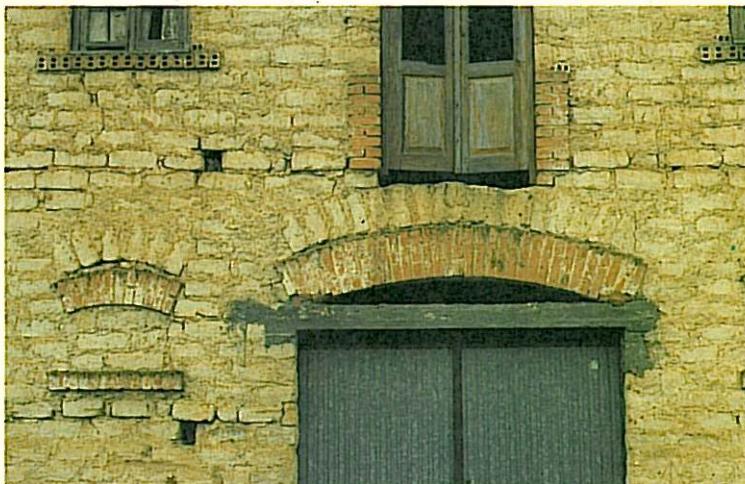


# ARQUITECTURAS DE TERRA



---

TRUNFOS E POTENCIALIDADES  
MATERIAIS E TECNOLOGIA  
LÓGICA DO RESTAURO  
ACTUALIDADE E FUTURO

---

---

Comissão de Coordenação da Região Centro .Alliance  
Française de Coimbra . Museu Monográfico de Conimbriga

---

Conimbriga . 1992





**Edição e distribuição de:**

MUSEU MONOGRÁFICO DE CONIMBRIGA  
3150 Condeixa-a-Nova  
Telefone: (039) 941177 Fax: (039) 941474

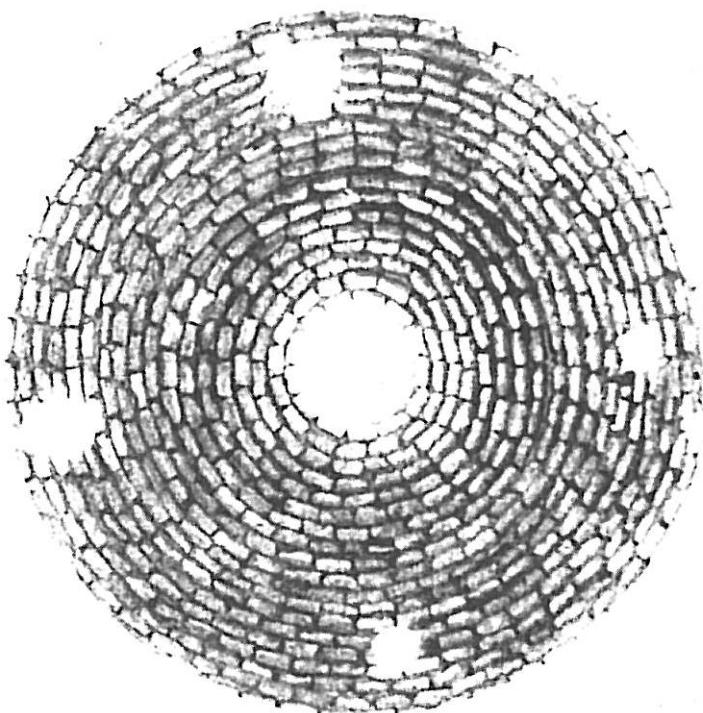
ALLIANCE FRANÇAISE DE COIMBRA  
R. Pinheiro Chagas, 60 3000 Coimbra  
Telefone: (039) 723252/60 Fax: (039) 404850

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO DA REGIÃO CENTRO  
R. Bernardim Ribeiro, 80 3000 Coimbra  
Telefone: (039) 400198/9 Fax: (039) 723757

---

# **ARQUITECTURAS DE TERRA**

---



**Actas do Seminário  
animado por Jean Dethier e Hugo Houben  
e realizado pela Alliance Française de Coimbra e pelo  
Museu Monográfico de Conimbriga**

ISBN: 972-569-034-6  
Depósito Legal nº: 61 785/92

**Ficha técnica:**

**Responsáveis pela edição:**

Jean-Nicolas Lefilleul, Adília Alarcão, António José Cardoso

**Traduções:**

Lucinda Campos

**Processamento e composição de texto:**

Ana Maria Pina, Maria José Pina e Vítor Duarte

**Fotografia da capa:**

António Tavares

**Offset:**

*Fotografia, paginação e montagem:*

Adelino Bandeira

*Transporte:*

Henrique Taborda

*Impressão:*

Joaquim Felício

## SUMÁRIO

	Pág.
NOTA PRÉVIA, <i>António José CARDOSO</i> .....	v
PALAVRAS DE ABERTURA, <i>Adília ALARCÃO</i> .....	1
TRUNFOS E POTENCIALIDADES .....	5
Vantagens Concretas da Construção em Terra Crua, <i>Jean DETHIER</i> .....	7
Fortificações do Período Almoada no Sul de Portugal, <i>Helena CATARINO</i> .....	13
Construções em Terra na Região Centro, <i>António Freitas TAVARES</i> .....	29
Arquitectura Tradicional de Terra no Alentejo, <i>Fernando Rocha PINTO</i> .....	29
Construção em Terra – Uma Escola Atenta, <i>A. A. MENDES DE MAGALHÃES, J. M. Gaspar NERO</i> .....	39
Intervenções .....	41
Anexos .....	53
MATERIAIS E TECNOLOGIA .....	63
As Tradições das Arquitecturas de Terra, <i>Jean DETHIER</i> ....	65
Indústria e Tecnologia da Construção de Terra, <i>Hugo Houben, Sébastien d'ORNANO</i> .....	67
Da Teoria à Prática, <i>José Alberto ALEGRIA</i> .....	71
Intervenções .....	73
Anexos .....	77

LÓGICA DO RESTAURO DOS MONUMENTOS EM	
TERRA .....	83
A Preservação do Património de Arquitecturas de Terra, <i>Hugo Houben, Alejandro ALVA</i> .....	85
O Castelo de Alcácer do Sal: Problemas da Sua Recuperação, <i>José Trindade CHAGAS</i> .....	87
Restauro de Monumentos de Taipa – Alguns Aspectos, <i>António Freitas TAVARES</i> .....	91
A Taipa: Experiência em Curso no Campo Arqueológico de Mértola, <i>Cláudio Torres</i> .....	95
Restauro de Monumentos de Taipa – Alguns Aspectos, <i>António Freitas TAVARES</i> .....	91
Intervenções .....	98
Anexos .....	109
ACTUALIDADE E FUTURO .....	115
A Renovação das Arquitecturas de Terra, <i>Jean DETHIER</i> ....	117
Construir em Terra em Portugal: Realidade-Utopia- -Realidade, <i>José Alberto ALEGRIA</i> .....	123
Anexos .....	125
CONCLUSÕES, <i>Jean DETHIER</i> .....	129
PALAVRAS DE ENCERRAMENTO, <i>Jean-Nicolas LEFILLEUL</i> ...	135
ANEXOS .....	139
Anexo I – A Construção e a Arquitectura de Terra. Modos de Utilização e Técnicas, <i>Groupe CRATerre</i> .....	141
Anexo II – La Préservation du Patrimoine Architectural en Terre. Le Project GAIA, <i>ICCROM-CRATerre-EAG</i> .....	153
Anexo III – Programa do Seminário e Intervenientes na Discussão .....	171

## NOTA PRÉVIA

Querer é poder! Esta verdade iniludível esquece, porém, a dimensão temporal da concretização da vontade humana. Vem isto a propósito de – mal tinha acabado em Conimbriga, em Julho de 1990, o Seminário "Arquitecturas de Terra" – terem desde logo os responsáveis pela edição desta obra manifestado disposição de rapidamente proceder à publicação das Actas. O atarefado quotidiano dos editores e dos especialistas que apresentaram comunicações e as dificuldades operativas das instituições só agora permitiram dar à estampa este trabalho. Ainda assim, espera-se que ele venha a ter repercussões positivas na divulgação das interessantes técnicas e possibilidades das arquitecturas de terra.

