

TEXTOS PARA DISCUSSÃO

Nº 06

TÉCNICAS TRADICIONAIS

A TERRA CRUA COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

UM MÉTODO DE ENSINO À DISTÂNCIA

Jorge Eduardo Lucena Tinoco

Roberto Antonio Dantas de Araújo

Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada

Olinda 2007



Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada

Missão

O CECI tem como missão promover a conscientização, o ensino e a pesquisa sobre a conservação integrada urbana e territorial dentro da perspectiva do desenvolvimento sustentável. Suas atividades são dirigidas para a comunidade técnica e acadêmica brasileira e internacional

Diretoria

Jorge Eduardo Tinoco, Diretor Geral
Mônica Harchambois, Diretor
Raquel Borges Bertuzzi, Diretor
Renata Campello Cabral, Diretor

Conselho de administração

Silvio Mendes Zancheti, Presidente
Tomás de Albuquerque Lapa
Vera Milet Pinheiro
Ana Rita Sá Carneiro
José Fernandes Menezes

Suplentes

Luis de La Mora
Fernando Diniz
Norma Lacerda

Conselho fiscal

Virginia Pitta Pontual, Presidente
Natália Vieira
Fátima Alves Mafra
Fábio Cavalcanti
Magna Milfont

Suplentes

Fátima Alves Mafra
Magna Milfont

Texto para Discussão

Publicação com o objetivo de divulgar os estudos desenvolvidos pelo CECI nas áreas da Gestão da Conservação Urbana e da Gestão do Restauro.

As opiniões emitidas nesta publicação são de responsabilidade exclusiva dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada.

É permitida a reprodução do conteúdo deste texto, desde que sejam devidamente citadas as fontes. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

Editores

Gestão da Conservação Urbana

Natália Vieira, Renata Cabral e Vera Milet Pinheiro

Gestão de Restauro

Jorge Eduardo L. Tinoco, Mônica Harchambois e Roberto Dantas de Araújo

Identificação do Patrimônio Cultural

Ana Rita Sá Carneiro, Magna Milfont e Virginia Pontual

Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada

Rua Sete de Setembro, 80
Olinda – PE
53020-130 – Brasil
Tel/Fax.: (55 81) 3429-1754
textos@ceci-br.org
www.ceci-br.org

FICHA BIBLIOGRÁFICA

Autores: Jorge Eduardo Lucena Tinoco e Roberto Antonio Dantas de Araújo

Título: Técnicas Tradicionais – Terra Crua como Material de Construção. Um Método de Ensino à Distância

Editora: Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada

Tipo da publicação: Textos para Discussão – Série Gestão de Restauro

Local e ano de publicação: Olinda, 2007

ISSN: 1980-8267

TÉCNICAS TRADICIONAIS – Terra Crua como Material de Construção. Um método de Ensino à Distância*

Jorge Eduardo Lucena Tinoco e Roberto Antonio Dantas de Araújo*

Resumo

A terra como material construtivo, remete a qualidades ecológicas e de sustentabilidade imprescindíveis a uma moderna ação sobre o patrimônio construído. O estudo dos materiais e técnicas construtivas tradicionais na conservação e restauro do patrimônio construído, particularmente aqueles que utilizam a terra – taipa de pilão, a “areia e fachina” e o “pau a pique” – tem exigido novas formulações pedagógicas com mudanças de paradigmas. Este artigo trata da pedagogia desenvolvida pelo CECI com tecnologia de Ensino à Distância – EaD, para capacitação de profissionais engenheiros e arquitetos para gestão e prática de obras no patrimônio construído com terra crua. O método EaD do CECI já foi testado e utilizado com sucesso por mais de uma centena de usuários em todo o Brasil e América Latina.

Palavras chave: técnicas tradicionais, arquitetura em terra, construção em terra, ensino à distância.

1. Introdução

Um importante grupo de técnicas e sistemas construtivos, aportados com os portugueses desde os primeiros momentos da Colonização no Brasil, utiliza a terra crua, quer dizer o solo, a argila em seu estado natural.

