



A TERRA COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

“**Terra crua** é a designação genérica que se dá aos materiais de construção produzidos com solo, das mais variadas características e origens, porém, sem passar pelo processo de cozimento (ou queima). Por extensão, é empregada a denominação de “arquitetura de terra” a toda produção arquitetônica cujo principal material empregado é a terra crua.”

(FARIA, 2002, p. 4)

“A invenção da construção de terra é tão natural, em nosso entender, quanto o ato de uma criança fazer um castelo de areia. Tentar saber, portanto, onde nasceu a construção de terra é quase como tentar saber onde nasceu o Homem.”

(PINTO, 1997, p. 612)

Emplos de construção com terra são encontrados em quase todos os países do mundo. Além do Brasil, diversos outros povos usaram e ainda usam a terra crua para construir suas habitações, e muitas dessas casas já estão de pé há séculos, demonstrando o seu potencial e como modelo de tecnologia construtiva e de construção sustentável. Segundo Dethier e Guillaud (1994), desde que os homens começaram a construir casas e cidades, há 10 mil anos atrás, a terra crua vem sendo um dos principais materiais de construção utilizados no mundo, e hoje cerca de 30% da população mundial vivem em construções de terra crua.

De acordo com Diogo (2005), nos países industrializados, a terra foi suplantada por novos materiais de construção, muitos deles produzidos por meio de processos de manufatura altamente sofisticados, demandadores de energia e poluidores. Muitos destes materiais trazem consigo complicações técnicas, regionais e de conforto ambiental imprevisíveis. Como resultado, verifica-se um agravamento da crise de energia e a ameaça ao meio ambiente.

No Brasil, as técnicas de construção com terra mais usadas, a partir do período colonial, foram o adobe, a taipa de pilão e a taipa de mão ou pau-a-pique.

Rocha (2002) cita outros materiais que, como a terra, representam uma excelente alternativa de elementos construtivos, visto que são encontrados com facilidade em quase todas as regiões, não são poluentes, não requerem grande consumo de energia em seu processo de preparo, são renováveis e de baixo custo. São eles: o bambu, a carnaúba, o eucalipto e as fibras vegetais, dentre outras matérias-primas naturais.

A aplicação desses materiais ecologicamente corretos e em sintonia com os conceitos de sustentabilidade atuais, na zona rural do Piauí, é feita de forma empírica pelas populações mais desprovidas de recursos, segundo Rocha (2002). Em geral, as casas são semelhantes, feitas com o mesmo material de construção e a mesma técnica construtiva, como por exemplo, a casa de taipa de mão. Isto porque não chegaram nestas regiões, materiais de construção mais atuais. A este fato, pode-se somar o custo operacional e de mão-de-obra não especializada para as novas técnicas construtivas, fazendo com que se mantenham as técnicas tradicionais de construção com terra crua, principalmente na zona rural, pelo seu fácil acesso e seu baixo custo.

Neste capítulo são discutidas as vantagens e limitações das técnicas de construção com terra crua, além de definir algumas das técnicas mais utilizadas no Brasil.

3.1. TÉCNICAS DE CONSTRUÇÃO COM TERRA NO BRASIL

Conforme citação na introdução deste capítulo, construção com terra é a definição que se dá àquelas que utilizam como materiais básicos de construção, os produzidos com solo das mais variadas características e origens, porém, sem passar pelo processo de cozimento ou queima, e que é aplicado com as mais diversas técnicas construtivas.

Existe um vasto repertório de técnicas que utilizam como matéria básica para o soerguimento das paredes, a terra crua. Técnicas que variam de acordo com as peculiaridades culturais, condicionantes ambientais e características do solo disponível em cada região do globo, onde elas são utilizadas. Apesar dessas variantes, que podem diferenciar bastante de região para região, elas guardam muitas semelhanças entre si. Com base nisso, CRATerre (1994¹ apud Faria, 2002), agrupa essas técnicas em 12 grupos, de acordo com o estado hídrico

¹ CENTRE INTERNACIONAL DE LA CONSTRUCTION EN TERRE – École D'Architecture de Grenoble (CRATerre-EAG). (1994). **Des constructions enterre dans le monde**. Villefontaine: CRATerre-EAG, 1994.

da massa de solo utilizada, ou seja, de acordo com a quantidade de água adicionada à terra, como se pode ver na Figura 5.

Apesar desse número de possibilidades de uso da terra na edificação de paredes e muros, Lopes (1998) afirma que no Brasil, as técnicas mais utilizadas para construção, envolvendo a terra como material básico, foram o adobe, a taipa de pilão e a taipa de mão ou pau-a-pique. Técnicas disseminadas pelo colonizador português, que também as empregava no seu país de origem.