Mas valorizemos o lado positivo dos acontecimentos: há atrasos que acabam por vir por bem. Assim é, de facto, quando o interesse e a actualidade do tema recebem impulso determinante com a feliz aproximação da data desta edição e da data de realização, em Silves, da 7<sup>a</sup> Conferência Internacional sobre o Estudo e a Conservação da Arquitectura de Terra. Assim este livro possa despertar, qual aperitivo, a curiosidade para essa Conferência, a realizar em 1993.

Já não é novidade para ninguém que o progresso das técnicas de construção não é incompatível com a retoma de algumas artes e ofícios tradicionais. Bem pelo contrário, a evolução é frequentes vezes subsidiária da utilização de técnicas antigas e materiais locais. É pois com muito interesse que se esperam desenvolvimentos e experiências que permitam – mais do que apenas reabilitar construções em terra, frequentes na nossa região – que se reabilite o *saber-fazer* que lhe subjaz, com os correspondentes benefícios económicos que daí provirão.

As instituições editoras têm missões bem diversas entre si – e afinal tão próximas: a Comissão de Coordenação da Região Centro (CCRC) na defesa das potencialidades de desenvolvimento da Região Beirã, o Museu de Monográfico de Conimbriga e a Alliance Française de Coimbra empenhadas na cultura e na educação das nossas gentes.

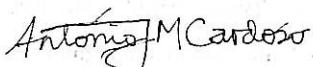
Uma palavra de apreço é devida às diversas pessoas e instituições que possibilitaram a produção da obra.

Não é demais sublinhar a eficiência e a disponibilidade do Senhor Jean-Nicolas Lefilleul e da Senhora D. Lucinda Campos (respectivamente, ex-director e chefe de serviços da Alliance Française de Coimbra), bem como as invulgares sensibilidade, dedicação e competência da Senhora Dra. Adília Alarcão, Directora do Museu Monográfico de Conimbriga, verdadeiros arquitectos deste projecto.

Finalmente, cumpre agradecer, para além das instituições e dos participantes que apoiaram, colaboraram e tomaram parte na realização do Seminário, às entidades apoiantes da publicação das Actas: o Instituto Português de Museus e a Fundação Calouste Gulbenkian.

Coimbra, 11 de Dezembro de 1992

O Chefe de Divisão  
do Centro de Documentação e Informação da CCRC



(Engenheiro António José Cardoso)

## **PALAVRAS DE ABERTURA**



Senhoras e Senhores

Antes de dar início a este Seminário, quero exprimir a todos os presentes a satisfação e a recompensa que eu, o Director da Aliança Francesa de Coimbra e todos quantos trabalharam para que esta reunião fosse uma realidade, sentimos deante desta sala repleta de participantes. Permitam-me que, de entre todas, saliente a presença do Senhor Engenheiro Vasco Martins, Director-Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, por quanto lhe foi difícil estar hoje aqui e esse gesto implica de adesão e estímulo.

Quando, em 1983, eu passava entusiasmada, de mão em mão, o livro *Des Architectures de Terre ou l'avenir d'une tradition millénaire*, acabado de editar, estava longe de supor que hoje teria a honra e o gosto de receber nesta casa o Arquitecto Jean Dethier e o Engenheiro Hugo Houben - os dois responsáveis por esse movimento de sensibilização, estudo e experimentação que diariamente se vem afirmando por todo o mundo, num vasto programa de cooperação cultural e técnica que a atribuição recente do prémio "Tecnologias sem Fronteiras" consagrou como utopia viável.

Por gosto pessoal, por dever profissional, tenho levado este Museu a desenvolver trabalho na área da conservação e do restauro das estruturas arqueológicas de terra. Por outro lado, Conimbriga situa-se numa área geográfica onde a tradição das construções de terra, atestada desde o séc. VII-VI a. C., ainda tem vida.

Assim, não podia hesitar na organização deste Seminário, tão gentilmente proposto pelo Director da Aliança Francesa. A falta de recursos e de tempo fez-nos ter alguns receios mas, nos últimos anos, Jean Nicolas Lefilleul habituou-me aos milagres que têm dado a Coimbra muitos dos seus melhores momentos culturais.

Afinal, o sucesso da presente reunião está à partida assegurado pela qualidade dos participantes e dos seus animadores a quem renovo as boas-vindas e os agradecimentos.

Adília M. Alarcão



## **TRUNFOS E POTENCIALIDADES**



## VANTAGENS CONCRETAS DA CONSTRUÇÃO EM TERRA CRUA

Jean DETHIER

A arquitectura só ganha existência concreta quando dá forma apropriada a materiais de construção, transformados ou naturais. De entre estes, o nosso meio ambiente propicia-nos potencialidades diversas: as da pedra e da madeira, e também as da terra crua. Até ao século XX, a terra foi - em muitos países, incluindo a França - um dos mais vulgares materiais de construção tradicionais. É um facto histórico que tem sido subestimado ou ocultado (Fig. 1).

Considerar-se-ão dois modos, complementares e indissociáveis, de evocar as arquitecturas de terra.

Por um lado, em termos de património histórico (e da sua preservação), devido à recente tomada de consciência, a nível mundial, do valor de inúmeras obras-primas de arquitectura que este material permitiu erguer.

Assim, a UNESCO acaba de classificar como "Património Universal" duas cidades inteiramente edificadas em terra crua - Shibam e Sanaa - no Iémen e, na Europa, o célebre palácio de Alhambra em Granada. A França, por sua vez, conta com várias centenas de milhar de edifícios construídos graças às técnicas tradicionais de terra crua.

Por outro lado, há também toda a conveniência em pensar as arquitecturas de terra em termos de actualidade e de futuro. Na última década, equipas de cientistas e práticos têm vindo a demonstrar de forma conclusiva a fiabilidade deste material em múltiplas utilizações na construção, graças a notórios aperfeiçoamentos decorrentes da aplicação da tecnologia moderna (Fig. 2).

Assiste-se actualmente a uma concorrida luta internacional para determinar e dominar as múltiplas vantagens e desvantagens deste mercado, o que corresponde a importantes alterações na mentalidade e

exigências do público e dos responsáveis. Neste recente contexto de rivalidade, a França adquiriu a reputação de ser o país mais avançado em termos de pesquisa e de formação, tanto no planocientífico e tecnológico como no cultural.

Esta posição dominante no mercado foi adquirida graças sobretudo aos variados esforços desenvolvidos em França, desde 1981, pelo grupo europeu CRATerre, sediado em Grenoble no seio da Escola de Arquitectura, em ligação com a Universidade Científica.

As vantagens concretas de um domínio da construção em terra crua são, na verdade, múltiplas e complementares.

