



## **PROGRAMA RESIDENCIAL SOCIAL ATRAVÉS DO SISTEMA EARTHBAG HOUSE: PESQUISA VOLTADA À ARQUITETURA HUMANITÁRIA**

RÜBENICH, Johan Tiago Cardoso<sup>1</sup>; EDLER, Marco Antonio<sup>2</sup>.

**Resumo:** O presente estudo tem por objetivo primeiro o conhecimento, análise e levantamento técnico acerca da técnica de construção sustentável, conhecida por *Earthbag House*. Esta técnica, que utiliza materiais de descarte, reciclados e terra compactada, pode ser adotada em cenários e comunidades carentes, que não possuam acesso direto aos meios convencionais de construção, e/ou não apresentem recursos financeiros e materiais para tal. O levantamento bibliográfico, aliado ao minucioso estudo dos projetos técnicos e bancos de imagem, bem como de relatos de autores e usuários, é de extrema importância para o traçado linear de opinião acerca do tema, sua tecnologia e viabilidade de implantação. Este tipo de estudo procura lançar nova luz sobre as tecnologias alternativas de construção, tencionando a aceitação pública dos materiais simples e na busca da redução do abismo social que divide as categorias sociais.

**Palavras- Chave:** Arquitetura Social. Earthbag. Sustentabilidade. Self-Build.

**Abstract:** The objective of the present study is the knowledge, analysis and technical survey on the technique of sustainable construction known as *Earthbag House*. This technique, which uses discarded materials, recycled materials and compacted earth, can be adopted in poor settings and communities that do not have direct access to conventional means of construction and / or do not have the financial and material resources to do so. The bibliographical survey, together with the detailed study of technical projects and image banks, as well as reports by authors and users, is extremely important for the linear mapping of opinion about the theme, its technology and feasibility of implementation. This type of study seeks to shed new light on alternative construction technologies, with a view to public acceptance of simple materials and the search for a reduction of the social divide that divides social categories.

**Keywords:** Social Architecture. Earthbag. Sustainability. Self-Build.

### **INTRODUÇÃO**

A civilização tem estado em contato, constante, com uma profusão de mídias e acontecimentos relacionados ao efeito do homem no planeta. Mudanças climáticas, conflitos políticos, crises econômicas, hídricas e de recursos; doenças, fome e guerra. Um cenário

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UNICRUZ. Email: iohancosmaker@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor Orientador Mestre do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UNICRUZ. Email: medler@unicruz.edu.br



pessimista e bastante aterrador acerca do futuro próximo do homem, ao menos de sua falsa sensação de hierarquia adquirida ante a natureza. Neste caos social e econômico que se desenrola, o agente causador acaba por desconstruir aquilo que lhe permite tal justificada posição, levando ecossistemas inteiros à beira do colapso, com a superpopulação, a exploração desenfreada de recursos e falta de consciência ambiental.

No entanto, apesar de se extrair da terra tudo aquilo que esta pode oferecer, uma grande parcela da população ainda vive em condições absurdamente inumanas e miseráveis, com, segundo dados da ONU em 2016, mais de meio bilhão de pessoas vive desabrigada, amontoadas em campos de refugiados; além disso, mais de um bilhão de pessoas passa fome e não possui acesso a água potável.

Isso acontece, em grande parte, por razão da manutenção do meio de vida de “primeiro mundo”, consumista e absolutamente inconsequente quanto aos seus deveres e obrigações perante o restante do mundo. Apesar disso, o descaso com o próximo, desempenhado por uma sociedade fria e calculista, a “sociedade do milênio”, nunca esteve tão afastada do empenho humanitário e da abnegação, em um mundo onde todos querem ter tudo para si.

Em meio a este tipo de prática, vemos inúmeras sociedades, comunidades e locais em total descaso e abandono, relegando milhões de pessoas ao acaso e a própria sorte, algo que nem mesmo a alcunha de bestial justificaria ao ser dito “Sapiens”. Assim, a busca, o desenvolvimento ou ainda o resgate, não somente de tecnologias e materiais, mas dos bons costumes e práticas; o que leva ao objetivo deste trabalho.

Visto fato de haver no mundo, hoje, centenas de milhões de pessoas desabrigadas ou sem condições humanas de abrigo e moradia, a discussão acerca dos métodos alternativos de construção habitacional se faz absolutamente necessário. O sistema construtivo chamado de *Earthbag House* (casa de sacos de terra), ainda que não extensamente difundido, ou mesmo adotado, em países como o Brasil, advém de arquiteturas seculares, se não milenares, ao utilizar como principal material estrutural a terra retirada da própria escavação do local. Ao fazer isso, a tecnologia abre possibilidade de se implementar o método em qualquer local que possua terreno relativamente macio, não argiloso ou com excesso de rochas, a fim de garantir que populações que não possuem o acesso ao concreto Portland, ou mesmo os blocos de barro cozido, as telhas e os revestimentos usuais, possam executar moradias de qualidade.