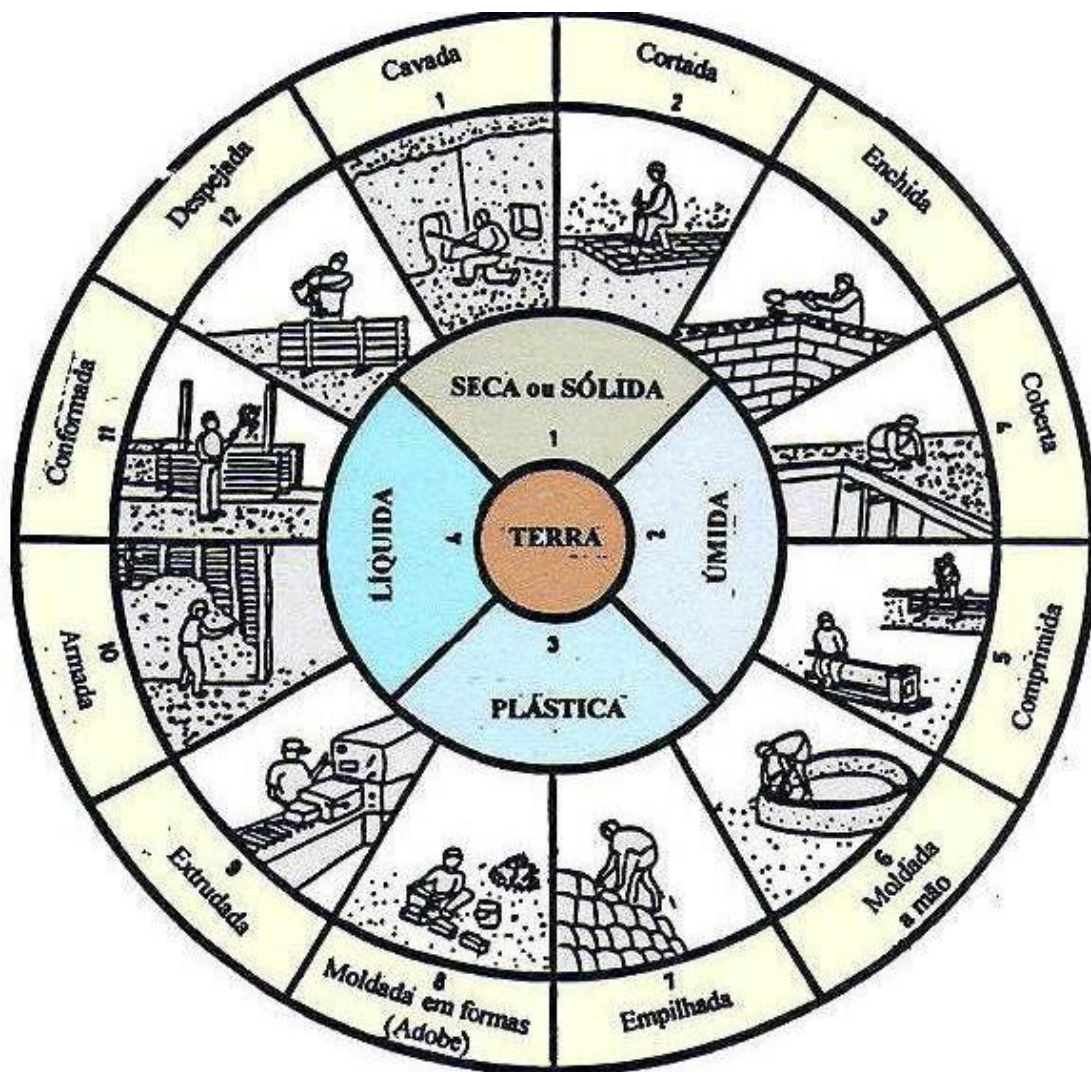


Figura 5. As doze principais técnicas de terra crua, em função do seu estado hídrico.

Fonte: (CRATerre, 1994 apud Faria, 2002)

A seguir, pode ser vista uma rápida descrição de cada um desses três processos construtivos mais utilizados no Brasil, com a utilização de um esquema gráfico de cada um deles, para melhor exemplificar a técnica.

3.1.1. ADOBE

De acordo com Silva (1995), a terra moldada e seca ao sol é, sem dúvida, uma das técnicas mais antigas utilizadas para a construção de habitações humanas. Adobe é um termo espanhol que deriva do árabe *attob* e de *thobe* em egípcio, e significa tijolo seco ao sol.

A terra é misturada com água até que se obtenha uma mistura plástica, de fácil trabalhabilidade, que vai formar o barro (mistura de terra e água em estado plástico). Essa terra deve ser preferencialmente pouco argilosa, com maior teor de areia, onde pode ser adicionada a palha picada ou outras fibras, para melhorar sua resistência à tração no processo de secagem. Segundo Faria (2002), o amassamento é feito tradicionalmente com os pés ou por animais, para em seguida ser moldado, à mão, em fôrmas de madeira, metálicas ou laminadas. Desenformados logo em seguida, os adobes devem ser dispostos no solo, sob o sol ou à meia-sombra, para secagem. A figura 6 mostra as etapas do processo de moldagem manual do adobe.

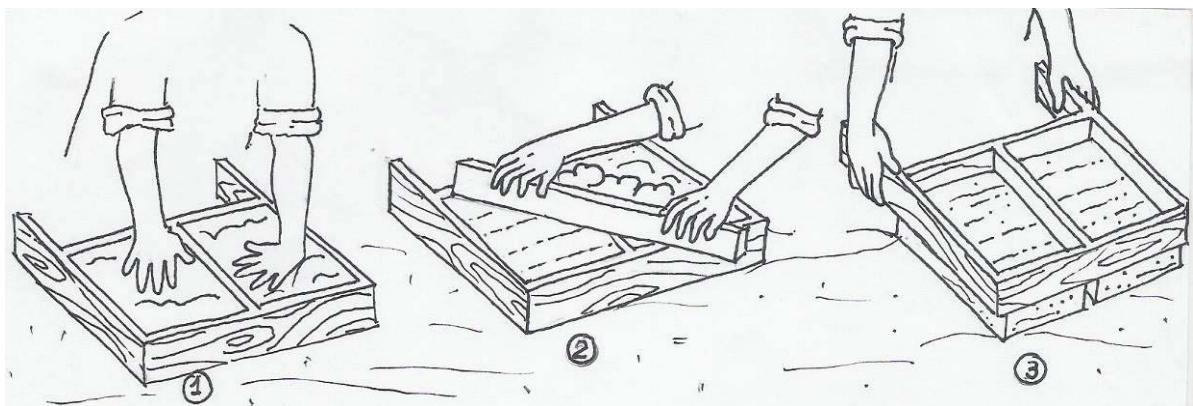


Figura 6. Etapas do processo de moldagem do adobe, feito à mão.

Desenho: Sandra Alexandria de acordo com Lopes (1998)

3.1.2. TAIPA DE PILÃO

As edificações de taipa de pilão têm paredes maciças, monolíticas, feitas de terra socada e usa um grande volume de terra na sua execução.

Segundo Silva (1995), esta técnica, originalmente, utilizava um sistema de fôrmas de madeira dotado de uma placa de fechamento ou “fundo de fôrma”, que permitia a

realização de uma amarração, a prumo, das secções de parede ou muro. Hoje já existem melhoramentos do processo construtivo, que utiliza fôrmas deslizantes, preferencialmente metálicas e resulta em paredes monolíticas sem a necessidade de execução de juntas.

Mello (1985 apud LOPES, 1998) define melhor o processo dizendo que este consiste na armação de duas tábuas paralelas, denominadas taipais, que são fixadas por cunhas dispostas em intervalos regulares. Entre os taipais é colocado o barro (solo e água de consistência plástica), que é socado a pilão e com os pés para adquirir maior consistência.

