



AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE CONSTRUÇÕES DE BLOCOS DE TERRA COMPRIMIDA TIPO MATTONE

Normando P. Barbosa¹, Soênia M. Timóteo², Roberto Mattone³, Gloria Pasero³

¹ Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil
Tel: (55 83) 3216 7310, nperazzob@yahoo.com.br

² Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET – Juazeiro do Norte, CE, Brasil
soenia.marques@gmail.com

³ Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino, Torino, Italia,
Tel: 39 034 7873 9214, roberto.mattone@polito.it pasero@polito.it

Palavras-chave: avaliação pós-ocupação, bloco de terra comprimida, bloco Mattone

RESUMO

No século XX, a construção com terra, na Região Nordeste do Brasil, foi praticamente abandonada pelas classes mais ricas. No entanto, ela continuou a ser utilizada pelas populações de poucos recursos. Estas últimas têm enormes dificuldades de transmitir conhecimentos e pode-se considerar que a construção com terra naquela região constitui-se em uma tecnologia perdida. Desta forma, as habitações de terra ali existentes apresentam péssimo aspecto estético e baixa durabilidade. Isto teve como conseqüência que a terra crua passou a ser associada à pobreza. Assim empreendimentos em que se quer utilizar a terra encontram resistência dos órgãos governamentais e até da própria população. Nos anos 90 o Politecnico di Torino e a Universidade Federal da Paraíba desenvolveram uma experiência em uma comunidade muito pobre no interior do Estado. Foram construídos um centro comunitário e mais de trinta casas utilizando-se principalmente os tijolos prensados de terra crua. Este trabalho apresenta uma avaliação do estado das construções no momento atual. Indicam-se as patologias ora existentes. Apresenta-se também o tipo de bloco utilizado, e um resumo da tecnologia empregada. Os resultados da avaliação mostram que o material em si apresenta durabilidade mais que adequada, e as patologias existentes nas habitações se devem, sobretudo, a absoluta falta de manutenção das populações que nelas habitam.

1. INTRODUÇÃO

Se os tijolos de adobes são uma tradição milenar, o mesmo não se pode dizer dos tijolos prensados de terra crua. Estes representam uma forma “moderna” de aplicação da terra que nasceu nos anos 50 do século XX com o desenvolvimento da primeira prensa manual pelo pesquisador colombiano G. Ramirez, a conhecida CINVA-RAM. A partir delas, muitas outras prensas foram aparecendo no mercado.

No Politecnico di Torino, o Prof. Roberto Mattone adaptou uma prensa manual de forma a dar uma interessante forma aos blocos, com um sistema de encaixes que permite uma conexão entre eles, dando grande rigidez às alvenarias. Na execução das paredes, utiliza-se uma argamassa fluida, feita com a própria terra peneirada e um pouco de estabilizante, resultando em uma espessura de junta da ordem de 3 mm a 5 mm. Na figura 1 vê-se o bloco e seu assentamento.

Os blocos Mattone e muros com eles executados foram exaustivamente estudados no Politecnico di Torino e na Universidade Federal da Paraíba [Barbosa e Mattone, 1996].

Nos anos noventa, através da Igreja Católica, foi viabilizada a construção de um Centro Comunitário em uma favela chamada Cuba de Baixo, no município de Sapé, PB. Tratava-se de uma comunidade paupérrima, que na época não dispunha sequer de água encanada e a quase totalidade das casas era de terra, no sistema conhecido localmente como taipa (entramado de galhos e pedaços de madeira preenchidos com terra), sem o mínimo de tecnologia. Na figura 2 pode-se ver o aspecto das casas típicas encontradas no local.



Figura 1 – Blocos Mattone e execução de alvenaria



Figura 2 – Casas típicas da Favela Cuba de Baixo, nos anos noventa

Não foi fácil convencer à população local da possibilidade de executar com a terra construções de qualidade. Mas, após uma formação sobre a fabricação dos tijolos, outra sobre o método construtivo e, ao se ver materializada a primeira obra (figura 3), os blocos Mattone passaram a ser aceitos e despertaram o interesse de muitos moradores da favela de substituir suas precárias construções por outras com os tijolos prensados de terra crua. Foi, então, empreendido pela Universidade Federal da Paraíba, com apoio do Banco do Nordeste e Programa FINEP-Habitare, um projeto de extensão universitária, visando melhorar as condições de habitação na favela. Mais de trinta casas de terra foram então construídas, ao longo de alguns anos, empregando-se mão de obra local. Na figura 3, pode-se observar casas típicas construídas com os blocos Mattone.