Segundo HUNTER e KIFFMEYER, 2004, o processo se faz simples desde o início; faz-se a escolha do local e a marcação, com gabarito de tábuas ou linhas, do traçado estimado da edificação. Em seguida, o terreno é nivelado, tendo as também escavadas as valas de fundação das paredes, que serão preenchidas com pedras-lascão e uma mistura de barro e palha, ou cinzas, para a consolidação da sapata corrida. A execução do contrapiso deve ser feita com pedras menores, tipo cascalho, e recoberta com mistura argilosa, onde podem ser assentados revestimentos cerâmicos, tábuas, tacos ou assoalho, ou ainda a regularização e utilização como piso cru.

Para as paredes são então adotadas todas as sobras de terra removidas do terreno; com o auxílio de sacos de rafia, ou ainda bobinas contínuas de mesmo material, a terra é ensacada. Com a terra já no interior do saco, a cada metro são executadas costuras ou amarrações, e posteriormente o saco é golpeado repetidas vezes com uma espécie de “pilão”. Este processo visa a compactação da terra, no interior da bolsa, de modo a garantir que cada bloco possua dimensões aproximadas aos demais, garantindo uma maior estabilidade da estrutura. A edificação contará com paredes de cunho autoportante, isto é, que não necessita de pilares e vigamento, cabendo aos próprios blocos a tarefa de sustentar o todo. As dimensões finais serão de paredes com aproximadamente 0,50m de espessura.

Como o processo não requer a adição de argamassas no assentamento dos sacos, é adotado entre cada fiada, uma linha dupla de arame farpado, que “costura” uma camada na outra, devido o peso do material, impedindo eventuais deslizamentos mas permitindo um certo movimento horizontal/vertical entre os blocos. Esta característica é especialmente necessária para o trabalho do material, em virtude da dilatação e contração dos corpos, e para a resistência física ante eventuais movimentos de terra, a exemplo dos terremotos.

Segundo dados levantados na pesquisa de CROFT e HEATH, em 2011, quanto à resistência do material e da técnica do Earthbag, além dos testes realizados em Hesperia, California, após o terremoto do Haiti em 2010, chegou-se ao impressionante resultado de categoria 4 em resistência à terremotos, o que garante que mesmo terremotos de escala 9,0 na tabela Richter, não acarretariam grandes danos ao material; o que torna este o meio mais resistente de construção no mundo, no quesito vibração estrutural.

A técnica é ainda extremamente resistente à incêndios, servindo as paredes como material corta-fogo, visto que o material não é inflamável. Além disso, o material já vem sendo testado em situações de recuperação pós-tsunami, visto que após seco o material, antes



encharcado, se transforma numa espécie de barreira cerâmica sólida. No momento, uma das poucas fragilidades relatadas do método é a fragilidade quanto aos esforços solicitantes, de ordem horizontal, que podem desestabilizar, até mesmo derrubar as paredes da edificação, no caso de não se obedecer ao uso do arame, das amarrações e da fiada intercalada de blocos.

Para a cobertura, podem ser adotados os mais variados tipos de estrutura, apenas devendo, durante o levante das paredes, o construtor deixar marcados e espaçados os vãos necessários ao encaixe das tesouras e/ou caibros simples. Podem ser adotados forros internos e revestimentos leves nas paredes, que deve, estar bem niveladas e aprumadas para tal.

A irregularidade da superfície vertical, no entanto, é comum. Para isto utiliza-se uma tela de aço recozido, fio nº22, em toda extensão interna e externa, caso o resultado desejado seja o de um prumo perfeito; este passo é somente necessário para o item anterior, que cita a colocação de revestimentos de parede. Já para as instalações elétricas, hidráulicas e hidrossanitárias, requerer-se a colocação prévia das caixas de passagem e pontos, além dos eletrodutos, no momento do posicionamento das bolsas de terra.

O acabamento geral, a nível de revestimento, pode ser conseguido com uma gama quase infinita de materiais. Para as regiões com pouco ou nenhum recurso tecnológico, adota-se o salpico de barro, cobrindo as paredes com uma mistura de terra argilosa ou adobe, alisando a superfície com tábuas, ou mesmo as próprias mãos. Posteriormente, camadas de pintura podem reforçar a resistência do material quanto às intempéries essencialmente mais danosas ao método, como a chuva. Para esta etapa recomenda-se a utilização de tintas acrílicas ou a base de terra, de modo a permitir a “respiração” do material, algo não possível com materiais com base esmalte ou látex.

Através de dados colhidos com base na pesquisa e material de BINGHAM, 2015, alguns dos grandes pontos do método Earthbag encontram-se no conforto térmico e acústico proporcionado, no baixíssimo custo e facilidade de produção, além da alta resistência à eventos nocivos e potencialmente destrutivos para os demais meios de construção.