O processo é descrito por Puccioni e Lyra (1993):

[...] a terra é colocada dentro de uma fôrma de madeira com duas laterais deslizantes, contraventadas e aprumadas com paus roliços (espigas e agulhas). Dentro é colocada terra em camadas de 10 a 15 cm em toda a extensão e socada com o auxílio de pilão ou com os pés; das extremidades para o centro e vice-versa. (PUCCIONI e LYRA, 1993, p.297).

Segundo a ABCTerra (2005), a técnica foi muito difundida nos EUA pelo arquiteto David Easton, que inclusive já incorpora novidades à técnica, como o uso do pilão pneumático, esta técnica permite um resultado final de grande qualidade plástica e de acabamento, dispensando o revestimento final, e dependendo da coloração do solo utilizado, permitindo várias nuances de cores na parede acabada.

Na Figura 7 pode ser visto, de forma ilustrativa, o sistema de montagens, com fôrmas deslizantes, utilizado no processo de execução da parede de taipa de pilão.

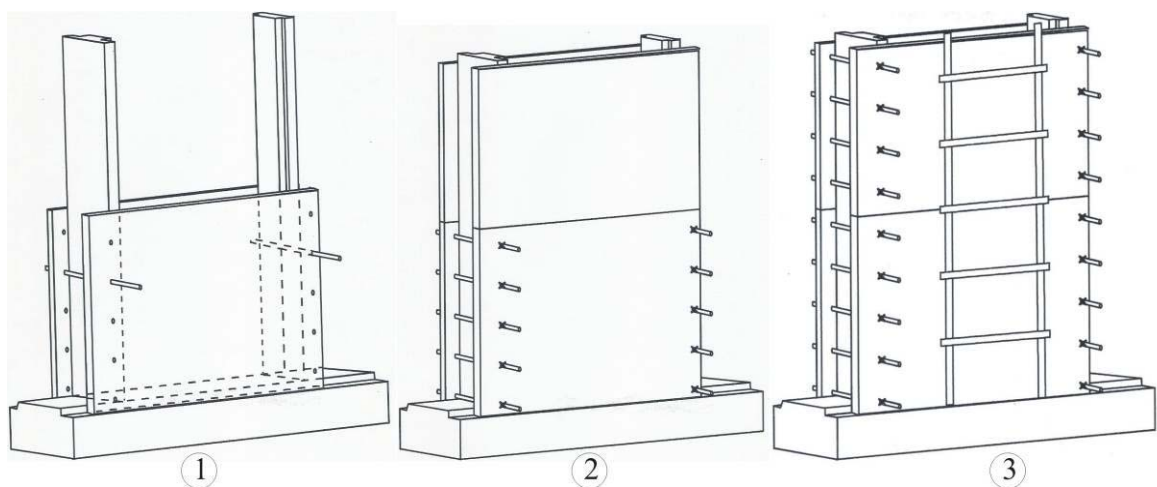


Figura 7. Sistema deslizante de montagem das fôrmas, da taipa de pilão.

Fonte: ALEXANDRIA, 1997

3.1.3. TAIPA DE MÃO

Também conhecido como taipa de sopapo, tabique, pau-a-pique, quinha, bahareque ou torchis, este sistema construtivo, segundo uma tendência mundial, não é mais considerado uma técnica de construção com terra, mas uma técnica mista, já que a madeira, com função estrutural, tem importância equivalente a terra, que tem função de vedação. Trata-se de uma técnica muito difundida no Brasil e em diversas partes do globo terrestre, por sua versatilidade.

Segundo Lopes (1998, p. 30), essa técnica construtiva pertence à família dos entramados, e utiliza-se de “uma estrutura independente, executada em peças de madeira, serradas ou roliças, ou em bambu, e com fechamento através de um entramado de varas mais finas de madeira ou bambu, ou ainda esteira de palha, preenchido e revestido de terra”.

Lopes e Ino (2003) afirmam que o entramado funciona como uma malha interna para suporte e sustentação do barro. Essa trama interna é composta de varas flexíveis horizontais, que são fixadas dos dois lados da estrutura de pau-a-pique, com fibras vegetais, tipo cipó-imbé, buriti, tucum, sisal, ou tiras de couro, arame, ou ainda, podem ser presas por pregos.

O processo de barreamento, ou enchimento do entramado, é feito com as mãos, jogando o barro, ao mesmo tempo, dos dois lados da estrutura de madeira, sopapando-o, daí a denominação de taipa-de-sopapo ou taipa-de-mão.

Existe certo preconceito em relação a essa técnica de construção no Brasil, devido ao inseto “barbeiro”, transmissor do mal de Chagas, que se aloja nos buracos que surgem nas paredes mal executadas das habitações, principalmente da zona rural. Porém Rocha (2002), demonstra que a doença de Chagas está ligada às questões de sub-moradia, às construções mal executadas e às poucas condições de assepsia dessas habitações e não diretamente à tipologia construtiva da taipa de mão.

Os colonizadores portugueses não foram os únicos a utilizarem essa técnica no Brasil, segundo Lopes e Ino (2003), os imigrantes alemães estruturavam as suas construções com o sistema de enxaimel, que era deixado aparente. Enquanto que os imigrantes italianos, apesar de não utilizarem esta técnica no seu país de origem, aperfeiçoaram a taipa de mão, reforçando a trama de pau-a-pique para proporcionar maior estabilidade às paredes.

Hoje, com as melhorias incorporadas à técnica, já são usados painéis modulados pré-fabricados em madeira serrada, executados em oficinas e levados prontos para a obra. Isso

possibilita o melhor aproveitamento das peças de madeira e permite maior agilidade do processo de construção.

Um esquema ilustrativo da montagem da estrutura de pau-a-pique pode ser vista na Figura 8.