1. A nível económico: a utilização deste material proporciona, se for devidamente empregue, uma redução por vezes considerável dos custos de construção, estimulando assim a economia.

Para além disso, no contexto de uma economia geral ameaçada - como em 1973 e novamente a partir de 1990 - por gastos energéticos demasiado elevados, a construção em terra crua permite a obtenção de consideráveis economias no plano energético. Constitui uma vantagem que não pode ser ignorada nem subestimada. Estas tecnologias limpas poderão garantir, aos países que as dominarem, novos mercados tanto a nível interno como internacional.

2. A nível energético: dado poder ser utilizado localmente com baixos custos de transporte e sobretudo sem necessitar de ser submetido a transformação industrial, este material permite importantes economias de energia a montante, sobretudo quando comparado com as energeticamente muito dispendiosas indústrias do cimento, do aço e do tijolo cozido. Para além disso, há outras apreciáveis economias domésticas de energia dado que a inércia térmica das paredes de terra pode contribuir para a redução do custo de aquecimento e climatização dos edifícios.

3. A nível ecológico: a desnecessidade de uma fase de cozedura a alta temperatura (mais de 1100°C para os materiais industrializados) no tratamento da terra crua poupa ao ambiente a poluição da atmosfera que contribui para a destruição da camada de ozono no nosso planeta ameaçado pela indústria pesada que produz, nomeadamente, os materiais de construção actualmente mais utilizados.

É significativo o facto de o primeiro prémio nacional concedido em França pelo Ministério do Ambiente, destinado a encorajar a produção e utilização de materiais de construção ecologicamente inofensivos, ter sido atribuído, em Março de 1990, ao grupo CRATerre.

4. A nível político: a terra crua é por definição um material de utilização local, de acordo com as potencialidades de cada região e país; presta-se ainda a uma descentralização das actividades em termos de ordenamento do território. Esta lógica assume uma dimensão política quando é encarada à escala do Terceiro Mundo. Permite que estes países, confrontados com uma urbanização maciça e um vertiginoso déficit habitacional (400 milhões de fogos a construir nos próximos 15 anos), abordem por si, localmente, estes problemas de forma realista e controlável. Até ao presente, a dependência dos países em vias de desenvolvimento em face da energia, das técnicas e dos materiais importados, tem-se apresentado com um autêntico bloqueio económico e político que vem agravando sucessivamente a sua enorme dívida externa. A construção em terra pode contribuir para a resolução do problema desde que se evidem esforços para os ajudar a dominar uma tecnologia que se presta extremamente bem a tais transferências de conhecimento. Esta forma de acção em favor do desenvolvimento auto-centralizado é actualmente recomendada por eminentes politólogos como Susan George<sup>1</sup> que vêm na generalização da construção em terra crua uma das chaves para uma nova colaboração positiva entre Norte e Sul a fim de reduzir o endividamento dos países em vias de desenvolvimento. Por sua vez, a Cimeira dos sete países mais industrializados, que decorreu em Paris em Julho de 1989, recomendou que fossem empreendidas acções que visem assegurar a protecção do ambiente, na qual pode participar activamente a alternativa apresentada pela construção.

5. A nível diplomático: este modo de intervenção fundado na transferência de conhecimentos especializados e na formação de quadros já tem sido objecto de variados pedidos endereçados à França por países como Marrocos e a Argélia, Índia ou mesmo a Arábia Saudita. Esta procura tem aumentado, tanto mais que corresponde a novas exigências económicas, culturais e sociais.

6. A nível social: as tecnologias de terra crua permitem reduzir os custos de habitação social; mas, para além disso, existe actualmente nalguns países (em França, na Alemanha ou nos Estados Unidos) uma procura social de uma habitação que tenha mais em conta as exigências de ecologia e de ambiente, em favor de formas de arquitectura mais calorosas e menos impessoais, que este material natural e escultórico permite criar.

7. A nível cultural: a terra crua sempre permitiu, em todas as civilizações, rurais ou urbanas, assegurar a manutenção de uma linguagem

---

<sup>1</sup> Susan George, "Enquête sur la dette du Tiers-Monde", Ed. de la Découverte, Paris, 1988.

criativa e adaptada aos particularismos de cada uma delas. O excepcional sucesso granjeado pela exposição das "Arquitecturas de terra" produzida pelo Centro Pompidou é um bom indicador da profunda ressonância deste empreendimento cultural junto da opinião pública tanto internacional como francesa (Fig. 5).

8. Finalmente, a nível prático e técnico: a França equipou-se já, desde 1943, com meios que lhe permitiram realizar no seu território, metropolitano e ultramarino, e no Terceiro Mundo, operações piloto que demonstram de modo concreto a exemplar fiabilidade destas novas técnicas de construção em terra e a veracidade dos argumentos aqui aduzidos.

Por todas estas razões, torna-se necessário e urgente dispôr no terreno, de modo mais permanente e estruturado, os meios materiais e humanos necessários à prossecução destes trabalhos e permitir que a França - em estreita colaboração com os seus parceiros da Europa e do Terceiro Mundo - assegure o domínio desta prometedora tecnologia.

Para o fazer, bastaria aprofundar, apoiar e aumentar o conjunto de acções empreendidas, desde 1981, pela equipa europeia do grupo CRATerre em conjunto com a Escola de Arquitectura de Grenoble, que já soube adquirir a confiança de múltiplos governos estrangeiros e organizações internacionais e, em França, do Estado, das autoridades locais da sua região de implantação, Isère, e da Ville Nouvelle de L'Isle d'Abeau(Figs. 3, 4).

Foi aí que o CRATerre pôs, em 1983, as suas capacidades técnicas ao serviço da construção do primeiro bairro europeu de habitação social edificado em terra crua. Dando-se conta do sucesso notório deste "Domínio da Terra" é aí , em Villefontaine, que os autarcas e responsáveis pela cidade nova querem construir em terra, até 1993, um conjunto urbano ainda maior e mais exemplar.

É também aí, no coração desse bairro piloto, que a associação de esforços entre essas mesmas autoridades e o CRATerre permitirá a construção de um muito esperado instituto de pesquisa científica, de formação multidisciplinar e de aplicações para a construção moderna em terra crua. Esta instituição, única no seu género, será vocacionada para receber o público com uma mediateca e um "museu" das arquitecturas de terra de todo o mundo. Terá também vocação para receber os investigadores, arquitectos e engenheiros de todo o mundo. O CRATerre iniciou e desenvolveu estas práticas em Grenoble, desde 1985, com um admirável impacto que, no entanto, foi de tal modo forte que a equipa já não tem capacidade para, num quadro de instalações e equipamentos muito limitados, responder ao sempre crescente número de solicitações. Pretende-se que as novas construções a erguer venham a ser elas próprias uma demonstração viva e emblemática do savoir-faire europeu. Prevendo-se

que ocupem uma área de 5 000 m<sup>2</sup>, estes edifícios (cujo valor está estimado em 60 milhões de francos franceses, incluindo o equipamento interno) serão objecto de um concurso internacional de arquitectura que lhes conferirá a qualidade cultural que merecem.



centro da península ibérica, que se estendeu ao longo de quase 200 anos, entre o final do século XI e o final do século XIII. A sua origem é considerada a invasão muçulmana da Península Ibérica, iniciada em 711 d.C., que levou à fundação de um reino islâmico no sul da Península Ibérica, que durou até ao final do século XII. O período almoáda é geralmente dividido em três fases: a fase inicial (séculos XI-XII), a fase média (séculos XII-XIII) e a fase final (séculos XIII-XIV). As fortificações almoádas são caracterizadas por suas muralhas elevadas, torres de defesa e portões fortificados. As fortificações mais famosas desse período incluem o Castelo de Silves, o Castelo de Faro e o Castelo de Tavira.

