

# WikiLab

---

*Um laboratório experimental, construído por voluntários usando um sistema construtivo livre e colaborativo*

por Maíra Zasso & Yorik van Havre, do coletivo de arquitetos uncreated <sup>1</sup>. Fotos por Tarita de souza / Equipe WikiLab

## Introdução

---

O WikiLab <sup>2</sup> é uma construção colaborativa, baseada no sistema WikiHouse, um sistema construtivo inspirado em métodos usados em software livre (programação com código aberto, onde o código-fonte de um programa é desenvolvido de maneira colaborativa, e pode ser baixado, copiado e modificado livremente por qualquer pessoa). A construção do WikiLab ocorreu no campus da Universidade Federal do ABC em São Bernardo do Campo em 2017. Ele abriga um hackerspace <sup>3</sup>, e um espaço de reuniões e atividades para um grupo de pesquisadores da universidade.

Ele é aberto a todos, de dentro e de fora da universidade, e pode ser copiado para outros lugares, todos os arquivos e documentos estão disponíveis livremente na internet.

Este texto propõe ilustrar o processo todo, da concepção até a construção, e avaliar a viabilidade desse tipo de solução para o âmbito da habitação, seja ela social ou não.



## O Santo Graal?

---

Todas as pessoas que atuam de perto ou de longe com habitação social, ficam em perpetual procura pela solução última, que possa revolucionar, ou "resolver o problema" da habitação social. Para não criar expectativas que ficarão inevitavelmente frustradas durante a leitura, e para que você possa ter uma medida correta do alcance do experimento que foi o WikiLab, vamos dizer o que tem que ser dito logo de cara: Não é o Santo Graal, não vai revolucionar a habitação social.

As técnicas usadas não ficam particularmente competitivas financeiramente, (pelo menos no momento, leia mais abaixo), não permite construir pela metade do preço, e a quantidade de dificuldades é similar a uma construção tradicional.

No entanto, o WikiLab é um exemplo totalmente viável, sustentável e reproduzível de construção colaborativa, seja ele usado para habitação ou outros usos. Além disso, alguns aspectos deste projeto representam profundas mudanças de paradigma, e abrem portas novas, ou reabrem portas que ficaram fechadas por muito tempo.

Ele também não é um projeto isolado, da mesma maneira que todos os documentos e arquivos dele estão disponíveis para que ele possa ser copiado, ele mesmo partiu de uma cópia de outro projeto anterior. Ele é parte de um processo, que é global (tem projetos similares ao redor do mundo), que pode sacudir fortemente as maneiras tradicionais de construir, no Brasil e no mundo.

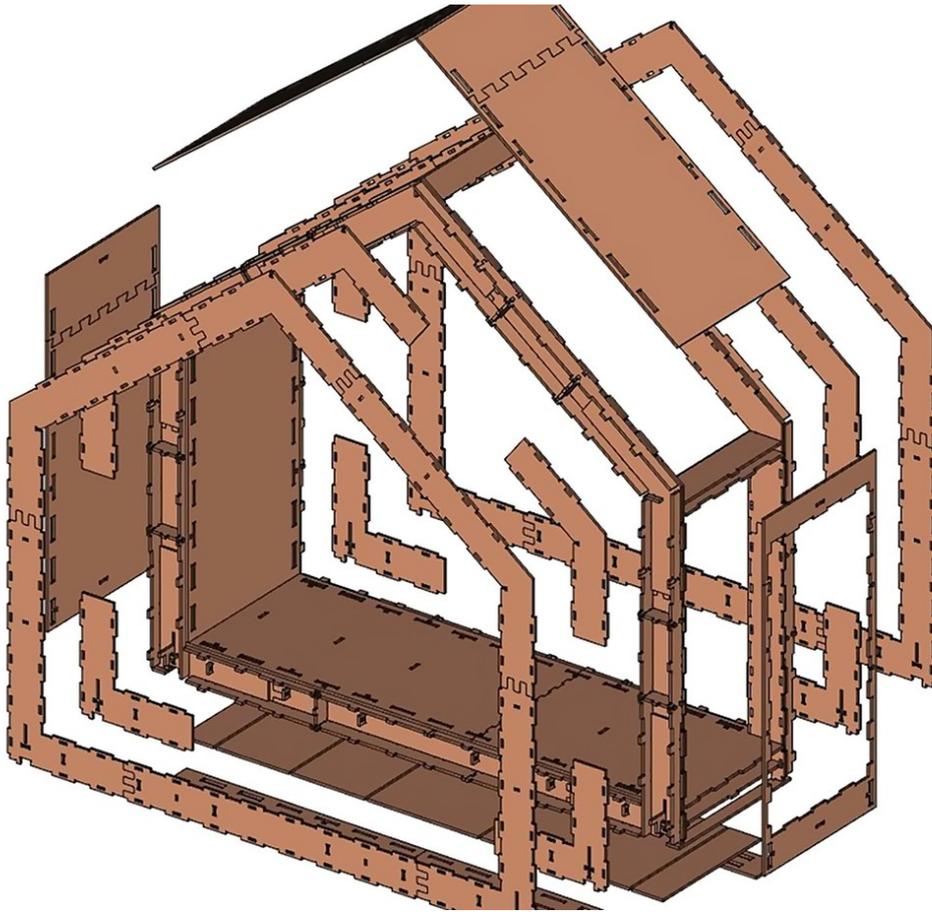


## O projeto

O WikiLab é baseado no sistema WikiHouse <sup>4</sup>, que nasceu no Reino-Unido em meados de 2011 <sup>5</sup>, da cabeça de um grupo de arquitetos britânicos.