Os portugueses trouxeram consigo artesãos dos ofícios da construção e com eles, uma variedade de técnicas construtivas cujas origens, imemorais, remontavam aos povos que sucessivamente conformaram o “povo lusitano” – romanos, visigodos e árabes. Estas técnicas foram aperfeiçoadas numa longa trajetória... Elas se mantiveram presentes no Brasil por pelo menos três séculos, incorporando pequenas adaptações resultantes das condições culturais e materiais de cada localidade. À parte outras técnicas e sistemas construtivos, as que utilizavam terra crua tiveram vida longa ou mesmo sobreviveram incólumes sobre estruturas sociais e econômicas até os dias atuais.

De um modo geral o uso da terra é utilizado contemporaneamente sobre três vertentes:

* Trabalho realizado para os I SEMINÁRIO - Arquitetura e Construção com Terra no Brasil e IV SEMINÁRIO - Arquitectura de Terra em Portugal, ocorridos no período de 4 a 8 de Novembro de 2006, em Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. Seminários organizados pela UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais (Brasil); UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais (Brasil); PUC – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, campus de Poços de Caldas (Brasil); ESG – Escola Superior Gallaecia (Portugal); FCO – Fundação Convento da Orada (Portugal); CdT – Associação Centro da Terra (Portugal); PROTERRA – Rede Ibero - Americana de Arquitetura e Construção com Terra.

* Jorge Eduardo Lucena Tinoco, arquiteto (UFPE-1976), especialista em conservação e restauro de monumentos e conjuntos históricos (UFMG-1978), trabalha na área da preservação do patrimônio construído desde 1970. É diretor geral do CECI e coordenador do curso Gestão de Restauro/CECI. Roberto Antônio Dantas de Araújo, arquiteto (UFPE-1979), doutor em Arquitetura (FAU/USP-2003). Pesquisador pelo CNPq sobre Materiais e Técnicas Construtivas em Pernambuco. É professor do CECI.

- a primeira está relacionada com conservação e restauro do patrimônio arquitetônico;
- a segunda, com as pesquisas orientadas à otimização de suas características técnico-construtivas, à luz da engenharia moderna;
- a terceira está relacionada com sua persistente e disseminada utilização nas habitações populares, particularmente no ambiente rural.

É justamente essa sobrevivência e essas características que fazem do uso do solo como material construtivo um desafio ao ensino, formação e capacitação. Desafio porque, se os esforços para a educação formal no país são enormes, o que se poderá se dizer nessa área tão específica do conhecimento prático? Neste sentido, o CECI, a partir de 2005, transformou o curso Gestão de Restauro numa atividade pioneira de Ensino à Distância – EaD de gestão e prática de obras de conservação e restauro do patrimônio construído. Para tanto, utilizou a experiência exitosa dessa tecnologia no curso Gestão do Patrimônio Cultural Integrado ao Planejamento Urbano da América – Latina – ITUC/AL, que em 2002 foi cátedra da UNESCO.

2. Tecnologia do Ensino à Distância – EaD

A tecnologia EaD é o processo de educação que utiliza tecnologias de informática e telemática para os professores e alunos, separados espacial e temporalmente, interagirem em torno da transmissão e construção de conhecimentos. O EaD pode ser feito nos mesmos níveis que o ensino regular, adequando-se perfeitamente à educação de adultos, principalmente para aqueles que já têm experiência consolidada de aprendizagem individual e de pesquisa (MORAN). O ensino à distância é uma realidade que não pode mais ser desconsiderada pelas instituições de educação no país, pois atualmente 21,43% de domicílios no Brasil dispõem de Internet¹. Isto significa que, em princípio, 41% da população brasileira utilizam a Internet para atividades educacionais², representando cerca de 73,8 milhões de pessoas³.

O CECI desenvolve e aplica um programa de aulas à distância, com opção de um período presencial, que envolvem a teoria e prática sobre os ofícios tradicionais da construção junto com o Laboratório de Hipermídia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE/Virtus/Ensinar (Fig.1 e 2).



Fig. 1 e 2 – Tela da mídia aplicada à Sala de Aulas Virtual [1] e slide de aula prática [2].

