

Wikihouse no Brasil: uma análise qualitativa da ecologia de projeto implicada na utilização do sistema na realidade brasileira.

Edital:	Edital Piic 2021/2022
Grande Área do Conhecimento (CNPq):	Ciências Sociais Aplicadas
Área do Conhecimento (CNPq):	Arquitetura e Urbanismo
Título do Projeto:	Ecologias de Projeto
Título do Subprojeto:	Wikihouse no Brasil: uma análise qualitativa da ecologia de projeto implicada na utilização do sistema na realidade brasileira.
Professor Orientador:	Prof. Dr. Bruno Massara Rocha
Estudante:	Fernanda Orlandi da Silva

1 Resumo

O sistema *Wikihouse* apesar de apresentar uma metodologia de trabalho baseado no *open source* (sistema de código aberto), não apresenta um efeito imediato como em outros lugares. Portanto, o objetivo deste subprojeto de pesquisa é o de mapear um conjunto de iniciativas brasileiras realizadas até o presente momento que implementaram o mesmo, para assim, compreender a ecologia de projeto adotada por cada uma e, por fim, compará-las. Com isso, pôde-se perceber que há inúmeras dificuldades inter-relacionadas ao processo de projeto e fabricação no contexto brasileiro. A este conjunto integrado de métodos e processos necessários para desenvolvimento do sistema, denominamos ecologia de projeto (ROCHA et. al., 2019), que permite mapear os agentes que o viabilizam em campos específicos de conhecimento. Os principais resultados obtidos são: o sistema apresenta um corte epistemológico não linear, sendo necessária uma readaptação do sistema para inserção na realidade brasileira, além de uma ecologia de projeto funcional.

Palavras-chave: Wikihouse. Código-aberto. Arquitetura brasileira. Ecologia de projeto.

2 Introdução

Atualmente, a busca por métodos menos poluentes, de rápida e fácil construção e com custos reduzidos é crescente no âmbito da construção civil. Além disso, é preciso pensar em projetos que se associam à realidade em que se inserem, relacionando-se a fatores ecológicos, sociais e tecnológicos e pesando os desafios de uma sociedade, na maioria das vezes, carente de novas tecnologias construtivas de baixo impacto ambiental, como o Brasil, que pouco tem sido investido em iniciativas científicas.

Na arquitetura, percebe-se que os sistemas digitais vêm contribuindo para um maior número de compartilhamento de projetos, consequentemente, permite que um número significativo de pessoas tenha acesso a soluções projetuais com alta qualidade de grupos internacionais, sejam residências, equipamentos públicos, instalações ou espaços multifuncionais. Há em curso um contexto favorável de processos digitais e processos de fabricação que, se bem aplicados, podem tornar as soluções sustentáveis bem mais acessíveis (PARMAR E DICKSON, 2018). Os sistemas construtivos baseados no *open-source* (código aberto) e disponibilizados na

internet favorecem a disseminação de um campo de produções experimentais e customizadas. A cultura *maker* é uma grande impulsionadora deste movimento, sendo o *Open Design* sua versão arquitetural mais difundida.

Sendo assim, o sistema *Wikihouse* se insere nesse meio como uma iniciativa de interesse de arquitetos e designers, graças às potencialidades pelas iniciativas implementadas até agora. Esse sistema surge da organização sem fins lucrativos *Open Systems Lab*, que tem como finalidade oferecer um conjunto organizado de soluções construtivas de código aberto que inclui modelos tridimensionais, manuais de montagem, documentação com orientações sobre etapas de desenvolvimento, entre outras informações que podem ser apropriadas livremente e gratuitamente. O conteúdo é compartilhado em um banco de dados na plataforma *GitHub*. Outrossim, a *Wikihouse* é atrelada à fabricação digital, já que todas as peças, modeladas digitalmente em 3D, são cortadas por meio de uma máquina CNC (*Computer numeric control*) em madeira prensada colada, formando componentes que, quando encaixados, formam vigas, pilares, pórticos, vedações horizontais, etc. Quando cortadas, as peças são dispostas em lotes e podem ser montadas no chão da fábrica ou transportadas até o local de instalação e montadas a seco (executando as fundações). O processo de montagem é consideravelmente mais rápido do que construções tradicionais de alvenaria e concreto, demandando apenas ferramentas leves e EPI's (ROCHA et al., 2021).

O *Open Design* juntamente com as licenças *Creative Commons* têm trazido boas práticas de compartilhamento de projetos e sistemas construtivos que garantem confiabilidade, segundo estudos recentes realizados por LIMA & ROCHA (2020). Contudo, essa rede deve ser estendida, pois o acesso à informação é apenas o começo de todo o processo. Há, portanto, uma rede de serviço, atividades construtivas e de produção dos componentes, além de aspectos logísticos e de montagem do objeto. Entende-se essa rede como uma ecologia de projetos, isto é, uma rede de ações articuladas, especializadas e coordenadas (ROCHA et al, 2019).

Desse modo, frente a um entendimento sistêmico de projetos de código-aberto como as *Wikihouses* mais o mapeamento e análise da ecologia de projetos necessária para uma produção arquitetônica de qualidade, customizada e preocupada com o meio ambiente, este estudo objetiva a mostra de um panorama crítico desta tipologia no Brasil, avaliando instituições que abordam o tema da *wikihouse* como se dá o processo de construção das mesmas. Ainda é válido ressaltar que por trás desta pesquisa, há o ímpeto de apresentar dados científicos para demandas arquitetônicas atuais que utilizam o uso consciente de materiais, espírito colaborativo e autonomia, além do afastamento da padronização em série da produção arquitetônica.

