O EMPREGO DA TERRA CRUA EM EDIFICAÇÃO DE BAIXO CUSTO. ADAPTADA AO CLIMA DO NORDESTE DO BRASIL

Lopes, Wilza Gomes Reis

Prof. Dra. do Departamento de Arquitetura e Construção Civil, Universidade Federal do Piauí
Rua Major Manoel Lopes, n.1714. Morada do Sol, Teresina, Piauí, Brasil
CEP: 64 056-570. Fone: 55 – 086 - 233 1274
E-mail: izalopes@uol.com.br

Akemi Ino

E-mail: inoakemi@sc.usp.br

Resumo

Este trabalho apresenta a descrição e análise de uma construção em taipa de mão (pau-a-pique, *estaqueo, quincha*), na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil, planejada para funcionar como estúdio fotográfico, galeria para exposição de fotografias e como residência do proprietário. A escolha da taipa de mão ocorreu por se tratar de uma técnica construtiva que utiliza materiais de baixo custo, por ser flexível, podendo ser construída por etapas, e também, ser facilmente reformada, com adição ou retirada de paredes, conforme as necessidades, e ainda por além de empregar a terra, que funciona como um bom isolante térmico. O resultado final foi uma habitação adaptada ao clima quente do local, de baixo custo, e realizada com uma técnica construtiva tradicional da região.

Palavras chave: taipa de mão; arquitetura de terra; construção sustentável

Abstract

This work was developed to describe and to analyze a construction in wattle and daub techinique (*estaqueo, quincha*), in the city of Fortaleza, State of Ceará, Brazil. This construction was draw to operate as photographic studio, gallery for exhibition of pictures and as the proprietor's residence. The choice of the wattle and daub technique happened for treating of a constructive technique that it uses materials of low cost, could be built by phase, being very flexible. The wattle and daub construction can be reformed easily, with addition or removal of walls, to according to the needs of the users. It a technique that it uses earth, that it operates as a good thermal insulating. As final result was obtained a low cost house and accomplished by a quite popular technique in the area.

Key words: wattle and daub; earthen architecture; sustainable building

Introdução

A arquitetura de terra vem sendo utilizada para resolver o secular problema de habitação, desde os tempos mais remotos, nos mais diferentes recantos do planeta e a partir de técnicas diversas. Dethier (1993: 15) afirma que, desde que os homens constroem cidades, há cerca de dez mil anos, a terra crua tem sido, por meio de tradições eruditas e populares, um dos principais materiais de construção utilizados, podendo-se afirmar que, atualmente, mais de um terço da população mundial vive em construções de terra crua. De acordo com Maldonado Ramos e Rivera Gámez (2002: 69), é conhecido que a terra apresenta comprovada

capacidade de adaptação ao meio ambiente e qualidades térmicas que os materiais modernos não têm conseguido substituir.

Segundo Faria (2002: 4), a terra crua, em qualquer das suas modalidades, apresenta-se como excelente material, no que diz respeito ao isolamento térmico/acústico e ao baixo, ou praticamente nulo, consumo de energia para sua produção, em contraste com os materiais convencionais de construção. Sabe-se que, estes materiais além do alto consumo de energia para sua produção, provocam grandes impactos ambientais, com elevada degradação da paisagem.

No Brasil, as técnicas mais usadas foram a taipa de pilão, o adobe e a taipa de mão, tendo sido utilizadas tanto em construções rurais, como em áreas urbanas. Dentre estas, a taipa de mão foi bastante usada no Brasil, encontrando-se exemplares em todo país. Seu emprego generalizado se deve a diversas vantagens, tais como a facilidade de sua construção, que segundo (Vasconcellos, 1979:33) foi um dos motivos que levou este sistema construtivo a ser um dos mais difundidos no Brasil. Para Schmidt, (1946:137), esta técnica foi amplamente utilizada, pois ao contrário da taipa de pilão, dispensava o trabalho de taipeiros especializados, não deixando de ser uma técnica durável, de grande resistência às intempéries e de menor custo. E ainda, de acordo com Alvarenga, (1984: 31), uma das principais vantagens da taipa de mão é o tempo rápido para sua execução.