Se trata de um sistema construtivo, feito a partir de peças de madeira encaixáveis sem prego, parafuso ou cola. Toda a solidez e rigidez do sistema vem do sistema de encaixe inteligente, inspirado de construções tradicionais japonesas. As peças de madeira são cortadas em chapas de madeira compensada ou OSB, por uma fresadora pilotada por computador, o que permite

uma precisão milimétrica e uma grande agilidade para manejar a grande quantidade de peças diferentes.



O sistema é totalmente aberto. Todos os documentos, arquivos, manuais estão disponíveis livremente na internet, e podem ser copiados e usados por qualquer pessoa. Todo o material vem acompanhado de uma licença que permite legalmente esses usos.

Em meados de 2016, estávamos participando de uma mesa redonda na UFABC, e usamos o WikiHouse, que conhecemos bem por ter acompanhado o desenvolvimento dele desde o início, como exemplo para ilustrar algum ponto do debate.

O grupo de pesquisadores da UFABC, que pesquisa software livre, e um hackerspace da região já estavam precisando de um novo espaço para suas atividades, e já tinham resolvido juntar os esforços, também de olho nas possibilidades únicas que resultariam do fato de ter essas duas atividades convivendo em um mesmo espaço.

O conceito do WikiHouse caiu como uma luva. A decisão foi tomada na hora. Vamos construir o nosso próprio espaço. A aventura começou ali.



## A adaptação do WikiHouse

---

O WikiHouse é um sistema feito para ser replicado. Você pega os arquivos no site do WikiHouse, adapta se necessário, compra as chapas de madeira, "manda cortar", e junta uma equipe para montar o edifício.

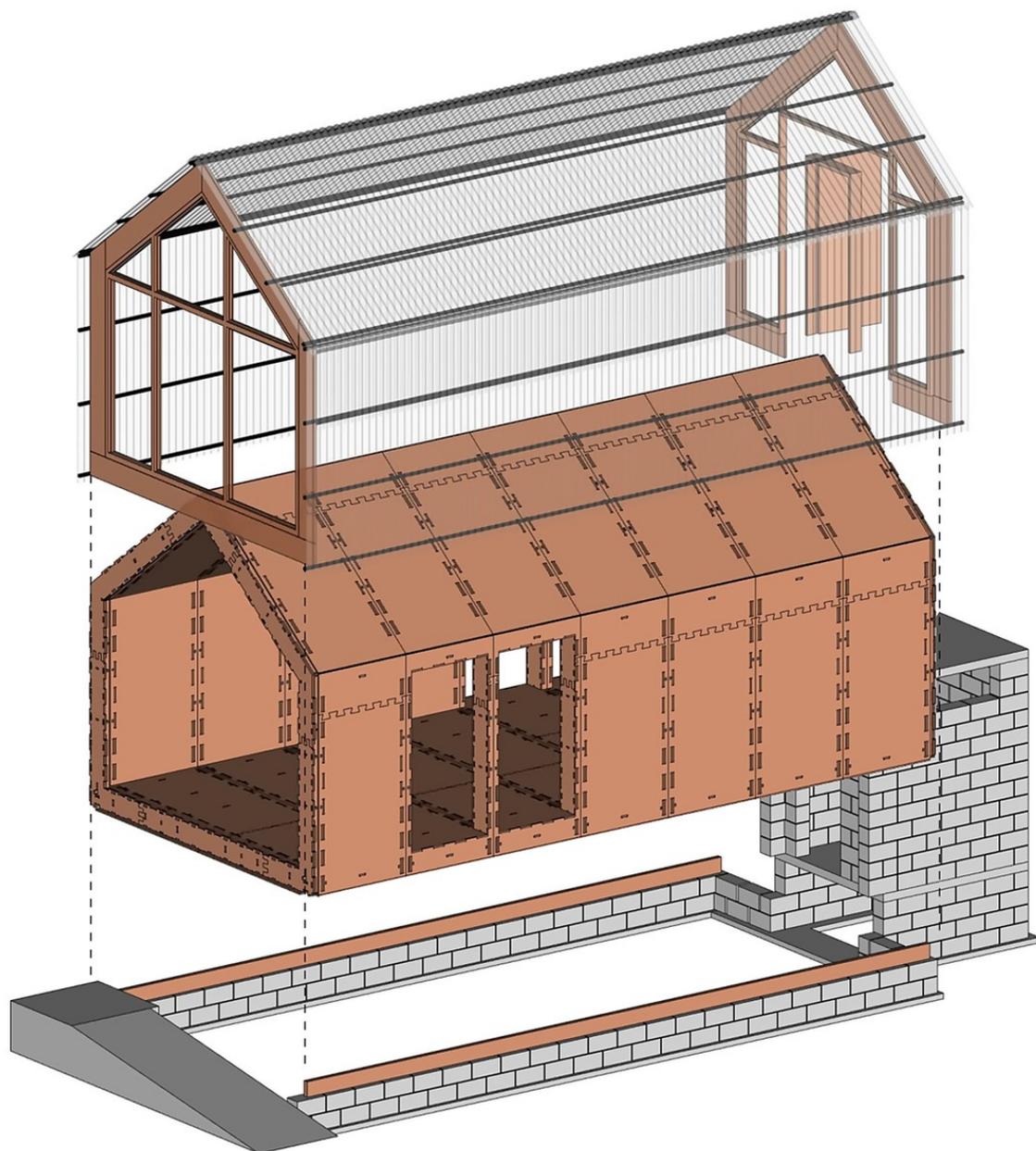
A realidade é um pouco mais complexa, obviamente, mas a frase acima não está errada. A simplicidade do processo todo, apesar das muitas dificuldades encontradas no correr da experiência toda, é o grande trunfo do sistema, e um dos ingredientes que fazem deste sistema algo que pode ser usado por qualquer um, e que em definitiva pode mudar o jogo todo.