3 Objetivos

Os objetivos deste subprojeto foram os de aumentar o conhecimento acerca do funcionamento do sistema *Wikihouse*, através de levantamento bibliográfico, mapear, dentro dos projetos levantados e que dispunham de protótipos construídos, a ecologia de projeto presente, aprimorar o estudo de caso do Sr. Manoel e produzir materiais relativos ao projeto de pesquisa. Além disso, contribuir para um melhor entendimento do sistema *Wikihouse* e como esse pode ser melhor utilizado adequando-se às questões anteriormente mencionadas e, assim, apontar diretrizes para as questões relacionadas à habitação no Brasil.

4 Embasamento Teórico

Para o alcance dos resultados obtidos nesta pesquisa, foi preciso compreender, em um primeiro momento, toda a teoria e estruturação da prática por trás do sistema *Wikihouse* a fim de entender como se deu o todo o processo de cada projeto mapeado e estudado posteriormente. Com esse fim, entende-se que o *Open Design* auxilia novas formas de projetar, trazendo uma produção horizontal e ofertando soluções mais criativas e inovadoras, que, quando tratado de modo fechado e linear, não são de total alcance (LIMA & ROCHA, 2020). A *Wikihouse* insere-se no regime de compartilhamento (*Information commons*) que o universo *Open* oferece. Ainda, a ideia defendida pela própria é a de que: “A *Wikihouse* não é feita por apenas uma empresa em uma grande fábrica centralizada, mas por uma rede distribuída de pequenos fabricantes e montadores locais, colaborando em soluções de design comuns e compartilhadas” (*Wikihouse*, 2022). Outrossim, através do mapeamento dos seguintes projetos: 1. Casa conectada (REQUENA, 2021); 2. Estudo da Universidade Comunitária da Região de Chapecó - UNOCHAPECÓ (SECCHI et al., 2020); 3. Casa Revista (PASSARO & ROHDE, 2016); 4. Casa Nordeste (GRIZ et al., 2017); 5. *Wikihouse* aplicado ao PMCMV (NARDELLI et al., 2016) e 6. Projeto Sr. Manoel (ROCHA et al., 2021), foi possível realizar o estudo da Ecologia de projeto (ROCHA et al., 2019) por trás de cada um. Entende-se como Ecologia de projeto, segundo os autores, como "referencial teórico da cultura do compartilhamento nas práticas arquitetônicas diz respeito ao conjunto de relações instauradas a partir da consolidação das redes de troca de informação digital que compreendem soluções técnicas, processos criativos, metodologias projetuais e conhecimentos específicos de software e hardware” (ROCHA et al., 2021). Os resultados obtidos com o estudo encontram-se descritos nos próximos tópicos.

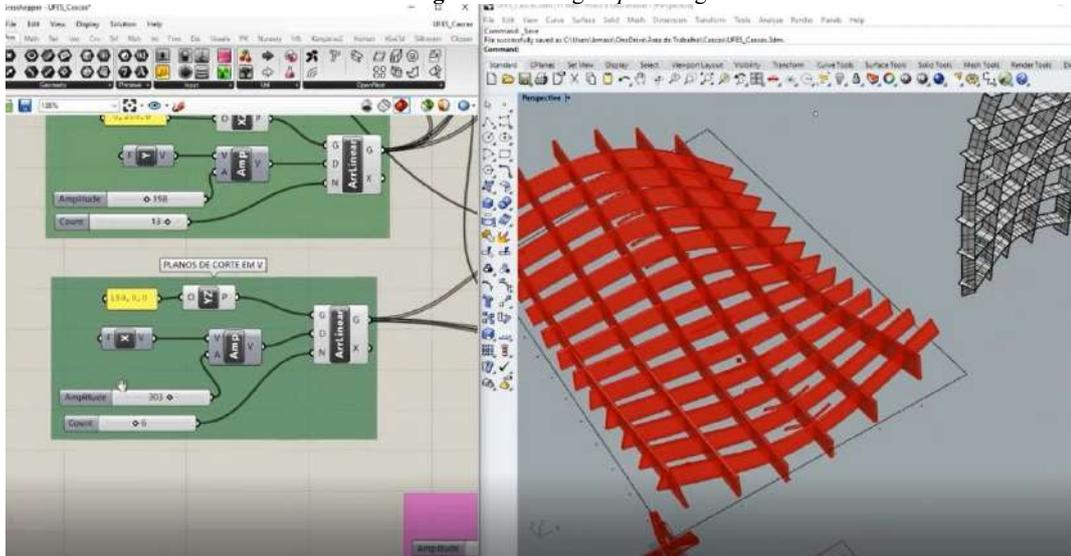
5 Metodologia

Como citado anteriormente, a pesquisa se baseia no estudo da aplicabilidade do sistema *Wikihouse* no Brasil, levando em consideração todos os aspectos que englobam a realidade brasileira, como o déficit habitacional. Para isso, dividiu-se a metodologia partindo de duas frentes analíticas de natureza qualitativa e em três ciclos, sendo eles: a) Conscientização; b) Desenvolvimento; c) Conclusão.

