

Estudo de tipologias construtivas vernaculares em madeira pós-enchente em São Luiz do Paraitinga, Brasil.

Juliana C. Barbosa

Dr., Prof. Assistente, Dep. Eng.Ind. Madeireira,
Univ. Estadual Paulista – UNESP (Itapeva, SP)
jucortez@itapeva.unesp.br



Elen A. M. Morales

Dr., Prof. Assistente, Dep. Eng.Ind. Madeireira,
Univ. Estadual Paulista – UNESP (Itapeva, SP)
elen@itapeva.unesp.br



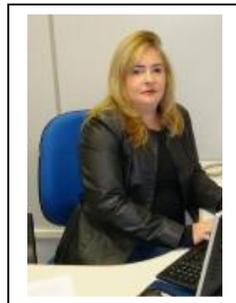
Alexandre J. D. de Souza

Dr., Prof. Assistente, Dep. Eng.Ind. Madeireira,
Univ. Estadual Paulista – UNESP (Itapeva, SP)
alexandre@itapeva.unesp.br



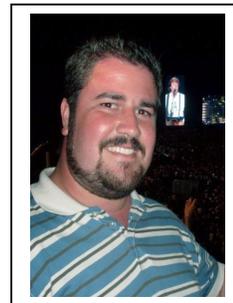
Cristiane I. de Campos

Dr., Prof. Assistente, Dep. Eng.Ind. Madeireira,
Univ. Estadual Paulista – UNESP (Itapeva, SP)
cristiane@itapeva.unesp.br



Victor A. de Araujo

Discente, Dep. Engenharia Industrial Madeireira,
Univ. Estadual Paulista – UNESP (Itapeva, SP)
engim.victor@gmail.com



Palavras-chave – Arquitetura vernacular, madeira, avaliação pós-enchente, patologias.

Keywords – Vernacular architecture, wood, post-flood evaluation, pathologies.

RESUMO

A tecnologia de aplicação da madeira como matéria-prima em tipologias construtivas é muito antiga, notada desde 5000 a.C. em edificações rudimentares até atualmente em modernos exemplos arquitetônicos do século XXI. Muitos destes novos exemplos são baseados na arquitetura vernacular – técnicas construtivas históricas que empregam materiais e recursos locais às edificações. Neste artigo estudam-se as características construtivas das edificações vernaculares presentes no município de São Luiz do Paraitinga, no Estado de São Paulo, Brasil, bem como, as patologias provenientes da grande enchente ocorrida no município em Janeiro de 2010. A cidade detém um patrimônio histórico situado entre os mais importantes do Brasil, com 437 imóveis tombados e 24 imóveis de proteção total, que retrata os períodos colonial e imperial do Estado. O mesmo demonstra o comportamento estrutural das edificações vernaculares locais e os principais danos sofridos com a enchente. Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), mais de 300 casas sofreram algum tipo de dano. Na primeira fase, foi realizada uma prospeção local a partir de imagens fotográficas com a classificação das arquiteturas vernaculares utilizadas. Em uma segunda fase, realizou-se uma verificação das principais patologias sofridas pelas casas.

ABSTRACT

The technology application of wood as raw material in building typologies is too old, noticed since 5000 BC in primitive constructions up to currently modern architectural examples of the XXI century. Many of these new examples are based on the vernacular architecture – historic building techniques which use local materials and resources to buildings. In this article, the group studies the construction characteristics of the vernacular buildings in São Luiz do Paraitinga, in São Paulo State, Brazil, as well as the pathologies from the large flood occurred in the city in January 2010. The town has a historical heritage among some of the most important in Brazil, with 437 tumbled properties and 24 properties of total protection, which depicts the Colonial and Imperial periods of State. This work demonstrates the structural behavior of the local vernacular edifications and the main damages caused by the flood. According to the Technological Research Institute (IPT), more than 300 homes suffered some damage. In the first phase, it was conducted a site survey based on photographic images with the classification of the vernacular architecture used in that city. In the second phase, it was performed a verification of the main pathologies suffered by the buildings.