Bastante utilizadas, durante o período colonial, as técnicas de construção com terra foram esquecidas e abandonadas após a chegada dos novos materiais, ficando quase que restritas às aulas de história da arquitetura e consideradas ultrapassadas e sem durabilidade. Segundo Segawa (1988:34) a madeira e a terra ou são tratados em uma aula de técnicas construtivas tradicionais, ou são desprezados, como símbolos de arcaísmo e precariedade, primitivismo, subdesenvolvimento, pobreza crônica, no senso comum das pessoas e dos códigos sanitários

Para Casal Iglesias (1993: 579), o maior desafio, para o uso das construções em terra, é puramente subjetivo. Trata-se do preconceito generalizado que associa as obras de prestígio às técnicas e materiais modernos e considera a arquitetura de terra como precária e símbolo de baixo "status social". Calla Garcia (2002: 34) afirmou que a precariedade das construções com terra resulta da falta de conhecimento científico no uso deste material. O autor observa ainda que, o errado conceito de modernidade faz com que se considere o material terra como símbolo de antigo e pobre, associando suas construções à pobreza e ao precário, enquanto que, os materiais como cimento, polímeros e ferro são considerados como símbolos de materiais modernos. Na visão de Souza (1996:115), o que ocorre é que o antigo "saber fazer" tem sido substituído e adulterado e o que resta hoje é só um arremedo do que outrora se praticava.

Entretanto, várias edificações antigas, realizadas em taipa de mão, que persistem até nossos dias, desafiando às intempéries e ao próprio tempo, demonstram o potencial de seu uso e de sua durabilidade. Porém, não só exemplos históricos comprovam a viabilidade desta técnica. Lopes (1998: 128-164), a partir de um levantamento de construções em taipa de mão no Brasil, apresentou diversos exemplos contemporâneos, localizados em várias partes do país, em que foram respeitados procedimentos construtivos adequados que atestam a versatilidade e o excelente desempenho técnico deste processo construtivo. Neste trabalho é apresentada uma dessas construções, localizada na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. Trata-se de uma residência e estúdio fotográfico, idealizada e executada pelo proprietário, que apresenta excelente desempenhos técnico e estético e comprovada durabilidade, a partir da utilização de uma técnica milenar e de materiais locais e recicláveis.

Descrição da técnica

A taipa de mão, também conhecida como taipa de sopapo, de sebe, barro armado ou pau-a-pique, é uma variedade de construção em terra crua, que consiste basicamente de uma trama de madeira, bambu, ou outro material, formada por paus, na vertical e varas na horizontal, unidas através de cipó, sisal, tiras de couro, prego ou arame, dependendo do material mais disponível no local. Depois de pronta, a trama é preenchida com terra, jogada do lado de dentro e do lado de fora ao mesmo tempo, e apertada sobre a trama da parede. É uma técnica de uso corrente em quase todo território brasileiro, amplamente utilizada, desde os primórdios de nossa colonização, e integrada à nossa cultura, principalmente, à do caboclo da zona rural.

A taipa de mão, também conhecida como taipa de sopapo, taipa de sebe, barro armado ou pau-a-pique, (*estaqueo, quincha*) é uma variedade de construção em terra crua, que consiste, na definição de Vsconcellos (1979: 45), em paus colocados perpendicularmente entre os baldrames e os frechais, nele fixados por meio de furos ou pregos. Perpendicular a estes são colocados outros mais finos , ripas ou varas, tanto de um lado como de outro, amarrados por meio de tiras de couro, prego ou arame, de cipó, barbante de sisal, tucum, imbé, buriti e outros gêneros próprios para cordas. Depois de feita a trama ou armação é jogado o barro e apertado sobre ela, trabalho que se faz apenas com as mãos, dando origem ao seu nome. Segundo Mello (1985: 256), ao secar., a parede tem boa resistência e peso relativo pois funciona como vedação, ficando as cargas concentradas na estrutura autônoma de madeira.

Na construção em taipa de mão, o processo básico, normalmente empregado, consiste em levantar toda a estrutura das paredes, colocar o madeiramento do telhado e a cobertura, para então, se proceder a colocação da malha interna e o preenchimento com terra, sob proteção da chuva e do sol. Trata-se de uma técnica versátil, comprovado por sua grande adaptabilidade às condições locais, com a utilização de materiais encontrados na natureza (Lopes e Ino, 2001: 9).

Relato das etapas de execução

A idéia desta construção teve início com o sonho antigo do proprietário, o fotógrafo José Cordeiro Albano, que consistia em possuir seu próprio estúdio fotográfico, um espaço que, além das condições ideais de trabalhar, atendesse ao mesmo tempo, a função de morar com prazer. O terreno escolhido fica em Fortaleza, cidade perto do mar e das dunas, região. de poucas chuvas, de ventos fortes e de luminosidade alta, e que apresenta um clima de verão em quase todo ano, com temperatura média de 27^0 C.