## FORTIFICAÇÕES DO PERÍODO ALMOADA NO SUL DE PORTUGAL

Helena CATARINO

### A - Fortificações almóadas em taipa. Os exemplos de Salir e Paderne.

1. Sendo a arqueologia medieval uma disciplina recente e a ensaiar os primeiros passos em Portugal, não será de admirar que sejam inexistentes as monografias arqueológicas sobre fortificações medievais que incluam descrições detalhadas bem como plantas topográficas e fotografias aéreas oblíquas a baixa altitude. A falta de escavações torna, ainda, praticamente impossível uma abordagem diacrónica da sua ocupação, dos tipos arquitecturais definidos pelas diversas fases e técnicas de construção, suas funções e territórios envolventes.

Se a partir de finais da década de 70 e, principalmente, nos últimos 10 anos, se têm vindo a desenvolver trabalhos de arqueologia medieval, visando um estudo do período muçulmano com, entre outros, os trabalhos efectuados no Cerro da Vila (Loulé), em Mértola, em Silves e no Algarve Oriental, só muito recentemente surgiram projetos específicos para castelos de taipa, designadamente para os castelos de Noudar, Juromenha, Salir e Paderne. No entanto, aparte o trabalho monográfico sobre as cerâmicas de Silves (Gomes, 1988) poucas referências existem ainda sobre o período almóada em Portugal.

Com o avanço da Reconquista, entre finais do século XI até à 2ª metade do século XIII, a guerra está, como nos refere Durand, omnipresente no território português (1988:179). Perante a investida dos exércitos cristãos, a necessidade de defesa levou à reconstrução de antigas muralhas urbanas e à construção de novos sistemas defensivos traduzidos em torres de atalaia e fortalezas de carácter regional que abrigavam, ainda que temporariamente, as populações mais próximas.

Surgem, assim, principalmente durante o período almóada, fortes sistemas defensivos e novos dispositivos de defesa que terão caracterizado toda a arquitectura militar a partir da 2<sup>a</sup> metade do século XII.

Sendo a paisagem medieval marcada pela existência de inúmeros recintos fortificados e a guerra uma realidade constante, esta terá deixado as marcas da sua existência. Na excelente abordagem que Pesez e Piponnier fazem sobre "Les traces matérielles de la guerre sur un site archéologique", (1988:11-16) podem-se vislumbrar, aquando de uma escavação, traços de violência, incêndios e destruições provocados pela guerra.

Em Portugal, a melhor evidência das lutas da Reconquista verifica-se em Silves onde esses traços de violência se materializam pela existência de um nível de terras queimadas, de fragmentos de armamento, designadamente vários viroles de besta em ferro e, principalmente, pela identificação de um esqueleto encontrado em decúbito ventral, com uma ponta de ferro entre as costelas da região lombar esquerda, sobre o pavimento da casa almóada (Gomes, 1988:56).

Em Salir e Paderne, pese embora se terem apenas iniciado os trabalhos arqueológicos, parecem evidenciar-se, igualmente, os vestígios de destruição. Em Salir identificou-se um nível de incêndio que deixou marcas no solo e na muralha, sob os muros da 2<sup>a</sup> fase de ocupação. Sobre esta camada de derrube e cinzas denunciam-se áreas de preparação de argamassa, à base de cal hidráulica, para as reconstruções seguintes, estudadas pelo Dr. António Tavares. Em Paderne, embora não se tenha escavado totalmente nenhum quadrado, encontram-se algumas bolas de arremesso, tanto no castelo como numa alcaria identificada nos arredores. Entre os derrubos do nível almóada (não escavado) e as novas estruturas habitacionais tardo-medievais, detectou-se uma enorme estrutura de combustão, que poderá denunciar um festim posterior à Reconquista, associada a muitos fragmentos de fauna mamalógica, de que se destaca o esqueleto de um carneiro.

Nota-se, assim, que a última fase de avanços e recuos da Reconquista em território do Garb al-Andalus, primeiro nas últimas décadas do século XII e, finalmente, nos finais da 1<sup>a</sup> metade do século XIII, terá sido marcada pela violência seguida de depauperamento populacional, ou mesmo de abandono total em certos castelos e povoados rurais. No Algarve, tal como em toda a região a Sul do Tejo, a Reconquista viria a introduzir uma certa ruptura em relação ao período muçulmano.

O encastelamento português, como nos diz Durand, estabeleceu-se num contexto particular, o da Reconquista, marcado por duas características essenciais: objectivo de estratégia e iniciativa pública, operando-se, a seguir, uma redistribuição, importante e decisiva, do espaço territorial (1983:74-75). Com a formação dos concelhos e a doação de cartas de foral, onde se evidencia um incentivo ao povoamento,

verifica-se que os principais castelos, então construídos ou apenas remodelados, se tornam os novos centros dinamizadores nos territórios recém-formados. Outros, serão definitivamente abandonados e encontram-se hoje em completa ruína.

2. Se a utilização da terra e argila argamassada se verifica desde a pré-história na construção de cabanas, a construção em taipa é já bem conhecida no período romano, identificando-se como uma técnica típica do mundo mediterrâneo e frequentemente utilizada. No entanto, a sua maior utilização na Península Ibérica divulga-se, principalmente, durante a ocupação islâmica, quer em edifícios modestos, quer em grandes estruturas defensivas.

As primeiras muralhas em taipa terão surgido ainda no período Emiral-Califal como se pode verificar, entre outros casos, na construção das muralhas de Badajoz. Nesta cidade, está historicamente documentada a construção da primeira muralha em taipa, ainda no século IX (874-875). Depois das grandes reformas realizadas durante o período almóada (1168-1169) devem ter-se mantido até à data da Reconquista definitiva por Afonso IX de Leão, em 1230 (Valdés, 1988: 145-146).

É, fundamentalmente, a partir da 2ª metade do século XII que surgem, com os almóadas, os novos e fortes sistemas defensivos e dispositivos de defesa. Em 1162, o emir'('Abd) al-Mu'min, ordenou mesmo que se fortificassem todas as costas e se preparassem para fazer a guerra com os cristãos por terra e por mar (Torres Balbas, 1985:478). Na recente tese de Azuar Ruiz sobre a região de Denia, o autor destaca três grandes fases ou períodos de encastelamento para esta região, correspondendo a fase III ao período que medeia entre finais do século XII e princípios do século XIII, com a forte construção dos castelos de taipa tipicamente almóadas (1989:343-348).

Terá sido igualmente neste período que em Portugal se terá verificado a divulgação das fortificações em taipa, com novos dispositivos de defesa, em áreas estratégicas controladoras dos grandes eixos de penetração da Reconquista, e com a reconstrução das cercas urbanas nas principais cidades do Sul. Estes novos dispositivos de defesa apresentariam um valor estratégico duplo:

1. as torres de atalaia e os pequenos castelos como defesa do povoamento rural, comando de pequenas circunscrições administrativas de carácter regional e, ao mesmo tempo, servindo de pontos avançados de defesa das cidades;
2. os grandes recintos urbanos, verdadeiros centros de poder e últimos guardiões do domínio islâmico quase a sucumbir, onde afluía a maior parte da população que fugia dos territórios recém conquistados.