O primeiro vale pela realização de um mapeamento das iniciativas ocorridas no Brasil em grupos envolvidos, laboratórios de pesquisa, ações análogas de extensão universitária e ações de caráter privado, para um melhor entendimento da implementação da *Wikihouse* no Brasil. Com esse intuito, coletou-se informações disponibilizadas por meio de publicações científicas em congressos e periódicos qualificados e também em sites especializados de arquitetura, *design* e engenharia e foi feito um modelo de visualização gráfica dos conceitos e informações elencadas em um formato diagramático através da plataforma Miro. Além disso, através dos dados fornecidos nas publicações, mapeou-se os dados de todos os projetos e entrou-se em contato com os integrantes para realizar uma conversação, de forma online, focalizada em compreender a experiência individual de cada um com o sistema. Conjuntamente ao período de análises do ciclo I, houve um acompanhamento dos alunos que exerceram a disciplina de Computação Gráfica II, que tinha em sua ementa o desenvolvimento de modelagem condicional 3D baseada em uma linguagem paramétrica ou de programação para construção de modelos interativos - linguagem essa, que encontra-se inserido o sistema *Wikihouse*. Os resultados de tais atividades foram importantes para o entendimento das dificuldades de se utilizar uma linguagem gráfica para geração de

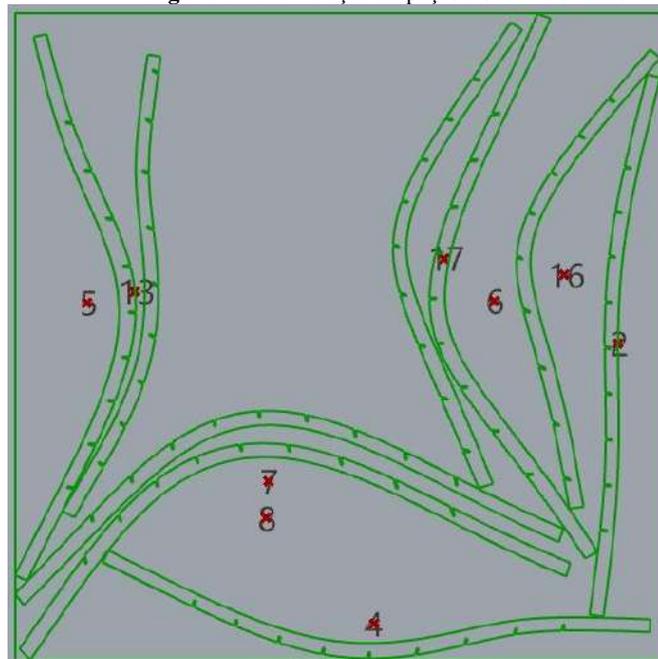
elementos 3D e também serviram de complemento para observar, de forma prática, o estudo teórico. As figuras 1 e 2 exemplificam alguns resultados obtidos com a disciplina.

Figura 1 - Código e *pattern* gerados



Fonte: Acervo pessoal (2021).

Figura 2 - Numeração de peças a serem cortadas



Fonte: Acervo pessoal (2021).

Outrossim, é válido ressaltar que foi proposto para o ciclo subsequente a produção de protótipos em escala reduzida, contudo, devido ao momento pandêmico e limitações de recursos, essa atividade foi dificultada, sendo gerado como objeto de estudo as maquetes desenvolvidas pelo aluno Kevyn Lopes Bartolotti, também membro do laboratório de pesquisa Conexão VIX, para seu projeto de iniciação científica. A posteriori, com a volta do ensino presencial em 2022/2, foram geradas algumas maquetes pelos alunos da disciplina de Computação Gráfica I, que também foram apresentados os conceitos das arquitetura paramétrica.

Já no segundo ciclo, mapeou-se seis projetos brasileiros (Figura 3): (1) Casa Conectada (São Paulo), (2) Workshop da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Santa Catarina), (3) Casa Revista (Rio de Janeiro), (4) Casa Nordeste (Paraíba), (5) *wikihouse* para Programa Minha Casa, Minha Vida (São Paulo) e (6) Projeto do Sr. Manoel. Ao longo de todo ciclo II, inúmeros pontos particulares foram percebidos que questionam sobre o diálogo que o sistema *Wikihouse* oferece quando se trata de recursos, tecnologias e mão de obra especializadas limitados, como acontece no cenário brasileiro.

Figura 3 - Mosaico de Projetos Analisados



Fonte: Elaboração própria (2022).