O projeto foi idealizado pelo proprietário, com a ajuda de amigos arquitetos, Régis Freire e Brandão. Trata-se de uma planta retangular, de 12,00 por 7,50 m, com telhado em duas águas, que caem no sentido do maior comprimento, resultando em um alto pé direito, possibilitando a criação de um mezanino, com a função de dormitório. Os espaços do térreo estão divididos em estúdio com fundo infinito, sala de produção, biblioteca, sala para foto acabamento, arquivo e escritório, laboratório fotográfico, cozinha, banheiro e varanda, apresentando uma área total de 156,00 m^2. Sua opção foi por uma estrutura alta, com janelas amplas que proporcionassem uma boa ventilação e entrada de luz, possibilitando dessa forma o aproveitamento da luz natural, inclusive no estúdio fotográfico. Além das janelas

A taipa de mão foi escolhida como técnica construtiva, pelo proprietário, pela sua vantagem econômica, pois utiliza a terra do local, matéria prima sem custos, mas também por possibilitar uma construção por etapas, com paredes que podem ser reformadas ou removidas sem ameaçar a estrutura. Além disso, tem a vantagem de ter um bom desempenho térmico, pois o barro funciona com isolante térmico, mantendo a temperatura mais baixa no ambiente interno (Albano, 1986:62).A construção teve início em 1980, sendo construída por etapas de acordo com os recursos financeiros disponíveis.

Foi utilizada a madeira roliça da espécie sabiá *(Mimosa caesalpiniifolia),* encontrada no local, tanto para os esteios principais como para o entramado interno. A amarração das madeiras do entramado foi feito com barbante de sisal. Para o enchimento foi utilizada a própria terra do local, acrescida de pedaços de telhas e de tijolos, colocados na medida em que se executava o barreamento.

As forquilhas foram fixadas com concreto, para proteger suas bases contra os efeitos da umidade. Já, para a proteção dos paus-a-pique, após sua colocação, foi executada uma cinta de concreto magro, fundamentando-se nas recomendações do PROAFA (1979:9), com a finalidade de evitar infiltração de água do solo, por capilaridade, nas paredes. Este procedimento é muito importante visto que, a umidade é o principal inimigo das construções com terra.

A madeira foi tratada com a aplicação de cupinicida diluído em querosene, através de pulverização nos caibros e linhas do telhado. Já, para a preservação das forquilhas, suas bases foram descascadas e mergulhadas em emulsão asfáltica, antes .de sua colocação. Foram utilizadas 50 forquilhas de madeira roliça

da espécie sabiá, enterradas no solo a 80 cm de profundidade. Depois da fixação das forquilhas foram colocadas as linhas, também em madeira roliça. Houve a preocupação de se colocar a emenda das linhas sempre próxima às forquilhas, para evitar problemas de flexão

A partir da estrutura pronta, iniciou-se a colocação dos caibros roliços com distância regulada pela largura das telhas, dispensando-se o uso de ripas. Foram deixados grande beirais, com dimensão de 1,25 m, auxiliados por mão francesa, para proteção da incidência direta dos raios solares e da água das chuvas. Depois de armada a estrutura (Figura 1), teve início a colocação das telhas artesanais de cerâmica, tipo colonial, e de telhas de plástico, usadas na parte do estúdio, objetivando aproveitar a iluminação natural.

Figura 1. Vista da estrutura de madeira pronta

Foto: José Albano

O sistema de vedação usado foi o tradicional da taipa, consistindo em enchameios verticais (paus-a-pique) de madeira roliça de sabiá, fincados no solo, distantes entre si de 25 cm, e por varas horizontais, com aproximadamente 2 cm de diâmetro, amarradas por meio de barbante de sisal, sempre em dupla, uma por dentro outra por fora, no mesmo alinhamento.

Segundo Albano (1987), a mão de obra foi constituída por dois pedreiros, familiarizados com o processo da taipa, mais um ajudante. Ressalta, ainda o autor e proprietário da obra, que acompanhou todas as etapas do processo construtivo, persuadindo os pedreiros a usarem o esquadro, o nível e o prumo, para garantir o bom acabamento, pois segundo eles, tais instrumentos seriam dispensáveis, nas construções em taipa.

Na trama de madeira, foram embutidos os canos de água e eletrodutos para instalação elétrica. Antes de barrear, foram ainda, colocadas 172 garrafas cheias de água, com ecoline de cores diversas, amarradas na estrutura de madeira do entramado, formando três vitrais, localizados na sala de produção, no banheiro e no

escritório. Neste estágio, foram colocados também, as grades de ventilação e batentes das portas e janelas, para dar inicio, a aplicação do barro (Figura 2), que é realizada com as mãos, por duas pessoas ao mesmo tempo, uma na parte interna e outra no exterior da construção.

