

CARTILHA DE TERRA CRUA

Ferramentas de registro e aprendizado das técnicas de terra crua

Aluna: Maia Matida

Orientador: Fernando Betim Paes Leme

Introdução

A moradia do homem é um espaço transitório e ao mesmo tempo de grande identidade no ambiente que habitamos. No contexto atual percebemos que grande parte da população mundial sofre com problemas de habitação, ao mesmo tempo em que verificamos também a presença gigantesca de aglomerações baseadas em modelos de autoconstrução.

Construir autonomamente nunca foi problema para o homem, porém os acessos às técnicas de construção mostram empobrecimento e perda de identidade cultural na medida em que os espaços urbanos se degradam.

As moradias construídas com técnicas que se utilizam de terra crua fazem parte deste grupo e se constituem ainda na maioria das habitações no planeta. Seu saber construtivo se apresenta de modo universal com similaridades e peculiaridades enriquecedoras para as mais diversas culturas.

Baseados nos conceitos de autonomia e interdependência de Humberto Maturana, [4], investigamos aqui métodos de aprendizado e ensino destes saberes tradicionais que se ajustem a um novo contexto mundial determinado principalmente pela escassez de matéria-prima e impacto ambiental pelas ações humanas.

Com o desenvolvimento sustentável em pauta, também se torna necessário pensar em técnicas construtivas que causem um menor impacto ambiental, com o uso de materiais renováveis e de caráter cíclico.

Com tais demandas em mente, desenvolvemos a presente pesquisa na investigação das propriedades construtivas da terra crua como material de fácil acesso, emprego e descarte.

Esse trabalho traz uma contribuição à pesquisa desenvolvida para a tese de doutorado do professor Fernando Betim [3] “O fibrosolo como pele para construção”. Neste trabalho fazemos uma investigação que avança em alguns princípios possíveis de pesquisa.

Preparamos placas pré-moldadas em fibrosolo, onde buscamos agilizar e facilitar o processo de confecção, reduzir o peso das peças e substituir as fibras por materiais descartáveis como as fitas de jornal, são os experimentos que apresentamos aqui. Experimentos que por se caracterizarem pela simplicidade produtiva e construtiva, devem também apresentar uma linguagem de fácil assimilação através das cartilhas que serão realizadas para tal.

Entendemos que para a disseminação de uma idéia se realizar com abrangência nestas técnicas construtivas, a informação e o modo como esta é apresentada são fundamentais para o bom entendimento e valorização desta idéia. E é isto que pretende esta cartilha.

Objetivos

Apontamos três principais objetivos durante a pesquisa, sendo eles:

1. Criação de uma linguagem acessível e de entendimento universal das técnicas utilizadas;
2. Realização de experiências de compreensão das técnicas e processos conhecidos incorporando mistura de novos materiais e processo pré-fabricados para uso em fechamentos das moradias;

3. Análise sobre os dados recolhidos visando um registro organizado das técnicas que possamos explorar com comunidades rurais, levando-nos ao objetivo indireto desta pesquisa, que seria a inclusão social pela autonomia a partir da incorporação e atualização de saberes tradicionais.

Metodologia

Revisão bibliográfica e webográfica sobre o tema, coletando dados para a realização de experimentos no campus da PUC-Rio e posterior análise de resultados obtidos e da aplicabilidade de novas técnicas nas comunidades rurais de Itamonte-MG. Devido às suas origens milenares e fácil entendimento do processo de produção, as técnicas construtivas desenvolvidas a partir da terra crua são universalmente utilizadas e, portanto, são inúmeros os registros que circulam acerca do tema. Apesar do seu aspecto quase artesanal, as construções em terra são extremamente vantajosas. Para além das questões de acessibilidade da matéria prima e do baixo custo produtivo, as propriedades do barro garantem conforto térmico tanto no inverno quanto no verão porque a umidade é mantida em níveis ideais [2]. E ainda não podemos relevar o aspecto sustentável das construções em terra, que são facilmente reintroduzidas ao meio ambiente sem deixar resíduos nocivos.



