

# ATLAS DA ARQUITETURA EM TERRA

Ocorrência, distribuição geográfica e características físico-químicas do patrimônio histórico edificado com terra no Estado de São Paulo



Proponente: Andrea Cavicchioli

Período: 01/07/2017 a 31/12/2017

Projeto elaborado em atendimento ao edital Programa Ano Sabático junto ao Instituto de Estudos Avançados da USP (Resolução 7069 de 19/6/2015)

## Resumo

As edificações da arquitetura em terra e as técnicas tradicionais de taipa de pilão, pau-a-pique e adobe, constituem um excepcional conjunto de bens da cultura material no Brasil e, em particular, no Estado de São Paulo. Esse patrimônio corre o risco de desaparecer e precisa urgentemente ser amparado por adequadas estratégias de preservação. Essas, por sua vez, demandam várias ações de pesquisa que vão desde a identificação e mapeamento dos remanescentes das edificações históricas construídas com essas técnicas entre os séculos XVI e XIX (não sempre catalogadas ou protegidas pelos órgãos de patrimônio), até uma profunda caracterização dos materiais e dos mecanismos de deterioração física, química e biológica em ato ou na iminência de acontecer, numa abordagem necessariamente interdisciplinar.

Vários avanços foram conseguidos, nessas frentes, no âmbito do grupo de pesquisa do proponente e as inúmeras atividades de campo realizadas nos últimos anos proporcionaram a obtenção de uma quantidade bastante ampla de dados – muitos dos quais não puderam ser organizados e sistematizados – e a identificação de focos de pesquisas em potencial. Em particular, além das construções de maior destaque, foi possível evidenciar que existe todo um conjunto de edificações (ou ruínas de edificações) em terra distribuídas nas diferentes regiões do Estado de São Paulo escassamente valorizadas ou quase totalmente esquecidas, eventualmente em estado de abandono e expostas ao intemperismo natural e a ações de vandalismo.

Cabe destacar que a permanência do patrimônio histórico e cultural material representa, muitas vezes, uma enorme vantagem no resgate e na preservação da cultura imaterial. No caso das construções em terra, em suas diversas modalidades, sua manutenção é fundamental para garantir a possibilidade de pesquisas mais avançadas sobre os modelos de construção civil nos diferentes momentos da nossa história e nas diversas regiões do território, bem como sobre intercâmbios de saberes, rotas comerciais de matérias primas, movimentos de grupos sociais, entre outros aspectos.

Nesse quadro, o objetivo desse projeto será sistematizar as informações sobre a presença de edificações em terra no estado de São Paulo, gerar documentos cartográficos sobre sua concentração e distribuição geográfica e construir um banco de amostras de materiais de alvenaria representativos do conjunto de edificações das diversas épocas e dos distintos locais de construção. Tais amostras, que serão analisadas previamente no âmbito do projeto quanto as suas características físico-químicas principais, constituirão um acervo de partida para pesquisas futuras sobre as propriedades físicas das alvenarias em terra e sua vulnerabilidade aos diferentes tipos de agentes de agressão, inclusive à luz de iminência da exacerbação de determinados fatores climáticos.

## Objetivos

O objetivo geral desse projeto é *reunir, complementar e sistematizar conhecimentos formais e informais sobre a existência, distribuição e modelos de produção de construções históricas realizadas nos séculos XVI-XIX no Estado de São Paulo com técnicas tradicionais baseadas no uso de terra crua e criar as condições para a elaboração de estratégias de conservação com base na caracterização químico-física dos elementos materiais desse patrimônio.*

Com essa premissa, o projeto busca concretizar os seguintes objetivos específicos:

- a. Reunir e sistematizar conhecimentos esparsos sobre a ocorrência de construções em terra no Estado de São Paulo
  
- b. Realizar pesquisas de campo no intuito de ampliar e georreferenciar os registros, levantar informações complementares e coletar amostras representativas dos materiais que constituem as alvenarias das edificações históricas em terra
  
- c. Efetuar caracterização físico-química preliminar das alvenarias buscando destacar especificidades históricas e geográficas
  
- d. Compilar o ATLAS da arquitetura em terra no Estado de São Paulo, baseado na elaboração de mapas de ocorrência e propriedades materiais características das técnicas, locais de produção e períodos de realização.