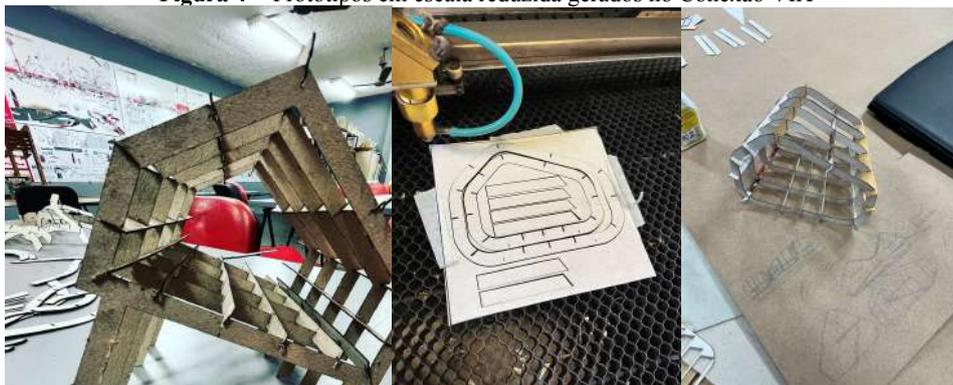
Acerca do sistema, é preciso que haja um processo organizado de cada etapa desde sua concepção até a montagem final do projeto. Eis que o termo ecologia de projeto concerne a toda a rede integrada de serviços necessários ao desenvolvimento do projeto, incluindo: centros de desenvolvimento, espaços de prototipagem, minifábricas de produção, ambientes de pré-montagem e organização de lotes, serviços de logística, equipes de gestão de recursos humanos e integração com a comunidade, além de registo, documentação, comunicação e divulgação. A outra frente analítica, também empregada na pesquisa, é sob a ótica desse conceito, ou seja, a análise de pontos necessários para o desenvolvimento do sistema *Wikihouse*. Sendo assim, avaliou-se os seguintes itens: (1) agente responsável pela criação da demanda do projeto e seu ponto de partida; (2) responsável pela gestão dos dados iniciais disponibilizados e produção do projeto; (3) origem das fontes de financiamento para implementação do projeto; (4) aspectos relativos à materialidade utilizada; (5) modelo de produção das peças e responsáveis pelo corte em fresadora CNC; (6) aspectos logísticos; e (7) montagem.

Por fim, o ciclo III, resultou na conclusão das análises e também na produção de materiais, como apresentações sobre o sistema e sobre o subprojeto de pesquisa, vídeos e artigos científicos demonstrados no item 6 (Resultados e Discussão).

6 Resultados e Discussão

Para a produção dos resultados, o contato com os autores Carla Secchi, Luana Peroza e Victor Paixão dos projetos anteriormente citados, tiveram um papel essencial, assim como a revisão bibliográfica e o exercício de reproduzir o sistema *Wikihouse*, ainda que em caráter experimental. Ademais, as simulações computacionais e maquetes (Figura 4) produzidas pelo aluno de Iniciação Científica Kevyn Lopes Bortolotti, também ajudaram a entender os processos por trás do sistema de forma prática e contribuíram para a conclusão dos resultados obtidos.

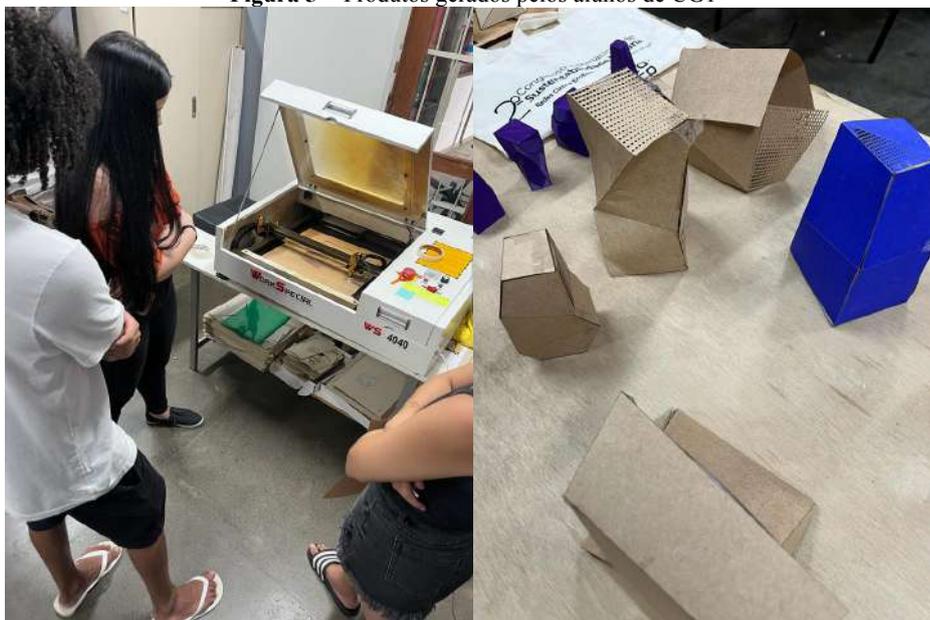
Figura 4 - Protótipos em escala reduzida gerados no Conexão VIX



Fonte: Acervo pessoal (2022).

Vale apontar também que durante a disciplina de Computação Gráfica I, ministrada em 2022/2, os alunos também puderam desenvolver pesquisas, maquetes e apostilas acerca do tema (Figura 5), o que contribuiu com o volume de estudo desta pesquisa.