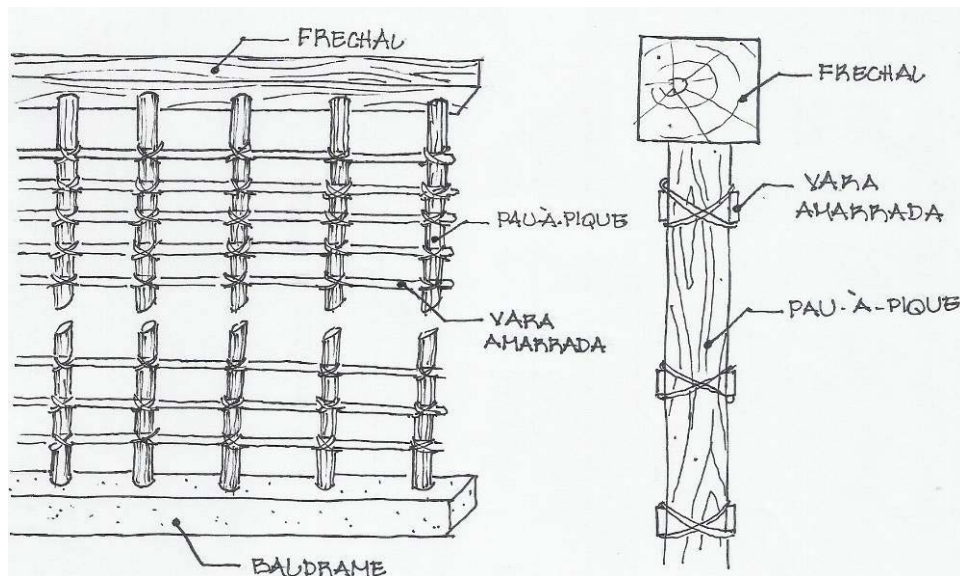


Figura 8. Esquema de montagem da estrutura de pau-a-pique e da amarração das varas horizontais de madeira.

Desenho: Sandra Alexandria

3.2. VANTAGENS E LIMITAÇÕES DA CONSTRUÇÃO COM TERRA

Toda atividade humana causa algum tipo de impacto ambiental, em maior ou menor escala. A nova realidade de crise ambiental que se vive exige uma maior consciência de todos, inclusive dos arquitetos, engenheiros e construtores, que devem buscar novos padrões de projeto e construção, de forma a garantir o suporte do meio ambiente e da melhoria de vida da população.

Certamente, os principais benefícios da utilização de tecnologias de construção com terra são ambientais. Neste tipo de construção, a equação da qualidade de vida e da utilização não predatória dos recursos naturais é mais importante que a equação econômica, mas isso não significa dizer que estes não existam. Os benefícios ambientais são conseguidos, não só, por diminuir a geração direta ou indireta de resíduos, como também, por minimizar a necessidade de extração de matéria-prima em jazidas de forma intensiva. Consequentemente, reduz-se, ainda, a necessidade de destino de áreas públicas para a deposição dos resíduos,

resultantes das atividades da construção civil e da produção de materiais utilizados por ela, além da menor incorporação de energia nesses processos.

Podem ser vistas, a seguir, algumas vantagens e limitações das construções executadas com terra.

3.2.1. VANTAGENS DA CONSTRUÇÃO COM TERRA

Segundo Kronka (2001), para que se promova uma arquitetura de baixo impacto, é necessário que se incorpore a ela elementos de sustentabilidade. Uma das formas de se alcançar isso é projetar um edifício energeticamente eficiente, a partir do seu processo construtivo e ao longo de todo o período de utilização deste edifício. Para isso é preciso um bom isolamento, o aproveitamento da iluminação natural, a utilização de aberturas para ventilação e a escolha de materiais construtivos com menor energia embutida.

Um importante dado de sustentabilidade, que influencia diretamente na definição de um material como sendo um material ecológico, é a quantidade de resíduos produzidos em seu processo de transformação, considerada a capacidade de reutilização e reciclagem do mesmo no final do processo de produção, ou em cada uma das etapas da cadeia produtiva.

Faria (2002) afirma que um material é considerado ecológico quando, além de econômico em matéria-prima, consome o mínimo de energia na sua fabricação e produz pouco resíduo, além de ser reciclável. Verifica-se assim, que a terra crua é um material ecológico, uma opção das mais eficientes no sentido de desempenho energético, pois é necessária pouquíssima energia para a produção de materiais. Geralmente utiliza-se a terra do próprio terreno, ou de local próximo a ele, reduzindo-se, dessa forma, a energia gasta no transporte de matéria-prima. Além disso, construções feitas com terra apresentam excelente inércia térmica e acústica, minimizando a necessidade de condicionadores de ar e de isolantes. Pode-se acrescentar ainda, que quase não há perda de materiais na obra, o que torna inexistente a necessidade de retirada de entulho.

Ao contrário disso, CIB - *International Council for Research and Innovation in Building and Construction* (1999 apud BARBOSA e INO, 2001) afirmam que os processos convencionais de construção, além de serem os maiores consumidores de recursos naturais em forma de matéria-prima, consomem cerca de 40% do total de energia para produção e transporte e são responsáveis por 30% das emissões de CO₂. Também geram cerca de 40% de todos os resíduos produzidos pelo homem.

Os edifícios consomem grande quantidade de material e energia durante todo o processo de construção

[...] em geral, era considerado somente o processo básico da produção dos materiais e dos componentes construtivos. Porém, em recentes pesquisas revela-se a importância de quantificar a energia embutida nos materiais desde a extração, passando pela transformação da matéria-prima em componentes acabados, pelo uso deste no edifício (aquecimento, refrigeração e iluminação) e até a demolição (BARBOSA e INO, 2001, p.142)

Nos dias atuais, a humanidade se vê às voltas com a busca de tecnologias construtivas que tragam vantagens não só econômicas, mas também ecológicas, na esteira do desenvolvimento sustentável. Tecnologias que, segundo Barbosa e Ino (2001), passam pelo ambiente construído e os setores industriais da construção civil.

Neste sentido, a arquitetura de terra, que utiliza a terra crua como material básico, apresenta-se como uma solução que pode ser empregada com maior desempenho ambiental. Por um lado preserva-se o ar, na medida em que se dispensa o consumo de combustível tanto para a queima de tijolos quanto para o transporte, já que a matéria-prima é, quase sempre, coletada no mesmo terreno onde é erguida a construção. Por outro lado, com a eliminação destes custos com transporte e compra de material para a construção das paredes, há uma redução no valor final da obra, mesmo não sendo esse o maior apelo para o uso da terra. Segundo Santos e Rodrigues Filho (1993), nas construções de terra consegue-se uma redução do custo da obra em torno de 30% abaixo do custo de tabela por m², em comparação com os materiais industrializados.