Figura 2. Processo de barreamento e vista das garrafas colocadas para funcionar como vitrais

Foto: José Albano

A terra utilizada foi a do próprio local, amolecida com água e amassada com os pés descalços. Na medida em que se processava o barreamento acrescentou-se pedaços de telhas e de tijolos, como pode ser visto na figura 3.

Figura 3. Processo de barreamanto com colocação de pedaços de tijolos

Foto: José Albano

A espessura final da parede ficou em torno de 25 cm, tendo sido barreada em duas camadas, onde a segunda teve a função de corrigir as trincas e preencher os vazios. Nas paredes externas, foi aplicada mais uma camada de barro, deixada aparente, sem pintura, com textura executada, com os dedos, pelos pedreiros (Figura 4), enquanto que, nas paredes internas foi utilizado reboco com argamassa de cal, areia e cimento, e acabamento final de pintura em cal.

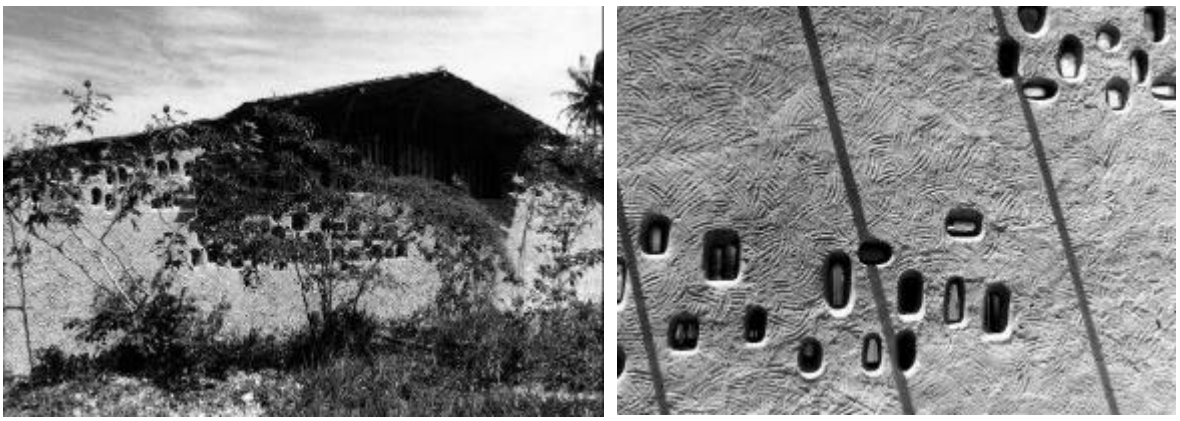

Figura 4. Fachada posterior(oeste) e detalhe dos vitrais de garrafas e da textura da parede de terra.

Foto: José Albano.

O piso foi executado em cimento queimado alisado com colher e colorido com pigmento em pó, dividido por perfis de plástico. No banheiro, empregou-se cerâmica no piso e azulejo, como revestimento das paredes de taipa. As instalações hidráulicas elétricas foram embutidas, na própria parede de taipa, antes da colocação do barro.

As janelas foram executadas utilizando-se grandes painéis de plásticos transparentes, estruturados por quadros de madeira, que podem ficar totalmente abertas, presas ao telhado por fios de nylon, deixando, assim, o vento correr livremente. Foram deixadas, ainda, pequenas aberturas abaixo das janelas, que aliadas aos espaços abertos, localizados no alto da construção, proporcionam uma constante ventilação cruzada.

Percebe-se que, procurou-se tirar o máximo proveito da ventilação e iluminação naturais, por meio de grandes janelas, largos beirais, uso de telhas transparentes, em alguns trechos e ainda soluções originais, como uma abertura no piso do mezanino, protegida por grade de madeira, que se comunica com a cozinha, arejando e iluminando este espaço.

Após dez anos de uso, o madeiramento do telhado apresentou o problema de ataque de cupins. A construção, nesta época, passou por uma reforma, em que foram substituídos as linhas, os caibros, alguns pilares internos e todos os pilares da varanda, por madeira serrada da espécie maçaranduba *(Manikara. ssp)*. No entanto, as madeiras do entramado, protegidas pela terra não foram trocadas, continuando com o madeiramento original.

Na figura 5 pode ser visto o estúdio fotográfico, após a colocação da madeira serrada, e detalhes do fundo infinito e das telhas transparentes, que proporcionam maior entrada de iluminação natural.

Figura 5. Vista do estúdio fotográfico, onde se vê fundo infinito e as telhas transparentes para a entrada de iluminação natural.