1. Introdução

A cidade de São Luiz do Paraitinga possui arquitetura marcante para o Estado de São Paulo, com edificações datadas do período entre o fim do século XVIII e o início do século XIX. Detém um patrimônio histórico situado entre os mais importantes do Brasil, com 437 imóveis tombados e 24 imóveis de proteção total, que retrata os períodos Colonial e Imperial do Estado. Naquela época, as habitações eram concebidas pelos métodos vernaculares que empregam a madeira em sua estrutura, como a taipa-de-sopapo e o enxaimel.

A região do Vale do Paraíba possui certa concentração de pequenas cidades históricas, onde, estas foram instaladas às margens de importantes rios locais, como os rios Paraitinga e Paraíba, os quais formam o rio Paraíba do Sul. O município foi implantado às margens do rio Paraitinga. Com o passar dos anos e, impulsionada pelo desenvolvimento local, a zona urbana devastou pouco a pouco as margens do rio.

Em Janeiro de 2010 ocorreu uma grande enchente no município, devido a um período de chuvas atípico na região do Vale do Paraíba, quando o rio Paraitinga recebeu uma quantidade de água muito acima do normal, atingindo mais de 70% da área urbana da cidade. Isso provocou a deterioração de grande parte das habitações e dos comércios locais, causando patologias nas mesmas. Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas, mais de 300 casas sofreram danos.

O objetivo do presente trabalho foi detectar as tipologias construtivas localizadas na cidade de São Luiz do Paraitinga, avaliar as patologias existentes nas construções locais em elementos de madeira e indicar possíveis correções.

2. Revisão Bibliográfica

A madeira é, provavelmente, o material de construção mais antigo devido à sua disponibilidade na natureza e sua relativa facilidade de manuseio. (PFEIL ET. AL., 2003).

Meirelles et. al. (2007) apontam que a madeira consiste em um ótimo material de construção quanto aos aspectos de conforto, plasticidade no projeto, rapidez de montagem e durabilidade. A habitação em uma casa de madeira aproxima o homem da natureza, pois a madeira mantém algumas características em seu estado final de industrialização como textura, cores e aromas naturais, que podem ser usados em muitas aplicações construtivas.

As principais vantagens de um sistema construtivo em madeira, em relação a um sistema tradicional de alvenaria de tijolos, consistem em: produto natural e renovável; baixo custo; melhor absorção acústica; baixo consumo energético; alta trabalhabilidade; tempo de construção reduzido; limpeza do espaço da obra; e, versatilidade de padronização de peças.

Barbosa et. al. (2009) retratam que uma construção sustentável compõe-se de uma proposta simultânea de projeto e construção que utilize métodos e materiais eficientes que não comprometam a saúde do meio ambiente, o bem-estar dos ocupantes, dos trabalhadores, do público à sua volta, e, de maneira geral, das futuras gerações.

A arquitetura vernacular é todo o tipo de arquitetura que se empregam materiais e recursos do próprio ambiente no qual a edificação é construída, caracterizando uma tipologia arquitetônica com caráter local ou regional. Com o tempo, estas técnicas são passadas de geração para geração. Nesta arquitetura não são reconhecidos estilos arquitetônicos, mas a sua essencialidade tipológica e morfológica, compreendida como uma arquitetura comum, anônima, que constitui a fisionomia da cidade, e se diferencia, de acordo com as expressões e linguagens culturais, o que distingue uma cidade, e ou, uma região de outra. (MARQUES ET. AL., 2009).

2.1. Taipa-de-sopapo

Bussoloti (2008) define que o sistema construtivo de taipa-de-sopapo é também conhecido como barro armado, taipa-de-mão ou pau-a-pique, e, baseia-se em uma técnica mista, que consiste em armar uma estrutura de ripas de madeira ou bambu, preenchidas com barro e fibra.

A taipa de sopapo é uma técnica vernacular amplamente disseminada pelo território brasileiro, e consiste em um tipo de vedação formada por paus roliços, com seção compatível a espessura pretendida para as paredes que vão compor uma edificação, aos quais são colocadas ripas, varas ou bambus, tanto de um lado como de outro. (XAVIER, 2009).

Xavier (2009) indica que a trama pode ser amarrada com seda em rama, linho, cânhamo, tucum, imbé ou buriti, bem como, outros diversos gêneros próprios para cordas, conhecidas no Brasil pelo nome de embiras. Assim, com a trama armada e amarrada, o barro é posto sob pressão sobre a malha de bambu e ou ripas formando uma parede sólida.