De acordo com Faria (2002), na fabricação do cimento e dos blocos de concreto, além dos tijolos cerâmicos convencionais (tijolo maciço comum e tijolo “baiano” de 8 furos), observa-se um elevado consumo de energia, além da produção de materiais pouco ou nada recicláveis. Além disso, esses materiais são pouco porosos, o que dificulta as trocas térmicas entre os ambientes interno e externo, contribuindo para criar ambientes interiores desconfortáveis. Para se solucionar esses inconvenientes existem os isolantes correntes, que apesar de eficazes, também apresentam alguns inconvenientes. Como exemplo disto, o autor cita a lã de rocha ou de vidro, que são difíceis de reciclar, e as espumas de poliestireno e poliuretano, que não são degradáveis.

Baseado nessa informação, Faria (2002, p.3) sugere: “[...] Então, por que não tentar minimizar este tipo de poluição utilizando materiais, técnicas e produtos que respeitem o meio ambiente e que também correspondam às exigências de conforto?

Qualquer superfície que seja diretamente exposta ao sol, como por exemplo, o solo, as paredes ou o telhado de uma construção, fica muito quente durante o dia, e de noite tem que perder esse calor. Portanto, o bem-estar das pessoas dentro das construções de uma região de clima quente, como é o caso de quase todo o Brasil e mais especificamente do Piauí, depende, em grande parte, das propriedades térmicas das paredes e do telhado. Assim, os melhores materiais para essas construções são aqueles que não conduzem calor e dispensam o uso de isolantes.

Segundo Fathy (1980), a parede de terra crua é um dos piores condutores de calor, devido à baixa condutividade natural desse material e também, à largura das paredes que geralmente são grossas. Além desses aspectos de desempenho ambiental e energético, um projeto deve servir às necessidades do dia-a-dia do indivíduo, de acordo com as peculiaridades de cada região. Se um projeto for honesto para com os materiais que utiliza, assim como, para com o meio ambiente e a função que deve desempenhar, ele será forçosamente belo e funcional.

Além de todas essas vantagens ambientais do uso da arquitetura de terra descritas até aqui, há que se enfatizar também, que essas são técnicas facilmente transmissíveis, que podem ser usadas em mutirão ou em sistema de autoconstrução, pertencem à cultura local e fazem parte da riqueza cultural popular.

Infelizmente, os cursos dados nas escolas de arquitetura tornaram-se completamente dissociados das construções reais, o que leva o arquiteto, quase, a deixar de pensar em termos de materiais utilizados e técnicas aplicadas. Geralmente, ele executa o projeto em seu escritório, entrega-o ao construtor e, muitas vezes, nem chega a ver a construção sendo executada.

Em toda a América Latina, as universidades dispõem da cadeira Arquitetura de Terra, excluindo o Brasil, onde o próprio currículo de arquitetura separa os aspectos estéticos dos técnicos. O que resulta disso é que o arquiteto termina por não dar nenhuma atenção às relações do edifício com o meio ambiente, a ponto de se ter tornado uma prática comum, entre estes, distorcer os aspectos da natureza – as formas dos morros, das árvores, dos seres humanos e até mesmo de coisas mecânicas como os carros – a fim de que suas perspectivas se adaptem ao estilo de seus edifícios quando, ao contrário, o projeto é que deveria se inserir no meio ambiente (FATHY, 1980).

Em contraposição a isso, Freire (1943) cita, como exemplo, a cidade de Salvador, que conserva, com efeito, até os dias atuais, parte da doçura meio árabe e com um pouco do mistério meio oriental das tradições luso-brasileiras de construções com terra, de uma autenticidade e de uma harmonia com os trópicos que lhe dá, ainda hoje, direito a ser considerada ecologicamente superior a vários dos seus substitutos mal adaptados à paisagem brasileira.

3.2.2. LIMITAÇÕES DA CONSTRUÇÃO COM TERRA

De acordo com Pinto (1993), a produção de construções com terra decaiu drasticamente no mundo. Principalmente, porque contra elas existem alguns argumentos que justificam seu desuso, tais como, a elevada incorporação de mão-de-obra, a fraca resistência mecânica e à água e a impossibilidade de execução de construções de grandes alturas.

Para que se corrijam esses problemas é preciso que as técnicas de construção com terra sejam levadas até o laboratório, estudadas, testadas, quantificadas, ou seja, é preciso que sejam sistematizadas, criando-se normas e parâmetros para sua aplicação.

Sem dúvida, é a água o principal inimigo das construções com terra, da mesma forma que de outros materiais, como por exemplo, das estruturas metálicas. O problema se apresenta, principalmente, quando se trata das infiltrações vindas do solo, fenômeno conhecido por capilaridade. Outro problema relacionado à água, é o desgaste sofrido pelas paredes por efeito dos respingos da chuva. No entanto, a solução se apresenta simples nestes casos: basta um “bom par de botas e um chapéu largo”, ou seja, basta o devido cuidado com a impermeabilização das fundações e da base da parede, além de um beiral largo, e mais a manutenção da construção no decorrer de sua vida útil.

Outro problema verificado são os efeitos de retração no material quando este é utilizado com uma grande plasticidade, principalmente na taipa de mão. Para isso, Dias (1995) recomenda o uso de solo com porcentagem ideal de teor de argila, ou seja, de 30%. Se isso não for conseguido naturalmente no solo, basta estabilizá-lo com uso de um solo mais “magro” em teor de argila, ou mesmo areia. Deve ser utilizado, ainda, o acabamento final com o reboco que recobre todas as trincas e imperfeições da parede depois que esta estiver bem seca.

Além disso, as construções com terra são motivos de discriminação e repúdio, sendo indicadas como produto de idéias antigas e pobres. Desde o surgimento das novas tecnologias advindas da revolução industrial, as técnicas de construção com terra passaram a ser

marginalizadas e tratadas como sinônimo de pobreza e subdesenvolvimento. Isso fez com que estas terminassem por ser utilizadas somente pelas camadas mais pobres e desprovidas de recursos ou na zona rural.