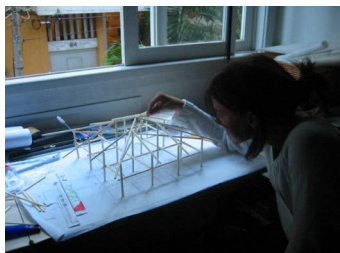
Figuras 1, 2 e 3 .Preparo do barro, confecção de tijolos e construção de paredes na técnica de adobe



Figuras 4, 5 e 6. Técnica de construção em taipa de mão (pau a pique) e taipa de pilão

No entanto, com a mecanização da sociedade, a terra acaba sendo vista como um material inferior àqueles que são de origem industrial, não podendo competir com técnicas construtivas mais rápidas. Houben e Guiland [1] (1996) defenderam a tradição da terra crua com números ao escreverem que "60% das habitações no Perú são de tijolo de terra moldado ou taipa. 83% das habitações em Kigali, a capital do Rwanda, são feitas de terra. Mais de 70%

das habitações na Índia são construídas de tijolos de terra moldados ou usando várias camadas de terra, e estes edifícios garantem o abrigo para cerca de 600 milhões de pessoas".



Figuras 7, 8 e 9. Antecedentes. Experiência na confecção de modelos reduzidos para uso em construções na região de Itamonte-MG durante o ano de 2006.



Figuras 10 e 11. Antecedentes. Experiência em método participativo na confecção de modelos reduzidos e construção posterior em tamanho real no LILD no ano de 2004 .

Após estudar os saberes construtivos tradicionais, realizaram-se experimentos em laboratório com objetivo de confeccionar placas de baixo peso e espessura diminuta em compósitos de terra crua e fitas de jornal. Estas placas foram confeccionadas de modo semi-industrial em moldes pré-moldados para uma possível produção em série a ser testada na área rural. Este experimento visa mostrar a importância de se estabelecer uma linguagem didática na compreensão e transferência destes conhecimentos renovados, atualizando e unindo saberes científicos com saberes locais. A linguagem de informação técnica de construção é a fase em que nos encontramos no momento. Aqui visamos construir uma cartilha ilustrada que inclua o método participativo de confeccionar modelos reduzidos associando diretamente ao processo de construção. Ferramentas que fortaleçam o aprendizado são fundamentais para consolidar estes saberes.

Pelo caráter abrangente da pesquisa, realizamos também experiências com diversas fibras, entre vegetais e animais, que envolvem desde sisal, coco, bambu e jornal até a lã de ovelhas. Neste momento nos encontramos em investigações com o desejo de conseguir unir a lã com a terra crua, com o propósito de com as fibras de lã dar resistência às placas, incorporando qualidades térmicas e higroscópicas para a boa saúde do ambiente onde serão utilizadas.

Conhecendo o fibroso :

O fibroso é um nome concebido com o propósito de responder a um material compósito que associa terra crua com grande quantidade de fibras, normalmente de origem vegetal. Estas fibras participam nos compósitos de fibroso em uma dosagem proporcionalmente muito maior do que o comum das técnicas tradicionais que se utilizam de terra crua. Este nome deriva de uma série de investigações e experimentos realizados no LILD que incorporaram conhecimentos tradicionais de construção com técnicas de laminado muito utilizadas no laboratório. Iniciado em 2001 este compósito passou a ser empregado com constância nos experimentos e em construções, principalmente com a preocupação de garantir qualidade nos fechamentos dos espaços construídos



Figuras 12 e 13. Amostras de placa de fibroso mostrando a grande quantidade de fibras agregadas ao solo

Tendo em vista que existem diversas formas de utilizar o barro para a construção – como taipa de pilão, tijolos de adobe e pau-a-pique, por exemplo - decidimos investigar diferentes fibras e/ou agregantes que poderiam ser misturados à terra visando ampliar sua resistência sem comprometer suas propriedades térmicas. Para isso, durante alguns encontros do grupo de pesquisa, realizamos experiências com materiais encontrados no próprio ambiente de trabalho, priorizando aqueles de fácil acesso, como fibras vegetais, papel jornal e cola PVA. Sempre fotografando todo o processo, contávamos com o auxílio de um laboratorista, que acompanha os trabalhos de pesquisa desenvolvidos no LILD da PUC-Rio.