## Justificativa

Durante uma grande parte da história da humanidade, a terra sempre foi um dos materiais naturais de maior disponibilidade e difusão para a construção. Em particular, muitas civilizações do passado adotaram modalidades de arquitetura baseadas em terra não cozida, uma forma de construção que hoje denominamos de *Arquitetura com Terra* (ou, eventualmente, *Arquitetura em Terra*, AT) e que deixou, em praticamente todas as regiões do mundo, inúmeras edificações de importante valor histórico e cultural (Grandeau & Delboy, 2012). Love (2013) sugere que o emprego de adobes, e a construção com terra em geral, estiveram em uso na Anatólia (Turquia) já no final do Neolítico pré-cerâmico (9600-8500 AC) como parte do processo de sedentarismo e a criação de povoados. A expansão da AT no contexto do Mediterrâneo ocidental aconteceu possivelmente durante o início da Idade do Ferro pelos fenícios, gregos e etruscos (Chazelles, 1995), sendo em geral também utilizada depois pelos romanos; seu uso generalizado levou Vitruvio a tratar destas técnicas de construção em seu Tratado de Arquitetura (I A.C.). Mais tarde, a AT foi utilizada numa escala muito ampla na Europa e em todos os países árabes (idade média e moderna), até praticamente o século XIX quando entrou definitivamente em declínio.

Na Europa, manifestações históricas de AT hoje são encontradas em praticamente todos os países, podendo-se citar os casos renomados das *cob houses* na Inglaterra e das *maisons à colombages* na França. Na Espanha, em Portugal e,

sobretudo, nos países árabes o patrimônio de AT é muito amplo (Houben & Guillaud, 2006), com exemplos literalmente monumentais como o complexo de Alhambra (parcialmente construída com técnicas de terra) e as cidades de Timbuktu (Mali) e Ait-Ben-Haddou (Marrocos), declarados patrimônios da humanidade pela UNESCO. Testemunhos importantes estão presentes nas Américas e no mundo oriental (Houben & Guillaud, 2006).

A AT engloba expressões construtivas muito heterogêneas, haja vista que, em função de diferenças de ordens, cultural, econômica e geográfica, os procedimentos de execução, as matérias primas e, portanto, suas características finais são bastante diversas. De um modo geral, se consideram três grandes categorias de técnicas de construção em terra: as técnicas monolíticas, como a taipa de pilão, onde as paredes de terra são construídas de uma vez preenchendo e socando com terra úmida o espaço formado entre pranchas de madeira (taipais); as técnicas de alvenaria baseadas na composição de grandes tijolos individuais preparados a parte e secos ao sol (adobe); e as técnicas onde a alvenaria contém estruturas de suporte entrelaçadas, sobretudo a base de madeira ou outros materiais de origem vegetal (p. ex. bambu), entre as quais se destaca o pau-a-pique. Cada técnica se diferencia das demais pela forma de execução e pelo comportamento estático e resistente, sendo as primeiras predominantemente modalidades de suporte de edificações de médio a grande porte e a terceira uma solução para construções de pequenas dimensões ou de elementos divisórios (Minke, 2008; Neves & Faria, 2011).

No Brasil, a AT é essencialmente uma herança portuguesa, ainda que muito provavelmente adaptada em função das especificidades das matérias primas locais e do clima (Kanan, 2009). Ela se impôs, sobretudo, no interior como alternativa à pedra-e-cal, em regiões onde havia menor disponibilidade de materiais calcários e grande abundância de solos argilosos. Com relação específica ao Estado de São Paulo, o emprego das técnicas da AT se deu de forma muito intensa até o final do século XIX e, em determinados contextos, continuou ao longo do século XX. Portanto, aqui ela tem uma presença muito expressiva e significativa, por estar presente em manifestações arquitetônicas de momentos de grande importância na história dessa região do Brasil (como as aldeias jesuítas, as casas bandeiristas, as fazendas e as construções urbanas do primeiro ciclo cafeeiro no Vale do Paraíba) e numa tradição popular ainda relativamente viva em certas áreas (por exemplo, no Vale do Ribeira).