Figura 3 – Casas típicas feitas com os blocos de terra comprimida, na Favela Cuba de Baixo

Em virtude de, na Região Nordeste do Brasil, a construção com terra estar associada à pobreza, pelos óbvios motivos que se vêem na Figura 2, questionamentos são feitos quando se deseja construir casas com esse material. Uma das principais desconfiças diz respeito à durabilidade das edificações. O objetivo deste trabalho é de contribuir para a compreensão do desempenho das casas populares construídas com os blocos Mattone. Antes, porém, de se apresentar as patologias encontradas nas unidades habitacionais, convém descrever sumariamente o sistema construtivo empregado.

2. O SISTEMA CONSTRUTIVO

O método construtivo de casas populares pode ser resumido na figura 4. Note-se que a primeira fiada é feita em concreto, de forma a proteger a base da parede, quando se lava ou se varre a casa, além de cortar o fluxo de água que possa subir por capilaridade. Sobre essa cinta de concreto, o assentamento dos tijolos é feito com argamassa de cimento e areia. Nas demais fiadas, como já citado, a argamassa feita pela própria terra peneirada com aproximadamente 5% de cal e 5% de cimento em massa. Essa argamassa deve ser aplicada bem fluida, e funciona como uma cola, unindo bem os blocos. Isto faz com que a espessura de junta seja da ordem de 3 mm a 5 mm. A argamassa fluida pode escorrer nos tijolos e é importante a limpeza da parede enquanto se a está construindo, caso se deseje deixar a alvenaria aparente. No topo de todas as paredes, mesmo internas, corre uma cinta de concreto armado. Sobre os vãos de portas e janelas, é conveniente reforçar os ferros da cinta.

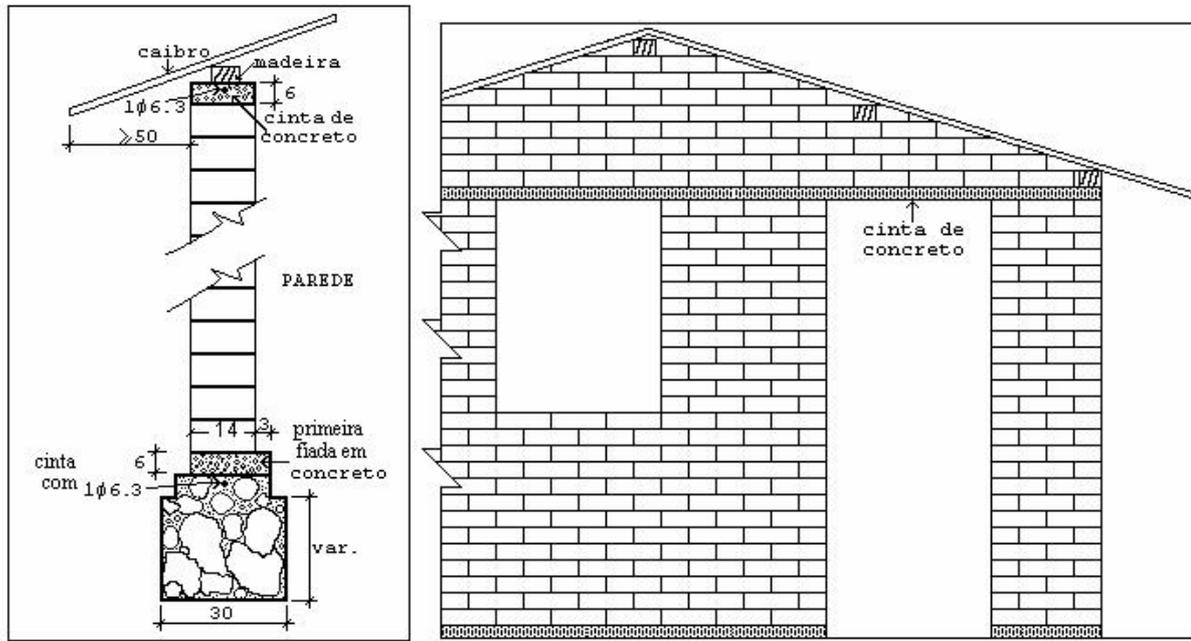


Figura 4 – Esquema do sistema construtivo (Barbosa, 1996)

3. PATOLOGIAS ENCONTRADAS E SUA ANÁLISE

O primeiro prédio executado, o Centro Comunitário, encontra-se em muito bom estado. Na Figura 5 têm-se fotografias feitas na época da construção e 12 anos após. Na parte inferior, vê-se o aspecto interno atual.



Figura 5 – Vista externa do Centro Comunitário recém construído e doze anos depois (em cima) e aspecto interno atual (em baixo)

Nessa construção, as únicas patologias encontradas foram fissuras no canto inferior de algumas janelas, como se vê na figura 6.



