

Open-Source Social Housing Architecture: Wikihouse “Sr. Manoel”

Bruno Massara Rocha, Augusto Alvarenga, Gabriela Bolssoni

Universidade Federal do Espírito Santo, Brazil

bmassara@gmail.com

augusto.alvarenga@ufes.br

gabriela_bolssoni@hotmail.com

Abstract. This is the first Wikihouse project to be built in a vulnerable community in Brazil. Brazil is a country with a large housing deficit concentrated in large metropolitan regions. The work is the result of an initiative to address part of this demand using the Wikihouse open-source system. The project was developed using the Design Science Research methodology in three stages: conception, prototyping and production of an experiential module on a 1:1 scale. The results demonstrated the need to develop a better structured design ecology to make the Wikihouse system viable in the Brazilian context. This design ecology concerns an integrated network of services that includes project development centers, prototyping spaces, mini-factories for production, pre-assembly and batch organization environments, logistics services, human resource management teams and integration with the community, in addition to registration, documentation and communication.

Keywords: Wikihouse, Social Housing, Opensource, Digital Fabrication, Prototyping

1 Introdução

Apresentamos aqui o resultado da utilização do sistema construtivo de código-aberto Wikihouse em situação de vulnerabilidade habitacional na cidade de Vitória/ES. Este trabalho se deu sobre uma demanda real de moradia derivada da interdição por parte da Defesa Civil do Espírito Santo de edificação com risco de desmoronamento no bairro Consolação. O proprietário, Sr. Manoel, é homem idoso, com comorbidades e incapaz de obter recursos para aquisição ou construção de nova moradia. A partir de contato realizado pelas organizações Coletivo Beco e Fórum da Juventude Negra com o Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFES foi criado Projeto de Extensão para elaborar solução viável que combinasse custo

acessível, rapidez de montagem, sustentabilidade e participação da comunidade. A iniciativa levou em conta a gravidade do problema e recorrências de situações análogas em regiões metropolitanas brasileiras. Espera-se que os resultados possam orientar projetos de combate ao déficit de moradia, entendendo ser direito fundamental previsto na Constituição (Brasil, 1988) e na Declaração dos Direitos Humanos (Assembleia Geral da ONU, 1948).

A Fundação João Pinheiro apontou déficit habitacional brasileiro em 2019 de 5.876.699 unidades, que corresponde a 8% dos domicílios do país (FJP, 2021). No estado do ES este déficit foi estimado em 74.454 famílias, o que corresponde a 19,40% das famílias. O conceito de déficit habitacional está ligado às deficiências no estoque de moradia contemplando domicílios sem condições de serem habitados em razão da precariedade das construções (IJSN, 2019).

O projeto de Extensão “Protótipo pré-fabricado de habitação unifamiliar no Território do Bem: casinha para o Sr, Manoel” (PROEX/UFES) discute possibilidades de sanar parte deste problema através da produção de módulos vivenciais desenvolvidos com o sistema *Wikihouse*, avaliando dificuldades e potencialidades na sua aplicação na realidade brasileira. Além de proporcionar dignidade para o futuro morador, o projeto considera condicionantes de sustentabilidade, viabilidade econômica, facilidade de transporte e montagem em local de difícil acesso, e envolvimento comunitário. A alta complexidade deste projeto está relacionada à busca por viabilizar estratégias de código-aberto na arquitetura.

A busca por autonomia na produção de módulos vivenciais multifuncionais está amparada pela crescente cultura de compartilhamento que vem permitindo que pessoas comuns possam ter acesso a informações de alta complexidade para desenvolverem e produzirem seus próprios experimentos, com custos consideravelmente reduzidos, sem necessariamente estarem vinculadas formalmente a empresas e serviços especializados. No caso da arquitetura, a corrente *opendesign* (Lima & Rocha, 2020) e o movimento *maker* vêm incorporando positivamente experiências de compartilhamento, dentre as quais se insere a *Wikihouse*. Conforme explicam Lima e Rocha (2020) os conteúdos disponibilizados por essa corrente estão vinculados a licenças *creative commons* tendo ampla reprodutibilidade e circulação global. Para além do nível informacional do conteúdo, o sistema *Wikihouse* demanda uma rede de ações práticas relacionadas à fabricação, transporte e montagem, não se tratando apenas de uma cultura de compartilhamento, mas de uma ecologia de ações, ou seja, a disponibilidade e articulação de conhecimentos e serviços especializados coordenados.

