiores. Esses dados evidenciam a situação do ensino de Arquitetura e Urbanismo no Brasil, e, por consequência, o perfil dos egressos que buscam uma colocação no mercado de trabalho. Observa-se que as formações oferecidas pelas IES do País alinham-se às práticas laborais predominantes enquanto as atividades realizadas no mercado de trabalho considerado no Censo refletem o aprendizado obtido nas instituições de ensino. Constitui-se assim um movimento cíclico que mantém a subordinação da arquitetura à engenharia no contexto do canteiro de obras destinado à produção de edifícios.

Ao submeter os questionamentos da pesquisa aos princípios da Teoria Ator-Rede (TAR), foram analisadas as relações entre os atores humanos, não-humanos e os aportes imateriais envolvidos no campo da prática, da experimentação e de uma eventual integração entre eles. O estudo das conexões entre estudantes, professores, universidades, laboratórios, comunidades, materiais de construção, ferramentas, dentre outros, revelou uma trama complexa, na qual os entraves que impedem a aproximação em questão são frequentemente

relacionados aos atores humanos. Neste sentido, esta tese corrobora a pesquisa de Lee (2005), deduzindo que além de uma revisão nos parâmetros pedagógicos que conduzem a formação do estudante é necessário que o mesmo seja feito na formação dos professores.

Ainda sobre redes, cabe destacar a RENACE[305] e a RENEX[306] como organizações institucionais cujas atuações buscam o compartilhamento de conhecimentos, de metodologias e de experiências, visando promover transformações socioeducativas no contexto brasileiro. Embora ambas as redes apresentem propósitos convergentes, são poucos os casos em que os trabalhos realizados nos canteiros experimentais do Brasil acontecem de forma integrada às ações extensionistas. A análise dos trabalhos apresentados no 1º Encontro Nacional de Canteiros Experimentais revelou que a participação de estudantes e professores em atividades extramuros ainda é incipiente, prevalecendo as atividades realizadas em laboratórios acadêmicos.

Embora esses exercícios sejam considerados essenciais nesta pesquisa por contribuírem para a redução da dicotomia entre teoria e prática, eles se mostram limitados ao âmbito de simulacros. Deste modo, acredita-se que o fato de serem desenvolvidos em ambientes controlados, com resultados previsíveis e um público-alvo relativamente homogêneo em termos de capitais econômico, social e cultural, pode restringir o potencial de enfrentamento de condições reais proporcionadas pelo trabalho em campo.

Se por um lado fica evidente o esforço de algumas instituições em promover avanços nas discussões e práticas relacionadas ao ensino de Arquitetura e Urbanismo, por outro, a profissão enfrenta retrocessos políticos que colocam em risco a qualidade da formação. Em dezembro de 2023, o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou por unanimidade e sem restrições o texto para a deliberação de uma nova DCN, cujo objetivo era buscar a excelência dos cursos universitários no País. Esse texto passou por nova revisão atendendo integralmente um ofício do INEP, alterando três artigos fundamentais para a manutenção da qualidade do ensino e formação, segundo comunicado emitido pelo IAB.

---

[305] Rede Nacional de Canteiros Experimentais (RENACE) é uma articulação entre Instituições de Ensino Superior que busca integrar escolas de Arquitetura e Urbanismo para promover a interação entre ensino, pesquisa e extensão por meio de canteiros experimentais, visando fortalecer a formação prática e crítica de arquitetos comprometidos com a práxis construtiva e as demandas sociais.

[306] Rede Nacional de Extensão Universitária (RENEX) é uma iniciativa do FORPROEX que visa articular e fortalecer as ações de extensão universitária no Brasil, mantendo um cadastro atualizado das instituições participantes, divulgando atividades extensionistas e coordenando o Sistema Nacional de Informações de Extensão (SIEX/Brasil), promovendo a integração entre universidades e a sociedade.

Os artigos alterados (art.33, art.35 e art.50), envolvem a inclusão de atividades de estágio curricular e de extensão universitária na carga horária mínima de 3.600 horas, a flexibilização da presencialidade obrigatória, permitindo a ampliação de atividades EaD e a alteram a proporção docente-discente nas disciplinas de ateliê, passando de 1/15 para 1/25. Essas mudanças levantam preocupações sobre o impacto na qualidade formativa e no desenvolvimento de competências indispensáveis à profissão, sobretudo no que diz respeito à dimensão prática do curso. Deste modo, questiona-se o que esperar dessa nova perspectiva que assombra os cursos de Arquitetura, e Urbanismo, sobretudo, daquelas voltadas para o âmbito construtivo.

Os estágios supervisionados previstos nas DCNs, concentram-se majoritariamente em atividades de escritório, com pouca ênfase no trabalho em campo e na vivência de atividades relacionadas ao canteiro de obras. Esse direcionamento posiciona a construção em um papel secundário na formação dos arquitetos. Historicamente, diversos autores apontaram essa lacuna ainda presente nos modelos formativos atuais. Embora órgãos como IAB, CAU e ASBEA proponham mudanças, as decisões estão condicionadas à interesses políticos, como evidenciado na revisão da DCN de 2023, cuja versão aprovada pelo Conselho foi alterada pelo CNE expondo disputas sobre a direção da formação profissional.

A virtualização da educação de nível superior levanta dúvidas sobre a eficácia no desenvolvimento de competências que exigem o "fazer" e o "experimentar". Assim como exemplificado na epígrafe por meio de atividades cotidianas, entende-se que aprender a andar de bicicleta seguindo tutoriais da internet, não substitui a prática real que envolve tentativas, erros e a aprendizagem experiencial. O desafio do EaD será adaptar essas vivências de forma efetiva, garantindo que os conteúdos práticos não sejam negligenciados.