O sistema WikiHouse tem várias modalidades, tecnologias e técnicas disponíveis. A tecnologia principal, o arroz-com-feijão deles, e que resolvemos usar, é um sistema chamado Wren <sup>6</sup>, que pode ser usado para construir casas de um pavimento ou sobrados. Ele é composto por módulos idênticos, que são acoplados como os vagões de um trem, até formar uma edificação do comprimento que você quiser. Vale notar que essa tecnologia é fruto de um trabalho que evoluiu por muitos anos e onde participaram muitas cabeças, entre quais o mundialmente famoso escritório de engenharia Arup.

Se tratando de uma construção de madeira, ela deve ser protegida da umidade. Por tanto, além da construção de madeira, precisa também de uma base, que serve para elevar a madeira do solo, e de uma cobertura, para protegê-la da chuva.

No seu país de origem, o Reino Unido, que registra temperaturas negativas durante boa parte do ano, é também necessário isolar a construção termicamente. Problema que não temos no clima ameno do Sudeste Brasileiro.

A primeira etapa da adaptação do WikiHouse para o que se propunha fazer aqui foi desenhar essa base e essa cobertura. Para a base, optamos por um simples alicerce de alvenaria, que era uma das técnicas indicadas pelo próprio pessoal do WikiHouse. Era também muito simples encontrar um empreiteiro que possa realizar esse alicerce para nós.



A cobertura contra a chuva proporcionou uma reflexão e um resultado muito interessantes. Se no Reino Unido é necessário tomar muito cuidado com a possível infiltração de vento frio para dentro da construção, o que pode provocar condensação e por tanto umidade, temos no Brasil a possibilidade de adotar a atitude inversa: Deixar a madeira constantemente exposta ao ar, para que seja perfeitamente ventilada, e que possa secar imediatamente caso alguma umidade consiga atingi-la.

Essa atitude não é diferente do que se adota em construções indígenas no Brasil, onde a maioria das construções é composta de uma grande cobertura que protege da chuva e do sol, e em baixo da qual a estrutura de madeira fica livremente exposta ao ar.

Também lembramos e aproveitamos uma outra experiência feita no Rio de Janeiro em 2013 a partir do WikiHouse, chamado casa Revista <sup>7</sup>. Esta casa, construída por estudantes de arquitetura, foi apenas um experimento temporário, e foi desmontada após algumas semanas. Neste projeto também foi adotada uma cobertura simples e barata, que permitia a ventilação da madeira, e resolvemos reusar e melhorar o sistema que eles usaram, baseado em telhas de plástico.

Essas telhas são um material muito barato, fáceis de encontrar e instalar. Era perfeito.

As grandes linhas do projeto estavam decididas, a experiência podia começar.

# Inspiração no software livre

---

Existia uma coisa em comum entre todos os participantes do projeto, que norteou o desenvolvimento da experiência até o fim: A convivência com o universo do software livre (programas de computador de código aberto).

Quando compra um programa de computador tradicional, comercial, e instala ele no seu computador ou smartphone, você, na verdade, não sabe o que este programa está fazendo por baixo do pano quando roda: Será que ele registra o que você faz na internet? Envia essa informação para a empresa que o desenvolveu? Tudo que você pode fazer é acreditar no desenvolvedor quando ele jura que o programa dele não faz isso.

Programas de código aberto, ou software livre, são programas onde o código-fonte, a "receita" do programa, está disponível abertamente para todos. Isso torna impossível que o programa faça algo por baixo do pano sem que seja visível por quem for olhar o código-fonte. Em quase todos os casos, esses programas são também desenvolvidos colaborativamente, por voluntários, e são gratuitos.

A maneira de desenvolver software livre colaborativamente é muito interessante. Como faz uma equipe de 20, 50, 100 programadores para trabalhar no mesmo código-fonte, no mesmo tempo, sem que vire um inferno, que um desfaça o trabalho do outro, que um faça algo que impeça o outro de fazer o seu, etc? E tudo isso, muitas vezes, sem nenhum chefe ou coordenador.