O objetivo do Projeto *Wikihouse* Sr. Manoel é oferecer uma alternativa de moradia de qualidade, segura, e derivada de um processo de projeto e construção inovador com enorme potencial de aplicação em situações de precariedade habitacional. Além disso, trata-se de um processo que, de forma mais global, incorpora os princípios do uso consciente de materiais,

espírito de colaboração e autonomia construtiva, superação dos modelos habitacionais padronizados e produzidos em série, fortalecendo a ideia de constituição de uma ecologia projetual mais integrada e sintonizada com os tempos e os problemas atuais.

2 A cultura do compartilhamento e a arquitetura

Previamente ao sistema *Wikihouse*, o desejo por maior autonomia na geração de moradias foi objeto de pesquisa de muitos arquitetos, destacando-se o designer americano Ken Isaacs. Apoiado pela concepção de módulos estruturais (ou matrizes - *matrix*) para pequenas edificações, Isaacs publicou em 1974 o livro “*How to build your own living structures*”, oferecendo para a sociedade guia completo e detalhado de seu método construtivo modular, incluindo recursos para execução, técnicas empregadas, modos de combinação e aplicação visando executar estruturas multifuncionais denominadas dispositivos conviviais (Isaacs, 1974). Precursor do movimento *maker* (ou *do-it-yourself*), reuniu nesta publicação técnicas e procedimentos que favoreciam um modo autônomo de produção baseado na livre improvisação de arranjos nas matrizes estruturais modulares (Rocha, 2015). Isaacs é um personagem central na implementação da cultura do compartilhamento na arquitetura e referência para os sistemas atuais como a *Wikihouse*. Para ele, todo cidadão deveria ter o direito a produzir suas próprias estruturas habitacionais sem se endividar ou contrair pesadas hipotecas.

Nos anos 1990, com a internet, o movimento *maker* evolui e adquire novo alcance em função da instauração de um regime dialógico entre criadores e conteúdo, redefinindo o princípio *do-it-yourself* para *do-it-with-others* (Anderson, 2012). As redes digitais e o código-aberto oportunizaram o compartilhamento de ideias sobre um mesmo projeto que, operado a muitas mãos, passa a ser progressivamente e organicamente aperfeiçoado. A *Wikihouse* é fruto deste regime de compartilhamento de informações (*information commons*) e acreditamos poder contribuir para democratizar o acesso à moradia. No entanto, ao contrário do que afirma Secchi et al. (2020), não é tão simples assim para o usuário baixar, fabricar e montar sua própria casa, afinal há uma condição de escala e de materialidade na arquitetura bastante distintiva de outras iniciativas de código-aberto como softwares, objetos de design, entre outros.

O que este trabalho pretende apresentar são fatos decorrentes da complexidade em lidar com a autonomia na produção da arquitetura mesmo em tempos tão tecnologicamente mediados. Há de fato um cenário global bastante favorável para o crescimento da cultura do compartilhamento na arquitetura em função do precioso auxílio que as máquinas de fabricação digital oferecem. Em termos epistemológicos, Domenico de Masi (2001)

anuncia o amadurecimento de uma nova potência organizacional e criativa fortemente ancorada nas redes eletrônicas e governada pela interação entre inteligências humanas plurais em um mundo altamente conectado.