Desse modo, é fundamental que as instituições de ensino estejam atentas para evitar o esvaziamento do significado de formação. Separar a formação do desenvolvimento das pessoas enquanto cidadãos e vinculá-la apenas à sua atuação no trabalho pode levar à mecanização do ensino, reduzindo-o a um processo meramente instrumental e adaptativo. Nesse contexto, o modelo de educação tem como objetivo o desenvolvimento de habilidades e competências voltadas para o mercado de trabalho que visam manter os indivíduos disciplinados e conformados. Essa dinâmica é configurada como uma estratégia do sistema

para alienar os sujeitos de si mesmos e inseri-los cada vez mais nas conveniências impostas pela lógica do capital.

A emergência de novos formatos pedagógicos provenientes de interesses comuns no campo do saber traz consigo novos problemas e por consequência novos métodos de pesquisa e desenvolvimento que poderiam sugerir outras estratégias de ensino no campo da arquitetura. A filósofa Olga Pombo (2005) defende que essas mudanças no âmbito da educação apontam para o campo da interdisciplinaridade, e essa, por sua vez, consiste na manifestação de uma transformação epistemológica em curso com duas consequências principais: a expansão do conceito de ciência, seguida da necessidade de reorganização das estruturas de aprendizagem das ciências, nomeadamente, a universidade.

A experiência supervisionada em obra é apontada nesta pesquisa como uma alternativa para superar a fragmentação entre teoria e prática na formação em Arquitetura e Urbanismo. O contato com o canteiro de obras poderia apresentar ao estudante dinâmicas laborais que transcendem a materialização do projeto, incluindo interações e procedimentos invisíveis na tela do computador. Essa experiência contribuiria para o desenvolvimento de uma compreensão crítica sobre a produção arquitetônica no contexto das edificações, indo além do compartilhamento de conteúdo teórico realizado em sala de aula. Dessa forma, a experiência supervisionada poderia ser mobilizada como uma estratégia para capacitar arquitetos a enfrentar desafios característicos da construção, como a gestão de recursos, a resolução de imprevistos e a articulação de equipes interdisciplinares. Ao integrar projeto e obra, essa iniciativa visa proporcionar ao futuro profissional uma atuação mais alinhada com as demandas concretas do setor.

No âmbito do ensino e aprendizagem, a metodologia *hi-low* é considerada nesta tese um recurso didático capaz de aproximar o trabalho de laboratório e o trabalho em campo. Essa abordagem permitiria aproximar o uso de tecnologias digitais de projeto como a modelagem paramétrica e suas respectivas possibilidades às práticas construtivas manuais e experimentações em escala 1:1. Tal combinação potencializaria a compreensão dos estudantes sobre a relação entre o projeto e a execução, promovendo uma aprendizagem integrada na qual o conhecimento teórico é confrontado e aprimorado pela prática construtiva.

Assim encerro esta tese, mas não a discussão, sugerindo que a experimentação construtiva realizada nos laboratórios acadêmicos e as ações extensionistas extramuros sejam entendidas como aspectos complementares na formação em Arquitetura e Urbanismo. Acredita-se que a incorporação de abordagens nas quais o estudo da materialidade é pautado por situações que visam colocar o estudante em contato com problemas reais possibilitaria o desenvolvimento de métodos de projetação voltados para o desenho da construção. Espera-se que o presente trabalho possa o fomentar o surgimento de espaços de troca e co-criação no fazer arquitetônico, buscando contribuir para discussão em que o trabalho e produção de arquitetura são considerados fundamentais no processo formativo.

REFERÊNCIAS

ABEA (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESCOLAS DE ARQUITETURA). **Sobre a história do ensino de arquitetura no Brasil**. São Paulo: ABEA, 1977.

ALBERS, Josef. Preliminary Course: Albers. *In*: BAYER, Herbert; GROPIUS, Walter; GROPIUS, Ise (ed.). **Bauhaus 1919–1928**. Nova York: Museum of Modern Art, 1938. p. 91.

ALMEIDA, Álvaro Paiva de; PELLICO, Hilda Cotegipe; CABRAL, Bruna Cristiane de Oliveira. O escritório de integração do curso de arquitetura e urbanismo da Puc Minas. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, Belo Horizonte, v. 19, n. 24+25, p. 15–25, 2012.

ALMEIDA, Bruno de; FALCON, Fernando. Sobre política e arquitetura. **AU**: Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, ano 31, n. 271, p. 46–47, out. 2016.

AMARAL, Bernardo. Da crítica do canteiro à autogestão: Sérgio Ferro, Usina e os mutirões autogeridos em São Paulo, Brasil. **Finisterra**, Lisboa, v. 55, n. 114, p. 141–155, 2020.

AMARAL, Izabel Fraga. Quase tudo que você queria saber sobre tectônica, mas tinha vergonha de perguntar. **Pós-**: Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, São Paulo, v. 16, n. 26, p. 148–167, dez. 2009.

APRILANTI, Mônica Duarte. **A experimentação construtiva em madeira como instrumento de ensino-aprendizagem nas escolas de arquitetura**. 2019. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.

ARANTES, Pedro Fiori. **Arquitetura nova**: Sérgio Ferro, Flávio Império e Rodrigo Lefèvre, de Artigas aos Mutirões. São Paulo: Editora 34, 2011.

ARANTES, Pedro Fiori. **Arquitetura na era digital-financeira**: desenho, canteiro e renda da forma. São Paulo: Editora 34, 2012.

AZAMBUJA, Patrícia Kely. **Cognição e mediação técnica**: passagem analógico-digital da recepção de TV sob a ótica da Teoria Ator-rede. 2012. Tese (Doutorado em Psicologia Social) – Instituto de Psicologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

BALTAZAR, Ana Paula; KAPP, Silke. Assessoria técnica com interfaces. *In*: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, 4., 25 a 29 de julho de 2016, Porto Alegre. **Anais** [...]. Porto Alegre: ENANPARQ, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/41661. Acesso em: 11 dez. 2024.