Iglesias (1993 apud LOPES, 1998) diz que é o fato de se associar as obras de prestígio às técnicas e materiais modernos, que favorece o preconceito às tradicionais formas de arquitetura de terra, fazendo com que se considere a construção feita de terra crua, como precária e símbolo de baixo “status social”.

Como em qualquer tecnologia, a construção com terra, possui vantagens e limitações. Citando Pinto (1993): “A terra é um produto que tem potencialidades cada vez maiores, graças às suas capacidades térmicas, à sua longevidade, à sua abundância, à sua degradabilidade”.

Sendo assim, é preciso que se dê a terra, o seu devido valor e lugar, com suas virtudes e qualidades, mas também com suas limitações, como qualquer outro material de construção nos dias atuais. De acordo com Dias (1995), a terra trata-se de um material, ainda que milenar, capaz de responder às exigências do futuro, quer em termos de eficiência - podendo a tecnologia ser melhorada e aperfeiçoada - quer em termos de economia e abundância.

3.3. ARQUITETURA DE TERRA NO MUNDO

Originalmente, os materiais utilizados pelos primeiros homens para a construção dos seus abrigos, foram os materiais naturais, abundantes e acessíveis, como a madeira, as folhas, as ramas e a palha. De vida nômade, sempre mudando, não havia a preocupação com uma construção mais durável, eram apenas abrigos temporários. Mas, na medida em que os hábitos se modificaram e o homem evoluía para um modo de vida sedentário, passou a adotar outros materiais, também disponíveis na natureza, mas que possibilitavam um caráter mais permanente e duradouro às suas construções: a terra e a pedra.

Segundo Sosa (2003), as três formas construtivas utilizadas pelos primeiros homens sedentários, em torno de 500 a.C. a 700 d. C., foram os monolíticos de pedra, as alvenarias e os entramados. Sendo assim, os primeiros povoados que se formaram usaram a pedra, a madeira e a terra para a construção das suas habitações.

Arellano (2005) afirma que foi a terra quem tornou possível transformar uma simples construção numa grande obra de Arquitetura. Diz, ainda, que são muitas as especulações

sobre a origem dos primeiros edifícios. Um dos mais antigos estudiosos desse tema, Vitruvius, acreditava que os homens imitavam os pássaros na sua forma de construir suas casas originalmente, aplicando a terra e a palha para isso.

As mais ricas, maravilhosas e surpreendentes obras de arquitetura, têm sido executadas com a utilização da terra. Isso pode ser comprovado com a Torre de Babel, cujas ruínas, vistas ainda no século XVII, foram descritas como feitas com enormes blocos de adobes:

Em tempos imemoriais, num vale da Mesopotâmia, os clãs dos descendentes dos filhos de Noé, Sem, Cam e Jafé, em sua marcha para o Oriente, se encontraram e se puseram a construir uma enorme torre, a torre de Babel. Empilharam, para tanto, milhares de tijolos de terra, colando-os uns sobre os outros, com betume, para fazer com que um dia o seu ápice penetrasse nos céus. (SCHILLING, 2006)

Fathy (1980) afirma que, quando a tradição resolve um determinado problema e para de se desenvolver, podemos dizer que se completou um ciclo. No entanto em arquitetura, assim como em outras atividades humanas e nos processos naturais, há ciclos que acabaram de começar, outros que já terminaram, e outros que se encontram em todos os estágios de desenvolvimento intermediário existindo simultaneamente na mesma sociedade. Há também tradições que remontam aos primórdios da sociedade humana e que apesar disso ainda estão vivas e talvez continuem existindo enquanto existir a sociedade: a fabricação de pão, por exemplo, bem como a do tijolo (aqui entenda-se adobe).

Baseado no que nos diz Dethier (2002), a terra vem sendo utilizada, pelos homens, desde o surgimento dos primeiros povoados, há uns 10 mil anos, para edificar cidades inteiras; palácios e templos; igrejas e mesquitas; armazéns e castelos, praças fortificadas e soberbos monumentos. Disponível na maior parte da superfície terrestre esse material aparentemente simples foi usado em todos os continentes e em todos os climas, em todas as latitudes e em quase todas as culturas e civilizações pré-industriais, comprovando não só a diversidade de seu emprego, mas a extraordinária multiplicidade de formas e funções que pode assumir, como podemos verificar na figura 9.



Figura 9. Localização das arquiteturas de terra no mundo ao longo do tempo.
Fonte: SILVA, 1995

Silva (1995) dá como exemplo a arquitetura troglodita, um dos principais testemunhos do uso da terra como forma de construção de abrigos desde os primórdios da humanidade, quando o homem das cavernas cavava sua habitação no solo macio e poroso, normalmente em encostas de montanhas, utilizando esses abrigos como moradia e proteção contra os rigores da natureza. Podemos encontrar exemplos dessa arquitetura principalmente em países da região mediterrânea, como Espanha, Itália, Turquia, Marrocos, Algéria, Tunísia e Líbia.

Segundo HABITARE (2004), o solo provavelmente foi a primeira e a mais antiga argamassa empregada pelo homem. Os vestígios de habitações artificiais humanas do período Mesolítico (12.000 AC) confirmam a utilização do solo na estrutura das paredes e dos telhados pré-históricos. A Grande Muralha da China, com 3.460 km de extensão, demorou 20 séculos para ser concluída. Os materiais usados foram pedras (agregado e revestimento), madeira, tijolos e milhões de toneladas de solo estabilizado com cal (Figura 10).