Funciona graças a uma poderosa organização desse mesmo código-fonte, onde cada mudança guarda o registro de quem fez, em qual momento, e onde em qualquer lugar é possível consultar o histórico inteiro. Mudanças indesejadas podem ser desfeitas, corrigidas, e é fácil encontrar a origem de algum problema.

Mas funciona também principalmente porque existe uma comunidade atrás do código, que tem um projeto comum, e está decidida em tratar ele de maneira colaborativa, dividindo as tarefas, fazendo cada um a sua parte, e tomando as decisões importantes juntos. Poucos projetos de software livre sobrevivem quando a comunidade se desfaz.

A viabilização do WikiLab funcionou exatamente como um projeto de software livre. Todas as decisões foram tomadas em comum por todos os envolvidos, todas as tarefas foram divididas, até a construção, que foi também colaborativa, e todo o material do projeto, ou seja, o código-fonte, está disponível na internet para ser analisado, reaproveitado e melhorado em outros projetos.

## A viabilização

---

Uma vez o projeto definido, as duas questões mais importantes foram atacadas: Como obter um terreno onde construir, e como obter o dinheiro necessário para a construção.

A primeira questão se resolveu sozinha, rapidamente. A própria universidade cedeu o direito de usar uma porção de terreno necessária à construção do WikiLab. Essa porção será devolvida algum dia, quando um prédio da universidade será construído no local. Mas o WikiLab é quase inteiramente desmontável e transportável...

Para a segunda questão, foi decidido fazer uma campanha de crowdfunding, ou financiamento colaborativo: O projeto é colocado em uma plataforma de crowdfunding na internet, com uma meta a atingir e um prazo para atingir essa meta. Quem quiser pode doar uma quantia para o projeto. O projeto oferece uma série de recompensas, para quem dá acima de um certo valor, para incentivar as pessoas a doar mais. Se a campanha não atinge a meta no final do prazo, o projeto é cancelado e todo o dinheiro devolvido.

O valor a ser atingido pela campanha foi relativamente fácil de estimar. As partes de construção tradicional (alicerce, etc) foram estimadas com um sistema de preços da construção mantido pela Caixa Econômica Federal, chamado SINAPI <sup>8</sup>. Essa parte requer alguém que saiba fazer orçamentos de construção (arquiteto, engenheiro, etc)

A estimativa da parte feita com o sistema WikiHouse foi muito mais precisa: Sabíamos quantos módulos queríamos. O site do WikiHouse indica quantas chapas de madeira são necessárias por módulo, e quanto tempo de corte médio por chapa é necessária para a máquina cortar as peças. Com esses dados, tínhamos um número de chapas e um número de horas de trabalho de máquina, e fizemos uma pesquisa de preços com fornecedores e empresas que possuíam uma fresadora do tamanho das nossa chapas. Como a montagem seria feita por voluntários, não houve custo adicional de mão de obra.

Acrescentamos um valor para imprevistos, o valor das recompensas, e a porcentagem que a plataforma de crowdfunding pega sobre o total, e tínhamos o nosso valor total.

A campanha foi lançada com uma meta de R\$ 70 000, e dois meses de prazo.

Evidentemente, uma campanha como esta não anda sozinha. Foi necessário um esforço enorme, diário, durante dois meses, da parte de todos os envolvidos, para divulgar, incentivar, explicar, reincentivar, reexplicar, e fazer com que amigos, colegas, amigos das redes sociais, amigos de amigos, e interessados em geral, se sintam convencidos que valia a pena colocar alguns Reais para que esse projeto vire realidade.

As últimas semanas da campanha foram muito intensas, a meta pulou de 60%, onde estagnava, para, três dias antes do fim do prazo, passar os 100%. Mais de 900 pessoas contribuíram. Todas as doações foram de pessoas físicas. Para manter o projeto livre de demandas a contrapartidas para empresas, foi decidido logo no início não aceitar doações de empresas.

Apesar de existirem as recompensas, a motivação principal das pessoas para contribuir certamente não foi essa. Acreditamos que foi parte a vontade de ver esse experimento ser feito na realidade, ver qual seria o resultado, e parte a contágio da empolgação enorme que a equipe toda demonstrou durante a campanha.

O processo colaborativo e baseado no software livre continuou depois da campanha. Todas as contas e todos os arquivos do projeto foram disponibilizados na internet conforme o projeto andava. Todas as tarefas foram divididas. Tudo foi registrado e documentado. E a construção começou.