Figuras 14 e 15. Desenvolvimento de placas de fibroso para aplicação em painéis de fechamento de construções, reaproveitando e aprimorando conhecimentos tradicionais.

Experimentos

A seguir serão apresentados dois experimentos realizados no LILD onde mostraremos de modo didático como se procedeu ao processo experimental na confecção de placas leves de fibrosolo. Estes registros serão um ensaio simulador da confecção ilustrada da futura CARTILHA DE TERRA CRUA que será preparada como ferramenta instrutiva dos procedimentos técnicos a serem conduzidos pelos usuários futuros.

Experimento 1- Placa artesanal de fibrosolo revestida com gase industrial



Figura 16. Preparo das fitas de jornal umedecidas para mistura no barro.



Figura 17. Preparo manual da mistura entre fibras de fitas de jornal e barro.



Figura 18. Aplicação inicial do composto de fibrosolo na forma de madeira compensada.



Figura 19. Aplicação e distribuição homogênea do compósito de fibroso na forma de madeira compensada.



Figura 20. Aplicação de manta de gase industrial em algodão cru sobre compósito de fibroso para aumento de resistência às tensões superficiais da peça



Figura 21. Procedimentos gestuais técnicos para envolvimento e fusão da gase industrial com o compósito.



Figura 22. Preparo manual da segunda peça repetindo os mesmos procedimentos iniciais da primeira, como forma de solidificar os conhecimentos vivenciados anteriormente



Figura 23. Visualização das placas confeccionadas em fibrosolo leve.



Figura 24. Detalhe das placas em fibrosolo leve.

Experimento 2 - Placa artesanal de fibrosolo revestida com lã natural.



Figura 25. Preparo de uma cama em lã natural como base para receber o compósito de fibrosolo leve.



Figura 26 e 27. Aplicação da massa de compósito de fibrosolo com fitas de jornal sobre cama de lã natural

Figura 28. Após moldada a placa de fibrosolo na forma de madeira compensada, aplica-se nova camada de lã natural.



Figura 29. Os experimentos são dispostos à sombra para secagem.

Experimento 3- Confeção de placa leve de fibrosolo em processo semi-industrial.



Figura 30. Produção de fitas finas de papel descartado para mistura em compósito de fibrosolo.



Figura 31. Preparo de forma metálica para receber compósito de fibroso e ser posicionada em mesa vibratória.



Figura 32. Canteiro de experimentos LILD.



Figura 33. Preparo da terra a ser usada no compósito. Destorroamento mecânico em laboratório.



Figura 34. Peneiramento da terra a ser usada no compósito.



Figura 35. Anotações e equipamentos utilizados para experimento. A adição de água se deu na proporção de 600ml para cada balde de terra.



Figura 36. Pesagem e medição dos materiais utilizados. Foram utilizados dois baldes de fita de papel descartado.



Figura 37. Uso de betoneira para mistura do compósito



Figura 38. Aferição da capacidade umidade do compósito para ideal plástico na confecção das placas leves vibradas.



Figura 39. Preparo da forma forrada com lona plástica para receber e posteriormente retirar a placa de fibrosolo.



Figura 40. Preparo da mesa vibratória recebendo lona de proteção.



Figura 41. Aplicação de material compósito na forma sem receber revestimentos de proteção superficial.



Figura 42. Lastro de compressão aplicado sobre compósito para receber vibração do equipamento.



Figura 43. Peça finalizada e compactada após processo vibratório, para posterior disposição em secagem a sombra.