É possível afirmar que há um campo sociotécnico ampliado que estrutura a produção do saber contemporâneo no qual se inserem iniciativas como a *Wikihouse*, entre outras como *Open Desk* e *Open Building Institute*. Todas são manifestações diretas deste processo de confluência e compartilhamento de saberes projetuais ou, em outras palavras, ecologias projetuais. Os seguintes aspectos resumem seus princípios operativos:

- a) compartilhamento de dados e informações em fluxo contínuo e não-hierárquicos;
- b) realização de ciclos sucessivos de evolução e adaptação de ideias por meio de novas gerações de protótipos;
- c) envolvimento direto das ações em relação às condições do contexto, considerando repertórios, dados e narrativas existentes;
- d) valorização dos métodos de reconfiguração, reprogramação, reutilização das preexistências e não a sua supressão;
- e) processo de criação através de síntese e não por composição, com abertura à improvisação paramétrica e variabilidade experimental especulativa.

O conceito de ecologia de projetos empregado aqui 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., 2019).

3 A Wikihouse no contexto brasileiro

O sistema *Wikihouse* é administrado pela organização sem fins lucrativos *Open Systems Lab* e tem como principal atributo configurar-se como um conjunto de soluções construtivas de código-aberto. Em termos técnicos significa que todas as informações relativas ao sistema têm sua propriedade intelectual compartilhada podendo ser apropriadas livremente sem necessidade de pedidos de autorização.

O sistema se apoia em três pilares: projeto digital, fabricação local e rápida montagem. Com relação ao projeto digital, a *Open Systems Lab* oferece banco de dados contendo modelos tridimensionais, manuais de montagem, documentação com orientações sobre etapas de desenvolvimento, exemplos de residências já realizadas e canais de acesso para interação entre membros da comunidade *Wikihouse*. A disponibilização das informações ocorre por meio do próprio site e da plataforma *GitHub*. O sistema está diretamente ancorado nos processos de fabricação digital, sem

os quais não se viabiliza em função do alto nível de complexidade dos encaixes, da quantidade de peças e consequentemente do tempo necessário para produzi-las. Por se tratar de estruturas em madeira prensada colada, a máquina necessária para realizar o corte das placas é uma fresadora controlada por computador. Uma vez cortadas, as peças são organizadas em lotes e levadas por caminhões até o local de montagem. Há situações em que uma mini-fábrica é montada no canteiro e produz todo o conjunto de peças *in loco*. Toda a montagem das peças é realizada a seco, excetuando as fundações. O processo de montagem é consideravelmente mais rápido do que construções tradicionais de alvenaria e concreto demandando apenas ferramentas leves e EPOs.

A experiência de condução de um processo de projeto baseado na *Wikihouse* no contexto brasileiro revelou, no caso aqui apresentado, inúmeras particularidades que permitem discutir certas garantias do sistema como, por exemplo, o empoderamento comunitário, custos reduzidos e sustentabilidade plena. A sequência de impasses e fatores limitadores que surgiram ao longo do projeto “Sr. Manoel” revela claramente que o corte epistemológico do qual nos fala De Masi (2001) não é definitivamente um corte linear. Ao contrário, trata-se de um processo demorado de readaptação da arquitetura em múltiplos níveis que incluem os operacionais, gerenciais, conceituais e comportamentais.

No contexto brasileiro, iniciativas de implementação da *Wikihouse* encontram-se descritas em autores como Passaro e Rohde (2016), Nardelli e Backheuser (2016), Branco et al. (2017) e Griz et al. (2017), embora apenas as duas primeiras referências executaram o projeto na escala 1:1. Embora Passaro e Rohde (2016) tenham declarado se tratar de um sistema de complexidade simples, custo reduzido, e passível de montagem por pessoas sem experiência com auxílio de manual de instruções, o projeto “Sr. Manoel” revelou cenário distinto. As conclusões dos autores citados sugerem se tratar de um projeto de caráter experimental, realizado em ambiente laboratorial controlado, com mão-de-obra formada por estudantes de nível superior com a supervisão constante de arquitetos e professores, e supostamente com margem de recursos financeiros razoável para atender de um projeto de pesquisa científica. Já o projeto “Sr. Manoel” foi realizado com recursos limitados originários de financiamento coletivo, produzido em empresa sem experiência de uso da CNC para finalidade construtiva e, para tornar ainda mais complexo o processo, montada no alto de uma comunidade periférica de difícil acesso e topografia acidentada. Diante de todas as complexidades encontradas ao longo do desenvolvimento do projeto “Sr. Manoel”, entendemos ser ainda improvável que, conforme afirmam Passaro e Rohde (2016) a *Wikihouse* possa se tornar a curto prazo o caminho para empoderamento das classes mais oprimidas e para uma sociedade mais justa.