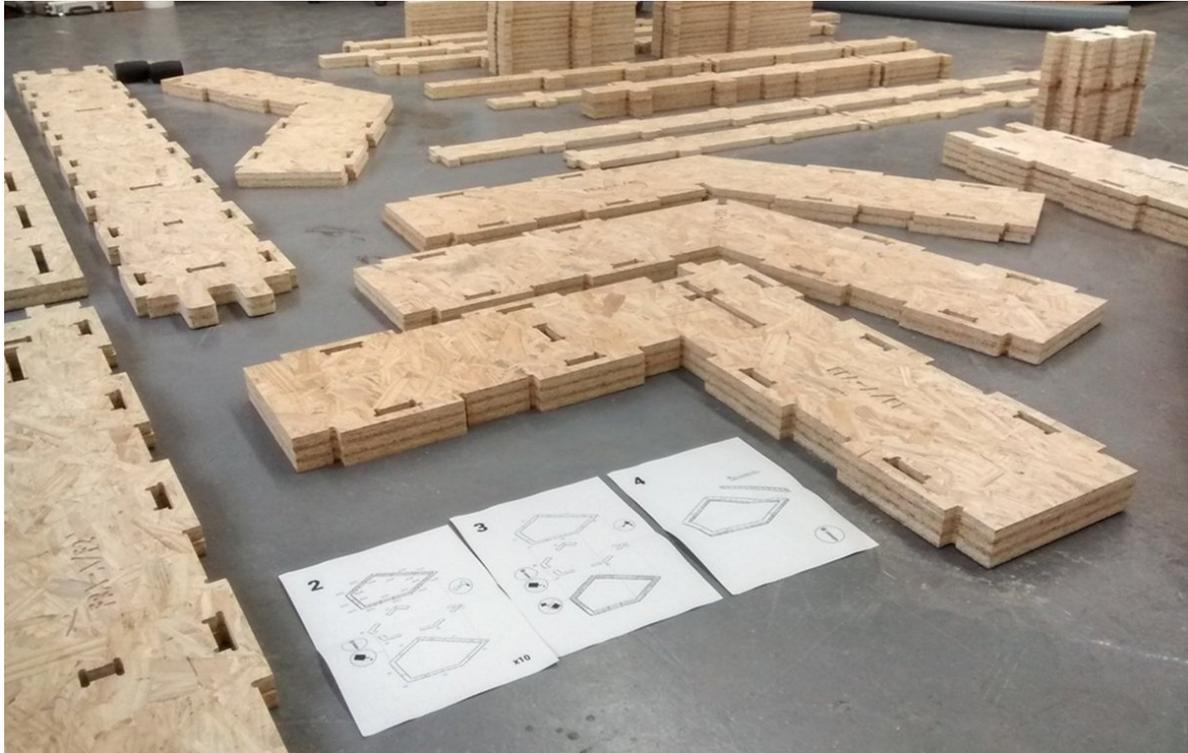
## A construção

---

A primeira fase, que começou logo após o fim da campanha de arrecadação, foi o corte das peças de madeira. Existem várias empresas na região que possuíam uma fresadora do tamanho adequado para realizar o trabalho, situação que não existia na época da casa Revista do Rio de Janeiro, onde tiveram que comprar uma fresadora. Este ainda seria o caso em várias partes do Brasil hoje, com uma grande diferença: Hoje em dia está muito mais simples e mais barato

comprar uma fresadora grande, existem até modelos livres na internet, que podem ser montados pelo próprio usuário, basta comprar as peças separadas.

Uma fresadora CNC <sup>9</sup> é basicamente uma ferramenta de corte, parecida com a broca de uma furadeira, que pode se deslocar em cima de uma mesa. É pilotada por um computador, a partir de arquivos que definem os movimentos a serem efetuados pela máquina, para cortar ou esculpir as peças necessárias. Esses arquivos foram gerados automaticamente a partir do modelo 3D do projeto, um processo já muito comum em outras áreas como indústria automóvel ou aeronáutica, mas ainda muito raro na construção.



O modelo 3D sendo inteiramente construído com software livre e bastante fácil de modificar, abre portas há muito tempo esquecidas em construção, como a da experimentação. Cortar uma peça nova ou diferente é uma operação simples, que não tem custo ou prazo de execução mais alto que o resto das peças.

Durante a fase do corte, que durou cerca de dois meses, foi construída a base de alvenaria, que iria receber a construção de madeira, e elaborado um manual de montagem. A fresadora grava também um número em cada tipo de peça, o que torna a montagem, com um manual descrevendo onde cada tipo de peça se encaixa, extremamente fácil.

Quando todas as peças ficaram prontas, foi chamado um mutirão de voluntários e a montagem começou. Todas as peças foram encaixadas, segundo uma ordem descrita no manual, até formar os arcos principais da estrutura, seguidos dos elementos de estrutura secundários, e por fim os painéis que fecham o teto, as paredes e o piso.

O processo sendo muito fácil de entender, novos voluntários chegando na obra viravam logo iniciados, e as dificuldades encontradas resolvidas diretamente pelas diferentes equipes de voluntários. A experiência construída coletivamente se transmitiu de uma equipe para outra com grande facilidade. Houveram alguns momentos onde a construção foi parada por problemas que não foram possíveis de resolver na hora, como uma peça importante que quebrou e teve que ser cortada novamente, ou a falta de um andaime adequado, mas foram muito poucos, e não muito diferentes de problemas similares que acontecem em toda obra.



Essa estrutura de madeira, uma vez erguida, foi coberta com a sua proteção de telhas de plástico, e foram colocados os últimos elementos necessários, como portas, janelas, e instalação elétrica. Essa fase foi feita em conjunto por voluntários e a empreiteira que fez a base de alvenaria.