Fonte: CECI – 2006

Um dos principais obstáculos didáticos enfrentados no ensino do patrimônio construído não se refere à distância entre a sala de aula, isto é entre professores e alunos, mas à "distância" que o passado representa para o objeto de estudo. Assim, surgem as questões:

- *Como oferecer uma abordagem interessante para técnicas construtivas que não se praticam há séculos?*
- *Como fazer os alunos "pensarem" e não apenas "vislumbrarem" esse patrimônio?*

As técnicas construtivas tradicionais que utilizam a terra têm permitido estabelecer uma ponte entre o Passado, o Presente e o Futuro. Não são propriamente as técnicas "esquecidas" que necessitam ser resgatadas, mas é o caráter e o diálogo estabelecidos com a linha tempo que separa o Ontem e o Hoje. É isto que torna o ensino à distância instigante e sedutor. Neste sentido, apenas com a divulgação através de seu website, o CECI teve, em dois anos de experiência da comunidade Gestão de Restauro com o EaD, 210 inscritos e, após seleção, mais de 60 profissionais participantes e em processo de formação.

O ensino e estudo sobre a taipa de pilão de uma casa rural paulista do século XVIII ou de uma fortaleza pernambucana, construída durante a guerra holandesa do século dezessete, cujos vestígios arqueológicos mal se vislumbram, podem, sem muito esforço, ser repedida por alunos inexperientes neste tipo de técnica. Igualmente importante tem sido fazer tais alunos perceberem como a taipa de pilão, por exemplo, se transformou nas modernas estruturas de solo-cimento e se exibem como uma alternativa econômica para a construção habitacional popular contemporânea! Neste caso, basta lembrar as experiências desenvolvidas pela Associação Brasileira de Cimento Portland ou os percursos traçados pelo Projeto Tecnologias Alternativas para Habitação de Baixo Custo - THABA, conveniado com a CAIXA e o Centro de Pesquisas e Desenvolvimento do Estado da Bahia – CEPED, no aperfeiçoamento de um sistema construtivo, dedicado à população de baixa renda, e à autoconstrução ⁴. Praticamente, cada Estado Brasileiro possui experiências desse tipo de construção dita "alternativa" desde os idos da década de 1940.

2.1 Pedagogia

A técnica pedagógica no curso à distância empregada pelo CECI, utilizando a WEB como interface entre professores e alunos, tem sido a da construção do conhecimento, através processo coletivo de aprendizagem que, ao incentivar a troca de informações entre profissionais de nível superior, mestres de ofícios e artesão/operários, possibilita a reflexão conjunta sobre os temas, promovendo a construção de um novo conhecimento. Para alcançar essa meta no âmbito das técnicas tradicionais em terra, a proposta didática tem sido buscar a compreensão do que seja solo – a terra em si – os elementos constitutivos, as propriedades e características físico-químicas para fins de emprego na construção de abrigos.

Inicialmente, o aluno é estimulado a fazer experimentos simples, colocando a "mão na massa" (fig. 3), cujas atividades em seqüências buscam a progressão de sua aprendizagem, do se dar conta do material ⁵. Os experimentos realçam pontos do programa e deixam as partes conclusivas à autonomia dos alunos. Procura-se assim desenvolver suas capacidades de investigação e observação pelo processo empírico de modo a instá-los conhecer o universo dos métodos científicos.

Durante suas investigações os alunos argumentam, raciocinam e discutem suas idéias e resultados entre si nas salas de fórum e *chat* da plataforma virtual. O objetivo nesse momento é a apropriação progressiva de conceitos científicos consagrados, restrito a poucos até pelo nível do vocabulário acadêmico das atuais publicações técnicas. Seguem-se a disponibilização de informações teóricas sobre os diversos processos construtivos e os fundamentos da filosofia moderna da conservação integrada.

As aulas presenciais à distância, na modalidade de videoconferência, são aplicadas em cada de modo ao aluno participar em tempo real, com direito a imagem e voz, em qualquer lugar onde houver conexão à Internet em banda-larga. Essa modalidade de aula permite a maior interação entre aos participantes de um curso à distância de modo a contribuir com a metodologia pedagógica aplicada com base no processo coletivo de aprendizagem.



Fig. 3 – As imagens mostram experimentos com diversos tipos de solos para estudo sobre o desempenho das argamassas, para análise dos agregados e aglomerantes.

Fonte: CECI – 2006.

2.2 Ferramentas do Sistema

A plataforma do CECI assenta-se numa “empresa provedora de serviços e soluções tecnológicas para a área de educação”, com órbita na UFPE. Trata-se do Ensinar proprietária de um software que possibilita a aplicação de aulas convencionais, bem como publicação de textos até modos de vídeo-aula *on line* em tempo real, isto é aula presencial à distância.