Informações sobre as edificações mais antigas (século XVII) podem ser encontradas principalmente nos textos do Holanda (1976), do Lemos (1999), Costa (1941) e do Saia (1995), bem como na documentação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT) e em vários textos, muitos dos quais baseados nesse banco de dados (Schmidt, 1946; Katinsky, 1973; Andrade, 1984; Fernandez, 1995; Zanettini, 2005; Gonçalves, 2007; Mayumi, 2008). Desses trabalhos desprende-se que as construções mais antigas presentes no território paulista são principalmente templos católicos e um pequeno, mas significativo, conjunto de casas bandeiristas em taipa de pilão. As construções dos dois séculos posteriores são mais abundantes e já começam a abranger outras tipologias de construções, como sítios de fazendas (íntegros, restaurados ou em ruínas), construções da administração pública (como as casas de câmara e cadeia), solares e palacetes e núcleos urbanos em geral (mais frequentemente em pau-a-

pique). Uma região de interesse particular para essa área é constituída pelo médio Vale do Paraíba, objeto de recentes estudos por parte do proponente, ainda que restrita a um período bastante tardio (sec. XIX) (Cavicchioli *et al.*, 2013). Aqui, além de haver uma concentração particularmente grande de edificação em terra, temos vários casos de construções em adobe, incomuns em outras partes do estado e mais característicos de outras regiões do Brasil, sobretudo Minas Gerais.

Hoje, esse patrimônio está ameaçado e corre o risco de desaparecer permanentemente (Figura 1). Vários são os fatores por trás desse processo e, entre eles, pode-se citar: a perda de registros da existência de construções em terra e das técnicas empregadas nas construções históricas; a ausência de políticas direcionadas para o patrimônio imaterial representado pela AT; a pressão exercida pelas técnicas modernas de construção civil e pelas matérias primas industrializadas; a perda de conhecimentos específicos de conservação; a constante ação de agentes ambientais de agressão física, química e biológica (Allsop, *et al.* 2004; Avrami *et al.*, 2008; Torraca, 2009; Illampas *et al.*, 2012). É interessante salientar que hoje 10% dos sítios da lista completa do Patrimônio Mundial da UNESCO, bem como 16 dos 100 monumentos da *List of Most Endangered Sites (World Monuments Watch, 2000)*, incluem construções em terra, dado que mostra a relevância desse tema na escala global

Esse cenário, por outro lado, fica amenizado pelo fato de a temática da AT ter experimentado, nas últimas décadas, um renovado interesse por parte de algumas organizações ligadas à preservação cultural, da academia e do setor comercial, até em função da tentativa de resgatar as técnicas de construção em terra na perspectiva de formas mais sustentáveis de construção civil na contemporaneidade<sup>1</sup>. São indicativos dessa tendência as novas construções em terra realizadas pelo mundo afora, o investimento dos órgãos de fomento à pesquisa, a ampliação de oportunidade de debate e interação na comunidade científica (envolvendo especialistas de várias áreas do conhecimento), como conferências, seminários, oficinas e diferentes tipos de publicações, e o aumento de materiais escritos, gráficos e audiovisuais com finalidade de divulgação disponíveis online. No último quarto de século, a ONU (por intermédio da UNESCO), o *International Council on Monuments and Sites (ICOMOS)* e o *International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property (ICCROM)* têm empreendido várias ações para promover a valorização e a conservação do patrimônio da AT (Neves & Faria, 2011). O *Getty Conservation Institute* também vem atuando de forma muito intensa no incentivo de pesquisas voltadas para o desenvolvimento de know-how tanto para a construção de novas edificações em terra como para a conservação de edificações históricas (*Earthen Architecture Initiative*) e, com essa perspectiva, tem estimulado iniciativas supranacionais como o *GAIA Project* e o *TERRA Project*, em parceria com o ICCROM e com o CRATERRE (equipe multidisciplinar de pesquisa europeia sediada na *École National Supérieure d' Architecture de Grenoble*) (Avrami *et al.*, 2008). Já, entre os países ibero-americanos, destaca-se a rede PROTERRA, surgida sobretudo com o objetivo de incentivar o uso da terra como material de construção mas que acabou por

---

<sup>1</sup> A crescente preocupação sócio-ambiental que estimula a recuperação de soluções menos impactantes para o meio ambiente e de melhor eficiência energética tem tido, nesse sentido, um papel particularmente importante.

abraçar também as iniciativas voltadas para a esfera da conservação do patrimônio histórico.