Figura 6 – Fissura em canto de janela encontrada no Centro Comunitário

Apenas uma dessas fissuras tem uma abertura bem visível. Pequenas acomodações de terreno são responsáveis por isto. Convém lembrar que no trecho onde ela surgiu, antes existia uma fossa que foi aterrada. Isto ocorreu em outros terrenos onde foram construídas casas. O aterramento da fossa não foi bem feito. A execução de uma contra verga minimizaria o problema.

Em duas casas uma patologia encontrada foi fissura acompanhando os tijolos, como se vê na figura 7. Trata-se de área de banheiro, cujas instalações hidráulicas foram feitas posteriormente à construção. O piso do local estava completamente fraturado, permitindo infiltrações em larga escala. Isto fez com que a água, procurando caminhos para sair, levasse consigo partículas de solo da base da parede, provocando acomodação das fundações e fissuras nas paredes.

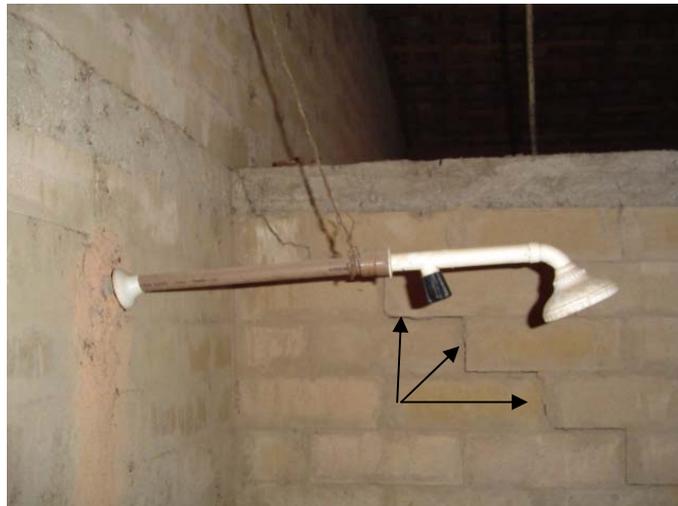


Figura 7 – Fissura na junta da alvenaria em um banheiro

Na figura 8 vê-se uma fissura vertical, causada pelo fato de a linha de madeira estar apoiada diretamente no tijolo. Ali deveria ter sido feito um berço de concreto para receber a peça. A linha, posta diretamente no tijolo às vezes não fica uniformemente apoiada forçando o bloco de terra. Apesar de o correto ser o apoio em uma peça de concreto sobre o tijolo, como se deve fazer também em alvenaria de blocos cerâmicos, esse fenômeno só aconteceu apenas pontualmente. A grande maioria das casas não apresentou esse problema. Note-se ainda o

a falta de cuidado dos moradores, incapazes de recolocar no local as telhas que se afastaram tanto pela ação do vento quanto pelo gatos que transitam nos telhados.



Figura 8 – Fissura causada pelo apoio direto da peça estrutural de madeira sobre o tijolo

Na figura 9, agora vêm-se fissuras provocadas pela flexibilidade da cinta de amarração sobre vãos de porta. Ali faltou o reforço localizado da peça de concreto armado que “amarra” toda a construção. A verga se deformou excessivamente causando o problema.



Figura 9 – Fissuras provocadas pela pouca rigidez da cinta sobre vãos de portas

Outro problema de utilização que se verificou foi o desgaste abrasivo em alguns locais, como se pode ver na figura 10. Ocorre que são pontos onde o pessoal da costuma apoiar as bicicletas. Uma solução para isto seria colocar nesses pontos, previamente determinados, blocos com maior teor de estabilizante.

Na figura 11 tem-se agora excesso de umidade nas paredes. Isto por conta de respingos de água das chuvas no período do inverno. A água, molhando externamente a parede, atravessa-a e evapora no lado interno. Nesse caminho, lixivia o hidróxido de cálcio, fruto da hidratação dos silicatos do cimento, depositando-o na superfície da parede, provocando as manchas esbranquiçadas no lado interno.

Outros defeitos foram encontrados, embora não são patologias, mas problemas da própria construção e uso. Na figura 12 vê-se o exemplo da falta de cuidado durante a execução: à esquerda nem os orifícios entre os blocos foram preenchidos para melhorar o aspecto. Em ambas as fotos da figura 12 percebe-se que não houve cuidado com a argamassa que escorria e deveria ser limpa.



Figura 10 – Locais com desgaste abrasivo dos tijolos



Figura 11 – Paredes com excessivo contato com água de respingos de chuva e com manchas de lixiviação na parte interna



Figura 12 – Falta de limpeza da alvenaria quando da execução

Na figura 13, tem-se o caso de acréscimos feitos nas construções, inclusive utilizando-se tijolos cerâmicos, sem nenhum critério, impedindo que as novas construções de terra transformassem realmente a face da favela. À direita, tem-se o exemplo de paredes completamente sujas, com um aspecto estético muito feio, fruto da absoluta falta de higiene dos moradores.