As ferramentas do sistema são simples e eficazes. Pelo acesso à Sala de Aulas na Comunidade Gestão de Restauro, através do endereço na internet www.ceci.org.br, o aluno acessa o ambiente virtual das salas de aulas, fóruns e sala de bate-papo, quadro de notas e avisos, escaninhos de documentos e arquivos (digital drop box), necessitando para isto dos *login* e senha.

Pode-se questionar que “isso não é para qualquer professor, pois ele vai necessitar de um domínio sobre informática, devendo entender de computação, de programação etc.” A resposta é simplesmente não. Claro, o professor não pode ser avesso à essa tecnologia, tem que saber ao menos usar um editor de texto, manusear um *browser* da Internet e, dependendo do grau de sofisticação de sua aula, precisa ter domínio de programas de apresentação de imagens se quiser editar seu próprio material. Assim, pode-se dizer que, qualquer um que saiba ligar o computador, entrar num programa de edição de texto, digitar uma aula, salvá-la e enviá-la por e-mail para outra pessoa, tem plenas condições de utilizar uma ferramenta de autoria para o desenvolvimento de uma aula distância”⁶.

A configuração básica de hardware e software para um desempenho satisfatório do estudante pode ser um computador PC com microprocessador de 256 Mhz, sistema operacional Windows 98 ou superior, 128 MB de memória RAM, espaço livre em HD de 40 MB, kit multimídia 24x e kit webcam com voz, bem como o software Office 2003 da Microsoft⁷

2.3 Metodologia

O EaD requer autonomia e concentração por parte do aluno, assim como sua participação ativa em todo o processo. Muito mais ainda, exige dos professores uma permanente assistência pela a própria dinâmica que a Internet possibilita no rápido acesso ao conhecimento. O tempo requerido para a dedicação do aluno ao curso é de, no mínimo, 12 horas semanais, conforme recomendação básica: 2 horas por semana navegando no website do curso (essa atividade requer conexão com a Internet no horário que lhe seja mais conveniente); 6 horas por semana fazendo a leitura (off-line) dos conteúdos dos arquivos baixados; 4 horas por semana produzindo os exercícios solicitados. Para os professores o acesso deve ser diário e de, no mínimo, uma hora para fazer face ao atendimento de questões, avaliação e, uma vez na semana, publicação de aula.

No EaD o papel da linguagem é de grande importância, pois a percepção do professor quanto às limitações de entendimento de cada participante não é simples como ocorre nas aulas presenciais. Afinal não há como reproduzir à distância o “cuspe” de um professor muito falante, a névoa do pó de giz ou observar o olhar dispersivo de um aluno sonhador. Mas, é aí que reside o segredo, segundo o adágio popular.

A comunidade de Gestão de Restauro, junto com a experiência do ITUC/AL do CECI, verificou que a questão do conteúdo dos textos, imagens e filmes devem apresentar uma inteligência educacional consagrada pela andragogia⁸. A constância no monitoramento com a qualidade dos assuntos e com o nível de satisfação dos participantes é essencial quer por trás ou na frente de cada tela, re-desenhando a didática ou metodologia na tela, não caindo no comum, não caindo no óbvio, não repetindo os desgastados “cuspe” e giz presenciais. Não se pode ficar no “simples *delivery*, ou tira e põe de conteúdos”. O principal foco metodológico do CECI no EaD foi e continua sendo o ensino pela construção conjunta do conhecimento pelos professores e alunos.

2.4 Avaliação

Na atualidade, o nível de satisfação dos participantes com a metodologia e ferramentas do EaD do CECI atinge 92% dos alunos (Tabela 1). Na verdade, a pesquisa buscou

verificar o grau de satisfação dos alunos participantes no quadro das atividades do curso como um todo e não apenas nas atividades da Arquitetura em Terra. Foram aferidos os níveis de satisfação do programa dos módulos com suas grades, relações, conteúdos e cargas horárias; das disciplinas quanto ao conteúdo das aulas, linguagem, carga horária, conteúdo dos textos distribuídos e bibliografia indicada; do desempenho da docência; da coordenação nos itens de organização, comunicação, calendário, sistema EAD, controle e cobrança e secretaria; e das disciplinas oferecidas no módulo.