## Experimentação

Este mutirão híbrido foi mais uma parte da experiência. Mais em mais, em construções antigamente feitos integralmente com mutirões, como conjuntos habitacionais, hoje em dia a construção em si necessita pessoas treinadas tecnicamente e em uma estrutura com segurança controlada. Em consequencia, as obras que ainda tem mutirões são altamente compartimentadas, com equipes profissionais cuidando da construção, e mutirões que fazem apenas o apoio a essa construção, como alimentação, limpeza do terreno, etc. Existe pouca interação entre essas duas partes, e a construção em si fica geralmente totalmente retirada das mãos do mutirão.

O WikiLab nos permitiu experimentar com vários tipos de modalidades. Os dois tipos de equipes tem forças inversas, o mutirão de voluntários é extremamente rápido, mas é parado com facilidade por algum problema ou falta de equipamento apropriado. A equipe de profissionais é mais lenta, mas tem flexibilidade muito maior para resolver os problemas encontrados.

O grande catalisador comum foi a motivação, que no final da obra culminou com as duas equipes totalmente mescladas e interagindo em todas as áreas.

O WikiLab permitiu muitas outras experimentações. A principal sendo o próprio uso do espaço, que abriga duas atividades muito diferentes, mas que, reunidas num mesmo espaço, podem provocar uma série de experiências, reflexões e ações inovadoras.

O comportamento térmico do WikiLab é outro terreno de experiência. A cobertura de plástico recebe os raios do sol, que esquentam o ar contido entre a madeira e a telha. Esse ar quente sobe, e escapa pelas aberturas superiores deixadas para esse fim. Subindo, ele cria um vácuo que puxa para dentro ar mais fresco do nível do chão, que entra no espaço interior do WikiLab, ajudando a refrescá-lo. Dentro do WikiLab, aberturas no teto também ajudam a extrair o ar quente, e janelas dos dois lados permitem criar uma ventilação cruzada.

Sendo experimentais, essas técnicas não tem resultado garantido. Isso é muito comum quando uma construção se aventura na área da sustentabilidade, da fabricação automatizada e da bioconstrução. São todas técnicas recentes, que ainda não tem o mesmo histórico e literatura que técnicas tradicionais, e que por tanto não oferecem tantas garantias.

Mas, diferentemente de construções feitas no âmbito comercial, onde o objetivo é fornecer um produto acabado que será entregue para um cliente, o que induz as empresas de construção a não tomar riscos, o WikiLab é uma obra viva, e um experimento contínuo. Podem ser feitos consertos, adaptações, modificações posteriormente. Isso muda o jogo todo, uma vez que experimentações que possam dar errado são sempre consertáveis, ou seus efeitos reduzidos.

Um exemplo bom desse processo é a questão da ventilação interna do WikiLab, que não ficou suficiente para combater a grande quantidade de calor gerada pela fachada principal, coberta com painéis de policarbonato. A posição final do WikiLab no terreno ficou diferente do planejado, e essa fachada acabou com uma orientação desfavorável. Para piorar o quadro, o material usado funciona como uma estufa, e concentra muito os raios do sol. Os elementos de ventilação que descrevemos acima e as janelas colocadas nas duas fachadas são insuficientes para evacuar esse calor.

No entanto, consertos são muito fáceis de colocar em prática. Existem várias maneiras de impedir os raios do sol de bater no policarbonato, por exemplo usando elementos que criam sombra, como ripas de madeira ou plantas trepadeiras. E futuramente, parte do policarbonato pode ser trocado por janelas que abrem ou até painéis que não são transparentes, já que a iluminação natural dentro do WikiLab é mais que suficiente atualmente. Nenhuma dessas alterações custa muito caro, podem ser combinadas entre si, e melhoradas no decorrer do tempo.

Esse processo de experimentação, onde se concebe desde o início que certas coisas possam dar errado, é uma poderosa ferramenta de aprendizagem e avanço tecnológico. O fracasso de uma experiência nos ensina tanto quanto o sucesso. Quando o fracasso não é permitido, abrimos mão de uma parte muito importante do resultado da experiência.

No caso do WikiLab, essa aceitação dos resultados errados já rendeu muita informação preciosa. É possível agora planejar uma versão 2.0 com uma grande quantidade de melhorias no processo e no resultado. É necessário também lembrar que essa mesma aceitação, que nos permitiu arriscar, rendeu vários sucessos, que não teriam ocorridos sem a possibilidade de experimentar. Podemos destacar por exemplo a grande facilidade de construção, que permitirá, numa próxima versão, aumentar muito a parte atribuída aos voluntários, ou o controle extremamente preciso dos custos, que deixou a obra pronta dentro do custo previsto no orçamento inicial.



Um outro aspecto interessante dessa experiência, especialmente para nós, é a mudança grande que ocorre no papel do arquiteto. Na idade média, não existia a figura específica do arquiteto. A mesma pessoa desenhava o projeto e fazia ou pelo menos cuidava da construção em seguida. Nos séculos seguintes, o arquiteto foi se destacando progressivamente do construtor, até chegar ao presente, onde muitos arquitetos não saem mais dos seus escritórios e perderam o saber prático da obra e da construção.

O processo colaborativo da construção que experimentamos no WikiLab, assim como a mescla grande entre o desenho do projeto e a fabricação das peças, coloca o arquiteto num papel muito mais geral, menos especializado, parecido com o arquiteto-construtor da idade média.