Figura 5 - Produtos gerados pelos alunos de CG1

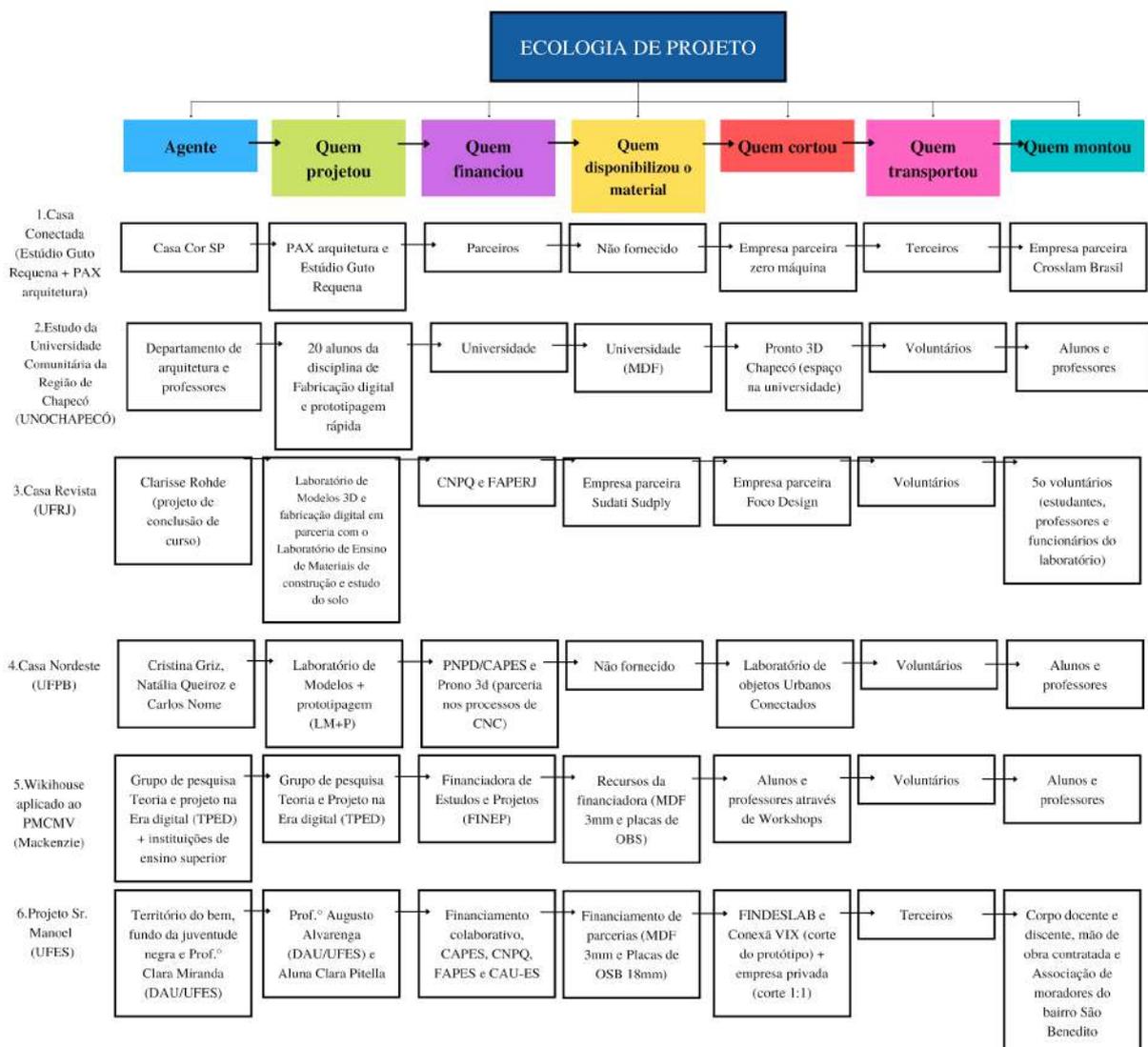


Fonte: Acervo pessoal (2022).

Portanto, pode-se dizer que a implementação do sistema em um contexto brasileiro com limitações de recursos, tecnologia e mão de obra especializada, traz diversos desafios que precisam ser discutidos. O processo de um

projeto baseado na *Wikihouse*, com origem em solo europeu, mostra que o corte epistemológico do sistema, no caso do Brasil, não se dá de uma forma linear. O método construtivo que o sistema propõe demanda de uma readaptação da arquitetura em múltiplos níveis, sendo operacionais, gerenciais, conceituais e comportamentais. Para isso, é necessário considerar um conjunto de fatores de readaptação. É preciso um processo coordenado e organizado de cada etapa e cada ator, com o trabalho de complementar, esquematizar e estruturar as sequências de ação do decorrer do projeto até sua finalização. Ou seja, é preciso uma ecologia de projeto integrada e funcional. Sendo assim, é possível observar no fluxograma (Figura 6) os processos de desenvolvimento da *Wikihouse* no Brasil, através das iniciativas nacionais identificadas, com o perfil dos grupos envolvidos, os laboratórios de pesquisa que deram suporte e ações que ocorreram em instituições privadas.

Figura 6 - Fluxograma da ecologia de projeto dos projetos analisados



Fonte: Elaboração própria (2022).

É válido ressaltar que o diagrama ilustrado acima, foi elaborado com base em todas as informações retiradas de revisões bibliográficas e interlocuções com parte dos desenvolvedores dos projetos. O primeiro projeto que se teve contato com os criadores é conhecido como Casa Conectada, desenvolvido pelos escritórios Guto Requena