Participaram da avaliação 85% dos alunos, o restante que deixou de expressar os sentimentos de satisfação tiveram razões alheias às suas vontades. O resultado final dos alunos que se expressaram apontou um índice de excelência, vejam-se os dados:

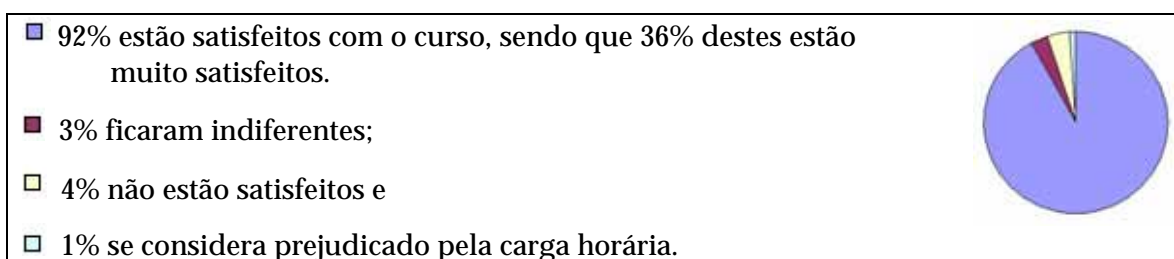


Tabela 1: Resultado da pesquisa sobre o nível de satisfação dos alunos da 6ª edição do curso Gestão de Restauro.

Fonte: CECI – 1º semestre de 2006

3. ENFOQUE DO CONTEÚDO

No quadro das disciplinas do curso de Gestão de Restauro, o estudo das técnicas construtivas tradicionais em terra está inserido no ofício do pedreiro/estucador, dentro da disciplina Desempenho das Argamassas. O conteúdo sobre Arquitetura em Terra apresenta os seguintes enfoques:

3.1 barro socado e formado – taipa de pilão

A aula trata como as taipas de pilão foram construídas, no Brasil Colonial, através dos exemplos das fortificações, igrejas, residências e muralhas. Mostra as razões para a universalização de suas múltiplas aplicações. Cita o fato curioso que esta técnica, antes disseminada por todas as regiões brasileiras, sobreviveu ativamente até o século XX em regiões onde atualmente abarcam os estados de São Paulo e Minas Gerais.

Mostra que a grande vantagem das construções de taipa de pilão reside no fato de o próprio solo ser utilizado em sua forma natural como material quase exclusivo de construção. Onde haja solo argiloso (barro) a técnica é possível de ser aplicada. Como historicamente foi no aproveitamento do material escavado dos fossos ao redor das fortificações na construção das plataformas, sem se recorrer a gastos onerosos e até inviáveis de transporte de outros materiais.

A aula mostra as casas “bandeiristas”, algumas delas remanescentes do século XVII, talvez os exemplos mais antigos ainda observáveis de aplicação da taipa de pilão. Também são apresentados outros exemplos remanescentes dessa técnica, tais como: as edificações de tipologias diversas construídas durante o Ciclo do Ouro em Minas Gerais;

os sobrados de até três pavimentos de meados do século XVIII, pertencentes ao patrimônio arquitetônico do Maranhão; e, em Pernambuco, a taipa de pilão é atualmente vista nas raras ruínas arqueológicas do antigo Forte Arraial do Bom Jesus, onde esta técnica oferecia a vantagem de absorver muito bem o impacto das balas de canhão.

A aula apresenta os procedimentos da técnica que consiste em socar com o uso de um pilão, sucessivas camadas de terra ou barro umedecido contidos entre duas formas; desmontar quando preenchidos completamente, e remontar logo à cima da última camada apiloada. Assim como era de forma empírica que se obtinha a proporção de argila e areia para se aglutinar corretamente a mistura, a aula provoca, através de experimentos, uma prática empírica para se verificar a plasticidade solo empregado. Maquetes eletrônicas mostram pari e passo os procedimentos de construção, de tal modo a despertar no aluno o interesse em reproduzir o processo em modelo reduzido como um “taipeiro”.

No aspecto da conservação, a aula mostra a vulnerabilidade da técnica à água e mesmo à umidade excessiva, citando alguns cuidados que findaram por dar às construções de taipa de pilão formas de implantação no terreno e partido arquitetônico típico. Para fins de intervenção, a aula apresenta as principais patologias dessa técnica e os modos mais simples para se evitar as causas.