BARAVELLI, José Eduardo. **O cooperativismo uruguaio na habitação social de São Paulo**: das cooperativas FUCVAM à Associação de Moradia Unidos de Vila Nova Cachoeirinha. 2006. Dissertação (Mestrado em Habitat) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BARONE, Rosa Elisa Mirra. **Canteiro-escola**: trabalho e educação na construção civil. São Paulo: EDUC: Fapesp, 1999.

BECH-DANIELSEN, Claus; BEIM, Anne (ed.); CHRISTIANSEN, Karl; BUNDGAARD, Charlotte; JENSEN, Thomas Bo; MADSEN, Ulrik Stylsvig; PEDERSEN, Ole Egholm. **Tectonic Thinking in Architecture**. Denmark: The Royal Danish Academy of Fine Arts, Schools of Architecture, Design and Conservation, School of Architecture, 2012.

BECKER, Gary S. **Human Capital**: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. New York: National Bureau of Economic Research, 1975.

BONAMINO, Alícia; MATA, Maria Lutgarda; DAUSTER, Tânia. Educação-trabalho: uma revisão da literatura brasileira das últimas duas décadas. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 84, p. 50–62, fev. 1993.

BONDIA, Jorge Larrosa. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 20–28, jan.–abr. 2002.

BONDUKI, Nabil G. **Habitação & autogestão**: construindo territórios de utopia. Rio de Janeiro: FASE, 1992.

BORGES, Marina; MATOS, Hugo Alkmim de. Parametric Design in Architecture: A Proposal for Hybrid Teaching in a Postgraduate Course Focused on Innovation and Constructive Experimentation. *In*: CONFERÊNCIA DA SOCIEDADE IBERO-AMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL, 27., 2023, Punta del Este. **Anais** […]. Montevideo: Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de la República, 2023. p. 1085–1096.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1981.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES nº 2, de 17 de junho de 2010. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, alterando dispositivos da Resolução CNE/CES nº 6/2006. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 37, 18 jun. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira [...]. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 49–50, 19 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Superior 2023**: divulgação dos resultados. Brasília, DF: [Inep], 2024.

CADERNOS DE ARQUITETURA E URBANISMO, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, abr. 1993.

CADERNOS DE ARQUITETURA E URBANISMO. Volume especial: Escritório de Integração, Belo Horizonte, v. 29, n. 24+25, 2012.

CAIRES, Susana; ALMEIDA, Leandro S. Os estágios na formação dos estudantes do ensino superior: tópicos para um debate aberto. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 13, n. 2, p. 219–241, 2000.

CAMPOMORI, Maurício (org.). **Aprender fazendo**: ensaios sobre o ensino de projeto. Belo Horizonte: Editora da Escola de Arquitetura da UFMG, 2018.

CANTALICE II, Aristóteles de Siqueira Campos. **Descomplicando a tectônica**: três arquitetos e uma abordagem. 2015. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Urbano) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

CARNEIRO, Daniel Marostegan e. A extensão universitária e o campo das assessorias técnicas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 17., 2017, São Paulo. **Anais** [...]. [São Paulo]: ENANPUR, v. 17, n. 1, 2017. Disponível em: https://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/view/1994. Acesso em: 11 dez. 2024.

CARNEIRO, Daniel Marostegan e. **Zonas de tensão**: o arranjo extensionista como prática de ensino para outras formas do ofício em arquitetura e urbanismo. 2021. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2021.

CARPENTER, William Joseph. Digital Fabrication and the Design Build Studio. *In*: ASSOCIATION OF COLLEGIATE SCHOOLS OF ARCHITECTURE ANNUAL MEETING, 102., 2014, Miami, FL. **Proceedings** [...]. Miami, FL: Florida International University, 2014. p. 513–521.

CARVALHO, Sandro Sacchet de; REIS, Mauricio Cortez. **A evolução da sobre-educação no Brasil e o papel do ciclo econômico entre 2012 e 2023**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2024. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/14510/7/TD_3025_web.pdf. Acesso em: 11 dez. 2024. (Texto para discussão, n. 3025).

CASTILLO, Alina del; VALLÉS, Raúl. Cooperativas de vivienda: pasado, presente... ¿futuro? **Revista de la Facultad de Arquitectura**, Montevideo, n. 12, p. 120–131, oct. 2014.

CAVALCANTE QUINTELLA, Ivvy Pedrosa; SILVEIRA, Eduardo Setton Sampaio da; FLORÊNCIO, Eduardo Quintella; SANTOS, Luciano Barbosa dos; SANTOS, Luciana Gavazza dos. Fab Labs: a expansão da rede brasileira e sua inserção no contexto acadêmico e no ensino de engenharia. *In*: FABLEARN CONFERENCE BRAZIL, 1., 2016, São Paulo. **Proceedings** […]. São Paulo: FabLearn, 2016. Disponível em: http://fablearn.org/wp-content/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_70.pdf. Acesso em: 11 dez. 2024.

CELANI, Gabriela. Digital Fabrication Laboratories: Pedagogy and Impacts on Architectural Education. **Nexus Network Journal**, [*s.l.*], v. 14, n. 3, p. 469–482, 2012.

CELANI, Gabriela; PUPO, Regiane. Prototipagem rápida e fabricação digital para arquitetura e construção: definições e estado da arte no Brasil. Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, [*s.l.*], v. 8, n. 1, 2008. Disponível em: https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/cpgau/article/view/6018. Acesso em: 11 dez. 2024.

CERAVOLO, Ana Lúcia; ANTONUCCI, Denise. A formação e as atribuições profissionais em arquitetura e urbanismo. Móbile, São Paulo, n. 24, p. 66–69, 2023.