Bussoloti (2008) complementa que normalmente são feitos três barreamentos, para que a estrutura interna não fique desprotegida, nem sofra deterioração. Como acabamento esta parede pode receber um alisamento por reboco e massa fina, permanecer rústica ou receber pintura de caiçação.

É comumente encontrada na zona rural, por dispensar materiais de outros locais, já que seus elementos de composição são facilmente encontrados. Normalmente são ligados às importantes épocas históricas econômicas e rurais.

A Fig. 1 mostra dois exemplos de edificações da tipologia de taipa-de-sopapo, sendo a primeira localizada no estado de Pernambuco-Brasil (a), e a segunda no estado do Ceará-Brasil (b).



Figura 1 – Edificações de taipa-de-sopapo: (a) sem acabamento externo [1], e, (b) com acabamento fino para impermeabilização de seu fechamento contra penetração de insetos e roedores [2]

2.2. Enxaimel

O sistema construtivo enxaimel, columbagem ou entramado estrutural consiste em uma técnica construtiva vernacular em madeira composta por paredes montadas com hastes de madeira encaixadas entre si, em posições horizontais, verticais e ou inclinadas, cujos espaços entre estas hastes são preenchidos, geralmente, por tijolos ou pedras. Os tirantes de madeira oferecem maior estilo e beleza às construções, produzindo um caráter estético privilegiado.

Tosolini (2008) destaca que a columbagem é um sistema estrutural composto por madeira e alvenaria, e, é comumente utilizado em edificações rurais, onde, os elementos de madeira verticais e horizontais são limitados à parte externa da fachada.

A elaboração da estrutura de um enxaimel é baseada no uso de pórticos de madeira, juntamente com pilares e vigas, e conectados por encaixes geralmente tipo macho-e-fêmea.

Mello (2007) informa que sua característica principal foi a de se fixar diretamente os pilares no solo, sendo, os espaços entre os pilares de madeira falquejada, vedados com terra, pedra, tijolos, etc. Outra característica própria consiste na inclinação do telhado, onde sua agudez é resultado da presença da neve na Europa Ocidental, pois, seu peso iria, certamente, destruir sua estrutura, isto, pela maior acumulação da neve em telhados obtusos, convencionais em climas temperados.

Bittencourt (1995, apud Mello, 2007, p.98) aponta dois princípios básicos segundo os quais uma construção de enxaimel pode ser executada: utilizando-se de peças longas de madeira, onde os pilares são contínuos do solo ao telhado, isto, para construções antigas e para as que necessitam de peças de grandes seções; e, utilizando-se de peças curtas de madeira, quando os pilares não ultrapassam a altura de um pavimento, finalizando em vigas de amarração que servem de suporte para o pavimento superior.

A Fig. 2 mostra duas edificações da tipologia construtiva enxaimel em Santa Catarina-Brasil.



Figura 2 – Edificações em enxaimel de: (a) tijolo aparente [3], e, (b) fachada tipo alemã com reboco [4]

3. Metodologia

A pesquisa das tipologias existentes no município iniciou-se com uma prospecção a procura de edificações vernaculares pelas ruas locais, ao redor da histórica zona central, classificando-as conforme seus sistemas construtivos, e, fotografando-as para a montagem de um banco de dados. Foram consideradas a taipa-de-sopapo e o enxaimel.

A avaliação verificou possíveis patologias que puderam ser notadas em diversas edificações, que foram classificadas como pós-enchente e pré-enchente.

Ao final da classificação das tipologias e verificação das patologias foram indicadas propostas corretivas para a recuperação das edificações afetadas.

4. Resultados e Discussões

A avaliação realizada detectou a presença de duas tipologias construtivas históricas, ambas com o emprego da madeira como elemento estrutural. A maior parte das construções encontradas consistiu-se em taipa-de-sopapo, cerca de 90%, enquanto a menor parte em enxaimel. (Fig. 3).



Figura 3 – Edificações históricas locais: (a) de taipa-de-sopapo, e, (b) em enxaimel

Com a ação de invasão do rio muitas fachadas e estruturas foram danificadas, o que provocou a exposição ao tempo de elementos estruturais, sendo possível a verificação de seus estados reais de forma pré-enchente e pós-enchente e, é desta forma que os resultados serão considerados a seguir.