Outros aspectos também contribuem a mudar esse papel. O fato de reusar uma solução já desenvolvida, o WikiHouse, e de colocar o resultado do nosso trabalho também a disposição de outras pessoas, constitui por si só uma micro-revolução. No mundo da arquitetura, costuma se repensar tudo de zero a cada projeto, e proteger suas idéias de uma possível copia por outros arquitetos. Usar uma solução existente, adaptá-la, e disponibilizar o resultado dessa adaptação para outros, é um processo muito raramente visto nesse mundo.

No entanto o projeto em si, e as pessoas interessadas em usar esse projeto, tem muito a ganhar com esse processo: O projeto melhora cada vez que um arquiteto ou outro projetista trabalha nele, e a maturação das experimentações contidas nele, até virarem soluções confiáveis e sólidas, são muito rápidas. Isso é exatamente o que ocorre com software livre, que descrevemos acima.

O software livre também nos fornece a chave para a questão que germina na cabeça de cada arquiteto que se depara com esse processo: Como ganharei dinheiro? A resposta é uma mudança de conceito: O arquiteto não está mais vendendo um produto (a sua "ideia"), mas o seu trabalho em cima desse produto (o trabalho necessário para adaptá-lo, o acompanhamento da obra, o apoio às equipes de voluntários, etc). O produto em si, o projeto, continua livre.

Por fim, uma outra novidade interessante no trabalho do arquiteto é a necessidade de comunicar os aspectos técnicos do projeto para pessoas sem experiência na construção. Tradicionalmente, uma vez um projeto aprovado pelo cliente, o resto do trabalho do arquiteto é destinado a pessoas que tem um certo conhecimento técnico da construção, como outros projetistas, agentes da administração e construtores.

Quando se trabalha com voluntários, é necessário procurar outros meios para explicar como construir, que não são as ferramentas tradicionais, como plantas e desenhos técnicos, que necessitam uma aprendizagem para poder ser entendidos. Precisamos pensar em ilustrações mais claras, e, desde a elaboração, em dividir a construção do projeto em etapas mais simples.

Mas outras áreas, como a venda de móveis feitos para ser montados em casa pelo comprador, já comprovaram com sucesso que é totalmente possível.

## A grande mudança de paradigma

---

A conclusão a qual todos chegamos no fim da obra, que já anunciamos no início deste artigo, e que esperamos que você compartilhe após a leitura, é que, se o resultado construído não é nenhuma revolução, o verdadeiro impacto é o processo.

Uma outra obra baseada no WikiHouse, chamada Pionierswoning (habitação pioneira), situada em Almere (Países-Baixos) <sup>10</sup>, foi construída exatamente no mesmo período que o nosso WikiLab. Houve inclusive uma corrida de brincadeira entre as duas obras, para ver quem acabaria primeiro (ganhamos, mas a nossa obra foi mais simples). Em ambas as equipes, chegamos na mesma conclusão. No entanto, houve uma diferença de conceito entre os nossos dois projetos. Se o Wikilab tentou deixar o sistema construtivo a vista, de maneira didática, o Pionierswoning tentou demonstrar que era possível construir com o sistema WikiHouse uma casa idêntica a qualquer outra casa. Em consequência, a madeira do WikiHouse está, no caso deles, totalmente invisível atrás do acabamento interior e exterior. Isso reforça ainda mais a primeira parte da conclusão: O resultado é uma construção igual a qualquer outra.

Em ambos os casos, no entanto, toda pessoa que participou da montagem saiu de lá com a mesma impressão: A possibilidade de construir a sua própria casa, sem conhecimento prévio, sem tecnologia ou ferramentas especiais, sem poderes superhumanos, foi uma experiência única, incrível e transformadora. Se todo mundo pode imaginar construir a sua própria casa, é difícil pensar que isso possa ser algo fácil, barato e prazeroso.

É ali que reside o verdadeiro poder transformador desses sistema. Ele torna a autoconstrução uma opção factível. O paradigma tradicional, no qual, para construir uma habitação, você, pessoa comum, depende inteiramente do universo da construção, e, fora alguns detalhes, vai ter que aceitar as exigências, prazos, custos e especificações que lhe oferecerão, não é mais o único jeito.

Não vai ocorrer nenhuma revolução. O monopólio das empresas de construção não vai acabar amanhã, nem o trabalho de todas as pessoas que gravitem em torno da construção. Novamente, é possível fazer um paralelo com o software livre, que não é uma solução total e universal, aplicável a todo mundo. Certas pessoas ou empresas continuarão a preferir soluções fornecidas prontas, por empresas que se responsabilizam por elas.

Mas a partir do momento onde a autoconstrução vira uma possibilidade alcançável com razoável facilidade, esse monopólio exercitado pelas empresas e profissionais do mundo da construção deixa de existir. É possível construir sem arquiteto e sem construtora.



Novamente, isso não torna esses profissionais obsoletos. Você ainda vai se poupar muita dor de cabeça se contratar um arquiteto para acompanhar seu projeto (a lei também ainda exige que um arquiteto assine projetos de construção), e você pode querer contratar uma construtora para fazer uma parte da sua construção, e aliviar a sua parte. Mas a escolha será sua, e não mais um processo obrigatório sobre o qual você tem pouco ou nenhum controle.