Nesta linha de ideias, podemos distinguir zonas como marcos fronteiriços de defesa para Sul do Tejo, a partir da 2<sup>a</sup> metade do século XII, seja na protecção das regiões do Alentejo litoral, seja no interior, na área de influência do vale do Guadiana. No litoral, podemos questionar a importante cidade de Alcácer do Sal, capital da Província de Al-Kassr. É sabido que a primeira tentativa de Reconquista se verificou entre 1151 e 1157, mas D. Afonso Henriques só em 1158 a conseguiu tomar, para logo ser perdida em favor dos almóadas em 1191. Esta tentativa, que durou cerca de 7 anos, leva-me a pensar, apesar da falta de dados arqueológicos, que esta cidade teria fortes dispositivos bélicos e, provavelmente, já nesta altura estariam construídas as suas muralhas de taipa. A cidade conserva-se em posse dos almóadas apenas entre 1191 e 1217, sendo definitivamente tomada no reinado de Afonso II.

No limite oposto, ou seja na área de penetração pelo vale do Guadiana, zona de influência da cidade de Badajoz, nota-se a acção das campanhas de Geraldo pelo Alentejo, ainda no reinado de Afonso Henriques. Embora os dados arqueológicos disponíveis para esta região sejam praticamente nulos, pode pensar-se que a partir de 1168-1169 (data das remodelações almóadas em Badajoz) se inicia uma fase de construção de fortificações em taipa no Alentejo, datando, talvez, desta altura algumas reconstruções nas muralhas de Elvas, no castelo de Moura, Serpa, ou mesmo em Juromenha.

Mais para Sul, em direcção ao Algarve, a Reconquista fez-se principalmente por dois eixos de penetração: o vale do Guadiana, a partir de Mértola em direcção a Cacela e Tavira, e o corredor natural que passa depois de Ourique, por S. Marcos e S. Bartolomeu de Messines em direcção a Silves, Loulé e Faro, passando por Paderne e Salir. O eixo marítimo deve ter tido igualmente uma certa importância se tivermos em conta a pirataria na costa e o facto de D. Sancho I, na sua primeira incursão ao Algarve, entrar pelo litoral graças à ajuda dada pela frota dos cruzados.

Aparte a cidade de Mértola com importantes vestígios almóadas, mas carecendo de imponentes construções de taipa, chama-se a atenção para, neste período posterior à 2<sup>a</sup> metade do século XII, a necessidade estratégica de defesa, do cada vez mais pequeno território do Garb al-Andaluz, e o predomínio de fortificações em taipa nas zonas de fácil obtenção de matéria prima. Nas regiões calcárias e argilosas do Barrocal e do Litoral algarvio constroem-se fortes muralhas de taipa nas principais cidades e vilas, que ainda hoje se podem observar, por exemplo, em Aljezur, Silves, Loulé, Faro e Tavira. As cidades do litoral estariam, igualmente, protegidas por torres de vigia ou pequenas fortalezas dispostas ao longo da costa como seriam, entre outros casos, a torre de Estombar e Alvor. Este tipo de arquitectura militar não se encontra apenas nas cidades, vilas ou aldeias ainda hoje povoadas, encontra-se também em sítios hoje completamente abandonados e isolados como, por

exemplo, o Castelo Belinho no concelho de Portimão e o Castelo de Paderne no concelho de Albufeira.

Os castelos construídos em taipa apresentam sempre uma arquitectura de recorte rectilíneo marcado por cantos de ângulos bem definidos. Para protecção de infiltrações de água, para se adaptarem aos afloramentos rochosos e à topografia dos locais onde são edificados, as cofragens assentam sobre uma sapata solidamente construída em pedra ligada com argamassa forte. Como nos alerta Bazzana (1980:356) não podemos considerar a construção de castelos de taipa como um trabalho rápido e apressado feito num momento de perigo, mas sim uma construção feita em tempo de paz. Este autor salienta ainda o facto de serem difíceis os acrescentos posteriores, sejam em taipa ou em pedra sobre a taipa preexistente.

A taipa apresenta, de local para local, algumas diferenças de composição que podem revelar técnicas construtivas próprias de cada região ou, talvez, momentos cronológicos diferentes, para o caso de castelos construídos numa mesma área geográfica e a poucos quilómetros de distância, como é, por exemplo, o caso de Salir e Paderne, ambos situados no Barrocal algarvio.

A argamassa varia bastante, pois podia consistir numa mistura muito triturada com gravilha de rio formando quase um "opus" muito compacto. Neste caso, inclui-se o castelo de Paderne, com uma taipa terrosa compacta e componentes não plásticos muito finos, dando-lhe uma coloração ocre amarelada. Por outro lado, pode apresentar uma argamassa heterogénea com pedras, seixos da ribeira e fragmentos de materiais de construção (telhas e ladrilhos) ou cerâmica pouco triturada. É o caso de Salir, com uma composição grosseira que lhe dá uma coloração acastanhada e acinzentada.

A boa qualidade da taipa de Paderne terá favorecido a sua conservação, ao mesmo tempo que terá dificultado o assédio por parte das hostes dos cavaleiros cristãos, aquando da primeira tentativa da Reconquista. Em Salir, pelo contrário, a pior qualidade da taipa terá facilitado o assédio. Notam-se duas fases de ocupação com cerâmica islâmica, seguidas de camadas de derrubos com cinzas, que mancham a própria muralha e, entre elas, vestígios de preparação de argamassas para reconstruções.

Segundo Bazzana, podemos considerar seis critérios principais como índices de arabismo de construção e que vamos encontrar, em melhor ou pior estado de conservação, nos castelos almóadas portugueses, designadamente em Salir e Paderne, onde apenas o índice 2 não é visível devido, talvez, ao estado de destruição:"1 de maçonneries de *tabiya*, mises en place à l'aide de coffrages de bois; 2. de murs d'enceinte surmontés de merlons sans arbaliéries; 3. de citernes (une ou plusieurs vastes citernes) dont les parements internes sont revêtus d'enduits peints en

rouge; 4. de lignes en zig-zag incisées dans les couches inférieures des enduits, afin de faciliter l'accrochage de la couche de finition; 5. de petites ouvertures à linteau constitué de petites pierres plates liées au mortier; 6. de traces, visibles dans les maçonneries conservées (lignes de séparation horizontal des coffrages, mais aussi épaisseurs des murs, longueur des éléments de courtine et des tours), attestant l'emploi de la coudée *ma'muni* comme mesure de base de la construction (1980: 339-240).

A utilização do côvado como medida das cofragens verifica-se tanto nas paredes de edifícios de taipa como nas construções de muralhas. Em Salir e Paderne os muros das habitações almóadas teriam a espessura aproximada de um côvado. Em Paderne, o troço de muro identificado no quadrado F20 possui uma espessura de cerca de 40 cm e em Salir os muros apresentam todos uma espessura de 40/42 cm. As muralhas possuem normalmente a espessura de três côvados, sendo um côvado para o parapeito. A altura de cada cofragem é aproximadamente de dois côvados. Assim, temos como exemplos de medida padrão para os taipais de alguns castelos algarvios, em Silves, entre 80 e 85 cm; em Salir, 80 e 84cm; em Paderne, 84 e 86cm, medidas que se aproximam das utilizadas no castelo de Badajoz (Correia, 1986:98).