CAU/BR (CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL). Resolução nº 21, de 5 de abril de 2012. Dispõe sobre as atividades e atribuições profissionais do arquiteto e urbanista e dá outras providências. Brasília, DF: CAU/BR, 2012. Disponível em: https://transparencia.caubr.gov.br/arquivos/resolucao21.pdf. Acesso em: 11 dez. 2024.

COLOMINA, Beatriz; GALÁN, Ignacio G.; KOTSIORIS, Evangelos; MEISTER, Anna-Maria (org.). Radical Pedagogies. Cambridge: The MIT Press, 2022. 416 p.

CORDEIRO, Patrícia Cavalcante; SILVOSO, Marcos Martinez. A experiência da disciplina Tecnologia da Conservação e do Restauro de Arquitetura: construção em canteiro experimental. *In*: SEMINÁRIO ÍBERO-AMERICANO ARQUITETURA E DOCUMENTAÇÃO, 5., 2017, Belo Horizonte. Anais [...]. Belo Horizonte: UFMG, 2018. Disponível em: https://www.even3.com.br/anais/arqdoc/71431-a-experiencia-da-disicplina-tecnologia-da-conservacao-e-do-restauro-de-arquitetura--construcao-em-canteiro-experim/. Acesso em: 11 dez. 2024.

CORIAT, Benjamin. Travailler en chantier. Quelques tendances de la recherche actuelle. Formation Emploi.n.6, 1984. p. 90-98.

CORRÊA, Edison José. Extensão universitária, política institucional e inclusão social. Revista Brasileira de Extensão Universitária, v. 1, n. 1, p. 12–15, jul.-dez. 2003.

COSTA, Rodrigo N.; AZEVEDO, Giselle A. N.; PEDRO, Rosa Maria L. R. Projetar-Com: o arquiteto como "autor-rede" em movimento. Gestão e Tecnologia de Projetos, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 103–116, 2017.

COSTA LIMA, Hélio. De artista a operário: inovação tecnológica e reconversão do saber produtivo na construção. 1987. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 1987.

COSTA LIMA, Hélio. Tectônica e ensino de projeto. Sugestões para uma renovação (necessária) da formação do arquiteto. *In*: PROJETAR, 5., 2011, Belo Horizonte. Anais [...]. Belo Horizonte: UFMG, 2011. CD-ROM.

COSTA LIMA, Hélio. Escola tectônica, escola estilística e ensino de arquitetura: limites e possibilidades de uma abordagem tectônica no ensino de projeto. *In*: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO,

3., 2014, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: ANPARQ, 2014. Disponível em: https://www.anparq.org.br/dvd-enanparq-3/htm/Artigos/ST/ST-NPNT-005-2-COSTA%20LIMA.pdf. Acesso em: 11 dez. 2024.

DARESH, John C. Learning by doing: research on the Educational Administration Practicum. **Journal of Educational Administration**, Sydney, v. 28, n. 2, p. 34–47, Feb. 1990.

DAVIS, Allison. Socialization and the adolescent personality. **Yearbook of the National Society for the Study of Education**, Chicago, v. 43, p. 198–216, 1944.

DAVIS, Mike. **Planeta favela**. São Paulo: Boitempo, 2006.

DE GRAAFF, Erik; KOLMOS, Anette. Characteristics of Problem-Based Learning. **International Journal of Engineering Education**, [Great Britain], v. 19, n. 5, p. 657–662, 2003.

DEMO, Pedro. Currículo intensivo na universidade. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 24, p. 43–56, jan./jun. 2005.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2011.

DEUS, Sandra de Fátima Batista de. **Extensão Universitária:** trajetórias e desafios. Santa Maria: Ed. PRE-UFSM, 2020.

DEWEY, John. **Experiência e educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

DEWEY, John. **Democracy and education**: a Penn State Electronic Classics Series publication. Hazleton, PA: Pennsylvania State University, 2001. Disponível em: https://nsee.memberclicks.net/assets/docs/KnowledgeCenter/BuildingExpEduc/BooksReports/10.%20democracy%20and%20education%20by%20dewey.pdf. Acesso em: 11 dez. 2024.

DOMINGUES, Ivan. Multi, inter e transdisciplinaridade: onde estamos e para onde vamos? **Pesquisa em Educação Ambiental**, [*s.l.*], v. 7, n. 2, p. 11–26, 2012.

ENGUITA, Mariano Fernandez. **A face oculta da escola**: educação e trabalho sob o capitalismo. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

ERIKSON, E. H. **Infância e Sociedade.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1987.

EYCHENNE, Fabien; NEVES, Heloisa. **Fab Lab**: a vanguarda da nova revolução industrial. São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil, 2013.

FALS BORDA, Orlando. Por la praxis: el problema de cómo investigar la realidad para transformarla. **Espacio Abierto**, v. 31, n. 1, p. 193–221, enero-marzo 2022.

FARAH, Marta Ferreira Santos. **Processo de trabalho na construção habitacional**: tradição e mudança. São Paulo: Annablume/FAPESP, 1996.

FEDERAÇÃO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ARQUITETURA E URBANISMO (Florianópolis). Projeto de orientação a escritórios modelo de arquitetura e urbanismo. 2007. Disponível em: https://www.feneabr.org/cotf-pipa. Acesso em: 29 set. 2024.

FENCI, Giulia E.; CURRIE, Neil G. R. Deployable Structures Classification: A Review. International Journal of Space Structures, [*s.l.*], v. 32, n. 2, p. 112–130, 2017.

FERREIRA, Cláudio Lima; FLÓRIO, Wilson. A formação de um arquiteto social e ético: dilemas das universidades brasileiras. Avaliação, Campinas, v. 23, n. 3, p. 754–775, nov. 2018.