Figura 13 – Acréscimos feitos em algumas casas, prejudicando o aspecto estético e a habitabilidade, e parede suja por falta de higiene

A questão da educação dos moradores é muito importante. Algumas casas que apresentam fissuras nas alvenarias, embora de pequena abertura, não tiveram a mínima conservação. Como o terreno local é inclinado, sem saneamento, sem pavimentação, as águas de chuva vão carreando partículas de solo, tirando apoio de calçadas e mesmo de fundações. A figura 14 ilustra este fato. Assim, as casas mais prejudicadas são justamente aquelas em que os habitantes não têm a preocupação com a manutenção, não cuidam de evitar contato de água contínuo nas paredes, não cuidam da limpeza, etc. Na Figura 15 vê-se um caso em que os moradores de casas vizinhas tiveram a preocupação de impermeabilizar o trecho entre as paredes, direcionando as águas, de forma que a infiltração e seu efeito deletério sobre as fundações fica minimizado. Ainda na mesma figura, tem-se o caso de um outro morador que deixa a água acumular na base das paredes, sem se preocupar em fazer uma pequena calçada protetora.



Figura 14 – Calçadas e fundações sendo descalçadas pela erosão do solo e falta de cuidado dos moradores



Figura 15 – Trecho com a base das paredes bem protegida por argamassa direcionando as águas (esquerda) e trecho permitindo infiltração de água na base da alvenaria

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os blocos Mattone mostraram-se ser uma excelente alternativa para a auto-construção em comunidades carentes. As alvenarias resultantes apresentam grande rigidez e resistência.

De uma maneira geral, as habitações feitas na Favela Cuba de Baixo encontram-se em boas condições de habitabilidade. Em alguns casos foram encontradas patologias, a grande maioria ligada a pequenos recalques das fundações, quase sempre devido à falta de cuidado dos moradores com o fluxo de água de chuvas nas vizinhanças da base das paredes e infiltrações no piso do banheiro. Alguns habitantes tiveram o cuidado com essas proteções, porém não chegam a ser maioria. Como o terreno local não é plano, a água em volta das casas escorre com velocidade e vai carreando partículas finas do solo, provocando

descalçamento das paredes e das fundações. É visível que as fundações em pedras, inicialmente enterradas, hoje já estão com a parte superior aparente.

Embora não seja maioria, também há casos em que telhas saem do lugar, cupim ataca a madeira, águas servidas se acumulam no quintal e em volta da casa, e os moradores sempre esperando que os outros façam para eles os serviços de manutenção e mesmo de limpeza das moradias. Alguns fazem acréscimos, conhecidos como “puxadas” sem o menor critério, abaixando o pé direito e criando um ambiente insalubre. Tudo isto, malgrado o exemplo dado pelos professores que levaram em frente essa experiência voluntária, tentando explicar-lhes como poderiam melhorar as condições de habitação.

Desta forma, pode-se dizer que a durabilidade das casas populares com os blocos Mattone (como de resto com os materiais de construção convencionais) é mais um critério social que técnico.

Apesar disso, a avaliação feita no local, mostra que alguns aperfeiçoamentos podem ser feitos: alargamento das fundações para reduzir as possibilidades de recalques, um maior reforço da cinta de amarração sobre vãos de porta e janelas, construção de contra-vergas quando a janela tiver mais de dois e meios tijolos de largura (cerca 70 cm), utilizar um coxim de concreto para apoio das peças principais de madeira.

A educação das pessoas destinadas a habitar as construções populares é de fundamental importância para que os conjuntos habitacionais apresentem condições de habitabilidade adequadas.

BIBLIOGRAFIA

BARBOSA, Normando P. (1996). Construção com terra crua: do material à estrutura. Monografia de concurso para professor titular, Departamento de Tecnologia da Construção Civil, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil.

BARBOSA, Normando P.; MATTONE, Roberto (1996). Estudos sobre blocos de terra crua desenvolvidos na Universidade Federal da Paraíba e no Politécnico di Torino. In: II Congresso de Engenharia da Universidade Federal. de Juiz de Fora, Brasil.

AUTORES

Normando Perazzo Barbosa, engenheiro civil, doutor pela Universidade Pierre et Marie Curie, professor titular do Departamento de Engenharia Civil da UFPB, Brasil.

Soenia Marques Timoteo de Sousa, engenheira civil, mestre em Engenharia Civil pela UFCG, doutoranda em Engenharia Mecânica pela UFPB, professora do CEFET-CE, Brasil.

Roberto Mattone, arquiteto, professor da Faculdade de Arquitetura do Politecnico di Torino, Itália.

Gloria Pasero, arquiteta, pesquisadora da Faculdade de Arquitetura do Politecnico di Torino, Itália.