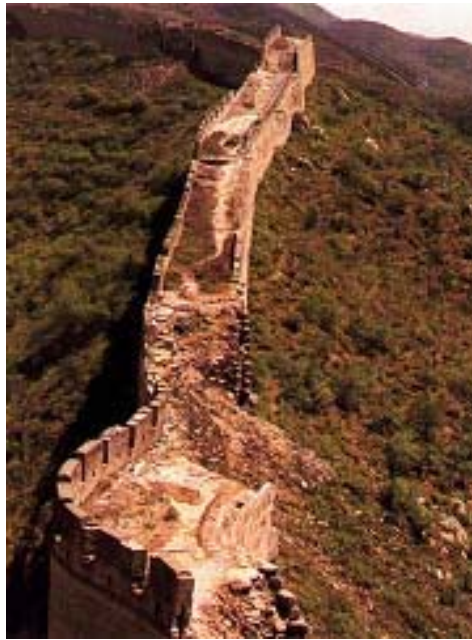


Figura 10. A grande muralha da China, construída em pedra, madeira, tijolos e solo compactado.
Fonte: HABITARE, 2004

Há mesmo quem afirme que a terra foi historicamente o primeiro material de construção a ser manufaturado pelo homem (DIAS, 1995). Entre as construções mais antigas com uso do solo está o do Povoado de Taos, no estado do Novo México, que pode ser visto na Figura 11. O povoado foi erguido entre os anos de 1.000 e 1.500 e até hoje é habitado e mantido pelos descendentes dos índios Taos.

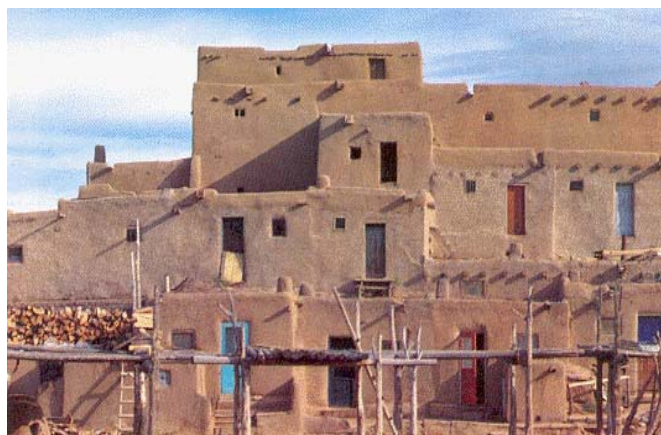


Figura 11. Povoado de Taos, no Novo México
Fonte: HABITARE, 2004

Ornstein (1995) afirma, que no continente americano, particularmente no Sudoeste dos EUA e na América Latina, a utilização da terra em construções, remonta ao período colonial, sendo que no caso brasileiro, a arquitetura colonial é riquíssima em exemplos do uso

da terra como material de construção, por meio da assimilação dos modos de produção trazidos pelos portugueses e pelos africanos.

No Egito, Fathy (1980, p.19) descreve algumas aldeias que ainda conservam a mesma maneira de construir desde tempos remotos. Cidades “[...] de casas espaçosas, bonitas, limpas e harmoniosas, cada uma mais linda que a outra [...] cuja arquitetura havia sido preservada, durante séculos, sem ser contaminada por influências estrangeiras”. Referindo-se a um conjunto arquitetônico que considera um remanescente da arquitetura egípcia tradicional, um meio de construção que é um prolongamento natural da paisagem. Casas totalmente construídas de terra, cômodas, dignamente cobertas por abóbadas de alvenaria de terra, com portais decorados e molduras ornamentais de adobe (Figura 12).



Figura 12. Construção de 1981, do arquiteto egípcio Hassan Fathy, em Gharb Husayn.
Fonte: FARIA, 2002

Pode-se citar também, como importantes exemplos do uso da terra na arquitetura mundial, as pirâmides do Egito com 2 mil anos de existência, além dos edifícios erguidos com as mais diversas variações tecnológicas de uso da terra crua espalhados por toda África e Europa Mediterrânea, e ainda os edifícios portugueses de origem árabe, com 8 séculos e em perfeito estado.

Faria (2002) ainda se refere ao mais antigo conjunto arquitetônico, exclusivo de terra, encontrado nas Américas e considerado Patrimônio da Humanidade pela UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação Ciência e Cultura - desde 1986, as ruínas da cidade pré-colombiana de Chanchán, no Peru.

O valor histórico e tradicional desses edifícios remetem às técnicas de construção com terra, além de demonstrar a riqueza de variações que ocorrem nessas tecnologias construtivas. Isso foi muito bem citado por Ornstein (1995) quando diz:

[...] as taipas, os adobes, as alvenarias de tijolos, as paredes e muros monolíticos, os formatos em cúpulas e as abóbadas, as questões da estabilização mecânica ou química e da impermeabilização da terra, são apenas alguns dos aspectos que, historicamente, envolvem a natureza, o repertório e o glossário de termos desta tipologia arquitetônica e das suas técnicas construtivas. (ORNSTEIN, 1993, p.4).

De fato, a arquitetura de terra articula o saber e a prática populares e as tecnologias inovadoras mais modernas num processo dialético de soluções adequadas aos espaços construídos na sociedade contemporânea, comprovados historicamente em todo o mundo.

3.4. A ORIGEM DA ARQUITETURA DE TERRA NO BRASIL

Baseado em Faria (1951) a respeito das influências negra, indígena e européia na nossa colonização, consegue-se perceber a ascendência dessas três raças sobre a formação de nossos modelos construtivos nos primeiros séculos de nossa colonização.

O regime de escravidão desintegrou muito da cultura negra, por isso qualquer resgate das influências de sua terra de origem deve ser observado com uma certa reserva, pois este pode vir inapercebidamente mesclado das influências ibéricas impostas pelo colonizador português. As habitações de origem puramente africanas eram inteiramente constituídas de elementos vegetais e seguiam dois modelos mais primitivos originais: as cabanas redondas de cobertura cônica e as cabanas quadrangulares de cobertura inclinada (duas águas). Há divergências a respeito do emprego da terra primitivamente nas suas habitações.

Sobre as influências indígenas, existem algumas observadas na nossa arquitetura. Baseado em estudos feitos por Faria (1951), os tipos de habitação de todas as tribos de uma maneira geral, evoluíram dentro de suas próprias culturas das formas mais primitivas de abrigos e casas em forma de colméia, até as cabanas redondas ou elípticas com cobertura de cumeeira e as cabanas cilíndricas de cobertura cônica, mas todas elas utilizando-se apenas de matéria-prima vegetal na sua construção, ou seja, palha, ramos, folhas e madeira. Outro dado importante da arquitetura indígena é que suas habitações não possuíam divisões internas e, como as de origem africana, possuíam poucas aberturas, recurso este ainda utilizado pelo nosso caboclo nas suas construções em taipa de mão.

