

# O MUTIRÃO NO PROCESSO CONSTRUTIVO DE CASAS DE BARRO: VANTAGENS E LIMITAÇÕES

*MUTIRÃO IN COB HOUSES BUILDING PROCESS: ADVANTAGES AND LIMITATIONS*

Juliano Moreira Coimbra (UFPEL)

## Palavras Chave

Arquitetura; Construção Natural; Sustentabilidade Social; Mutirão; Autoconstrução

## Key Words

Arquitetura; Construção Natural; Sustentabilidade Social; Mutirão; Autoconstrução

## RESUMO

A terra ainda é um dos materiais construtivos mais utilizados mundialmente. Por sua baixa complexidade tecnológica, ela costuma estar relacionada a práticas de autoconstrução e mutirão (mobilização coletiva sem fins lucrativos). Aborda-se o problema da viabilidade do mutirão e seus ganhos sociais em construções naturais que tenham o barro como principal material. Estuda-se como caso a casa de barro que o autor projetou e autoconstruiu na área rural de Pelotas, extremo sul do Brasil, na qual mais de 80 voluntários ajudaram na construção. O objetivo geral é estudar os possíveis ganhos advindos da prática do mutirão. Como objetivos específicos, definiu-se: a) conceituar construção natural e explicar a técnica construtiva empregada na obra estudada (cob); b) verificar a relação entre mutirão e complexidade da técnica construtiva; e c) avaliar os ganhos de sustentabilidade social observados. Como resultados, percebeu-se que os mutirões atraíram muitos colaboradores, especialmente por se tratar de uma técnica construtiva não convencional. Também eles contribuíram para um ambiente de trabalho mais lúdico, apesar do desgaste físico, além do considerável volume de trabalho produzido, levando em consideração a inexperiência dos voluntários. Conclui-se que a construção natural e mutirão são complementares e colaboram para ganhos práticos de sustentabilidade social.

## ABSTRACT

Earth still is one of the most common building materials in the world, and is said that because of its low-tech approach it is a good option for self-construction and mutirão — Portuguese word for collective mobilization for mutual assistance in a free character. The problem addressed is the feasibility and social gains of the mutirão practice in cob buildings. The case study is an earthen house that the author designed and self-built in the rural area of Pelotas-RS, southern Brazil, where more than 80 volunteers helped to build. The general objective is to study the possible gains of the mutirão practice, and the specific objectives are: a) to define the concept of natural construction and explain the building technique applied in the house studied (cob); b) to analyse the relationship between mutirão and the complexity of the building technique; and c) evaluation of the observed social sustainability gains. The results showed that the mutirão sessions attracted many helpers due to the curiosity about learning an unconventional technique. They have also contributed to a more playful work environment, despite hard work. It is concluded that natural building and mutirão complete each other, and can collaborate for practical gains of social sustainability.

## 1. INTRODUÇÃO

Na maioria das regiões do mundo, a terra ainda é o material de construção natural mais abundante e importante. Estima-se que um terço da população mundial viva em casas feitas com terra. Em países em desenvolvimento o número aumenta para mais da metade (MINKE 2002). A chegada da Revolução Industrial, a partir do século XVII, afetou drasticamente como, onde e com quais materiais as casas das pessoas “comuns” seriam edificadas. A começar pelo Reino Unido, as práticas vernaculares foram aos poucos entrando em declínio ante a produção de habitação em massa. Hoje se percebe um distanciamento da sociedade para com as técnicas vernaculares de construção natural, tendo a própria estrutura social sofrido diversas mudanças e fazendo com que a autoconstrução, um dia popular, desaparece quase por completo no meio daqueles que vivem no mundo industrializado. Trabalhos consultados (WEISMANN e BRYCE 2006; EVANS 2002) apontam essa reorganização social como responsável por fazer com que a terra enquanto material de construção seja considerada um produto inferior, associado à pobreza.

Tal situação motivou pessoas a buscar alternativas. Nos movimentos de retorno-à-terra, das décadas de 1960 e 1970, já haviam interessados em estudar e pôr em prática técnicas de construção natural (também chamada aqui no Brasil de bioconstrução). Com a crise energética dos anos 1970, muita atenção pública foi dada no bom uso dos recursos naturais, eficiência energética nas edificações, casas passivas e meios de energia alternativos (EVANS 2002).