De planta poligonal, este tipo de fortificações têm em comum a existência de várias torres maciças adossadas à muralha, uma ou várias torres albarräas e entradas com porta em cotovelo. Embora a maioria das torres apresentem uma planta subquadangular ou rectangular, também podem ter uma planta octogonal como acontece em Silves e Tavira, talvez contemporâneas de outras existentes em Espanha como, por exemplo, em Cáceres ou Sevilha.

As muralhas de Silves são construídas com uma técnica mista, em arenito vermelho da região e em taipa. A alcáçova está protegida por onze torres de planta rectangular sendo duas albarräas; a medina era, igualmente, protegida por torres adossadas e albarräas (Gomes, 1988:31 e 35). Em Paderne existe apenas uma única torre albarräá que protegia a entrada (Figs. 6, 7). Trata-se de um torreão maciço em taipa com cerca de 5,80m de lado; ainda conserva o passadiço superior de acesso ao adarve, sendo bem visível, até há pouco tempo, o buraco central do passadiço, tapado por restauros recentes. Do castelo de Salir restam apenas alguns troços de muralha, integrados em edifícios antigos, e quatro torres. Graças ao início dos trabalhos arqueológicos, identificou-se um troço de muralha, sob um muro de quintal, e verificou-se a sua estreita relação com a torre virada a poente, identificada como albarräá (Figs. 8, 9).

Em Salir, segundo informação do Dr. António Tavares (projeto de estudo e recuperação de Salir e Paderne), as torres apresentam um sistema de estabilização das cofragens tendo espetados quatro troncos, verticalmente, ao longo de toda a altura da construção. A partir destes

troncos fazia-se a ligação para o bordo superior dos taipais, havendo um sistema de ripas que, seguramente, estavam integradas neste dispositivo de segurança. Em Paderne parece não ter existido totalmente este sistema, visto que os construtores instalaram um sistema de segurança que incluía cordas.

Torres albarrãs e portas em cotovelo, simples ou múltiplas com pátios intermédios, parecem associar-se sempre nestas fortificações almóadas. Como nos refere Torres Balbas (1960:422), sendo as portas de acesso ao interior de um castelo o local mais débil, afi se centram os máximos recursos defensivos. Nos castelos de taipa a construção da porta requer a utilização de materiais mais consistentes do que as próprias muralhas. Assim, é comum verificar-se que a zona de entrada é construída em pedra aparelhada ou com blocos de pedra, seguros com forte argamassa, que ligam a muralha com a barbacã e a torre albarrã. Paderne obedece a este parâmetro.

#### B - Os Castelos de Salir e Paderne

1. Os trabalhos arqueológicos que tenho vindo a desenvolver em fortificações almóadas inserem-se num projeto solicitado pelo Instituto Português do Património Cultural, para o estudo, consolidação e recuperação dos castelos de Salir e Paderne, em colaboração com o Dr. António Tavares a quem cabem os trabalhos de estudo e consolidação da taipa.

O projeto iniciou-se no Verão de 1987 com as primeiras análises da taipa e sondagens arqueológicas. No entanto, o bom andamento do mesmo tem sido difícil visto que em Paderne os trabalhos não tiveram continuidade depois de 1987 e foram, mesmo, "congelados" pelos próprios Serviços. Em Salir, os trabalhos de 1987 foram interrompidos em 1988 por falta de autorização para trabalhos de campo, mas foram retomados em 1989, sempre com apoios exclusivamente camarários.

Em Paderne iniciou-se a limpeza do cimo da torre albarrã, do passadiço para a muralha e do tramo noroeste da mesma. Estas limpezas, efectuadas pelo Dr. António Tavares, revelaram no topo da torre albarrã um socalco com uma disposição que poderia ser própria para encaixe de um dispositivo bélico. A sondagem arqueológica localizou-se perpendicularmente ao pano de muralha noroeste, com a abertura de três quadrados escavados segundo o método Wheeler com adaptação de Alain Ferdière, numa zona em que esta se apresenta muito destruída e onde incidiam, igualmente, as primeiras limpezas. Mas logo foi interrompida, por falta de verba, no momento em que se começavam a vislumbrar estruturas almóadas.

Em Salir, graças à acção da Câmara Municipal de Loulé e da Dr<sup>a</sup> Isilda Pires Martins, então vereadora da cultura e directora do

Arquivo Histórico, a autarquia adquiriu uma casa arruinada e respectivo quintal para que se pudessem iniciar aí os trabalhos arqueológicos. Os trabalhos levados a cabo pelo Dr. António Tavares têm-se concentrado nos estudos de tecnologia da construção, consolidação das torres e conservação das estruturas e perfis estratigráficos identificados durante as escavações. Os trabalhos arqueológicos iniciaram-se com a abertura de uma sondagem, idêntica à de Paderne, localizada junto ao muro oeste do quintal, que veio a revelar um troço da muralha.

Estes castelos integram-se num sistema de estratégia militar e defesa do povoamento rural circunvizinho, ao mesmo tempo que serviam de pontos avançados na defesa das cidades. Terão sido construídos na 2ª metade ou último quartel do século XII, se atendermos às suas características arquitectónicas, muito comuns no período almóada, e aos materiais arqueológicos até agora exumados.

O Castelo de Paderne possui uma posição estratégica impressionante, dominando uma vasta área envolvente. Historicamente, são poucas as referências a este castelo. Aparece referido aquando da 1ª Reconquista por D. Sancho I em 1189, para logo ser recuperado pelos almóadas em 1190/91. Só em 1248 é definitivamente tomado pelos portugueses, depois da Reconquista de Silves.

Em seguida é, juntamente com outros castelos do Algarve, entregue a D. João de Aboim, continuando numa certa dependência de Castela até ao tratado de Badajoz, celebrado em 16 de Fevereiro de 1267 (Marques, 1986:15). No reinado de D. Dinis é integrado nos castelos da Ordem de Avis e, entre 1300 e 1309, D. Dinis faz doação dele a D. Lourenço Afonso (ibid:18). Entretanto, após a Reconquista, construiu-se no interior do recinto fortificado a capela dedicada a Nossa Senhora da Assunção, na qual D. Dinis terá mandado fazer algumas reparações.

No século XVI, segundo Frei João de S. José e Henrique Fernandes Sarrão (Guerreiro e Magalhães, 1983), já este castelo estava totalmente despovoado, persistindo ainda a capela com um eremita. A povoação e suas gentes haviam-se deslocado para a actual aldeia de Paderne ou para Albufeira.

No século XVII, a capela já está semi-abandonada e arruina-se definitivamente no século XVIII, aquando do terramoto.

O castelo de Salir ou de Selir (como ainda era designado no século passado) ocupa uma das elevações da actual aldeia e domina uma enorme área circundante, sobretudo para a parte meridional da Serra do Caldeirão.

São escassas as informações escritas sobre este castelo. Se nos finais do século XII as incursões cristãs pelo Algarve tomaram Paderne, não existem notícias de se ter ocupado Salir. A Reconquista dá-se no século XIII, provavelmente também nos finais da década de quarenta e é aí que D. Paio Peres Correia, mestre da Ordem de Santiago, aguarda as hostes

de D. Afonso III. Por ora, não conhecemos referências medievais a este castelo. Nomeadamente, não há notícia de que D. Dinis se tenha preocupado com a reconstrução das suas muralhas. O certo é que no século XVI já se encontra completamente arruinado, embora a povoação se tenha tornado sede de freguesia. A povoação actual cresceu sobre as ruínas do antigo castelo e alguns edifícios aproveitaram parte de alguns troços de muralha que ainda existiam.