Dessa forma, o indígena nunca empregou a terra nas suas construções, a não ser por influência européia. Assim, conclui-se que a terra tão utilizada na nossa habitação colonial, e até hoje na habitação popular, tem origem ibérica, pois a taipa-de-pilão era o processo usual de construção em Portugal na época da nossa descoberta. Alexandria (1997) cita que o

patrimônio cultural ibérico, no período na colonização brasileira, contava com um cabedal de experiências resultantes dos contatos estabelecidos com a África e a Ásia, o que lhe assegurava fácil adaptação ao meio e aos recursos naturais e abundantes encontrados no Brasil.

Sendo assim, as técnicas de construção com terra, mais usadas àquela época, foram a taipa-de-pilão, o adobe e a taipa de mão. Bastante difundidas nos primeiros séculos da colonização, estas técnicas desapareceram, quase por completo, no século XVIII com a disseminação das olarias e o baixo custo do tijolo cerâmico na época, além do surgimento de novas tecnologias, no início do novo século.

Em trecho de Vasconcellos (1977), pode-se verificar algumas das formas de uso da terra em cidades mineiras desde a época da colonização:

A terra quando utilizada para fins de menor responsabilidade, como para o assentamento das alvenarias, principalmente nos alicerces, dispensa maiores cuidados, empregando-se a disponível no local. Nos trabalhos especializados – taipa de pilão, enchimento de pau-a-pique, revestimentos – deve ter composição tal que propicie uma boa resistência e durabilidade. Para isto, deve conter certa quantidade de areia e aglutinante. Obtém-se uma boa homogeneidade da massa, misturando-a bem, e sua consistência é, por vezes, aumentada com esterco de curral ou palhas diversas. Vila Rica não dispõe de boas terras para uso nas construções, sendo preferidas as de coloração róseo-alaranjada, existentes nas proximidades da capela de Nossa Senhora do Rosário do Padre Faria (VASCONCELLOS, 1977, p. 35).

Reforçando essas idéias do uso da terra na construção civil, durante o período colonial brasileiro, Freire (1943) apresenta algumas das características acerca da arquitetura doméstica no Brasil, referindo-se aos escritos e relatórios feitos pelo engenheiro e arquiteto francês L. L. Vauthier, quando este esteve no Brasil no período de 1840 a 1846, como engenheiro-chefe de obras públicas da então Província de Pernambuco. Vauthier aborda aspectos que se referem à adequação das construções com a região, do espírito de harmonia da construção com o clima, do meio e dos materiais peculiares a esta parte da América, características que se desenvolviam de forma mais acentuada na arquitetura. Enfoca a tendência da colonização portuguesa do Brasil, no sentido da adaptação ao meio americano e tropical, das tradições e técnicas portuguesas de construção. Técnicas e tradições enriquecidas pelo contato do lusitano com o mouro e com o extremo Oriente.

Mesmo em Portugal, é extremamente imprecisa a origem da utilização da terra como material de construção. Segundo Pinto (1993), alguns achados arqueológicos em Castro Verde, indicam uma estrutura circular, construída de alvenaria mista de terra e pedra, que

provavelmente pertence à II Idade do Ferro, 500 a.c. Outro exemplo é o achado do Monte da Tumba, no Torrão, junto a Alcácer do Sal, de cerca de 2.500 a.C. ou os achados da alcáçova de Alcácer do Sal, com construções de planta retangular de pedra e adobe, da I Idade do Ferro.

Pinto (1993) afirma que a “mestiçagem tecnológica”, que o território português incorporou em suas construções, foi resultado da gama de culturas de colonizadores iberos que usavam a terra em seus próprios países de diferentes formas, com diferentes – ou semelhantes – tecnologias que terminaram por ser incorporadas à cultura lusitana. Os mesmos portugueses foram ricos disseminadores dessas tecnologias de construção com terra no período das Grandes Descobertas, nos séculos XV e XVI.

Baseado nesse conjunto de informações e exemplos históricos do emprego da arquitetura de terra verifica-se que para obter uma construção mais racional e bem adaptada, era importante que se observasse o local onde seria erguida a construção, os recursos disponíveis na região, além da mão-de-obra capacitada e disponível no local, que deveriam ser aproveitados da melhor maneira. Estas eram estratégias que possibilitavam aproveitar ao máximo as potencialidades de cada região.

Assim, Mascaró (1991 apud ROCHA, 2002) afirma que nos assentamentos vernaculares no Brasil, o uso das formas e materiais de construção tem sido umas das características mais importantes dos edifícios, geralmente produzidos em situações de escassez econômica, na qual a necessidade de sobrevivência e de otimização dos recursos naturais disponíveis é tão grande, que exerce forte influência nas decisões arquitetônicas. Sendo assim, o desperdício não faz parte da tradição dessas culturas, que nos dão um exemplo pragmático de construções econômica e ambientalmente corretas.

Infelizmente, hoje, a terra, como material de construção, foi relegada, e praticamente, esquecida. E quando utilizada, na maioria das vezes, é realizada sem nenhum apuro tecnológico ou de acabamento, e apenas, pelas camadas menos favorecidas da população ou na zona rural. Para Souza (1996), 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. Tal procedimento fez com que aumentasse o preconceito à construção de terra, tornando-a sinônimo de arcaísmo e de pobreza.

Entretanto, várias edificações antigas executadas com terra são encontradas, ainda hoje, em perfeito estado de conservação, caracterizando o potencial e a durabilidade deste tipo de construção. Neste contexto, destacam-se ainda edificações contemporâneas, localizadas em

locais diversos do Brasil, utilizando procedimentos construtivos adequados, que também atestam a versatilidade e o excelente desempenho técnico da arquitetura de terra.

No Brasil, as cidades de Ouro Preto, Mariana, Paraty, Angra dos Reis, Diamantina, Salvador e outras, ainda hoje são testemunhas do emprego da terra como material de construção. São edificações, como pode ser verificado na Figura 13, que têm em comum, séculos de história e testemunham o uso intensivo da taipa de pilão, do adobe e da taipa de mão.



Figura 13. Alvenaria de pedra+taipa, solução tradicional arquitetura colonial brasileira.
Fonte: HABITARE, 2004