Foto: José Albano

Na figura ¨6 pode ser vistas as fachadas frontal (leste) e lateral (sul), com destaque dos beirais largos, apoiados em mão francesa, que protegem as paredes da insolação direta e da incidência das chuvas. Também aparecem os vitrais, executados com garrafas contendo líquido colorido e ainda, o aparelho de ar condicionado, perfeitamente instalado na parede de taipa.

Pelas fotos da figura 6, que foram tiradas em 1999, o que corresponde a quase 20 anos de uso, observa-se que, a construção encontra-se em excelente estado de conservação, distante da idéia associada, injustamente, à taipa de mão de casa precária, de paredes tortas e de ambientes mal iluminados e sem ventilação. Ressalte-se, ainda, a satisfação sentida pelo proprietário, pelo bom desempenho de sua moradia, construída por uma técnica, que mesmo, sendo de conhecimento milenar, o homem, ao longo dos anos, tem restringido o seu uso

Figura 6. Vistas das fachadas frontal (leste) e lateral (sul)

Foto: Wilza Lopes

Considerações finais

A Casa Estúdio de José Albano é um exemplo da versatilidade e da simplicidade da técnica de taipa de mão. Nela foram utilizados materiais locais e renováveis e com baixo consumo de energia, o que resultou em uma edificação de reduzido impacto ambiental, além de apresentar satisfatórios desempenhos técnico e estético.

Comprova-se, assim, que a taipa de mão pode ser mais uma alternativa na solução dos problemas de habitação, dado à facilidade de execução, inclusive por mão de obra não qualificada, e ainda por ser facilmente assimilável e transmissível, apresentando resultados excelentes desde que, seguidos os parâmetros técnicos necessários.

Bibliografía :

ALBANO, José Cordeiro (1986). Estúdio tropical. *Fotoptica,* n.127, p.50-7, jan/fev.

ALBANO, José Cordeiro. (1987). *Construindo em taipa minha casa estúdio.* Fortaleza. /*folder*/.

ALVARENGA, Maria Auxiliadora Afonso (1984). *Arquitetura de terra _ Técnicas Construtivas.* Belo Horizonte, 1984../Digitado.

CALLA GARCIA, Alberto. (2002) La Constrcción com Tierra en la Cultura Andina. In: SEMINÁRIO IBEROAMERICANO DE CONSTRUÇÃO COM TERRA, 1. 2002, Salvador, *Anais*...Salvador: Projeto PROTERRA, 2002. p. 27-36.

DETHIER, Jean. (1993). *Arquitetcturas de Terra*. Trunfos e potencialidades de um material de construção desconhecido: Europa – Terceiro Mundo - Estados Unidos. (1993). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 218 p.

FARIA, Obede Borges. (2002). *Utilização de macrófitas aquáticas na produção de adobe: um estudo de caso na represa de Salto Grande (Americana – SP).* 2002, 200p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.

CASAL IGLESIAS, Francisco Tomás. (1993). *Arquitectura de terra no século XXI: uma utopia ?* In: 7ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE O ESTUDO E CONSERVAÇÃO DA ARQUITECTURA DE TERRA, Silves,1993. *Anais*. Lisboa, DGEMN, p. 577-80.

LOPES, Wilza. Gomes Reis. (1998). *Taipa de mão no Brasil: levantamento e análise de construções.*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, área de concentração Tecnologia do Ambiente Construído) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP. 232p.

LOPES, Wilza. Gomes Reis; INO, Akemi (2001). Construções com Taipa de Mão no Brasil. *Revista Baiana de Tecnologia - TECBAHIA* (ISSN 0104-3285), Camaçari, BA, v. 16, n. 2, p.7–14, maio - ago. 2001.

MALDONADO RAMOS, Luis; RIVERA GÁMEZ, David (2002) La arquitectura construida com tierra en el umbral del Siglo XXI. In: *Arquitectura y Constrcción com Tierra. Tradición e Innovación*. Madrid: Mairea Libros.

MELLO, Suzy de. (1985). *Barroco Mineiro.* São Paulo: Brasiliense.

SOUZA, Renato César José de. (1996). Problemas de Conservação em Construções Típicas de Minas Gerais. *Cadernos de arquitetura e Urbanismo.* Belo Horizonte, 1996. n.4, p. 103-120.

SCHMIDT, Carlos Borges. (1946). Construções de Taipa: Alguns aspectos de seu emprego e da sua técnica. In: *Boletim de Agricultura*. série 47A, 1946.

VASCONCELLOS, Silvio de (1979). *Arquitetura no Brasil: sistemas construtivos*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.