**Figura 1** Exemplos de construções históricas em terra sob risco de desaparecimento em São Paulo. **A:** casarão em São José do Barreiro com parede de pau-a-pique exposta ao intemperismo (situação registrada desde 2012); **B:** parede de taipa de pilão do Solar Major Manoel da Silva Leme em Areias, na iminência de ser demolida e substituída por parede de tijolos industrializados (situação registrada em 2014); **C:** ruínas em taipa de pilão do sítio Mirim em São Paulo, com pichações, intervenções posteriores com tijolos industrializados, depósitos de lixo, crescimento de mato (situação registrada em 2015 – o sítio é protegido pelos órgãos de defesa do patrimônio cultural na esfera federal, estadual e municipal); **D:** ruínas de construção em taipa de pilão não identificada, encontradas em propriedade particular na Serra do Itapeti, Mogi das Cruzes; **E:** parede de adobe em Bananal com indícios de erosão física, degradação por eflorescência e ataque microbiológico (situação registrada em 2013); **F:** parede de adobe em São José do Barreiro com sinais de biodeterioração (colonização por abelhas, situação registrada em 2012).

Fica, assim, claro que está configurado um contexto particularmente promissor para investimentos de natureza científica nessa direção de proteção e valorização desse patrimônio cultural, numa pesquisa que ainda apresentará a vantagem de possibilitar ulteriores avanços na consolidação de uma abordagem multidisciplinar experimentada em pesquisas recentes lideradas pelo proponente com a participação

de colaboradores de diferentes áreas do conhecimento (geografia, geologia, arquitetura, microbiologia) parte de uma rede internacional de parceria (EACH, IEE, IQ na USP e *Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda*, Conicet, na Argentina). Cabe destacar que a proposta da realização de uma ATLAS da AT foi apresentada na Argentina (em âmbito nacional, [http://www.iaa.fadu.uba.ar/?page\\_id=3689](http://www.iaa.fadu.uba.ar/?page_id=3689)) por um consórcio de pesquisadores com o qual o proponente desse projeto tem parceria de pesquisa.

### **Plano de trabalho a ser executado pelo pesquisador**

O projeto será executado de acordo com a seguinte estrutura de organização do trabalho e respectivas metodologias, nos prazos indicados no cronograma abaixo.

#### **a. Levantamento de informações bibliográfica e organização de registros existentes**

Informações sobre a ocorrência de edificações em terra serão organizadas num banco de dados (cuja estrutura constituirá a primeira tarefa do projeto, mas se baseará em metodologia parecida com aquela utilizada em pesquisa FAPESP da qual o proponente foi responsável de 2012 a 2014, N. 2011/51016-9)) e complementadas a partir de registros bibliográficos (sobretudo livros, artigos e teses acadêmicas), mas também de documentação técnica de órgãos de proteção do patrimônio cultural (DPH, Condephaat e IPHAN) e de outros: por exemplo, na região metropolitana de São Paulo os EIA-RIMA elaborados para a construção do anel rodoviários e o plano de manejo da APA-Várzea do Rio Tietê contém inventários de bens de interesse arqueológico e cultural que apresentam conjunto bastante valioso de informações. É muito provável que outras unidades de conservação (UCs) possam fornecer subsídios nessa direção.

#### **b. Contato com especialistas da área**

Um segundo conjunto de informações poderá ser obtido a partir de indicações fornecidas por especialistas da área do patrimônio edificado (professores, pesquisadores, profissionais) e por atores locais, como funcionários de secretarias municipais de cultura e turismo. Para essa finalidade, serão disparados correspondências e ofícios, acompanhados pela demanda de preenchimento de uma ficha padronizada. Essa metodologia foi sugerida pelo consórcio de pesquisadores da rede ATLAS Tierra Argentina, mencionada acima.