2. O Castelo de Paderne situa-se no Cabeço do Castelo, de formação calcária, que forma uma espécie de península formada pela ribeira de Quarteira. A actual sede de freguesia de Paderne encontra-se a cerca de 2Km a Noroeste e a sede de concelho (Albufeira) dista aproximadamente 8Km, em linha recta, para Sul. Encontra-se assinalado na C.M.P. nº 596 com as seguintes coordenadas, apontadas a um local mais ou menos central: X-194.1; Y-21.3.

O recinto fortificado, de planta trapezoidal irregular (quase quadrangular), encontra-se bastante arruinado, embora bem visível no seu conjunto. Desabaram alguns troços de muralha e outros apresentam profundas fendas, quase de alto a baixo, em perigo de virem a ruir.

Ao chegarmos junto do castelo chama-nos a atenção o facto de, junto à muralha noroeste, se encontrar uma maciça torre albarra que ainda se encontra ligada à muralha por um passadiço superior. A este tipo de torre associa-se, normalmente, uma barbacã ou antemuro, de que restam ainda alguns vestígios, que servia de defesa à porta construída em cotovelo. Depois da porta, a muralha nordeste forma um ângulo aproximadamente de 100 grados com a parede sudeste. Estes dois panos de muralha dominam o percurso da ribeira e o antigo caminho que a atravessa, através da ponte (dita romana). As faces viradas a Sudeste e Sudoeste apresentam uma certa irregularidade com ângulos reentrantes, enquanto que a face noroeste se apresenta praticamente direita. Nesta face, e na oposta, são visíveis algumas aberturas intencionais encimadas por um dintel formado por lages planas ligadas à taipa (critério 5 de Bazzana para os índices de arabismo da construção). Estas aberturas, pelas quais pode passar uma pessoa, parecem prolongar-se em galerias subterrâneas para o interior do castelo, como se veio a verificar na escavação do quadrado G-21.

No interior, não se encontram quaisquer vestígios arqueológicos à superfície, designadamente restos de estruturas habitacionais ou fragmentos de cerâmica. No entanto, verifica-se que existiram construções adossadas à muralha, sendo visíveis alguns roços de telhados e buracos de madeiramento dos mesmos.

As únicas construções que ainda se podem observar são a abertura de uma cisterna junto à muralha sudoeste e a antiga capela semi-destruída, com orientação a Nordeste. A parede do altar ruiu quase

completamente, mas as outras paredes encontram-se quase ao nível do telhado. No chão, sob a parede externa da capela, verificam-se restos de antigos alicerces de um edifício mais antigo e vislumbram-se restos de um pavimento entre a parede da capela e a muralha nordeste.

A sondagem arqueológica efectuada em 1987 situou-se junto ao pano de muralha noroeste, numa zona em que esta se encontra bastante destruída. A escavação processou-se segundo o método Wheler, com adaptação de Alain Ferdière, e abriram-se três quadrados, formando um L, sendo o quadrado G-21 perpendicular à muralha.

De um modo geral, as terras superficiais tinham, em todos os quadrados, as mesmas características quanto ao tipo de compactação, coloração e materiais retirados. Estes terrenos, aravéis até há poucos anos, revelaram-se fáceis de escavar e o espólio retirado do nível 1 encontra-se muito fragmentado e misturado, desde materiais recentes (vestígios das festas do 1º de Maio) aos mais antigos, de que se destaca um pequeno fragmento de cerâmica estampilhada almóada. A partir deste nível, no quadrado G-21, identificou-se a face interna da muralha, pouco visível à superfície.

O nível 2 corresponde à última camada de abandono, caracterizada por derrubos de edifícios e manchas de terras soltas, de coloração acastanhada, pertencentes a várias das muitas tocas de coelho que se encontram no castelo. Nestes derrubos não se identificam manchas de taipa desagregada (como acontece no castelo de Salir), mas compõem-se de pedras, telhas partidas e espólio muito escasso.

É a partir do nível 3 que se identificam as estruturas habitacionais nos quadrados G-20 e G-21. No quadrado F20, apesar das características serem idênticas na textura das terras e do espólio exumado, não se encontraram quaisquer muros da ocupação tardo-medieval.

O nível 4 corresponde a uma camada de terra, pedras e telhas fragmentadas que se prolongam até à base dos muros, na camada que corresponde ao solo compactado do interior das habitações (nível 5). Deste nível retiraram-se vários fragmentos de cerâmica tardo-medieval e algumas moedas portuguesas da 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> dinastias. A escavação dos quadrados G-20 e G-21 terminou no início do nível do solo de *habitat*, mas em G-20 fez-se uma pequena sondagem de 70 x 100cm de lado e cerca de 30 cm de profundidade, de modo a obtermos um perfil do pavimento de terra calcada, com cerca de 15 cm de espessura. Sob este pavimento, vislumbra-se o nível 6 caracterizado por terra ocre amarelada muito compacta, e misturada com cinzas e carvões, que corresponderá ao momento final da ocupação almóada, antes de se terem construído os edifícios tardo-medievais.

No quadrado F20, o nível 4 é idêntico ao dos outros quadrados, com fragmentos de telhas e cerâmica localizados na área externa do edifício.

Mas não é visível o nível 5 visto não haver propriamente um solo de *habitat* bem definido. Pelo contrário, sob o nível 4 identificou-se uma grande mancha de terras soltas e uma grande lareira (níveis 5a e 5b) que correspondem a um momento anterior às construções tardias. A partir desta identificação, subdividiu-se o quadrado em dois sectores e escavou-se apenas 1 para se obter um perfil da fossa e lareira.

Na camada imediatamente a seguir, e quase sem grandes derrubos visíveis, começaram a identificar-se os topes de dois muros que formam um ângulo de provável edifício (nível 6). Se os muros tardo-medievais apresentam uma construção de pedra e argamassa com uma espessura média de cerca de 50/55cm, estes apresentam uma textura de argamassa terrosa com pouca pedra e uma espessura de cerca de 40 cm. Trata-se, provavelmente, de uma construção do período almóada.

O espólio recolhido corresponde maioritariamente a fragmentos de cerâmica, por vezes em péssimo estado de conservação. Dos níveis 1 e 2 são poucas as cerâmicas recolhidas. De entre as vidradas, refere-se apenas a existência de minúsculos fragmentos vidrados a branco e com vestígios de decoração a azul (faianças do século XVII). Encontram-se também alguns fragmentos com pastas beje e vidrado monocromo de cor esbranquiçada e esverdeada e um fragmento de estampilhado almóada.

A partir do nível 3, recolheram-se fragmentos de bordos de cãntaros e potes ou panelas com vestígios de queimado aderente. De entre os fundos, os diâmetros variam entre os 30 mm e os 120 mm conforme a peça a que pertenciam, integrando-se, alguns, nos considerados fundos de "tipo mealheiro" que pertenceriam a possíveis púcaros.

Predominam as peças não vidradas, com pastas que oscilam entre o avermelhado e o cinzento. As superfícies, avermelhadas, alaranjadas ou acinzentadas, são geralmente pouco rugosas. Nenhuma peça dá reconstituição integral, sendo o exemplar com mais fragmentos em conexão, um alguidar de pasta beje amarelada com decoração cordada no bordo, encontrado na base do nível 4 do quadrado G20, quase sobre o pavimento.