3.2 Barro e madeira - taipa travada, pau-a-pique e areia-e-faxina

Essa aula apresenta os sistemas construtivos que possuem em comum o uso associado da madeira e do solo. Indica que, enquanto que a taipa travada e o pau-a-pique revelaram-se apropriados para construções leves e moduladas como habitações ou galpões, fossem elas urbanas ou rurais, o sistema de “areia-e-faxina” foi utilizado exclusivamente na construção de fortificações.

3.2.1 Taipa travada

Dentro do estudo da “taipa travada”⁹, são mostradas em modelos reduzidos e maquetes eletrônicas, as estruturas de madeira, travadas diagonalmente (às vezes em “X” ou Cruz de Santo André), cujos vãos são preenchidos por barro ou tijolos (Fig. 4). A aula informa que tal estrutura de madeira foi quase sempre reservada ao pavimento superior, sendo o térreo constituído de colunas de alvenaria de pedra. Como tarefa, os alunos devem pesquisar nas gravuras holandesas este tipo de técnica que parece ter sido comum no meio rural do século XVI na “casa grande”, habitação do senhor de engenho.



Fig. 4 – Taipa travada em construção e em uma habitação de dois pavimentos com torre. Pintura de Frans Post, séc. XVII.

Fonte: Frans post in GOMES, Geraldo de. Engenho & Arquitetura. Fundação Gilberto Freyre. Recife, 1997.

3.2.2 Pau-a-pique

Essa técnica, também conhecida como “taipa de mão” ou “taipa de sopapo” (Fig. 5), é apresentada na aula como uma das mais antigas técnicas, certamente anterior à chegada dos europeus no Brasil e a sua colonização escravista. A aula demonstra que é um equívoco imaginar que esse sistema construtivo tenha origem nas culturas indígenas ou de origem africana. Entretanto, lembra que o uso da embira pode ser um caso típico de adaptação colonial deste sistema aos recursos materiais e técnicos locais.



Fig. 5 – Exemplo contemporâneo da Taipa de sopapo. Arredores de Olinda.
Fonte: Roberto Dantas/2005

A aula informa que o sistema construtivo de pau-a-pique consiste em paus colocados perpendicularmente entre vigas baldrames e os frechais, neles fixados por meio de furos e pregos. Os paus são frequentemente roliços, em seção compatível com a espessura pretendida para as paredes que vão compor, em geral de 0,15 a 0,20m, condicionando os paus a um diâmetro de 0,10 a 0,15m. Normalmente a estes, são colocados outros, mais finos, ripas ou varas, tanto de um lado como de outro, amarrados com diversas fibras vegetais próprias para cordas, conhecidos no Brasil pelo nome genérico de embiras. Também são usados couro ou pregos, formando uma trama ortogonal. As varas horizontais podem ser colocadas duas a duas, de um lado e outro, no mesmo nível ou alternadamente, de modo a corresponder cada uma a um intervalo de duas do lado oposto. O espaçamento dos paus-a-pique varia em torno de um palmo, sendo o das varas um pouco menor. Feita a trama, é o barro umedecido é jogado e apertado sobre ela, trabalho que se faz apenas com as mãos, sem auxílio de qualquer ferramenta, o que tornou este sistema conhecido pelo nome de sopapo.

A aula afirma que o sistema sobreviveu através dos séculos graças às inúmeras adaptações e simplificações resultantes das condicionantes materiais e humanas de cada região brasileira. Como exemplos, algumas vezes “sofisticados” pelo tratamento arquitetônico, são citados a arquitetura mineira e a maranhense do século XVIII, seja ela civil ou religiosa. Explica que essa técnica é caracterizada pela extrema economia de materiais e mão de obra e pela rapidez de execução, foi durante toda a história brasileira e ainda o é, amplamente utilizado na construção da casa cabocla e da população mais pobre.

3.2.3 Areia-e-Fachina

A aula inicia pela origem da palavra “fachina” ou “faxina” que, etimologicamente, vem do italiano *fascina*, que por sua vez deriva do latim *fascina,ae* e que significa “feixe de lenha miúda”. Esclarece que, foi a partir do século XV que o seu significado passou a se

relacionar com um sistema construtivo eminentemente militar, utilizado para a construção de “terraplenos” capazes de absorverem os impactos das balas de canhões.