#### **c. Visitas de campo, georreferenciamento, contatos com atores locais, registros fotográficos**

As visitas de campo constituirão o momento mais central da pesquisa e objetivarão realizar um preciso georreferenciamento das construções identificadas nas pesquisas, a obtenção de registros fotográficos atuais, um levantamento adicional de indicações de edificações e a coleta de material de alvenaria (detalhado no próximo item). Nessa etapa, a obtenção de notícias específicas e detalhadas não poderá ser efetuada em função do escopo limitado da presente proposta, mas toda informação que surgir a partir de constatações e contatos com atores locais será registrada e incorporada ao banco de dados.

#### d. Coleta de amostras e caracterização físico-química preliminar

Um dos aspectos inovadores pretendido pelo projeto de elaboração do ATLAS é a compilação de um banco de amostras dos materiais usados para as construções em terra e sua caracterização físico-química preliminar. A coleta de amostras será viabilizada, após consulta com as instituições responsáveis (proprietários e órgãos de proteção) e, portanto, não será necessariamente um processo que se completará no decorrer do prazo do projeto, mas certamente a proposta da criação de um acervo oficial sob a guarda da Universidade representa uma garantia importante na negociação das autorizações.

As amostras serão constituídas por tarugos de diâmetro de aprox. 5 cm e comprimento de 5-8 cm, retirados de forma minimamente invasiva por meio de uma broca de sondagem e serão acondicionadas em condições de umidade que permitam sua adequada preservação. Fragmentos em réplicas dessas serão enviados para análise preliminar de três propriedades, a saber: granulometria, composição mineralógica e conteúdo de matéria orgânica total.

#### e. Elaboração da base cartográfica e do ATLAS

A organização da informação obtida e sua classificação responderão a três critérios principais: tipo de técnica, período de realização e local de produção. Os dados serão compilados numa base de dados que permita sua migração para serem analisados em programas estatísticos (p. exemplo, EXCEL, ORIGIN), cartográficos (SIG) e de consulta (ACCESS ou EXCEL). Na elaboração da base cartográfica, proceder-se-á ao cruzamento das informações disponíveis sobre o território (inclusive, clima, geologia, pedologia) para desenhar o conjunto de cartas com o objetivo de se destacar as relações entre a ocorrência de um ou outro tipo de técnica e materiais de alvenaria com possíveis condicionais históricos e ambientais.

#### **Cronograma**

	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6
Organização da estrutura do banco de dados	XXX					
Levantamento de informações a partir de materiais bibliográficos	XX	XXX	XXX	XX	X	
Levantamento de informações a partir de contatos com especialistas	XX	XXX	XXX	XX	X	
Visitas de campo para registro de informações e coleta de amostras		X	XXX	XXX	XX	X
Encaminhamento de amostras para caracterização físico-química			X	XXX	XXX	XX
Preenchimento do banco de dados		X	XX	XXX	XX	X
Elaboração do arcabouço do Atlas				X	XX	XXX

### **Áreas do conhecimento**

- Ciência da conservação
- Geografia física
- Química

### **Impactos científicos e sociais**

Os impactos sociais positivos decorrentes de uma pesquisa voltada para a valorização e para o resgate da cultura material e imaterial são evidentes na perspectiva de seu papel na formação das identidades sociais, da realização da cidadania e da inclusão social, eventualmente como vetor de desenvolvimento local e geração de riqueza. E isso parece particularmente relevante no caso do resgate da AT que é, ao mesmo tempo, tão universalmente reconhecida como típica da tradição arquitetônica do Brasil e tão representativa de especificidades locais e regionais.

Os principais impactos científicos dizem respeito à perspectiva, proporcionada por esse projeto, de se constituir como o campo inovador de experimentação na aplicação de técnicas tradicionais das ciências exatas no campo da ciência da conservação dos bens culturais materiais. Com esse projeto, busca-se dar continuidade a uma linha de atuação que em muitos países já está consolidada, mas que no Brasil é relativamente nova, ainda que tenha demonstrado certa pujança nos últimos anos.

