

ESTUDO PRELIMINAR DE TIPOS DE SOLOS MAIS ADEQUADOS PARA CONTRUÇÕES DE TAIPA DE MÃO EM MICRORREGIÕES DO ESTADO DO PARÁ

Chiara SECCO¹, Natália SECCO², Fernando BATISTA³, Aline PORTO⁴, Gisele DELGADO⁵, Gladis CAMARINI⁶.

¹ Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura – FEC, Arq^a, Av. Albert Einstein, n° 951, CEP 13.084-971, Campinas, SP, Brasil - Correio eletrônico: chika.secco@hotmail.com

² Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura – FEC, Arq^a, Av. Albert Einstein, n° 951, CEP 13.084-971, Campinas, SP, Brasil - Correio eletrônico: natita_tita@hotmail.com

³ Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura – FEC, Arq^a, Av. Albert Einstein, n° 951, CEP 13.084-971, Campinas, SP, Brasil - Correio eletrônico: fernandobatista_19@msn.com

⁴ Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura – FEC, Arq^o, Av. Albert Einstein, n° 951, CEP 13.084-971, Campinas, SP, Brasil - Correio eletrônico: alineporto@hotmail.com

⁵ Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura – FEC, Eng^a, Av. Albert Einstein, n° 951, CEP 13.084-971, Campinas, SP, Brasil - Correio eletrônico: giselemelo@hotmail.com

⁶ Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura – FEC, Eng^a, Av. Albert Einstein, n° 951, CEP 13.084-971, Campinas, SP, Brasil - Correio eletrônico: camarini@fec.unicamp.com

Resumo- As construções com terra é uma das mais antigas tecnologias construtivas e continua sendo objeto de estudo de várias instituições por possuir várias vantagens em relação aos métodos construtivos atuais além dos baixos custos com materiais utilizados nas construções. O objetivo deste trabalho foi um estudo preliminar dos tipos de solos mais adequados para construções de taipa de mão nas microrregiões do Estado do Pará. Como instrumentos de coleta de dados primários foram realizadas análises de solos das microrregiões selecionadas e entrevistas com construtores rurais e moradores que se beneficiam desse tipo de construção no estado. Foi realizada também coleta de dados secundários através de dados disponíveis nos órgãos governamentais e literatura especializada. Os resultados mostraram que os solos coletados em Benevides foram os que apresentaram melhores desempenhos e características de solos mais adequados para as construções de taipa de mão entre as microrregiões estudadas.

Palavras-chave: Taipa de mão; arquitetura de terra; comunidade tradicional; tecnologia da construção.

Área do Conhecimento: Engenharias

Introdução

A casa de taipa de mão, ou de sopapo, de sebe, de pescoção, ou pau-a-pique, foi uma das primeiras técnicas naturais, depois das técnicas dos indígenas no Brasil (PISANI et al., 2004). Utilizada por residências após a ocupação da cidade de Belém pelos colonizadores (NASCIMENTO et al., 2004), é um tipo de construção rústica que ainda é possível encontrar na zona rural de algumas cidades, o qual vem perdendo espaço para novas construções com técnicas atuais.

Atualmente as habitações com tijolos de argila cozido produzem vários danos a natureza e ao seres humanos, além do custo alto para construção e manutenção (BARBOSA et al., 2006). A taipa de mão é uma construção de baixo custo o que torna freqüente a utilização pelos construtores rurais, porém por desconhecimento de métodos construtivos atuais e pesquisas sobre o assunto, essas residências apresentam baixa qualidade técnica (BARBOSA et al., 2006).

Estas habitações são resistentes, de qualidade, funcionais e apresentam ótimo conforto térmico (BEZERRA et al., 2003). A durabilidade do material, mostroua que para pequenas construções, 4% a 5% de cimento numa terra adequada já conduz a um produto viável. É possível a construção de edificações de três pavimentos, sendo neste caso necessária uma maior percentagem de cimento e rigoroso controle no processo de fabricação (BARBOSA et al., 2006). Caso não seja possível a utilização de cimento pode ser acrescentado cal - virgem ou hidratada, cal e cimento, ou ainda cal com cinzas (SILVA&GARDIN et al., 2005) na mistura com a terra, o que proporciona maior estabilidade, durabilidade e resistencia as essas construções (ALBERNAZ&LIMA et al., 2003), por ser um material aglomerante e aglutinante (SILVA&GARDIN et al., 2006).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi um estudo preliminar dos tipos de solos mais adequados para construções de taipa de mão nas microrregiões do Estado do Pará.