Conclusões

Os experimentos realizados mostraram nesta fase de pesquisa a necessidade de acompanhamento e registro de cada passo na confecção das peças. Nesta etapa de experimentos pudemos perceber resultados diferenciados em cada experimento no que consiste a qualidade do produto produzido. Nos processos artesanais em que se usaram misturas manipuladas sem equipamentos notou-se que mesmo com uma umidade excessiva em relação aos traços sugeridos pela bibliografia tradicional, a resposta das peças foi de melhor qualidade. Nestes procedimentos artesanais a compreensão do manejo técnico na produção das placas houve uma sensibilização maior pela experiência de vivência direta do processo. Esta sensorialidade é determinante na obtenção de bons resultados quanto a qualidade pretendida nas peças e este fato deve ser evidenciado com muita ênfase numa linguagem de informação técnica como a cartilha que se pretende produzir. O uso de membranas protetoras de tensões superficiais também se mostrou de grande relevância para atingir melhores resultados, independentes do apuro técnico na condução dos passos sugeridos na cartilha. Observamos que certos procedimentos como este, devem ser utilizados de modo a trazer maior eficiência no resultado e na própria leitura das informações dispostas na futura cartilha.

As pesquisas de antecedentes mostraram a grande importância no uso de modelos reduzidos aliados a imagens na consolidação do conhecimento das técnicas estudadas. As investigações de terra crua combinada com fibras permitiram em suas variações reconhecer a abrangência das possibilidades no uso destes materiais. Realizaram-se placas e tijolos para serem aplicados nos fechamentos de moradias com grande redução de peso e quantidade de material com ótimos resultados. A linguagem ilustrada se mostrou fundamental para conhecer e transferir conhecimentos no campo. Desse modo, após a realização de experimentos e análise de técnicas aplicadas optamos por realizar uma cartilha didática, com instruções apoiadas em desenhos e ilustrações que promovam o aprendizado participativo tanto de modelos em escala reduzida quanto da própria construção.

No estágio em que nos encontramos atualmente da pesquisa, consolidamos as etapas de revisão bibliográfica baseada nos registros de experimentos antecedentes, especialmente experimentos realizados no LILD (Laboratório Interdisciplinar de Living Design da PUC-Rio), e dos processos construtivos realizados em campo, no bairro do Monteiro em Itamonte-MG. Em seguida, planejamos, documentamos e analisamos as investigações com ensaios para confecção de placas leves com fitas de jornal.

Para a próxima etapa está prevista a organização do material registrado e seleção da documentação necessária para início da produção da cartilha.

Referências

- 1 - HOUBEN, H. GUILLAND, H. (1996). **Earthen architecture: Materials, techniques and knowledge at the service of new architectural applications**. In: **The Courier** - Nº159 - Set- Out 1996 Dossier Investing in People Country Reports: Mali; Western Samoa
- 2 - FATHY, H. **Construindo com o povo: Arquitetura para os pobres**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ : Ed. Forense-Universitária, 1982
- 3 - FLUSSER, V. **O Mundo Codificado**. Ed. Cosacnaify. São Paulo. 2007
- 4 - HERTZ, J.B. **Ecotécnicas em arquitetura: Como projetar nos trópicos úmidos do Brasil**. São Paulo, SP. Enio Matheus Guazzelli & CIA. Ltda, 1998.

5 – <http://www.crea-rs.org.br> (Gernot Minke em entrevista no No. 46 da **Conselho em revista**)

6 - JAPIASSU, H. **Introdução ao pensamento Epistemológico**, Rio de Janeiro, RJ Ed. Francisco Alves, 1991

7 - LAGE, P.R.A. **Casa Rural Mineira: um guia de construção**, Belo Horizonte-MG, Editora Palco, 2003

8 – LEME, F. B. P. **O FIBROSOLO COMO PELE PARA CONSTRUÇÃO** - Rio de Janeiro, 2008. 239 p. Tese de Doutorado – Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

9 - MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**, Trad. Astrid de Carvalho, São Paulo. Edusp, 2002.

10 – MATURANA H. **A árvore do conhecimento**, São Paulo, SP, Ed. Palas Athena, 2004