4 Metodologia da Wikihouse “Sr. Manoel”

A metodologia utilizada se insere no contexto da *Design Science Research* (Van Aken, 2016), modelo de pesquisa efetivamente direcionada ao projeto de soluções e produtos tecnológicos. Tem como objetivo gerar conhecimentos de caráter prescritivo, sendo intencionalmente mais pragmática, normativa e sintética. Está baseada em experimentações práticas, mas também oferece análises qualitativas sobre os resultados da aplicação do sistema construtivo *Wikihouse* na produção de moradias em áreas vulneráveis.

O projeto foi realizado em três etapas: a) Conscientização: estruturação do problema, levantamento de dados, disponibilidade de recursos, análise dos procedimentos, concepção inicial e planificação; b) Desenvolvimento: prototipagem de maquete em escala 1:6 (MDF), ciclos de avaliação, análise dos procedimentos de produção e sequências de montagem, aprimoramento; c) Aplicação: produção da casa na escala 1:1 (OSB), testes de integridade, resistência, transporte e montagem.

4.1 Procedimentos da Etapa 1 - Conscientização

Uma primeira aproximação ao problema identificou a necessidade de obtenção de recursos financeiros para custear material e serviços de corte das peças. Por meio da plataforma de financiamento colaborativo *Benfeitoria* foram obtidos R\$26.604,00, sendo esta a única fonte de recursos utilizada para a realização do projeto.

Para definir as dimensões do módulo vivencial levou-se em consideração o espaço físico disponível que correspondia a uma área de 20 m². O módulo deveria abrigar um quarto com banheiro, cozinha e varanda (Fig.01). Com relação à lógica estrutural, o sistema *Wikihouse* condiciona projetos baseados em pórticos modulares vedados com painéis sanduiche nas paredes, pisos e coberturas. O projeto foi concebido com seis pórticos modulares, intervalados em 1,2 metros, com cobertura de uma água e beiral de 1,0 metros na porção inferior.

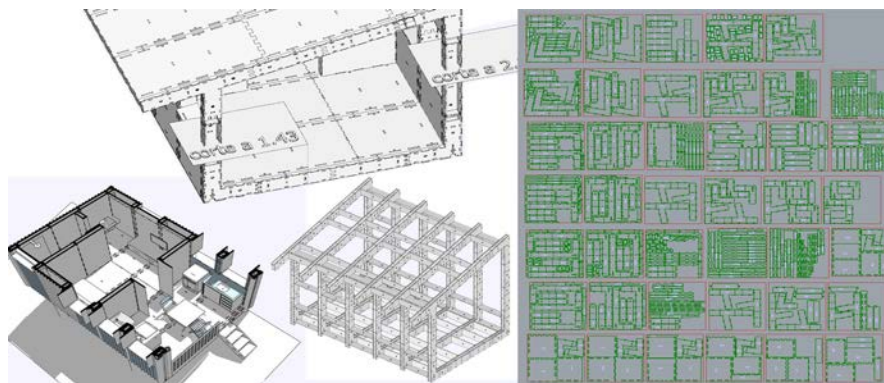


Figura 1. Modelos 3D digitais e resultado do processo de *nesting*. Fonte: Autores, 2020.