Matérias e Métodos

Para alcançar o objetivo proposto, foi realizado um estudo preliminar em diferentes localidades através do mapa pedológico do Estado do Pará adquirido na Secretaria de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente - SECTAM, a fim de reconhecer os diferentes tipos de solo e analisá-los. Após a análise procurou-se selecionar os locais de residências e de melhores características de solos para aplicação da técnica de taipa de mão. Nos locais selecionados foram realizadas as coletas de dados primárias através de questionários com moradores e construtores rurais que se beneficiam da técnica de taipa de mão. Em seguida foi realizada a coleta de matéria-prima nesses locais objetivando a identificação e análise das amostras no Laboratório de solos da EMBRAPA – PA.

Foram coletados dados da literatura especializada e na base de dados da Secretaria de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente – SECTAM sobre tipos de solos e matéria-prima aplicada nas construções de taipa de mão.

Elaboração dos questionários

Para o estudo foram utilizados 10 construtores rurais e 10 moradores de ambos os sexos. Foram elaborados três questionários, o primeiro foi direcionado ao construtor rural com o objetivo de analisar os seguintes parâmetros: matéria-prima, material extra, período de construção, bem como questões referentes à funcionalidade e qualificação das sensações dos ambientes, o segundo questionário foi direcionado aos moradores com o objetivo de analisar os seguintes parâmetros: conforto térmico, sensação de conforto em residências de diferentes tipos de material, alvenaria, madeira e barro e o terceiro foi elaborado para ambos os entrevistados para identificar algumas patologias em edificações com o método de construção civil e os resultados foram comparados com os resultados levantados em laboratório.

Coleta de dados iconográficos

Foram coletados os seguintes dados iconográficos: plantas arquitetônicas, fotografias, aplicação do questionário, coleta de matéria-prima, observações in loco das patologias sob a edificação, anotações sobre comportamento no decorrer do tempo das construções.

Resultados

Microrregiões selecionadas

Na Figura 1 estão apresentadas as microrregiões selecionadas de acordo com a tipologia do solo mais adequada para a técnica de taipa de mão. Os Municípios escolhidos foram: Benevides (Latossolo Concrecionário), próximo à região Metropolitana de Belém; Terra Alta (Latossolo Amarelo), província próximo ao litoral; Pau D'Arco (Gleissolo ou Neossolo Flúvicos), sítio próximo a Ilha do Mosqueiro.

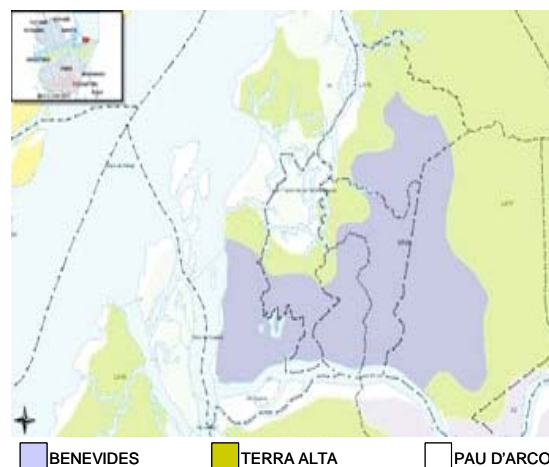


Figura 1- Mapa pedológico do Estado do Pará com as respectivas microrregiões escolhidas para estudo.

Análise dos dados

Na Tabela 1, 2 e 3 estão apresentados os resultados das análises de solos, profundidade e potencial hidrogeniônico da água realizados no laboratório de solos da EMBRAPA – PA para Terra Alta, Benevides e Pau D'arco, respectivamente.

Nas tabelas, também, pode-se comparar a presença granulométrica entre amostras ou quanto ao aspecto físico.

Tabela 1- Resultado da amostra coletada em Terra Alta:

Terra Alta	Amostra
Profundidade	0-1m
Água (pH)	4,9
P; K; Na (mg/dm ²)	1; 20; 10
Ca; Ca+Mg; Al (cmol/dm ²)	0,3; 0,5; 0,9
Areia Grossa	492
Areia Fina	259
Silte	50
Argila Total	200

Tabela 2- Resultado da amostra coletada em Benevides:

Benevides	Amostra
-----------	---------

Profundidade	0-1m
Água (pH)	4,5
P; K; Na (mg/dm ²)	1; 29; 12
Ca; Ca+Mg; Al (cmol/dm ²)	0,3; 0,4; 1,2
Areia Grossa	300
Areia Fina	393
Silte	68
Argila Total	240

Tabela 3- Resultado da amostra coletada em Pau D'Arco:

Pau D'Arco	Amostra
Profundidade	0-1m
Água (pH)	4,8
P; K; Na (mg/dm ²)	1; 29; 12
Ca; Ca+Mg; Al (cmol/dm ²)	0,3; 0,5; 0,8
Areia Grossa	251
Areia Fina	322
Silte	128
Argila Total	300

Observa-se nas tabelas que as amostras foram retiradas abaixo da camada superficial (de 0,50m a 1,00m) do terreno cuja é chamada de terra vegetal e segundo afirma OLIVEIRA (2005) este contém matéria orgânica em abundância, não sendo indicada à construção, visto que, além de se deteriorar rapidamente, pode conter microrganismos nocivos que comprometem a higiene e qualidade da habitação. Abaixo desta camada, encontra-se o solo apropriado à construção onde são encontradas concentrações de metais, que podem influenciar na acidez do solo, isto pode explicar a acidez de todas as amostras encontradas nesta camada.

Os resultados mostraram que as amostras de Benevides têm melhores proporções, e segundo as entrevistas, não foi utilizado nenhum método de estabilização, e, mesmo assim as construções vistoriadas possuem maior periodicidade, durabilidade, resistência e menor número de patologias em relação às outros locais selecionados. Portanto, as amostras de Benevides podem ser consideradas como solo de qualidade para utilização na construção com terra, somente precisando de estabilização. Diferente das outras amostras que precisam de acréscimo ou remoção de grãos de sua composição, além de estabilização.

Especificamente, as amostras coletadas em Benevides, apresentaram média quantidade de argila, maior quantidade de areia, porém, a quantidade de silte não foi bem representativa quando comparada com as amostra de Pau

D'Arco que apresentou maior quantidade de silte, isto é, o silte garante maior durabilidade da construção.

Os construtores rurais entrevistados não utilizaram qualquer dos métodos de estabilização, assim a edificação apresenta comprometimento, com significativas patologias como umidade na base da estrutura, perda da vedação na região externa, madeiramento exposto e comprometido (trama de madeira utilizada na taipa de mão) e provável risco de desabamento do edifício.

Foi considerado que as amostras e as entrevistas proporcionaram maior conhecimento em relação à técnica, demonstrando sua utilização, característica do material, presença de grãos de boas resistência e ausência de técnica de impermeabilização para maior durabilidade do edifício.

Discussão

Segundo OLIVEIRA (2005) a argila (partícula mais fina) tem a propriedade de contrair-se, ou seja, sofre considerável variação volumétrica com a redução do seu teor de umidade. Apresenta também o fenômeno de tixotropia (CAPUTO et al., 1978). Esse fenômeno é caracterizado pela capacidade que um solo argiloso, com muitas partículas coloidais (fração mais fina da argila) tem de adquirir maior resistência coesiva quando é amassado (misturado com água para obter plasticidade), e deixado em repouso até secar.

Porém, se o solo é umedecido e amassado, perde novamente a resistência, mas recupera se deixado de novo em "descanso". Este é um fator que pesa muito a favor da construção com terra crua, pois, como o barro (terra amassada com água) não é queimado, não sofre alterações químicas e pode ser reutilizado tantas vezes quanto se queira (OLIVEIRA et al., 2005). Levando em consideração a essas características as amostra que melhor apresentaram desempenho para construção seria de Benevides, por conter uma quantidade média de argila e maior quantidade de areia grossa e fina.

Para controlar a argila é preciso estabilizar o teor de umidade para obter bons resultados com este tipo de método construtivo. FARIAS (2002) classifica a estabilização por impermeabilização como um método que consiste em se envolver as partículas de argila por uma camada impermeável, tornando os compostos estáveis e livres da ação da água. O material mais conhecido utilizado para este fim é o asfalto (betume), além de outros materiais como, por exemplo, óleo de coco, algumas seivas oleaginosas, látex e azeite de oliva (OLIVEIRA et al., 2005).

FARIAS (2002) classifica ainda outro tipo de estabilização do solo: estabilização por tratamento químico que consiste em se agregar à terra

diversas substâncias capazes de formar compostos estáveis com os elementos de argila. Os compostos químicos variam de acordo com a própria composição da argila. Portanto, nesse caso, é preciso realizar uma análise química.

A própria cal pode funcionar como estabilizador químico, agindo com os silicatos e aluminatos da terra. Outros elementos de baixo custo podem ser, por exemplo, a soda cáustica e a urina de gado (OLIVEIRA et al., 2005).

Segundo FARIAS (2002) o solo é formado por três tipos de partículas, classificadas de acordo com a dimensão dos grãos: areia, silte e argila; cada uma com características particulares que, em função da quantidade predominante em cada solo, irão definir qual a melhor técnica de construção a ser empregada.