### **Elaboração de trabalhos científicos**

A pesquisa deverá ter como resultado principal a produção do Atlas no formato de um livro, a geração de uma ferramenta de consulta pela internet e um evento final de apresentação do trabalho com convite estendido a todos os atores sociais interessados. Aspectos individuais evidenciados no decorrer do projeto serão objeto de comunicações a serem apresentados em congressos nacionais e internacionais de patrimônio e AT e artigos submetidos a revistas científicas de seletiva política de publicação.

### **Referências bibliográficas**

ALLSOPP, D., SEAL, K., GAYLARDE, C. (2004). Introduction to Biodeterioration. Cambridge: Cambridge University Press.

ANDRADE, A.L.D. (1984). Vale do Paraíba: sistemas construtivos. Dissertação de mestrado na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP.

AVRAMI, E., GUILLAUD, H.; HARDY, M. (2008). Terra Literature Review. An Overview of Research in Earthen Architecture Conservation. Los Angeles, The Getty Institute.

CAVICCHIOLI, A.; PERRONI, S.; PEREIRA SATO, D.; SOUZA NEVES ANDRADE, F. (2013). Arquitetura em terra no Vale Histórico Paulista – Brasil. 13º SIACOT, Valparaíso, Chile.

- CHAZELLES, C. (1995). Etudes Massaliètes v.4, p. 49-58.
- COSTA, L. (2010). A arquitetura dos jesuítas no Brasil, ARS (São Paulo) v.8 n.16, p. 126-197. (Texto originalmente publicado na Revista do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (1941) v. 5, p. 105-169)
- FERNANDEZ, R.M.F. (1995). Estudo da taipa de pilão visando as intervenções em edificações de interesse cultural. Tese de doutorado na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFBA.
- GANDREAU, D.; DELBOY, L. (2012). Patrimoine mondial: inventaire de l'architecture de terre. Grenoble: CRATerre-ENSAG.
- GONÇALVES, C. S. (2007). Restauração arquitetônica : a experiência do SPHAN em São Paulo, 1937-1975. São Paulo : Annablume.
- HOLANDA, S.B. (1976). Vale do Paraíba: Velhas Fazendas. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- HOUBEN, H.; GUILLAUD, H. (2006). Traité de construction en terre. Marseille: Editions Parenthèses.
- ILLAMPAS, R., IOANNOU, I., CHARMPIS, D. (2012). Int. J. Archit. Herit. v. 7, n.2, p. 165-188.
- KANAN, M. I. C. (2009). The Mediterranean Portuguese Influence in the Brazilian Earth-Building Tradition: a valuable heritage to research. In: Mediterra, Cagliari. 1st Mediterranean Conference on Earth Architecture, v. 1. p. 109-120
- KATINSKY, J.R. (1973). Casas bandeiristas : nascimento e reconhecimento da arte em Sao Paulo. Tese de doutorado na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP.
- LEMOS, C. A. C. (1999). Casa Paulista: História das Moradias Anteriores ao Ecletismo Trazido pelo Café. São Paulo: EDUSP.
- LOVE, S. (2013). J. Anthropol. Archaeol., v. 32, p. 746-758.
- MAYUMI, L. (2008). Taipa, canela-preta e concreto : estudo sobre o restauro de casas bandeiristas. Tese de doutorado na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP.
- MINKE, G. (2008). Manual de construcción en tierra. La tierra como material de construcción y su aplicación en la arquitectura actual. Montevideo : Editorial Fin de Siglo.
- NEVES, C.; FARIA, O.B. (2011). Técnicas de construção com terra 1, Bauru: FEB-UNESP-PROTERRA.
- SAIA, L. (1995). Morada paulista. São Paulo: Perspectiva,
- SCHMIDT, C.B. (1946). Construções de taipa: alguns aspectos de seu emprego e da sua técnica. São Paulo: Secretaria da Agricultura.
- TORRACA, G. (2009). Lectures on Materials Science for Architectural Conservation. Los Angeles: The Getty Institute.
- ZANETTINI, P.E. (2005). Maloqueiros e seus palácios de barro: o cotidiano doméstico na casa bandeirista. Tese de doutorado no Museu de Arqueologia e Etnologia da USP.