Apresentando as peculiaridades do leque histórico dessa técnica, a aula mostra que, em áreas de compactação difícil, como nos terrenos arenosos do istmo e da ilha onde se iniciou o Recife, essa técnica é comumente referida simplesmente como “taipa” e utilizada na execução de fortificações ou simples baterias de canhões. Neste sentido, antigos documentos ela se referem sempre pelo material utilizado: “areia e facha” recobertas de “lodo”¹⁰. Este sistema construtivo foi intensivamente utilizado na construção de terraplenos dos fortes luso-brasileiros e holandeses a partir do século XVII.

3.3 Barro, pedras e tijolos - o barro como argamassa de assentamento nas alvenarias

Finalmente, no quadro da Arquitetura em Terra a disciplina, apresenta-se uma aula mostrando que, tanto a alvenaria de pedra quanto a alvenaria de tijolos, não raras vezes, utilizaram apenas o barro como argamassa de assentamento.

A aula ilustra que, ao se associar este fato às características das fundações dos edifícios do século XVIII e XIX, pois este procedimento atravessou períodos históricos chegando ao século XIX – sem vigas e relativamente pouco profundas – pode-se concluir que uma das características mais surpreendentes dessa alvenaria é a sua pouca rigidez e, conseqüentemente, a sua capacidade de absorver acomodações de toda sorte.

Como um bom exemplo disso apresenta a moita do Engenho Poço Comprido em Vicência, Pernambuco, onde a integridade da grossa alvenaria de suas colunas de tijolos, revelada após as prospecções, igualmente de barro e caiado, mostrou-se surpreendente. No texto, o professor salienta que a moita se situa em terreno com declividade e sobre um solo argiloso...

4. CONCLUSÕES

Em nível de conteúdo, o pano de fundo das aulas mostra que a terra, como material construtivo, remete a qualidades ecológicas e de sustentabilidade imprescindíveis a uma moderna ação sobre o patrimônio construído. Além disso, coloca problemas técnicos bem específicos como a “flexibilidade” e a “auto-regeneração” de suas estruturas, obrigando o aluno a pensar sobre as edificações antigas a partir de parâmetros muitas vezes opostos aos dos materiais e técnicas construtivas concebidos pela engenharia contemporânea. Em todas as aulas há sempre provocações para verificação quanto à adição de materiais e produtos sintéticos, seus efeitos, sempre através de experimentos, visitas, pesquisas e outros recursos interativos e motivacionais. Para mediação do aprendizado pela mudança de paradigmas, o tutor do curso¹¹ faz ênfase nas colocações de estudos de casos, onde exemplos de intervenções de conservação exitosas contrapõem-se com casos desastrosos, tais como: substituição de madeiras por vigas de concreto ou de ferro; aplicação de cimento nas argamassas bastardas dos rebocos tradicionais...

Outra característica enfatizada pelo CECI, algo contraditório ou inesperado, é o fato de as técnicas da Arquitetura em Terra ser fruto da mão de obra de simples artesãos e, apesar disso, exigirem para a sua conservação, no caso das intervenções sobre o patrimônio arquitetônico tombado, uma postura absolutamente científica. A simples

conservação dessas edificações é um problema tecnológico devido às suas características físico-mecânicas e a possibilidade de conflitos com os materiais construtivos da indústria moderna.

O ensino e a capacitação para o emprego das técnicas tradicionais na conservação e restauro do patrimônio construído em terra, tem se mostrado inteligente e moderno em harmonia com os conceitos mais avançados de sustentabilidade e conseqüentes reformulações das idéias da ciência dos materiais. O conceito adotado pelo CECI tanto no método de ensino como na aplicação prática não corresponde a um revival do romantismo de Ruskin, tampouco sugere uma contraposição aos que defendem a teoria do sacrifício. Refere-se, sobretudo, à demonstração de que as técnicas tradicionais em terra têm capacidade de adaptação ao meio material de forma “inteligente”, conforme demonstram as experiências realizadas no “laboratório do tempo”.

BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, Marcos e Veleza Lucena. Forte Real do Bom Jesus – resgate arqueológico de um sítio histórico, Recife, 1988.

FORTES, Manoel de Azevedo. O Engenheiro Português. Manoel Fernandes da Costa, impressor do Santo Ofício, Lisboa, 1729.

GOMES, Geraldo de. Engenho & Arquitetura. Fundação Gilberto Freyre. Recife, 1997.

IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD, 2004

MAIA, Carmem. Sistemas de autoria para a produção de cursos à distância na web...Universia, 2002.