FERRO, Sérgio. O Canteiro e o desenho. São Paulo: Projeto Editores Associados, 1979.

FERRO, Sérgio. Flávio Arquiteto. *In*: FLÁVIO Império em cena. São Paulo, Sociedade Cultural Flávio Império/Sesc São Paulo, 1997. (Catálogo de exposição).

FERRO, Sérgio. Arquitetura e trabalho livre. São Paulo: Cosac Naify, 2006.

FONTGALLAND, Isabel Lausanne; LIMA, Douglas Pessoa. Teoria do capital humano: fatos e realidades sobre a educação no novo milênio. Campina Grande: Editora Amplla, 2022.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. Avaliação Nacional da Extensão Universitária. Brasília: MEC/SESu; Paraná: UFPR; Ilhéus: UESC, 2001. 98 p. (Coleção Extensão Universitária; v. 3).

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. Extensão Universitária: Organização e Sistematização. Organização de Edison José Corrêa. Coordenação Nacional do FORPROEX. Belo Horizonte: Coopmed, 2007.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. Institucionalização da Extensão nas Universidades Públicas Brasileiras: estudo comparativo 1993/2004. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB; Belo Horizonte: Coopmed, 2007. (Coleção Extensão Universitária; 5).

FREINET, Célestin. A educação pelo trabalho. São Paulo: Martins Fontes,1974.

FREIRE, Paulo. Extensão ou comunicação? Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FRIGOTTO, Gaudêncio. A produtividade da escola improdutiva: um (re)exame das relações entre educação e estrutura social capitalista. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1984.

FROTA, Beatriz Borges Araujo; SANCHES, Aline Coelho. Ensino como formação técnica e política para o exercício da função social da arquitetura: resgate da experiência de Mayumi

Watanabe de Souza Lima em São Carlos. Risco: Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo (Online), São Carlos, v. 19, 2021. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/risco/article/view/172777. Acesso em: 21 jan. 2025.

GARDNER, Howard (ed.). GoodWork: Theory and Practice. Cambridge, MA: GoodWork Project, 2010.

GERSHENFELD, Neil. Fab: The Coming Revolution on Your Desktop-From Personal Computers to Personal Fabrication. Cambridge, MA: Basic Books, 2011.

GJERTSON, W. Geoff. House Divided: Threats to Design/Build from Within. *In*: ASSOCIATION OF COLLEGIATE SCHOOLS OF ARCHITECTURE FALL CONFERENCE, 2011, Houston. Proceedings [...]. Denver: ACSA, 2011. Disponível em: https://www.acsa-arch.org/chapter/house-divided-threats-to-design-build-from-within/. Acesso em: 4 jul. 2024.

GONZATTI, Sonia Elisa Marchi; DULLIUS, Maria Madalena; QUARTIERI, Marli Teresinha. O potencial da extensão para a formação profissional. *In*: SÍVERES, Luiz (org.). Aprendizagem: o olhar da extensão. Curitiba: Editora CRV, 2014. p. 223–243.

GRAEFF, Edgar Albuquerque. Arte e técnica na formação do arquiteto. São Paulo: Studio Nobel: Fundação Vilanova Artigas, 1995.

GROPIUS, Walter. Bauhaus: Novarquitetura. São Paulo: Perspectiva, 1972.

GROPIUS, Walter. Reunião Nacional da ACSA, 1959.

GUERREIRO, Isadora de Andrade. Habitação a contrapelo: as estratégias de produção do urbano dos movimentos populares durante o Estado Democrático Popular. 2018. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

HARVEY, David. Cidades rebeldes: do direito à cidade à revolução urbana. Tradução de Jéfferson Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

HERRERA, Pablo; JUÁREZ, Benom. Perspectivas en los Laboratorios de Fabricación Digital en Latinoamérica. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL, 16., Fortaleza. Anais [...]. [*S.l.*]: SIGraDi 2012. p. 285-289.

HERRERA, Pablo; SCHEEREN, Rodrigo; SPERLING, David (ed.). Homo Faber 3.0: Appropriations of Digital Fabrication from Latin America 2022. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2023.

HIRATA, Helena S. Formação na empresa, educação escolar e socialização familiar: uma comparação França-Brasil-Japão. Educação & Sociedade, São Paulo, v. 10, n. 31, p. 29–47, dez. 1988.

JACQUES, Paola Berenstein. **Estética da ginga**: a arquitetura das favelas através da obra de Hélio Oiticica. Rio de Janeiro: Casa das Palavras, 2003.

JAQUES, David; GIBBS, Graham; RUST, Chris. **Designing and Evaluating Courses**. New South Wales: Educational Methods Unit: Oxford Brooke University, 1991.

JANSSEN, Jeroen; SERTZU, Adiam. Digital Vernacular. *In*: KARA, Hanif; BOSIA, Daniel (ed.). **Design Engineering Refocused**. London: John Wiley & Sons, 2016. p. 97-109.

KAPP, Silke. **Teoria crítica da arquitetura**. 2022. Notas de aula. Não paginado.

KAPP, Silke; BALTAZAR, Ana (ed.). **Moradia e outras margens**. Belo Horizonte: MOM Edições, 2021. v. 2.

KOLB, David A. **Experiential learning**: experience as the source of learning and development. New Jersey: Prentice-Hall, 1984.

KOURY, Ana Paula. **Grupo arquitetura nova**. 1999. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do Ambiente Construído, Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

KOURY, Ana Paula. Arquitetura Nova. **AU**: Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, n. 89, p. 68–72, abr./maio 2000.

KOURY, Ana Paula. **Grupo Arquitetura Nova**: Flávio Império, Rodrigo Lefèvre e Sérgio Ferro. São Paulo: Romano Guerra Editora: Edusp, 2003.