Deste modo, pequenas comunidades, ou populações carentes que possuam um espaço destinado ao seu assentamento, podem se beneficiar do método, que garantirá edificações resistentes e resilientes, com grande duração e facilidade de aquisição. Movimentos do tipo mutirão poderiam ser utilizados, como no exemplo conseguido na cidade de Taos, no Novo México – EUA, onde a comunidade idealizada pelo arquiteto Michael Reynolds, cede o



terreno e constrói as edificações com materiais reciclados, utilizando a mão de obra de todos os habitantes.

Ao analisarmos algumas das regiões mais afetadas por catástrofes sociais ao redor do mundo, veremos que o norte da África, o Baixo Oriente, algumas regiões do nordeste da Ásia, do oeste dos EUA e do sul da América do Sul possuem grande incidência de populações afetadas por conflitos bélicos, desastres naturais violentos e seca generalizada. Estas regiões, especialmente por conta dos agravantes citados, não possui, ou possui insuficiente infraestrutura social e pública para salvaguardar tais povoados. Assim, através da utilização e da promoção de cursos interativos sobre este método de construção, melhores condições de moradia poderiam ser entregues à pessoas que vivem em situação que beira a miséria.

Cabe então, aos profissionais da construção civil, a tarefa de transmitir o conhecimento a estes locais e povos, de modo que não necessitem aguardar as políticas públicas para o recebimento de subsídio. Permitamos que as pessoas do mundo todo possam realizar o sonho de uma casa própria, ainda que simples, em qualquer local ou situação, com pouco ou nenhum recurso financeiro; que possam cuidar de si e de suas famílias, sem o lamento de esperar a boa vontade dos governos desta sociedade individualista.

## **METODOLOGIA**

Para a construção deste trabalho foram utilizadas fontes profissionais, sumariamente internacionais, em virtude de a técnica em estudo não ser amplamente difundida no Brasil, embora com alguns exemplos existentes. Deste modo, as informações acerca da técnica e suas capacidades, bem como os bancos de imagens, projetos e guias de execução, permitiram a construção de uma linha analítica acerca da viabilidade de implementação da tecnologia, especialmente para cenários de baixo acesso a recursos. Comunidades carentes, indígenas, interioranas e de refugiados/desabrigados, poderiam ser muito beneficiadas com a adoção e uso deste tipo de técnica, visto seu baixo custo e facilidade de encontro dos materiais, além da capacidade de fazê-lo sem conhecimento ou ferramentas especializadas. Deste modo, o trabalho fornece um guia de opinião, sobre como se adotar o processo, quais seus materiais e métodos, bem como as populações e locais especialmente beneficiados com esta aquisição.



## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após devido levantamento e análise do material disponível, via impressa e digital, sobre as construções residenciais do tipo *Earthbag House*, este trabalho pôde relacionar prós e contras e determinar a viabilidade de utilização do mesmo em cenários de especial interesse humanitário. A sistema possui baixíssimo custo e utiliza-se de materiais reciclados e imediatamente encontrados no loco da construção, como a terra a ser compactada. Pode ser executado com relativa facilidade e entrega uma edificação autoportante, extremamente resistente, até mesmo a terremotos e incêndios, e com capacidade ímpar de proteger populações em risco e/ou em condições inferiores de moradia. Assim sendo, o processo de aplicação que já se encontra em movimento em determinados países, vale ressaltar, deve ser adotado para as regiões que não possuem melhor infraestrutura urbana ou habitacional, de modo a minimizar, paliativamente, as condições inumanas em que se encontram as populações na faixa da miséria.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de modelos unitários e comunidades inteiras, que já aderiram ao uso do *Earthbag House*, pôde-se analisar de modo satisfatório a viabilidade de implantação do método nos mais variados locais e situações necessárias. Visto a contemporaneidade presenciar a maior crise humanitária da história moderna, tecnologias simplistas, que utilizam poucos recursos materiais e humanos são de extrema importância no que concerne, a qualquer população, a capacidade de se recuperar com esforço próprio, demanda própria, sem necessariamente depender da espera por políticas públicas e/ou recursos humanitários que podem, as vezes, nunca chegar.

Assim sendo, a técnica aqui apresentada não deve ser adotada para regiões previamente urbanizadas, com acesso aos variados abastecimentos e com normativas restritivas, com relação à construção civil. Porém, deve poder ser utilizada para as regiões menos abastadas e privilegiadas de recursos, onde seres humanos vivem em condições inferiores e têm, neste método, a possibilidade de constituir uma residência capaz de lhes abrigar e fornecer aquilo que qualquer pessoa merece; uma vida de qualidade.



## REFERÊNCIAS

**BINGHAM**, Atulya K. - *The Mud Earthbag Building* (UK – The Mud Home, 2015).

**CROFT**, Chris; **HEATH**, Andrew – *Structural Resistance of Earthbag housing Subject to Horizontal Loading* (UK, Department of Architecture and Civil Engineering – The University of Bath, 2011).

**HUNTER**, Kaki; **KIFFMEYER**, Donald – *Earthbag Building: The tools, tricks and techniques* (CA – New Society Publishers, 2004).