## 2. AUTOCONSTRUÇÃO E MUTIRÃO

Historicamente, na maioria das culturas, edificar a própria casa costumava ser uma prática comum. Se o trabalho era muito pesado ou ficava muito lento, a família toda se reunia para ajudar. A prática de terceirizar essa tarefa para pessoas de fora do círculo de amigos e família é muito recente na história da humanidade. Para Evans (2002), isso resulta em pessoas trabalhando por décadas para pagar por uma casa com a qual não se sentem diretamente conectados.

Essa desconexão também é percebida por Alexander et al (1977), no livro *Uma linguagem de padrões*, no qual os autores defendem que tipos modernos de propriedade como o aluguel, nos quais o morador não é o legítimo proprietário do imóvel, vão contra os processos naturais de formação de comunidades estáveis e impedem que as pessoas se sintam verdadeiramente confortáveis, uma vez que a casa não as pertence de fato. Com ênfase na

definição de controle de propriedade — em vez da propriedade como investimento financeiro —, os autores acreditam que as pessoas só se sentiriam confortáveis em suas casas se pudessem adaptá-las conforme suas necessidades, e tais investimentos só aconteceriam no caso dos moradores serem os efetivos proprietários legais do imóvel (ALEXANDER et al 1977).

No Brasil, como mostra Bonduki (2011), a ideia do pequeno lote privado foi amplamente difundida entre a população, especialmente nas décadas de 1930 e 1940. No entanto, isso contribuiu especialmente para a vasta ocupação periférica no país por parte da população mais pobre que, por não obter acesso aos programas habitacionais limitados promovidos pelo Estado, tinha de procurar lotes de baixo custo afastados dos serviços urbanos para autoconstruir suas precárias habitações.

Assim, a autoconstrução e a prática do mutirão para a população brasileira em geral é associada à escassez de recursos, pobreza e precariedade. Mas a retomada dessas práticas desde os movimentos de “retorno à terra” da década de 1960, apresenta outra abordagem para o problema: “O movimento de construções naturais tem ajudado os humanos a se reconectarem com a tradição do abrigo autossustentável, certamente um de nossos direitos naturais” (EVANS 2002, p. 5). Assim, pessoas preocupadas com um viver mais conectado ao meio ambiente e umas às outras começaram a se apropriar de técnicas construtivas tradicionais e materiais naturais para construir as mesmas suas casas.

Pretende-se demonstrar neste trabalho a boa receptividade que a prática do mutirão possui em construções naturais que utilizam técnicas onde o barro é o principal material, como o cob, explicado mais adiante. Para Minke (2002), as técnicas de construção com terra não necessitam de pessoas especializadas em construção nem demandam ferramentas e maquinário complexo e caro, o que faz delas apropriadas para a autoconstrução. Ao mesmo tempo, são técnicas mais trabalhosas de executar, e é indicado que haja pelo menos uma pessoa com experiência nesse tipo de obra para controlar o processo e instruir a equipe.

## 3. CONSTRUÇÃO NATURAL E COB

### 3.1 Definindo construção natural

É comum pensar em construção natural (ou bioconstrução, neologismo já bem utilizado no contexto brasileiro) como uma obra edificada com materiais naturais, ou seja, não industrializados (Figura 1). No entanto, qualquer

material extraído para edificar uma casa, por mais bruto que seja o acabamento, demandará algum tipo de processamento. Entende-se, por materiais naturais, “materiais que, mesmo quando processados, retém sua essência natural” (Evans 2002, p. 14). Ou seja, uma árvore, mesmo quando serrada em tábuas, mantém seu aspecto e propriedades naturais. Madeiras industrializadas, como o OSB ou o MDF, alteram drasticamente as propriedades da peça original, gerando um novo material, que não pode mais ser considerado natural.

Ainda assim, como mostra a bibliografia consultada, o conceito de construção natural é mais amplo — para Evans (2002), construção natural vai além dos materiais — implica em atitudes completamente diferentes para com implantação no terreno, ecologia, mão de obra e utilização da edificação. É prestar mais atenção nas estruturas naturais que regem o mundo e transportá-las para o trabalho.

Figura 01 – Pedra, barro e Madeira são exemplos de materiais naturais. Detalhe de um canto arredondado da casa estudada.



Fonte: Elaborado pelo autor

Para Weismann e Bryce (2006), mais que construir com o quê, é perguntar-se como, onde e por que construir. Eles destacam como conceitos básicos da construção natural: a) ênfase na redução do impacto ambiental dos materiais e práticas da construção; b) uma abordagem simples e pouco tecnológica. c) emprego de recursos renováveis e disponíveis na região; d) respeito ao ambiente natural onde a edificação é implantada e um projeto regional que corresponda a ele; e) encorajamento à autoconstrução; f) uso predominante de materiais naturais, como pedra, barro, palha e madeira. Também aqui o material é um componente em um sistema mais amplo.