Na classificação granulométrica a areia é um componente inerte do solo, constituindo partículas de maiores dimensões. Segundo TANGO (2000) seu inchamento crítico (em torno de 30% do volume) se dá para teores de umidade próximos a 8% (umidades acima de 30%) (OLIVEIRA et al., 2005), o que significa que para a região Norte, onde a umidade chega a 80%, este elemento sempre encontra-se em seu inchamento crítico, cujo necessita de impermeabilização. A areia apresenta maior resistência à compressão do que a argila, no entanto, a argila pode funcionar como elemento aglutinante das partículas de areia, semelhante ao que ocorre entre a nata de cimento e os agregados (brita e areia) no concreto.

A classificação de acordo com a dimensão dos grãos, ou seja, a classificação granulométrica, o silte é a partícula intermediária entre a argila e a areia, com características mais próximas de uma ou de outra, dependendo das dimensões predominantes dos grãos que serve pontos resistentes na estrutura em relação a estrutura ou a um segundo pavimento (OLIVEIRA et al., 2005). Segundo MCHENRY (1984) o ideal para o uso da terra na construção das paredes é o solo conter quatro elementos: areia grossa, areia fina, silte e argila (OLIVEIRA et al., 2002). No caso das amostras em estudo todas apresentaram esses elementos, porém a com melhor desempenho foi de Benevides por demonstrar proporções viáveis.

Conclusão

Os solos coletados em Benevides foram os que apresentaram melhores desempenhos e características de solos mais adequados para as construções de taipa de mão entre as microrregiões estudadas.

A taipa de mão é uma técnica tradicional e quando adaptada, pode alcançar alto potencial de sustentabilidade, portanto, apropriada, e tem como uma das vantagens o uso de materiais locais e mão-de-obra pouco especializada nas

construções. Além disso, esta técnica está culturalmente inserida, por fazer parte dos costumes e da tradição de várias comunidades do nosso país dentre as suas práticas construtivas.

O insumo para a produção da taipa de mão é de fácil aquisição, pois é local (a terra e a água) e não passam por nenhum processamento industrial, apenas alguns ajustes de composição para a estabilização do solo; a má execução ou falta de manutenção podem vir a condenar uma edificação. Porém, faz-se necessário, antes de se começar uma construção com taipa de mão, o estudo da área em que se vai construir, compreendendo: a análise do solo, para a correção do mesmo para o uso na construção e a escolha da forma de estabilização do mesmo, se impermeabilização ou tratamento químico e o estudo das espécies vegetais nativas, para se escolher, por exemplo, qual a melhor madeira existente no local para taipa.

O estudo da taipa de mão não pode se limitar a um trabalho essencialmente teórico, de revisão de literatura e de suposições e conclusões teóricas, ele deve se estender à prática, à aplicação, em que se reside o verdadeiro sentido deste trabalho: trazer ao campo científico a necessidade de pesquisas no campo prático, de ensaios e experimentações que possam contribuir com as comunidades que necessitam de um conhecimento técnico para suas edificações e, principalmente, estender a dimensão de cultura, de conhecimento e de sabedoria que estão guardados nas comunidades tradicionais à comunidade acadêmica e de pesquisa.

Referências

- ALBERNAZ, Maria Paula; LIMA, Cecília Modesto. Dicionário ilustrado de arquitetura. São Paulo: Proeditores, 3 ed. 2003.
- BEZZERA, Inês M.T.O. Conforto Ambiental no processo de reutilização de Edifícios Históricos Tombados. Dissertação (Mestrado em Eng. Civil) – Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura, Universidade Estadual de Campinas, 2003.
- NASCIMENTO, Claudia. Panorama da evolução urbana e arquitetônica de Belém. Belém: FUMBEL – DEPH, 2004. [texto não publicado].
- OLIVEIRA, Leila Bueno de. Introdução ao Estudo de Adobe: Construção de Alvenaria. Faculdade de Arquitetura, Universidade de Brasília, 2005.
- PISANI, Maria Augusta Justi. Taipais: Arquitetura de Terra. São Paulo. Disponível em: <http://www.cefetsp.br/edu/sinergia/8p2c.htm> Acesso em: 05 ago. 2006.
- SILVA, Ernesto; GARDIN, Marcia. LEI COMPLEMENTAR Nº018/2006. Prefeitura Municipal de Andradina.2006. Disponível em: <http://www.andradina.sp.gov.br/v2/documentos/legislacao/codigodeobras.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2007.