## Adaptação para habitação

Apesar do WikiLab não ter sido desenvolvido para ser uma habitação, a associação de ideia com habitação é imediata. O tamanho (38m<sup>2</sup>) é quase o tamanho de uma casa popular, bastaria adicionar um oitavo módulo, e o formato da construção lembra uma casa tradicional. Não é nenhum acaso, o sistema WikiHouse foi pensado principalmente para construir casas.

A distância que separa o WikiLab de uma casa não é grande. Bastaria instalar uma cozinha, e colocar algumas divisões internas para criar ambientes separados, como sala ou quarto. No desenho original do WikiHouse, as instalações hidrossanitárias (banheiro e cozinha) estão instaladas dentro da própria construção de madeira. No WikiLab, optamos por acoplar uma parte construída em alvenaria, e colocamos o banheiro nela, para retirar toda a parte hidráulica de perto da madeira, e evitar riscos de umidade. No caso original do WikiHouse, impermeabilizações mais complexas são necessárias para evitar esse problema. Mas ambas as soluções podem ser usadas para uma habitação.

No WikiLab, optamos por manter a madeira do sistema WikiHouse visível, para que ele se torne uma ferramenta didática, e para que possamos inspecionar a madeira com facilidade, e avaliar o seu comportamento no decorrer do tempo. Mas o sistema pode também ser coberto por diferentes tipos de acabamentos interiores e exteriores. Neste caso, não existe mais nenhuma diferença visível entre uma casa construída com construção tradicional e com o sistema WikiHouse. É o que demonstra o Pionierswoning nos Países-Baixos. Em certos países como os Estados Unidos ou na Escandinávia, construções cuja estrutura é de madeira, mas onde os

acabamentos interiores e exteriores podem ser qualquer outro material, existem há muito tempo.

Um outro fator que torna esse tipo de construção muito apropriado para casas, é a mudança da composição e do comportamento dos usuários mais comuns, ou seja, das famílias. Quando antigamente casas apresentavam uma estrutura rígida de cômodos porque todas as famílias viviam de maneira similar, a diversidade de tipos de famílias e de maneiras de morar aumentou significativamente nas últimas décadas. O espaço flexível, fácil de modificar e no mesmo tempo de alta resistência proporcionado pelo WikiHouse torna ele um candidato perfeito.

O tamanho das famílias vem também diminuindo, o que torna estruturas pequenas e modificáveis com a do WikiHouse muito práticas e adequadas. Nos Países-Baixos, no caso do Pionierswoning, a proporção de pessoas morando sozinhas está virando um assunto prioritário (O Pionierswoning faz parte de um programa experimental de "mini-casas" <sup>11</sup>). No Brasil essa tendência se observa também, apesar de não chegar em níveis tão preocupantes.

A questão do preço é outro fator interessante quando se pensa na aplicação desse sistema para a habitação, especialmente quando pensamos na possibilidade de construir mais de uma unidade no mesmo tempo.

Como já escrevemos, o custo do WikiLab não é muito diferente do que teria custado uma construção tradicional de alvenaria de mesmo tamanho. É basicamente o custo por metro quadrado de uma habitação popular, como indicado pelo CUB [<sup>21</sup>].

No caso do WikiLab, o custo do corte da madeira representou quase a metade do orçamento. Isso não inclui o preço da madeira, apenas o recorte das peças. Isso é devido principalmente na escassez de empresas que possuem fresadoras adequadas, e que se dispõem em aceitar um trabalho do tamanho do WikiLab, que deixa uma fresadora ocupada por mais de um mês.

No entanto, fresadoras CNC de tamanho adequado podem ser compradas em kit, na internet <sup>12</sup>, existem até modelos de código aberto <sup>13</sup>. Essas fresadoras são geralmente máquinas bem diferentes e mais delicadas que as máquinas industriais encontradas em empresas, mas várias já foram usadas pelo mundo afora para cortar peças de WikiHouse. Num âmbito colaborativo e voluntário, com tempo disponível para aprender a usar, fazer a manutenção adequada, e trabalhar com um ritmo mais devagar que aquele suportado por uma máquina industrial, o uso de uma máquina dessas se tornaria uma opção viável, e o custo da construção diminuiria de maneira espetacular.



1. <http://www.uncreated.net>
2. <http://wikilab.blog.br>
3. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Hackerspace>
4. <http://www.wikihouse.cc>
5. <http://pt.wikipedia.org/wiki/WikiHouse>
6. <http://wikihouse.cc/library/technologies/structure/wren>
7. <http://www.archdaily.com.br/br/773676/casa-revista-a-primeira-casa-fabricada-digitalmente-no-brasil>
8. <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi>
9. [https://pt.wikipedia.org/wiki/Comando\\_num%C3%A9rico\\_computadorizado](https://pt.wikipedia.org/wiki/Comando_num%C3%A9rico_computadorizado)
10. <https://www.instagram.com/explore/tags/pionierswoning/>
11. <http://www.bouwexpo-tinyhousing.nl/>
12. <https://buildyourcnc.com/blackFoot48v40.aspx>
13. <http://www.maslowcnc.com/>