Neste trabalho, portanto, define-se construção natural como uma prática que busca empregar o mínimo

possível de processos e materiais industrializados e se caracteriza, formal e tecnicamente, pela presença de materiais naturais e técnicas construtivas de pouca complexidade tecnológica.

### 3.2 Paredes de cob feitas de barro

Minke (2002) aponta três desvantagens que o barro possui ante aos materiais industrializados mais comuns: a) não é um material standardizado, podendo variar suas características de lugar para lugar; b) ele se contrai ao secar, podendo apresentar fissuras; c) não é impermeável, devendo sempre ser protegido da ação direta das chuvas. Ainda assim, esse material natural apresenta diversas vantagens se comparado aos materiais industrializados, tais como: a) regula a umidade do ambiente, armazena calor, é produzido com baixo gasto energético, é reutilizável, é econômico, é apropriado para a autoconstrução, preserva materiais orgânicos em contato direto (como a madeira), dentre outras.

Mesmo as desvantagens citadas não comprometem o uso do material. A variação de características dos solos de diferentes lugares pode ser compensada com adição de solo mais arenoso ou argiloso, seguido de testes simples que garantem a confiabilidade do traço adotado; as fissuras que podem aparecer, temidas por poderem abrigar insetos como o barbeiro, causador do mal de chagas, são facilmente eliminadas ao rebocar a parede; e o mesmo reboco, somado a beirais generosos, garantirão proteção contra a incidência direta das chuvas (MINKE 2002).

Um dos materiais mais recorrentes na construção natural é a terra, ou mais especificamente, o barro. Diversas técnicas construtivas utilizam o barro para fazer paredes, nichos, bancos e outros elementos arquitetônicos, tais como adobe, taipa de pilão, pau-a-pique, cob, dentre outras (VAN LENGEN, 2009; MINKE, 2002). Na edificação estudada neste trabalho a principal técnica utilizada para as paredes de barro foi o cob.

Cob é um termo inglês para construção com barro que não necessita formas, tijolos ou estrutura de madeira. O nome vem da tradição vernacular inglesa de construir casas com essa técnica, datada desde o século XIII até a era industrial. Ainda assim, a mesma técnica ou variações semelhantes podem ser encontradas em praticamente todos os continentes (EVANS, 2002).

Figura 02 – A técnica do cob consiste em espessas paredes de barro esculpidas à mão, sem a necessidade de estrutura adicional.



Fonte: Elaborado pelo autor

A constituição do cob baseia-se em quatro materiais: solo argiloso, agregado (areia), palha fresca e água. Areia e argila devem ser misturados na proporção de 3:1. Logo, a areia é o ingrediente mais abundante, e o traço final deve resultar em uma massa homogênea equilibrada, que não se esfalele (excesso de areia) nem seja grudenta (excesso de argila) (LENGEN, 2008).

No cob, o barro é assentado com as mãos (Figura 2), sem necessidade de formas, estruturas complementares ou argamassa. Levantam-se as paredes da casa por camadas (fiadas) de aproximadamente 30cm por vez. Ao completar a primeira fiada, pode-se começar uma nova, guardando ao menos um dia para a fiada de baixo secar. Assim, as paredes da casa são levantadas e secam como um todo único, funcionando como uma estrutura monolítica (EVANS, 2002; WEISMANN e BRYCE, 2006).

A parede de cob é como uma alvenaria de tijolos comum, porém em escala menor: as partícula de areia são como tijolos; a argila, em contato com a água, tem suas propriedades aglutinantes ativadas e torna-se como uma argamassa de assentamento; e a palha, por fim, é adicionada como material fibroso para ajudar a areia na função de estabilizar a argila, prevenindo eventuais fissuras ao secar (MINKE, 2002).

Se comparado com tijolos convencionais, o cob tem muito menos energia incorporada na sua produção, uma vez que utiliza barro cru, e não queimado em fornos à lenha. Comparado a outras técnicas de construção natural, tem vantagem por não necessitar formas (como no adobe ou na taipa) nem estrutura para o barro agarrar (como no pau-a-pique). Justamente por isso, as paredes de cob necessitam de uma grande espessura para se estabilizarem (algo entorno de 35cm no mínimo), o que pode ser

considerado um problema considerando o volume de material empregado, porém vantajoso se pensar que a parede possuirá maior massa térmica (armazenará o calor por mais tempo, diferenciando a temperatura do exterior para o interior).