A concepção e desenvolvimento do modelo 3d foram realizados no software *Sketchup* de forma explícita, contendo todas as peças necessárias para a construção. Diferentemente de outros modelos digitais desenvolvidos em projetos de arquitetura, este modelo não é uma representação para visualização do projeto mas uma descrição digital completa de todos os componentes envolvidos, sem exceção. Todas as peças e componentes do modelo digital foram planejados e enviados para o software *Rhino/Grasshopper* para realização do *nesting*. *Nesting* é o processo algorítmico de distribuição otimizada de peças em uma chapa de corte (Orciuoli, 2016). Foi utilizado plugin *Open Nest* para *Grasshopper*. Foram necessárias 41 chapas de MDF 3mm (40x40cm) para a produção das peças do protótipo descrito do item a seguir.

4.2 Procedimentos da Etapa 2 - Desenvolvimento

A prototipagem da primeira versão do módulo vivencial foi realizada em escala 1:6 utilizando MDF cru 3mm *pinnus* em máquina de corte a laser (Fig.02) modelo WS4040. Previamente ao envio das pranchas de corte para a prototipagem houve necessidade de realizar a contabilização, catalogação e organização do fluxo de corte. Em função da sobrecarga de produção, nesta etapa se estabeleceu um processo de colaboração entre o Grupo de Pesquisa Conexão VIX e o FINDESLAB que é o mais avançado *hub* de inovação da indústria do ES. A disponibilidade de maquinário de corte a laser de maior potência e envergadura acelerou o processo de prototipagem de forma exponencial, sendo este um dos pontos determinantes na estruturação da ecologia do projeto “Sr. Manoel”. Além disso, percebeu-se que aspectos técnicos-operacionais relacionados à produção têm peso considerável no conjunto das complexidades e desafios a serem vencidos.



Figure 2. Organização das peças e montagem das peças em escala 1:6. Fonte: Autores, 2020

A montagem do protótipo trouxe à tona outros aspectos importantes a serem considerados na fabricação digital como, por exemplo, atenção com a produção em lotes separados, em equipamentos distintos, com materiais de fornecedores diferentes e regulagens de potência e velocidade de corte com configurações personalizadas. Houve problemas com a montagem de peças produzidas em lotes diferentes principalmente em função dos ajustes de escala que, em um processo de fabricação digital que demanda precisão milimétrica, é determinante para o sucesso ou fracasso do projeto.

4.3 Procedimentos da Etapa 3 - Aplicação

A etapa de aplicação teve como objetivo a produção das peças para construção do módulo vivencial em escala 1:1 utilizando para isso placas de OSB 18mm cortadas em fresadora, seu transporte e montagem. Em função do formato distinto em que são comercializadas as placas de OSB (2400 x 1200 mm) foi necessário realizar novamente o *nesting* que, nesta etapa, totalizou 150 pranchas de corte. A dificuldade de acesso às máquinas CNC foi uma limitação que novamente chamou atenção para a importância de estruturação de uma ecologia de projeto que atenda satisfatoriamente a complexidade do processo produtivo. Nesse momento, ficou claro que a viabilidade econômica da *Wikihouse* está diretamente relacionada ao acesso às máquinas de fabricação digital que, apesar de serem ditas “popularizadas”, não foram facilmente encontradas no contexto local. A demanda pela contratação de empresa privada que prestasse serviço de corte das 150 pranchas consumiu uma porcentagem enorme da verba captada exigindo amplo processo de negociação de valores e doações.

Outro ponto de inflexão nas expectativas do projeto é a etapa de transporte e montagem do módulo. A dificuldade de acesso ao local somado à indisponibilidade de um terreno nivelado e suficientemente grande para a montagem dos pórticos fez com que houvesse necessidade de realizar uma

pré-montagem no pátio da fábrica e em seguida transporte em caminhão baú (Fig. 03). O processo de pré-montagem em escala 1:1 seguiu a mesma sequência da etapa anterior, iniciando-se pelos pórticos (Fig. 03) e em seguida as vedações. A pré-montagem dos pórticos foi realizada utilizando-se mão-de-obra exclusivamente composta por estudantes e professores do DAU/PPGAU/UFES e teve uma demanda de um dia de trabalho para cada uma das seis unidades.