e PAX Arquitetura para o evento CASACOR (mostra arquitetônica de iniciativa privada do Grupo Abril), teve sua exposição em São Paulo nos dias 21 de setembro a 15 de novembro de 2021 (REQUENA, 2021). A Casa Conectada deu-se através de financiamento privado com uma série de parcerias tanto no âmbito de empresas, prestadoras de serviços, equipes, quanto empresas de arquitetura e fornecedores de materiais de construção, como esquadrias, iluminação, automação e materiais de acabamento. Não foram obtidas informações detalhadas sobre as especificações de materiais, como composição química, tamanho e espessuras, contudo, através das imagens, é possível observar que o material obedece a designação da *Open System Lab* para utilização de chapas compensadas. Outrossim, em conversa com Victor Paixão, arquiteto da PAX Arquitetura, foi informado que as peças do projeto foram cortadas e armazenadas na empresa Zero-máquina (localizada no bairro Vila Cruzeiro, São Paulo) até o transporte e içamento através de uma grua para o local da exposição: o terraço de um edifício. Já o segundo projeto que houve troca de informações, teve como iniciativa do Departamento de Arquitetura da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ) e seu corpo docente. O projeto publicado pelos autores Secchi et al. (2020) contou com 20 alunos da disciplina de Fabricação Digital e Prototipagem Rápida. O objetivo da disciplina era a produção de projetos mobiliários em escala 1:1 compostos por chapas de MDF (*Medium Density Fiberboard*), disponibilizados com recursos da própria universidade. Sendo assim, por se tratar de um projeto de menor escala, o transporte se deu de forma simplificada, sendo possível realizar pelo próprio corpo docente e discente. Além disso, foi possível discorrer sobre o sistema *Wikihouse* no Brasil e quais as problemáticas através de reunião virtual com as pesquisadoras Carla Secchi e Luana Peroza, realizada em março de 2022. Dentre elas, cita-se o custo elevado do sistema no Brasil quando comparado com outros países, tornando-o relativamente inviável como alternativa de moradia a curto prazo. Ainda segundo as pesquisadoras Secchi et al (2020), nota-se que ainda há uma desconfiança sobre a real efetivação dos princípios do código aberto no contexto da arquitetura por meio da *Wikihouse*, como dificuldade em aceitação de projetos dessa natureza em projetos comerciais ou programas gerados pelas prefeituras municipais, embora haja um nicho aplicável, como *stands* e mobiliários.

Os demais projetos listados a seguir, encontram-se bem documentados com seus respectivos artigos e não se fez necessária a aplicação da conversação/entrevista. Portanto, o terceiro projeto, Casa Revista, teve como agentes a arquiteta Clarice Rohde, na época ainda estudante em seu projeto de conclusão de curso de graduação, e seu professor orientador Dr. Andrés Passaro da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Houve também a participação do Laboratório de Ensino de Materiais de Construção e Estudo do Solo (LEMC), também da UFRJ. Os recursos para este projeto foram através de bolsas de pesquisas, como a do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPQ) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). Quanto ao material utilizado, chapas de madeira compensada foram doadas pela empresa Studati e cortadas em máquinas Router CNC na empresa Foco Design, apoiadora do projeto (POLIZZO et al., 2020). Segundo os autores, “durante os meses de janeiro e fevereiro (2016), foram usinadas 200 chapas de madeira compensadas”. No tocante à montagem, essa se deu próxima à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ e teve a ajuda de 50 voluntários, dentre eles estudantes, professores e funcionários do LAMO, segundo relatos descritos no trabalho dos autores (PASSARO & ROHDE, 2016).

Desenvolvido pelos professores doutores Cristina Griz (UFPE), Natália Queiroz (UFPB) e Carlos Nome (UFPB), o projeto Casa Nordeste foi desenvolvido no Laboratório de Modelos + Prototipagem (LM+P) da Universidade Federal da Paraíba, com colaboração e parceria do Laboratório de Objetos Urbanos Conectados

(LOUCo) do Porto Digital (Recife) e do Pronto 3D da Universidade Federal de Santa Catarina. Esses disponibilizaram equipamentos de corte a laser para fabricação das peças e montagem do protótipo em escala. Quanto ao financiamento, deu-se por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio do Programa Nacional de Pós-doutorado (PNPD). Entretanto, não houve necessidade de transporte, uma vez que o projeto se manteve até a construção em escala 1:1 e se restringiu ao desenvolvimento de protótipo em escala reduzida (1:10) com papel paraná de espessura de 2 mm, sendo apenas um exercício projetual de arquitetura.

O quinto projeto mapeado, desenvolvido a partir do grupo de pesquisa Teoria e Projeto na Era Digital (TPED) e pesquisadores da Universidade Presbiteriana Mackenzie, trata-se de uma análise da produção de habitações de interesse social através do sistema *Wikihouse* com foco no Programa Minha Casa Minha Vida - PMCMV (NARDELLI E BACKHEUSER, 2016). Este, foi realizado através de parcerias com outras instituições de ensino e empresas, como a *DS4 Laser & Router* e com recursos financeiros da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), que serviu para a compra de materiais construtivos, neste caso MDF de 3mm e placas de OSB), equipamentos para a produção de protótipos e parte (pórtico) de uma edificação em escala real. As peças foram desenvolvidas e locadas no próprio campus.

Por fim, o Projeto do Sr. Manoel (2019), realizado por professores do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Espírito Santos (UFES), foi o primeiro projeto de iniciativa brasileira a implantar o sistema *Wikihouse* em ambiente urbano como propósito de moradia. A casa contou com financiamento colaborativo e bolsas de pesquisa, tais como a CAPES, FAPES, CNPQ e também do CAU-ES investido no material (MDF de 3mm e placas de OSB 18mm). Sendo assim, o protótipo desenvolvido em escala 1:6 foi feito por meio do FINDESLAB e do Grupo de Pesquisa Conexão VIX (UFES) e as peças foram cortadas em cortadoras a laser. Já para o corte na escala 1:1, fez-se necessário a contratação de uma empresa privada, a QArte, localizada na Grande Vitória. No tocante ao transporte, diferentemente dos projetos anteriores, foi realizado como auxílio de um caminhão baú da fábrica até o local de implantação, no Morro da Consolação, sendo necessário a contratação de mão de obra terceirizada. Ademais, a montagem foi realizada pelo próprio corpo docente e discente, por membros colaboradores da Associação de moradores do Bairro São Benedito e com auxílio de mão de obra contratada. Segundo os autores, as maiores limitações encontradas neste projeto de grande escala, foram principalmente as de recursos, tecnologias e pessoal.