4.1. Pré-enchente

Devido seu longo período de uso, muitos imóveis apresentaram patologias de origem anterior à enchente, como a presença de galeria de cupins e do apodrecimento devido ao ataque de microorganismos que proliferam na presença de umidade.

A Fig. 4 ilustra uma viga e um pilar afetados pelo ataque de cupins e um pilar totalmente comprometido pelo apodrecimento somado a um ataque de cupins.



Figura 4 – Elementos construtivos que apresentaram patologias pré-enchente: (a) viga afetada por cupins, (b) pilar interno afetado por cupins, e, (c) pilar do barrote atacado por uma colônia de fungos e cupins

Como mecanismo de correção indica-se a substituição de todos elementos danificados pelos agentes deterioradores da madeira, por peças de madeira tratadas com preservantes químicos oleossolúveis como, por exemplo, o pentaclorofenol, insolúvel em água.

4.2. Pós-enchente

A longevidade das construções, a falta de conservação e a fragilidade de alguns dos materiais empregados, como a argamassa de barro, frente a força das águas do rio levaram elementos, como vigas e paredes, a serem danificados parcialmente ou, em alguns casos, a sofrerem danos que comprometeram a situação do elemento ou componente.

A Fig. 5 retrata duas edificações em taipa-de-sopapo com patologias pós-enchente, a primeira delas um comércio com a fachada com danos (a), e a segunda delas uma moradia com todo seu interior e fachada destruídos pela enchente (b).



Figura 5 – Edificações em taipa-de-sopapo com patologias pós-enchente: (a) espaço comercial com a fachada afetada, e, (b) moradia com seu interior e fachada destruídos pela força do rio

A Fig. 6 retrata duas edificações em enxaimel com patologias pós-enchente, em (a) uma moradia afetada em sua fachada e em (b) o detalhe estrutural de uma viga afetada em seu apoio.



Figura 6 – Edificações em enxaimel com patologias pós-enchente: (a) moradia com fachada afetada pela força do rio, e, (b) detalhe estrutural de uma viga afetada em seu apoio com a alvenaria

Como mecanismo de correção indica-se a substituição de todos elementos danificados que apresentam falhas como fissuras, rachaduras ou empenamentos que podem comprometer a estrutura da edificação. Também recomenda-se uma proteção complementar com preservantes químicos contra o ataque de insetos e fungos para evitar o dano da madeira como nos casos vistos nas situações de pré-enchente.

Raros foram os casos onde a edificação ruiu completamente e, nos mais graves, onde a estrutura estava comprometida, os elementos em madeira que apresentavam maiores dimensões suportaram parte das construções, mesmo apresentando danos anteriores à enchente, como as patologias pré-enchente.

4.3. Reconstrução das Edificações Afetadas em São Luiz do Paraitinga

A enchente em São Luiz do Paraitinga atingiu cerca de 9.000 pessoas em mais de 70% da área urbana, afetando diretamente mais de 300 imóveis. (MARRA, 2010). A Fig. 7 ilustra a igreja São Luiz de Tolosa, principal ponto turístico local em três momentos distintos.



Figura 7 – Igreja Matriz São Luiz de Tolosa em três distintos momentos, de: (a) antes da enchente [5], (b) durante a enchente do rio (MARRA, 2010), e, (c) ruínas pós-enchente durante o período da visita técnica

Desde agosto de 2010, esta igreja matriz está sendo reconstruída de forma fiel à igreja antiga, com uma previsão de que sua reforma dure ao menos dois anos.

A reconstrução da cidade está sendo financiada pelo Governo do Estado de São Paulo, que assinou convênios de concessão de financiamentos para reconstruções e reformas das casas danificadas pela enchente. Além disso, o Estado com o auxílio do CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano) iniciou a construção de 150 novas unidades habitacionais, destinadas as famílias que estavam em áreas de risco ou que perderam suas casas. (Portal do Governo do Estado de São Paulo, 2010).

Alguns institutos como o IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) e o CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico), e, centros de educação como a UNESP (Universidade Estadual Paulista) e o SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) estão engajados no auxílio da reconstrução de muitas construções locais, bem como, na concepção de novos empreendimentos que visam resgatar o passado histórico e cultural da cidade.