KUENZER, Acácia Z. **Pedagogia da fábrica**: as relações de produção e a educação do trabalhador. São Paulo: Cortez; Autores Associados, 1985.

LAGO, Luciana Corrêa do (org.). **Autogestão habitacional no Brasil**: utopias e contradições. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles, 2012. (Coleção Habitação e cidade; 2).

LAGO, Luciana Corrêa. Autogestão habitacional no Brasil: um canteiro experimental de insurgências. **Portal do Observatório das Metrópoles**, Rio de Janeiro, 29 set. 2015. Disponível em: https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/autogestao-habitacional-no-brasil-um-canteiro-experimental-de-insurgencias/. Acesso em: 22 jul. 2024.

LATOUR, Bruno. Como terminar uma tese de sociologia: pequeno diálogo entre um aluno e seu professor (um tanto socrático). **Cadernos de Campo**, São Paulo, n. 14/15, p. 339-352, 2006.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o social**. Salvador: Edufba; Bauru, São Paulo: Edusc, 2012.

LAVERDE, Albenise. **Os espaços experimentais das escolas públicas de arquitetura do Brasil**: realidade ou utopia? 2017. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

LAW, John. Notes on the Theory of the Actor-Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity. Systems Practice, Lancaster, v. 5, n. 4, p. 379-393, 1992.

LEFEBVRE, Henri. A produção do espaço. Trad. Doralice Barros Pereira e Sérgio Martins. [*S.l.*]: [*s.n.*], 2006. Disponível em: https://gpect.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/06/henri_lefebvre-a-produc3a7c3a3o-do-espac3a7o.pdf. Acesso em: 21 jan. 2025. Título original: La production de l'espace.

LEITE, Maria Amélia Devitte Ferreira D'Azevedo. O ensino de tecnologia em Arquitetura e Urbanismo. 1998. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

LEITE, Maria Amélia Devitte Ferreira D'Azevedo. A aprendizagem tecnológica do arquiteto. 2005. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2005.

LEON, Ethel. IAC Instituto de Arte Contemporânea: Escola de Desenho Industrial do MASP (1951–1953) — Primeiros estudos. 2006. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LETRUD, Kåre; HERNES, Sigbjørn. Excavating the origins of the learning pyramid myths. Cogent Education, Abingdon, v. 5, n. 1, p. 1–17, 2018. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/2331186X.2018.1518638. Acesso em: 7 set. 2024.

LIMA, João Filgueiras. O que é ser arquiteto: memórias profissionais de Lelé (João Figueiras Lima); em depoimento a Cynara Menezes. Rio de Janeiro: Record, 2004.

LOPES, João Marcos de Almeida. Quando menos não é mais: tectônica e o ensino tecnológico da Arquitetura e do Urbanismo. *In*: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, 3., 2014, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: ANPARQ, 2014. Disponível em: https://www.anparq.org.br/dvd-enanparq-3/htm/Artigos/ST/ST-NPNT-005-5-LOPES.pdf. Acesso em: 12 dez. 2024.

LOPES, João Marcos de Almeida, BRAGA, Mário; GERMANO, Wagner. Nota sobre a fundação da Usina. *In*: VILAÇA, Ícaro; CONSTANTE, Paula (org.). Usina: entre o projeto e o canteiro. São Paulo: Edições Aurora, 2015. p. 205-207.

LOPES, João Marcos de Almeida; INO, Akemi; FERREIRA, Thiago Lopes. Programa Canteiro-Escola: formação profissional em arquitetura e construção. Disponível em: https://www.iau.usp.br/sem-ccex-2019/wp-content/uploads/2019/09/mesa1-joao.docx. Acesso em: 12 dez. 2024.

LOPES, João Marcos de Almeida; RIZEK, Cibele Saliba. O mutirão autogerido como procedimento inovador na produção da moradia para os pobres: uma abordagem crítica. *In*:

REDE DE PESQUISA PROGEST. **Procedimentos de gestão habitacional para população de baixa renda.** Porto Alegre: ANTAC, 2006. p. 1-26.

MAHFUZ, Edson da Cunha. O ateliê de projeto como mini-escola. **Arquitextos**, São Paulo, n. 115.00, ano 10, dez. 2009. Disponível em: http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/10.115/1. Acesso em: 8 ago. 2024.

MASCARENHAS, Giselle Oliveira. **Outros canteiros**: possibilidades e limites da produção de moradias por autogestão de Belo Horizonte. 2022. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

MATOS, Hugo Alkmim de. Canteiro de montagem: ensaio de processos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE ESTRUTURAS EM ESCOLAS DE ARQUITETURA, 4., 2021, Recife. **Anais** [...]. Recife: ENEEEA, 2021. p.527-540.

MAY, Rollo. **O significado da ansiedade**: as causas da integração e desintegração da personalidade. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

MINEIRO, Edilson; RODRIGUES, Rodrigues. Do Crédito Solidário ao MCMV Entidades: uma história em construção. *In*: LAGO, Luciana Corrêa do (org.). **Autogestão habitacional no Brasil**: utopias e contradições. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles, 2012. p. 19–48.

MINTO, Fernando César Negrini. **A experimentação prática construtiva na formação do Arquiteto**. 2009. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MONTEIRO, Ana Maria Reis Goes; GUTIERREZ, Ester Judite Bendjouya (org.); MARAGNO, Gogliardo Vieira; SANTOS JÚNIOR, Wilson Ribeiro dos. **A construção de um novo olhar sobre o ensino de arquitetura e urbanismo no Brasil**: os 40 anos da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo. Brasília, DF: ABEA, 2013.

MORAES, Márcia Oliveira; ARENDT, Ronald João Jacques. Contribuições das investigações de Annemarie Mol para a psicologia social. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 18, n. 2, p. 313–321, abr./jun. 2013.