Os dois principais cuidados ao se trabalhar com cob são quanto à ação direta da chuva e o uso de cimento no reboco. O barro não é impermeável e pode perder muita resistência ao ser molhado novamente. É indicado elevar as paredes do solo com uma fundação de pedra e projetar coberturas com beirais generosos (entre 45 e 60cm). Além disso, para garantir maior segurança, é indicado proteger as paredes externas com reboco à base de cal. A cal é um material poroso e permite que a parede respire e equilibre sua umidade com o ar do ambiente, além de apresentar boas propriedades de resistência à água (WEISMANN e BRYCE, 2006). Não se deve utilizar cimento ao rebocar paredes de barro, pois, apesar de mais impermeável que a cal, o cimento não possui a porosidade que o barro necessita para a parede “respirar”. Cimento e barro não trabalham bem juntos, e com o aparecimento das primeiras fissuras, a água pode entrar, não conseguirá sair da parede por evaporação, e a umidade se acumulará na base da parede, onde estão as maiores cargas, podendo causar colapso na estrutura (EVANS, 2002).

## 4. ESTUDO DE CASO — NOSSO RANCHO DE COB

### 4.1 Projeto

Apresenta-se como objeto de estudo a casa de barro que o autor, recém-egresso da faculdade de arquitetura e urbanismo, projetou e construiu para morar. O projeto foi feito no primeiro semestre de 2014 e a obra teve início em agosto do mesmo ano, indo até agosto de 2015. O sítio é uma pequena propriedade rural no interior do município de Pelotas, Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil. Um terreno extremamente estreito (variando de 12m a 50m de largura por aproximadamente 320m de comprimento), com um hectare de área, não cultivado há mais de duas décadas, tomado por um mato jovem, com declividade total de 18m de frente a fundos, onde passa um arroio.

Quatro prerrogativas básicas definiram a implantação da casa — acomodação aos limites do lote, desnível do solo, trajetória solar e interesse visual. Optou-se por uma implantação ao centro do lote, que garantiria tanto privacidade, proximidade ao arroio e belas visuais da paisagem rural. Os desníveis de até 1,5m entre as extremidades da

edificação foram minimizados por diferenças de nível nos ambientes internos.

A casa possui 82,56m<sup>2</sup> de área total construída, sendo 52,80m<sup>2</sup> de área interna, 6,50m<sup>2</sup> de varanda e 22,26m<sup>2</sup> a área de parede, que representa 27% da área construída. Isso porque as paredes de cob foram erguidas com 42cm de espessura (37cm de barro + 2,5cm de reboco em cada lado), consumindo um volume de barro estimado em 27m<sup>3</sup> (quase quatro caminhões-betoneira carregados).

Para sustentar as paredes e elevá-las do solo, construiu-se um alicerce de pedras de granito irregulares. Nas extremidades e intersecções, esteios de eucalipto roliços foram fixados sobre a fundação, para estruturar a cobertura e permitir que ela pudesse ser iniciada antes do término das paredes. No segundo pavimento, o mezanino foi fechado com paredes de madeira, para facilitar a execução (subir o barro demandaria muito trabalho). Ambos os pavimentos receberam cobertura verde, feita sobre uma base de tábuas de eucalipto impermeabilizada com lona vinílica (a mesma usada em caminhões).

#### 4.2 Trabalho em equipe e o mutirão

Conforme Minke (2002), uma construção natural é muito mais trabalhosa, dado o seu caráter artesanal. Assim, a estratégia de envolver o máximo de pessoas possíveis em mutirões aos sábados foi traçada também visando um melhor aproveitamento do tempo e do serviço. Contudo, ao dar início às fundações, percebeu-se que nem todas as etapas seriam adequadas aos mutirões com voluntários sem experiência, ora por serem tarefas muito pesadas fisicamente, ora por exigirem algum conhecimento técnico específico.

A execução da obra se deu com uma equipe trabalhando cinco dias na semana em horário integral. O autor, proprietário e arquiteto da obra — sem prática alguma em construção natural, apenas estudos teóricos —, trabalhava como construtor e coordenava uma equipe formada por jovens com pouca ou nenhuma experiência em construção civil convencional, e menos ainda em casas dessa natureza. Em média, o número de trabalhadores variou entre três e quatro. Na Tabela 1, é possível visualizar as diversas etapas da obra e o tipo de mão de obra correspondente, profissional ou mutirão.