Figura 3. Pré-montagem dos pórticos, transporte em caminhão baú e início das montagens do local. Fonte: Autores, 2020.

O transporte dos pórticos pré-montados e demais placas de conexão e fechamento foi realizado em caminhão baú de porte médio com capacidade para 3 toneladas. Houve muita dificuldade de acesso ao terreno por se tratar de local no alto do Morro da Consolação cujo acesso se dá por ruas extremamente íngremes e curvas muito acentuadas. Por esta razão as peças tiveram que ser deixadas na sede da associação do bairro para posterior transporte em quantidades menores mais leves.

A etapa de montagem ainda não foi concluída em função do período de chuvas e das limitações causadas pela pandemia, mas parte das estruturas dos pórticos já se encontra concluída. Tem-se a previsão de que nos próximos meses seja dado início ao fechamento da estrutura e instalação de equipamentos e acabamentos.

5 Análises Conclusivas

Embora a entrega do módulo vivencial ao morador ainda não tenha ocorrido, muitas questões acerca do uso da *Wikihouse* em situações de vulnerabilidade no contexto brasileiro merecem atenção.

Fok (2016) comenta que iniciativas como *Wikihouse* investem no potencial de fortalecimento das comunidades locais, redesenhando a cadeia produtiva

da construção rumo a um modelo de desenvolvimento urbano sustentável e equitativo. Um ponto focal deste processo é a transferência da tecnologia de projeto e construção para comunidades locais, objetivando dotá-la de autonomia na condução do processo, economia e solidariedade na obtenção de recursos e redução das perdas de material. No entanto, pode-se afirmar que essa transferência requer um projeto paralelo de agenciamento e interlocução com a comunidade que, nem sempre, se mostra disponível. Em muitas situações não houve engajamento suficiente, principalmente no auxílio ao transporte e montagem, se fazendo necessário remuneração de terceiros. A complexidade dos procedimentos técnicos necessários para a efetivação do projeto não se mostrou favorável para uma condução plena por parte da comunidade, sendo necessário acompanhamento profissional.

A dificuldade de acesso até regiões vulneráveis é outro grande limitador. Locais de difícil acesso, controlados pelo tráfico, de topografia acidentada e sem infraestrutura dificultam significativamente o acesso tanto das peças quanto das pessoas envolvidas.

Com relação ao custo do projeto deve-se levar em conta não apenas o sistema estrutural, mas toda gama de materiais de acabamento, revestimento, impermeabilização, equipamentos elétricos e hidráulicos, mão-de-obra e transporte. Além disso, ficou evidenciado que ter uma CNC é fundamental para viabilizar financeiramente o projeto, uma vez que o corte de grande quantidade de placas OSB é bastante oneroso. Esse aspecto toca num ponto central discutido inicialmente sobre a necessidade de uma ecologia de projetos composta por uma rede de serviços que inclua: núcleos de desenvolvimento de projetos, espaços de prototipagem, minifábricas para produção, ambientes de pré-montagem e organização dos lotes, serviços de logística, equipes de gestão de recursos humanos e integração com a comunidade, além de registro, documentação e comunicação. Num cenário ideal, esta ecologia de projetos se manifestaria por meio da boa integração entre: universidades, escritórios de arquitetura, ONGs, fábricas de pequeno porte ou *FabLabs*, empresas de transporte, instituições públicas e privadas de apoio à ciência e inovação, coletivos e órgãos governamentais. No entanto, não basta apenas que eles existam, é fundamental que estejam em comunicação frequente, interação e com políticas contínuas de fomento e incentivo a projetos de arquitetura voltados para o interesse público.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio financeiro de CAPES em bolsa de pesquisa de mestrado, o apoio financeiro da FAPES pelos recursos relativos a projetos de pesquisa do Grupo Conexão VIX e o apoio financeiro do CNPQ em bolsa de iniciação científica. Agradecemos a todos os colaboradores, alunos de

graduação e pós-graduação, professores, egressos e demais pessoas que se envolveram com o projeto em cada uma de suas etapas.