MORAN, José. Metodologias ativas para realizar transformações progressivas e profundas no currículo. **Blog Educação Transformadora**, [*s.l.*], 2013. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/transformacoes.pdf. Acesso em: 12 dez. 2024.

NOGUEIRA, Maria das Dores Pimentel. Onde falha o Plano Nacional de Extensão? **Interagir**: Pensando a Extensão, Rio de Janeiro, n. 4, p. 9–13, ago./dez. 2003.

OLIVEIRA, Gustavo Borges de. Diálogos, marcas e conexões: o método em Teoria Ator-Rede. IGT na Rede, Rio de Janeiro, v. 13, n. 25, p. 186–202, 2016.

PASTORELLI PAREDES, Giuliano (ed.); RAMÍREZ BRAVO, Matías (coed.); SHEWARD, Rodrigo; DEL SOLAR, Martín; VÁSQUEZ, Pedro (Grupo Talca). Donde la arquitectura no llegó: conversaciones abiertas: GRUPO TALCA. Santiago: América al cuadrado, 2021.

PAULA, João Antônio de. A extensão universitária: história, conceito e propostas. Interfaces: Revista de Extensão, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 5–23, jul./nov. 2013.

PEREIRA, Juliano Aparecido; ANELLI, Renato Luiz Sobral. Uma Escola de Design Industrial referenciada no lastro do pré-artesanato: Lina Bo Bardi e o Museu do Solar do Unhão na Bahia. Revista Design em Foco, Salvador, v. 2, n. 2, p. 17–27, jul./dez. 2005.

PICON, Antoine. The Materiality of Architecture. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2020.

PIÑÓN, Helio. Teoría del proyecto. Barcelona: Ed. UPC, 2006.

PIRES STEPHAN, Auresnede. Designers em formação. *In*: LEAL, Joice Joppert (org.). Um olhar sobre o design brasileiro. São Paulo: Objeto Brasil: Instituto Uniemp: Imprensa Oficial do Estado, 2002. p. 202–205.

POMBO, Olga. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. Liinc em Revista, [*s.l.*], v. 1, n. 1, p. 3–15, 2006. Disponível em: https://revista.ibict.br/liinc/article/view/3082. Acesso em: 7 jul. 2024.

POMPÉIA, Roberto Alfredo. Os Laboratórios de Habitação no ensino de Arquitetura: uma contribuição ao processo de formação do arquiteto. 2006. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

RIBEIRO, Darcy. A universidade necessária. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1969.

RIOS, Guilhermo A. As cidades como cenários de uma aprendizagem integradora. Em Aberto, Brasília, v. 25, n. 88, p. 163–174, 2012.

RODRIGUES, Evaniza Lopes; TERRA, Mariana de Jesus; AGUIAR, Renata Miron de; VALERIO, William de Souza (org.). Revista da produção de habitação em autogestão: empreendimentos da União Nacional por Moradia Popular no Programa Minha Casa Minha Vida: Entidades. São Paulo: União Nacional por Moradia Popular, 2019.

RONCONI, Reginaldo Luiz Nunes. A inserção do canteiro experimental nas faculdades de arquitetura e urbanismo. 2002. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

RONCONI, Reginaldo Luiz Nunes. Canteiro experimental: uma proposta pedagógica para a formação do arquiteto e urbanista. Pós-: Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, São Paulo, n. 17, p. 142–158, 2005.

RYAN, Greg; TOOHEY, Susan; HUGHES, Chris. The purpose, value and structure of the practicum in higher education: a literature review. Higher Education, Sydney, v. 31, p. 355–377, 1996.

SALM, Cláudio. Escola e trabalho. São Paulo: Brasiliense, 1980.

SANTOS, Boaventura de Sousa; ALMEIDA FILHO, Naomar de. A universidade no século XXI: para uma universidade nova. Coimbra: [s.n.], 2008.

SANTOS, Gabriel Lyon Figueiredo dos; ANDRADE, Liza Maria Souza de; SILVA, Ana Luiza Aureliano; LOUREIRO, Vânia Raquel Teles. EMAU e extensão universitária no contexto dos cursos de arquitetura e urbanismo. *In*: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E EUROPEU DE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 4., 2021, (online). Anais [...]. Salvador: UFBA: FAU-UFBA, 2021. p. 1286–1298.

SANTOS NETO, Edson Fernandes D'Oliveira. Ensino de construção para arquitetura como ensino de projeto: reflexões e concepções pedagógicas. 2019. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

SARAMAGO, Rita de Cássia Pereira. Ensino de estruturas nas escolas de arquitetura do Brasil. 2011. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

SCHÖN, Donald A. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. São Paulo: Artmed, 2000.

SCHULTZ, Theodore W. Investment in Human Capital. The American Economic Review, [USA], v. 51, n. 1, p. 1–17, 1961.

SCHUMPETER, Joseph. Capitalismo, socialismo e democracia. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SCHWARTZ, Chad. Introducing Architectural Tectonics: Exploring the Intersection of Design and Construction. New York: Routledge, 2017.

SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE EXTENSÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, 1., 1994, Salvador. Anais [...]. [São Paulo]: ABEA, 1994. (Caderno 14).

SENNETT, Richard. O artífice. Rio de Janeiro: Record, 2009.

SHIMBO, Lúcia; BARAVELLI, José Eduardo. Construção sem urbano: a hipergestão da produção habitacional de empresas de capital aberto. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, [*s.l.*], v. 24, n. 1, E202239, 2022.

SHULMAN, Lee S. Pedagogies of Uncertainty. **Liberal Education**, [*s.l.*], v. 91, n. 2, p. 18–25, Spring 2005. Disponível em: https://eric.ed.gov/?id=EJ697350. Acesso em: 12 dez. 2024.