Tabela 01: Fases do trabalho

	Fase	Mão de obra profissional	Mutirão
1	Fundações	Não	Não
2	Estrutura de madeira	Sim (carpinteiros)	Não
3	<b>Paredes (cob)</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
4	<b>Cobertura</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
5	Revestimentos	Sim (pedreiros)	Não
6	Instalações elétricas e hidrossanitárias	Sim (eletricista e encanador)	Não
7	Pisos e acabamentos	Sim (pedreiro)	Não

Fonte: Elaborado pelo autor

As fundações não exigiram profissionais, pois eram pouco complexas tecnicamente, apesar de muito desgastantes fisicamente para executar. Na etapa seguinte, estruturação do madeiramento, recorreu-se a uma equipe de carpinteiros profissionais. Somente quando começaram as paredes de cob (final do quarto mês de obra) que a estratégia dos mutirões pôde acontecer (Figura 3).

Figura 03 – Voluntários trabalhando no segundo mutirão.



Fonte: Elaborado pelo autor

Os mutirões foram organizados em formato de oficinas. Utilizando a rede social, divulgavam-se os convites com as datas, horários e programação: saída da cidade

às 5h; trabalho das 6h às 13h, com dois intervalos para lanches; almoço (oferecido pela organização, mas preparado por algum dos voluntários) e banho no arroio. Providenciavam-se, também, caronas para os voluntários que não tinham como se deslocar à região da casa, distante cerca de 37km do centro da cidade de Pelotas.

Figura 04 – Paredes quase prontas, no décimo quarto mutirão.



Fonte: Elaborado pelo autor

Na dinâmica dos mutirões, o autor, que no dia-a-dia atuava como construtor junto com a equipe, assumia a tarefa de facilitador, auxiliando as pessoas a construir. Além de questões práticas, surgiam muitas perguntas e conversas relacionadas aos motivos de ter optado pelo tipo de construção, vantagens e desvantagens, opção por morar no campo, etc. Eventualmente havia também trocas multidisciplinares entre os voluntários, sendo muitos deles ligados à área da construção civil, à pesquisa e à academia.

Quanto às tarefas executadas nos mutirões, empiricamente foram-se determinando cinco papéis (Tabela 2): primeiramente, a coordenação, feita pelo arquiteto e proprietário, e o apoio técnico, feito por trabalhadores que já conheciam a obra ou trabalhavam nela durante a semana. Os voluntários assumiam alguma das outras tarefas, de construtores (a maioria); de auxiliares, para os que tinham mais condições físicas para tarefas mais desgastantes como carregar peso; e de cozinheiros, em geral pessoas idosas ou com alguma limitação física para o trabalho prático, porém interessadas em poder ajudar de alguma forma.

Tabela 02: Tipos de funções para os voluntários

Cargos	Tarefas	Encarregados
Coordenação e facilitação	Determinar as tarefas, esclarecer dúvidas, motivar	Arquiteto-proprietário
Construtores	Levantar as paredes de cob	Pessoas mais cuidadosas e atentas
Suporte técnico	Conferir medidas, nível, prumo; orientar a construção	Arquiteto-proprietário, integrantes da equipe fixa
Auxiliares	Alcançar barro e ferramentas aos construtores; armar andaimes	Pessoas com melhor preparo físico para atividades pesadas
Cozinheiros	Preparar as refeições, servir água	Pessoas prestativas, mas sem condições físicas de ajudar a construir

Fonte: Elaborado pelo autor

Na etapa das paredes, o trabalho realizado nos mutirões muitas vezes equivalia a três ou quatro dias normais de serviço. No entanto, muitas coisas já eram preparadas de antemão visando a maior produtividade dos voluntários, que tinham menor vivência de canteiro de obras. Também tarefas mais precisas, como a fixação de marcos de janelas nas paredes ou quaisquer trabalhos que exigissem mais reflexão e cuidados, eram executados pela equipe fixa durante a semana.

Figura 05 – O último mutirão, para a colocação da cobertura verde.