5. Conclusões

As tipologias construtivas encontradas na cidade histórica paulista de São Luiz de Paraitinga são a taipa-de-sopapo e o enxaimel.

As principais patologias detectadas têm a ver com microorganismos como fungos e cupins, ligados a umidade do solo, advindas do período pré-enchente; e com a umidade produzida a partir das águas da enchente, pela deterioração de elementos em madeira e bambu, ligadas ao período pós-enchente.

Notou-se que nos casos onde a madeira apresentava maiores dimensões e foi utilizada como elemento estrutural, a mesma resistiu a ação da enchente. Este fato corrobora que a estrutura de madeira resiste vários anos a ação do tempo, pois mesmo em locais onde a umidade era um elemento presente, a estrutura manteve-se por décadas sem apresentar mais danos.

São destacadas as possíveis correções: substituição dos elementos de madeira que apresentem patologias e tratamento adequado por preservantes químicos para conferir maior durabilidade em relação a influência da umidade e decorrentes ataques de microorganismos degradadores.

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio financeiro da PROPE – Pró Reitoria de Pesquisa da Universidade Estadual Paulista e da FUNDUNESP.

Referências Bibliográficas

- Barbosa, J.C.; Araujo, V.A.; Vasconcelos, J.S. (2009). “Análisis de la Comodidad Térmica para Habitaciones de Madera en la Región de Itapeva, Brasil”, In: 3º Jornadas Chilenas de Estructuras de Madera y 1º Congreso Latinoamericano de Estructuras de Madera, Universidad Del BíoBío, Concepción, Chile. 14 p.
- Bittencourt, R.M. (1995). “Concepção Arquitetônica da Habitação em Madeira”. Tese de Doutorado, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. 257 p.
- Bussoloti, F. (2008). “Como Funcionam as Construções com Terra e Adobe?”. In: How Stuff Works. Disponível em: <<http://ambiente.hsw.uol.com.br/adobe.htm>>. Acesso em 1 jul 2010.
- Marques, C.S.P.; Azuma, M.H.; Soares, P.F. (2009). “A Importância da Arquitetura Vernacular” In: Akrópolis, v.17, n. 1, p. 45-54, jan/mar 2009. Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Paranaense, Umuarama, Brasil.
- Marra, L. (2010). “Chuva Isola São Luiz do Paraitinga (SP) e Deixa Quase Toda População Fora de Casa”, In: Jornal Folha de São Paulo Online. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u673855.shtml>>. Acesso em 7 jan 2011.
- Meirelles, C.R.M.; Dinis, H.; Segall, M.L.; Sant’anna, S.S. (2007). “Considerações sobre o Uso da Madeira no Brasil em Construções Habitacionais”, In: 3º Fórum de Pesquisa FAU-Mackenzie. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, Brasil. 6 p.
- Mello, R.L. (2007). “Projetar em Madeira: uma nova abordagem”. Tese de Mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil. 195 p.
- SP Notícias. (2010). “Governador Visita Obras de Reconstrução de São Luiz do Paraitinga”. In: Portal do Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/lenoticia.php?id=209710&c=6>. Acesso em 10 jan 2011.
- Tosolini, P. (2008). “Other Itineraries: modern architects on countryside roads”, In: The Journal of Architecture, v. 13, n. 4, p. 427–451. Ecole Polytechnique Fédérale, Lausanne, Suíça.
- Xavier, L.M. (2009). “Taipa de Sopapo: anacronismo ou instrumento de sustentabilidade na Mata Atlântica”, Tese de Doutorado, Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, Brasil. 162 p.

Infografia

- [1] pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Serra-Talhada-Casa-de-taipa.jpg
- [2] melnotacho.files.wordpress.com/2009/09/taipa1.jpg
- [3] upload.wikimedia.org/Wikipédia/commons/8/86/Casas_em_estilo_enxaimel.jpg
- [4] lh6.ggpht.com/_pPFm2BkLamM/TCf2wkfs9VI/AAAAAAAAAJE/clsf15BZn3Y/enxaimel.jpg
- [5] <http://www.flickr.com/photos/rostev/3331823109/>