SHULMAN, Lee S. Signature Pedagogies in the Professions. **Daedalus**, Cambridge, MA, v. 134, n. 3, p. 52–59, Summer 2005. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/20027998. Acesso em: 12 dez. 2024.

SHULMAN, Lee S. **The Signature Pedagogies of the Professions of Law, Medicine, Engineering, and the Clergy**: Potential Lessons for the Education of Teachers. Workshop Teacher Education for Effective Teaching and Learning, Irvine, CA, Feb. 2005. Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.

SILVA, Anna Lúcia dos Santos Vieira e; FONTENELE, Camila Matos; LYRA, Luna Esmeraldo Gama. Desafios da extensão universitária e dos escritórios modelo nos cursos de arquitetura e urbanismo. **Oculum Ensaios**, Campinas, v. 11, n. 2, p. 335–346, jul./dez. 2014.

SÍVERES, Luiz (org.). **A extensão universitária como um princípio de aprendizagem**. Brasília: Liber Livro, 2013.

SPERLING, David M.; COSTA, Luciano Bernardino da; INO, Akemi (org.). **Ações dialógicas**: cultura e extensão universitária no IAU USP (2010–2022). São Carlos: IAU/USP, 2022.

TAVARES, Maria das Graças Medeiros. **Extensão universitária**: novo paradigma de universidade? Maceió: Edufal, 1997.

TONELLI, Dany Flávio; BRITO, Mozar José de; ZAMBALDE, André Luiz. Empreendedorismo na ótica da Teoria Ator-Rede: explorando alternativa às perspectivas subjetivista e objetivista. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 9, n. esp., p. 586–603, 2011.

TONSIG, Lara Melotti. **Os Escritórios Modelo de Arquitetura e Urbanismo (EMAU) e a formação do Arquiteto e Urbanista**. 2021. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2021.

TORRES, Natalia; MATOS, Hugo Alkmim de. Estructuras desplegables: sistemas tipo tijera. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, Belo Horizonte, v. 24, n. 35, p. 16–67, 2º sem. 2017.

TORRES, Natalia; MATOS, Hugo; SASTRE, Ramon; GIMFERRER, Xavier. Xuê. Dining hall pavilion. Deployable flat arches as from the heptagon geometry. *In*: INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR SHELL AND SPATIAL STRUCTURES SYMPOSIUM, 2018, Boston. **Proceedings** [...]. Boston: IASS, 2018.

UEMURA, Margareth Matiko; NISIDA, Vitor Coelho; CAVALCANTE, Lara Aguiar (org.). **ATHIS para o direito à moradia**. São Paulo: Instituto Pólis, 2021. Disponível em: https://polis.org.br/projeto/athis-direito-a-moradia/. Acesso em: 18 out. 2024.

UIA (UNIÃO INTERNACIONAL DOS ARQUITETOS). **Carta UNESCO/UIA para a formação em arquitetura**. Paris: UIA, 2017. Disponível em: https://www.uia-architectes.org/wp-content/uploads/2022/02/Architectural-Education-Charter_2017_portuguese.pdf. Acesso em: 11 dez. 2024.

VALE, Clécio Magalhães do; LOPES, João Marcos de Almeida; FREITAS, Maria Luíza Macedo Xavier de; SARAMAGO, Rita de Cássia Pereira; SANTOS, Roberto E. dos. **Anais do III Encontro Nacional de Ensino de Estruturas em Escolas de Arquitetura**. Ouro Preto: Editora da UFOP, 2017.

VARGAS, Nilton. Tendências de mudança no processo de trabalho na construção civil. *In*: DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA/USP; DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS/UNICAMP (org.). **Padrões tecnológicos e políticas de gestão na indústria brasileira**. São Paulo: USP, 1988.

VIEIRA, Regiane Balestra. **Fab Labs Acadêmicos no Brasil**: uma análise de sua tipificação em cinco dimensões sob a ótica dos Fabmanagers. 2019. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, 2019.

VILAÇA, Ícaro; CONSTANTE, Paula (org.). **Usina**: entre o projeto e o canteiro. São Paulo: Edições Aurora, 2015.

WEIL, Susan Warner; MCGILL, Ian. **Making sense of experiential learning**: diversity in theory and practice. Milton Keynes: Society for Research into Higher Education (SRHE)/Open University Press, 1989.

WEINER, Frank. Towards the Tectonic: A Critique of the Idea of Space in Architectural Education. *In*: ASSOCIATION OF COLLEGIATE SCHOOLS OF ARCHITECTURE ANNUAL MEETING, 84., Boston. **Proceedings** [...]. Boston: ACSA, 1996. p. 500–504. Disponível em: https://www.acsa-arch.org/proceedings/Annual%20Meeting%20Proceedings/ACSA.AM.84/ACSA.AM.84.106.pdf. Acesso em: 12 dez. 2024.

WICK, Rainer. **Pedagogía de la Bauhaus**. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

WIEDMANN, Bruna; VILAÇA, Ícaro. Ensino e profissão: o Trabalho Final de Graduação sob a perspectiva da atuação profissional no Rio Grande do Sul. **Arquitextos**, São Paulo, n. 244.07, ano 21, abr. 2021. Disponível em: https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/21.244/7878. Acesso em: 23 nov. 2024.

WOLF, José. Uma pedra no caminho... Escola paulista. Depoimento de Abrahão Sanovicz. **AU**: Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, n. 17, p. 55–56, abr./mai. 1988.

ZABALZA, Miguel A. **O estágio e as práticas em contextos profissionais na formação universitária**. São Paulo: Cortez, 2014.

ZERDA, Jorge Ludeña; VICENTE, Juan Carlos Bamba; BERRÚ, Pierre. Crónicas de proyecto: visita a la obra de Natura Futura. **Txt. Críticos**, [*s.l.*], v. 2, 2019.