MELLO, Ulysses Pernambucano de. O Forte das Cinco Pontas - um trabalho de arqueologia histórica aplicado à restauração do monumento. FCCR, Recife, 1983.

MORAN, José Manuel. Novos Caminhos do Ensino à Distância, Informe CEAD - Centro de Educação a Distância. SENAI, Rio de Janeiro, ano 1, n.5 – 1994.

OLIVEIRA, Mário M. e outros. Argamassas Bastardas – Origens E Propriedades. Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas. Goiânia, 16-17 de Agosto de 1995.

RODRIGUES, António. Apostila (manuscrito) de “Aulas Ministradas na Escola Particular de Moços Fidalgos do Paço da Ribeira”. In ARAÚJO, Roberto A. D. de Araújo. O Ofício da Construção na Cidade Colonial - organização, materiais e técnicas (O caso pernambucano). Tese de doutorado, FAU/USP, São Paulo, 2003.

SCHMIDT, Carlos Borges. Construções de Taipa - Alguns aspectos de seu emprego e de sua técnica. Boletim de Agricultura, No. único. Pp. 129-158, São Paulo

SILVA F. Olavo Pereira da. Arquitetura Luso-Brasileira no Maranhão. Documenta Maranhão, Belo Horizonte, 1998.

NOTAS

¹ Fonte: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto Br, do Comitê Gestor da Internet no Brasil. Base: 8.540 domicílios entrevistados. Pesquisa realizada em agosto/setembro 2005, pelo Instituto IPSOS – Insights Beyond Statistics. Deve-se observar o incremento ao comparar com os dados do IBGE que, em 2004, constatou que

16,3% dos domicílios tinham microcomputadores. Vide IBGE/PNAD/2004 (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios).

² Fonte: Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br, nov/2005, Indicadores sobre a Internet no Brasil

³ Em janeiro de 2004, a população brasileira ultrapassou os 180 milhões de habitantes.

Fonte: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE:

[http://www1.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=207&id_pagina=1]

⁴ Fonte: <https://webp.caixa.gov.br/urbanizacao/inovacoes/solocimento.asp>

⁵ Sobre colocar a “mão na massa”, na terra, citamos a excelente experiência (com crianças) em aulas presenciais da Estação Ciência, do Centro de Difusão Científica, Tecnológica e Cultural da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da USP, dentro do Projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa.

⁶ MAIA, Carmem. Sistemas de autoria para a produção de cursos à distância na web...

Publicado em outubro/2002 no www.universia.com.br

⁷ A indicação de utilização de produtos da Microsoft restringe-se ao fato de a geração das aulas ser no Office, mas nada impede de o usuário dispor de outros sistemas como Linux ou MacOS para uso do Firefox, Mozilla, Opera...

⁸ É a arte ou ciência de orientar adultos a aprender. O termo remete a um conceito de educação voltado para o adulto, em contraposição à pedagogia, que se refere à educação de crianças (do grego paidós = criança). Fonte: Malcolm Knowles, 1989.

⁹ Nome de um peculiar sistema construtivo recorrente no Nordeste Brasileiro no segundo século da colonização, "inventado" pelo professor da disciplina, Roberto Dantas. Em Portugal este sistema é contemporaneamente denominado "taipa de rodízio"

¹⁰ Ver MELLO, Ulysses Pernambucano de. O Forte das Cinco Pontas - um trabalho de arqueologia histórica aplicado à restauração do monumento. FCCR, Recife, 1983. Ver também ALBUQUERQUE, Marcos e Veleza Lucena. Forte Real do Bom Jesus – resgate arqueológico de um sítio histórico, Recife, 1988.

¹¹ O tutor é o profissional importante e indispensável na rede de comunicação que vincula os alunos à instituição de ensino promotora do curso, pois, além de manter a motivação dos participantes, possibilita a retro-alimentação acadêmica e pedagógica do processo educativo. Precisa ter suficiente conhecimento da matéria que tutoria e domínio das técnicas indicadas para o desenvolvimento da ação tutorial, em suas diversas formas e estilos. “Papel do tutor no Ensino à Distância” – Centro de Treinamento Virtual, SIAFI, Ministério da Fazenda www.tesouro.fazenda.gov.br/

E-mails dos autores: tinoco@ceci-br.org e robertodaraujo@hotmail.com