Referências

- Anderson, C. (2012). *Makers: the new industrial revolution*. Crown Publishing Group.
- Branco, B., & Cantalice, A., & Canuto, R. (2017, November 22-24). *Fabricação Digital Aplicada à Habitação de Caráter Emergencial: um estudo sobre a adaptação de WikiHouses ao contexto ambiental brasileiro*. In: M. R. Ibaceta (Chair), XXI Congreso Internacional de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital [Symposium] Concepción, Chile. <https://10.5151/sigradi2017-051>
- BRASIL (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Centro Gráfico Senado Federal.
- De Masi, D. (2001). *O futuro do trabalho: fadiga e ócio na sociedade pós-industrial*. Ed. José Olympio.
- Fok, W., & Picon, A. (2016). The Ownership Revolution. *Architectural Design*, 86, 6-15. <https://doi.org/10.1002/ad.2083>
- Fundação João Pinheiro – FJP (2021). *Metodologia do déficit habitacional e da inadequação de domicílios no Brasil – 2016-2019*. Ed. FJP.
- Griz, C., & Nome, C., & Queiroz, N. (2017, November 22-24). *Edificação Modular: Estudo de caso e protótipo de um sistema construtivo de código aberto utilizando prototipagem rápida*. In: M. R. Ibaceta (Chair), XXI Congreso Internacional de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital [Symposium] Concepción, Chile. <https://10.5151/sigradi2017-042>.
- IJSN (2019). *Déficit Habitacional no Espírito Santo com base no CadÚnico*. Boletim 03 do IJSN.
- Isaacs, K. (1974). *How to build your Living Structures*. Harmony Books.
- Lima, C. S., & Rocha, B. M. (2020). Open Design: Compartilhamento e Democratização nas Práticas de Projeto. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, 15(3). <https://doi.org/10.11606/gtp.v15i3.166815>
- Nardelli, E. S., & Backheuser, L. A. F. (2016, November 9-11). *Sistema Wikihouse aplicado ao Programa Minha Casa Minha Vida*. In: R. M. Iglesias (Chair) XX Congreso Internacional de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital [Symposium] Buenos Aires, Argentina, 297-304.
- Assembleia Geral da ONU (1948). *Declaração Universal dos Direitos Humanos*. (217 [III] A). Paris.
- Orcioli, A. (2016) Nest. In: Braid, F., & Fonseca, J., & Lima, F., & Moraes, V. (Eds.) *101 conceitos de arquitetura e urbanismo na era digital* (p.143). ProBooks.
- Passaro, A., & Rohde, C. (2016). Casa Revista: arquitetura de fonte aberta. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, 11(2), 25-42. <https://doi.org/10.11606/gtp.v11i2.114437>

- Rocha, B. M. (2015). Do it yourself e improviso: por uma outra epistemologia da projeção. *VIRUS*, 10 (1).
- Rocha, B. M., & Bolssoni, G., & Bussolotti, V. (2019, October 21-23). Ecologias de Projeto: métodos e processos em arquitetura digital. In: *9º Fórum de Pesquisa FAU-Mackenzie: Projeto e processos em tempos de transição*. Editora Cia do eBook, 265-276. <https://10.5935/FAU.20190019>.
- Secchi, C. C., & Piaia, L. P., & Avila, P., & Scariot, A. L. (2020, November 18-20). Applying the Wikihouse Constructive System in Architecture Atelier: from teaching to the materialization of urban furniture. In J. R. Jaramillo (Chair). *XXIV Congreso Internacional de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital* [Symposium] (pp. 750-757), <https://10.5151/sigradi2020-103>.
- Van Aken, J., & Chandrasekaran, A., & Halman, J. (2016). Conducting and publishing design science research: inaugural essay of the design science department of the Journal of Operations Management. *Journal of Operations Management*, 47-48: 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2016.06.004>