É válido ressaltar ainda que a pesquisa objeto deste relatório, teve aceitação para publicação na revista científica *Gestão e Tecnologia de Projetos*, gerando uma maior produção acadêmica acerca do sistema *Wikihouse*. Além disso, foram gerados apresentações de caráter explicativo acerca do sistema (Figura 7) e apresentação do subprojeto de pesquisa (Figura 8), de forma online, para os alunos da disciplina de Computação Gráfica II no período de 2021/2. Contudo, o conteúdo ainda não foi disponibilizado para todos os públicos, ficando mais restritos aos alunos frequentadores do laboratório.

Figura 7 - Apresentação sobre o Sistema *Wikihouse*



Fonte: Elaboração própria (2021).

Figura 8 - Apresentação do subprojeto de pesquisa na disciplina de CG II



Fonte: Elaboração própria (2021).

Por fim, outro resultado que pode ser apontado é o de que as apresentações citadas anteriormente e fruto desse projeto de pesquisa, foram utilizadas como base acerca do assunto da *Wikihouse* e da arquitetura paramétrica pelos alunos de Computação Gráfica I ao longo do desenvolvimento da disciplina, o que gerou produtos finais, como maquetes e portfólios (Figura 9), aumentando assim a disseminação de conhecimento sobre o sistema, gerando ainda mais volume científico.

Figura 9 - Portfólios produzidos pelos alunos de CG1

PROJETO Coral

PROPOSTA:

A atividade foi proposta durante as aulas da disciplina de Computação Gráfica 1, pelo professor Bruno Massara, no curso de Arquitetura e Urbanismo na UFES. Com o objetivo de testar o poder criativo dos alunos ao incentivar estes a sair de suas zonas de conforto, ensinou como utilizar o programa Rhinoceros 7 e sua extensão, o plugin Grasshopper em projetos arquitetônicos.

SOBRE O PROJETO:

A concepção trata-se de um edifício comercial de duas torres lado a lado, com altura favorável para muitos andares. Para unir ambas as torres, um pátio central é colocado, com uma cobertura que funciona como uma concha acústica, que possui o objetivo de promover um maior conforto acústico para o auditório externo, gramado e aconchegante, que conta com uma área coberta e uma outra a céu aberto.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - UFES

Alunos: Guilherme Paulo, Jeanyfer Rosa e Rafaela Omura
 Orientador: Prof. Bruno Massara

Curso: Arquitetura e Urbanismo
 Disciplina: Computação Gráfica 1
 Período: 2022/2

VOLUMES EM CONJUNTO

WORKSHOP INTEGRADO ECOMPUTER

COMPUTAÇÃO GRÁFICA PARA ARQUITETURA 1

1ª PARTE - CONCEPÇÃO

ANA CAROLINA

THAMIRIS

VITÓRIA

ESTUDO DAS FORMAS

2ª PARTE - CARACTERIZAÇÃO

EXTRA

① Alojamentos
 ② Administrativo
 ③ Recepção

GRUPO:
 THAMIRIS APARECIDA DO NASCIMENTO GÊJA
 ANA CAROLINA DOS SANTOS DEMARTE
 VITÓRIA CRISTINA SACRAMENTO MACEDO
 DOCENTE: BRUNO MASSARA ROCHA

PRANCHA:
 01/01

PROPOSTA:
 O CONJUNTO VOLUMÉTRICO FOI CONCEBIDO COMO UM COMPLEXO OLÍMPICO PARA RECEPÇÃO DE ATLETAS E SUAS DELEGAÇÕES.

CADA BLOCO TEM SEU RESPECTIVO USO, SENDO O BLOCO 1 O LOCAL DOS DORMITÓRIOS, BLOCO 2 A ZONA ADMINISTRATIVA E MÉDICA, E BLOCO 3 COMO A ZONA DE ALIMENTAÇÃO E RECREAÇÃO.



Fonte: Acervo pessoal (2022).

7 Conclusões

Levando em consideração experiências próprias com o uso do sistema *Wikihouse* e os projetos analisados, é plausível dizer que a estrutura condicionante do mesmo, apoia-se em três imposições: a) a realização do projeto em plataforma digital, em softwares de modelagem 3D, preferencialmente paramétricos, com recursos para a operacionalização de uma grande quantidade de peças e encaixes; b) a fabricação digital em local próximo ou *in loco* por meio de máquinas controladas por computador, como fresadoras CNC; e c) que a montagem dos componentes em madeira seja acompanhada de tratamento imediato contra umidade e insetos. Além disso, nota-se, através da experiência direta com o sistema, que alguns aspectos precisam de reformulação ligados ao contexto e a realidade tecnológica brasileira, como vedações, proteção solar e ventilação de acordo com o real clima brasileiro, com a mesma lógica de produção subtrativa e customização e que favoreçam a ventilação e iluminação natural, além de materiais com melhor acabamento, resistência e durabilidade - por exemplo, placas de MDF Hidrófugo ou compensado naval - e opções de encaixe e soluções estruturais que se adequem aos diferentes tipos de solo e inclinações de terrenos.