Fonte: Elaborado pelo autor

Para a execução da cobertura o mutirão também se mostrou como uma boa estratégia (Figura 5). A cobertura foi preparada em diversas camadas: sobre a base de madeira colocou-se uma camada de papelão, a lona

vinílica (impermeabilizante), papelão novamente e areia (2cm). Em toda a borda foram colocados drenos, com brita envolvida em sombrite, além de furos na tábua da base nas extremidades, para permitir o escoamento da água. Tendo isso pronto, o trabalho realizado nos mutirões foi de extrair do campo nativo vizinho pedaços de terra orgânica com cobertura vegetal (leivas de pasto), com aproximadamente 7 a 10cm de espessura.

Figura 06 – O rancho de barro e madeira em 2017.



Fonte: Elaborado pelo autor

Ao total, de novembro de 2014, quando iniciaram as paredes, a abril de 2015, quando a cobertura verde foi finalizada, foram realizados doze mutirões, reunindo cerca de oitenta e quatro voluntários diferentes. Muitos dos voluntários eram amigos, colegas de estudo ou familiares, porém cerca de 25% destes eram desconhecidos, que encontraram o convite online e fizeram contato para ir, voluntariando-se para ajudar e compartilhar experiências.

## 5. RESULTADOS

A experiência com mutirões na construção estudada permite algumas observações. Primeiramente, questiona-se a “democratização” do cob, como defendem os autores referidos no texto. Uma construção feita em cob tem na construção das paredes a principal demanda de trabalho, porém, outras etapas essenciais à obra (cf. Tabela 1) não são indicadas para o emprego de mão de obra sem experiência.

É notável a facilidade com que voluntários recém-chegados ao canteiro de obras têm para iniciar a ajudar a levantar uma parede de cob; contudo, é importante enfatizar que o escopo da construção é muito maior que apenas as paredes. Quem pensa em construir sua casa com técnicas parecidas deve prever o custo com mão de obra especializada para as demais etapas.

Além da facilidade de aprender, que permitiu um maior número de voluntários aptos a participar, acredita-se que o grande volume de pessoas que participaram dos mutirões (84 pessoas em 15 mutirões) se deu especialmente pela curiosidade e vontade de aprender uma técnica construtiva não convencional, e dificilmente acontecería em uma obra com materiais e técnicas convencionais — no contexto brasileiro, tijolos industrializados e estrutura em concreto armado, por exemplo.

Para além do contato com uma nova técnica, muitos voluntários demonstraram interesse por participar para trocar ideias e informações sobre questões para além da construção natural — surgiram muitas conversas sobre alimentação, educação, estilo de vida, sempre alinhados com a perspectiva de sustentabilidade integral e contato com a natureza e a tradição.

Evidentemente, os mutirões exigiram muito planejamento com divulgação, motivação, logística (caronas, refeições), etc. Também durante o processo, demandavam um grande esforço para instruir a equipe, distribuir as tarefas, mantê-los motivados e à vontade para colaborar da melhor forma. No entanto, tal esforço era compensado, não só pela considerável produtividade, mas por proporcionar um ambiente de trabalho mais lúdico e leve, sem a pressão que normalmente se vê em obras.

Por fim, conclui-se que a construção de paredes de barro em uma construção natural é apropriada para o emprego de mão de obra voluntária através de mutirões, apesar de ser uma atividade mais laboriosa que técnicas mais convencionais. Contudo, deve-se prever a contratação de profissionais para as outras etapas da construção que demandam maior experiência técnica. O mutirão na construção natural é uma estratégia indicada pelo potencial de atrair pessoas interessadas pelo diferente, por oferecerem economia e otimização do trabalho e por colaborar com trocas de experiências entre os participantes, resultando em ganhos práticos de sustentabilidade social.

## AGRADECIMENTOS

Minha sincera gratidão a todos amigos, colegas e desconhecidos (não mais) que doaram do seu tempo e suas mãos para juntarem-se a nós nessa aventura maluca de construir uma casa inteira. Este artigo existe somente por causa de vocês!

S. D. G.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M. **A pattern language**. New York, Oxford University Press, 1977.

BONDUKI, N. **Origens da habitação social no Brasil**. 6. ed. São Paulo, Estação Liberdade, 2011.

EVANS, I. **Philosophy, background and design**. In: EVANS, I.; SMILEY, L.; SMITH, M. G. The hand-sculpted house. White River Junction, Chelsea Green Publishing, pp. 1-112, 2002.

VAN LENGEN, J. **Manual do arquiteto descalço**. Jandira, Empório do Livro, 2008.

MINKE, G. **Manual de construcción em tierra**. Montevideo, Editora Fin de Siglo, 2008.

WEISMANN, A.; BRYCE, K. **Building with cob**. Devon, Green Books, 2006.