Sendo assim, pode-se concluir que o sistema *Wikihouse* possui potencial quando produzido em ambientes controlados, com mão de obra capacitada e supervisionada, com equipamentos específicos e razoáveis condições financeiras. Contudo, ao inserir na realidade urbana brasileira, desafios quanto à concepção do projeto e quanto à gestão processual necessária para adequada execução, começam a surgir. Habitação com dignidade em espaços exíguos, materiais de fontes renováveis e recicláveis, competitividade econômica, preconceito com o uso da madeira e montagem em locais de difícil acesso, são questões geradas no campo da construção civil, onde a balança desigual da problemática sustentável e seus pilares socioeconômicos e territórios-políticos polariza a sustentabilidade para grupos segregados. Aspectos como esses, o sistema *Wikihouse* vem mostrando que é

possível suprir. Ademais, o sistema ainda possui destaque quanto à sustentabilidade, já que, ao comparar com os métodos construtivos vigentes - alvenaria, concreto armado, etc. - possui menor emissão de carbono na produção e montagem à seco. Outro ponto, é de que o sistema agrega valor relativo a outros eixos, como redução do peso estrutural da construção, uma maior precisão de montagem e a redução do esforço físico e dos riscos de acidentes para trabalhadores.

8 Agradecimentos

Agradeço a toda equipe, docentes e discentes, do Grupo Conexão VIX pelo apoio à pesquisa. Agradeço também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela disponibilização de uma bolsa de pesquisa e a UNOCHAPECÓ e a PAX Arquitetura pela disponibilidade e atenção para que pudessem ser feitas trocas de experiências sobre o sistema *Wikihouse*. Agradecemos também aos professores Augusto Alvarenga e Clara Luiza Miranda pela coordenação do Projeto de Extensão “Casinha para Sr. Manoel”, as arquitetas e arquitetos Clara Pitella, Leonardo Valbão Venâncio, Gabriela Bolssoni, e ao aluno de graduação e iniciação científica Kevyn Bortolotti, além de todos aqueles envolvidos no desenvolvimento do projeto.

9 Referências Bibliográficas

- GRIZ, C. & NOME, C. & QUEIROZ, N. **Edificação Modular: Estudo de caso e protótipo de um sistema construtivo de código aberto utilizando prototipagem rápida.** 261-268. <https://doi.org/10.5151/sigradi2017-042>. 2017.
- LIMA, C. S. DE, & ROCHA, B. M. **Open design: compartilhamento e democratização nas práticas de projeto.** *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v. 15, n. 3, p. 6-18, 2020. DOI: <https://doi.org/10.11606/gtp.v15i3.166815>
- NARDELLI, E. S., & BACKHEUSER, L. A. F. **Sistema Wikihouse aplicado ao Programa Minha Casa Minha Vida.** In: *Proceedings of the XX Conference of the Iberoamerican Society of Digital Graphics, SIGraDi*. São Paulo: Blucher, 2016.
- PARMAR, Rishabh; DICKINSON, Susannah. **Critical WikiHouse: Connecting GIS data to site and tiny home design.** Enquiry: The ARCC Journal of Architectural Research. Arizona, United States of the America, 2018.
- PASSARO, A., & ROHDE, C. **Casa Revista: arquitetura de fonte aberta.** *Gestão & Tecnologia De Projetos*, 11(2), 25-42. 2016. <https://doi.org/10.11606/gtp.v11i2.114437>
- POLIZZO, A. P., CAPILLÉ, c., ENGEL, P. (ed.) **Série monográfica sobre ensino de arquitetura e urbanismo na FAU UFRJ.** Online. Disponível em: <http://www.fau.ufrj.br/wp-content/uploads/2020/10/FAU-PUBLICA_final_07B_dupla.pdf>. Acessado em 21 de Junho de 2022.
- REQUENA, Gustavo. **Casa Conectada.** Estúdio Guto Requena + PAX Arquitetura. São Paulo, Brasil, 2021. Disponível em <<https://gutorequena.com/casaconectada/>>. Acessado em 11 de julho de 2022.
- ROCHA, B. M., BOLSSONI, G., & BUSSOLOTTI, V. **Ecologias de Projeto: métodos e processos em arquitetura digital.** In *Anais do 9º Fórum de Pesquisa FAU-Mackenzie: Projeto e processos em tempos de transição*. Timburi, SP: Editora Cia do eBook, 265-276. 2019.

ROCHA, B. M., ALVARENGA, A., & BOLSSONI, G. **Open-Source Social Housing Architecture: Wikihouse “Sr. Manoel”**. Proceedings of the XXV International Conference of the Ibero-American Society of Digital Graphics (SIGraDi 2021), Online, 8 - 12 November 2021, pp. 91–102.

SECCHI, C., PIAIA, L., AVILA, P. e SCARIOT, A. **Applying the Wikihouse Constructive System in Architecture Atelier: from teaching to the materialization of urban furniture**. In: *Proceedings of the XXIV Conference of the Iberoamerican Society of Digital Graphics, SIGraDi*. (pp. 750-757). 2020. <https://doi.org/10.5151/sigradi2020-103>.

WIKIHOUSE. **Mission**. Disponível em <<https://www.wikihouse.cc/mission>>. Acessado em 05 de agosto de 2022.