As formas abertas variam entre os pratos fundos e malgas (cuencos e ataifores). Predominam os bordos arredondados com inflexão e os bifurcados. De entre os fundos predominam os planos, nas peças não vidradas, e os anelares de perfil convexo e pé trapezoidal, nas vidradas. As pastas são muito homogéneas de tonalidades creme ou rosado. Notam-se vestígios de vidrado sobre engobe, com tons esbranquiçados e amarelados, principalmente no nível 4. Mas o nível 3 forneceu, nos quadrados F20 e G21, sete fragmentos de uma mesma peça. Trata-se de uma malga de pé anelar, corpo convexo e bordo direito, arredondado, com ressalto externo junto ao bordo. É ainda visível parte da sua decoração: sobre um engobe branco, notam-se restos de pintura azulada sobre fundo amarelo, cobertos por vidrado transparente. Outro fragmento denota, igualmente, vestígios

de decoração azulada e amarelada no interior, sobre engobe branco que cobre as duas superfícies da peça. Exumou-se, ainda, uma taça polilobada, de bordo com inflexão externa e pequeno ressalto interno; trata-se de uma peça com seis gomos, de superfície vidrada sobre pintura amarelada e engobe. Estas peças vidradas, pelas características de perfil, tratamento de superfícies e decoração, podem integrar-se em produções tardomedievais, provavelmente dos séculos XIV e XV, podendo-se relacioná-las, embora com certas reticências, com produções da Andaluzia ou, mais precisamente, malagueñas.

Como considerações finais, verificamos que junto à lareira e na transição do nível 5b para o nível 6 surgem pequenos fragmentos de vidrados de tons castanhos e melado escuro, em fragmentos que não dão reconstituição gráfica possível. Trata-se de pequenos fragmentos que, pelas suas características, se podem integrar cronologicamente nos finais da ocupação almóada ou, pelo menos, na 2ª metade do século XIII.

3. O Castelo de Salir ergue-se no cimo de uma elevação de brecha que inclina suavemente para Sudoeste e é quase abrupta para Norte. Situa-se na área setentrional do Barrocal Algarvio, na transição com a Serra do Caldeirão. Fica na sede de freguesia de Salir, no concelho de Loulé, e vem assinalada na C.M.P. nº 588, localizando-se o castelo nas seguintes coordenadas aproximadas: X-85.O; Y-22.3.

A sua construção em taipa é composta de materiais diversos onde abundam fragmentos de cerâmica vidrada e não vidrada, telhas, pedras e ossos.

Encontra-se actualmente muito destruído, restando apenas quatro torres e dois pequenos troços de muralha que integram as paredes das casas que se foram construindo na área do castelo. Assim, encontra-se parte da muralha, com 1,80 m de espessura, integrada no edifício da família Teixeira.

Torna-se, por isso, impossível definir devidamente por onde seguiam as muralhas, bem como identificar a zona de acesso, o tipo de porta (provavelmente em cotovelo) e a barbacã.

As torres que ainda persistem encontram-se em mau estado de conservação. São torres maciças de planta rectangular. Uma delas (torre A ou da alfarrobeira) situa-se a Nordeste, junto ao actual caminho de acesso. Foi erguida sobre uma saliência da rocha e tem 5,1m por 4,6m atingindo uma altura de cerca de 3m. A torre B (ou muro do meio), situada a Norte, foi construída num forte declive da rocha, pelo que a base de pedra e taipa assenta sobre uma sapata de construção propositada. É nesta torre que se encontram alguns *grafitos*, provavelmente medievais. Conserva um comprimento de 4,7m por 3,88m de largura. A torre C (ou muro maior) ergue-se na encosta poente, junto a um actual caminho e muros de quintais que circundam provavelmente a muralha. É próximo desta torre que se

situa a área arqueológica. A torre D encontra-se a Sul, junto a casas e caminho actuais, numa encosta com ressalto.

Graças aos apoios financeiros da Câmara Municipal de Loulé, foi possível iniciar escavações numa zona próxima da torre C, num quintal expressamente adquirido pela autarquia. A sondagem arqueológica iniciada em 1987 processou-se nos mesmos moldes que em Paderne, vindo a identificar-se a muralha no canto oeste do quadrado F11, o único que atingiu a rocha. No quadrado F10 chegou-se ao pavimento de um edifício e em G10 apenas se atingiu o primeiro nível de derrubos com um grande bloco de taipa e o topo de uma parede junto à *banquette* oeste.

Se à superfície eram escassos os vestígios, à medida que avançava a escavação veio a identificar-se uma potência estratigráfica com duas fases de destruição, estruturas habitacionais e um troço de muralha sob o muro actual do quintal.

Os níveis 1 e 1a, são de terras pouco compactadas, homogéneas em todos os quadrados. O nível 1, sem espólio arqueológico, corresponde à terra arável da horta que existia no quintal; no nível 1a, de terras castanhas mais compactas, aparecem os primeiros fragmentos de cerâmica recente, misturada com faianças do século XVII e cerâmica medieval, bem como um direme quadrado em prata.

A partir do nível 2 começam a aparecer os primeiros derrubos, compostos de pedras e de blocos de taipa caídos, principalmente no quadrado F11, próximo da muralha que então se começa a definir bem. Também no quadrado G10 aparece neste nível um grande bloco de taipa muito dura, no canto norte e este do perfil. O espólio recolhido neste nível provém, maioritariamente, de materiais que compunham a taipa e, por isso, apresentam concreções calcárias da argamassa. Trata-se, principalmente, de fragmentos de telhas com pastas amareladas e avermelhadas, a maior parte das quais com uma decoração rudimentar de traços longitudinais ou com decoração incisa em ziguezague ou com dedadas onduladas. Aparecem também alguns fragmentos de cerâmica vidrada de tons melado e melado escuro e cerâmica não vidrada, por vezes, com vestígios de decoração pintada de cor esbranquiçada.

No nível 3, definem-se as estruturas habitacionais; primeiro, apenas uma fina camada de taipa que no quadrado F10, junto ao perfil norte, tem cerca de 10/15cm de altura. As paredes de taipa assentam em alicerces de pedra argamassada, com argila e fragmentos de telhas, e apresentam uma espessura média de 40 cm. Este nível sofreu algumas alterações verificadas ao longo da escavação, existindo áreas mais concentradas de vestígios de incêndio (nível 3a) que atingiu mesmo os rebocos das paredes, deixando-lhe uma película negra aderente. Nos quadrados F10 e F11, já no fim do nível 3 e praticamente na base dos muros, encontraram-se também zonas bem definidas (3b) de cal desfeita, misturada com cerâmica triturada e carvões, que serviu, talvez, para

preparação de argamassa. O espólio recolhido no nível 3 compõe-se, principalmente, de cerâmica de que se destaca uma malga vidrada de cor melado acasianhado e decorada com aplicação de cordões plásticos na vertical. Nos fragmentos não vidrados, destacam-se duas panelas, uma mais pequena no interior da maior, junto ao perfil oeste de F10 e sob um bloco de taipa.

No quadrado F10, definiu-se o interior de um compartimento habitacional definido por um muro que corte o quadrado longitudinalmente, no sentido Norte/Sul e outro, interrompido por um vão de porta, no sentido Este/Oeste, junto à *banquette* norte. Entre o canto externo da porta e a *banquette* que separa F10 de G10, recolheram-se vários sacos de uma mistura de cal desfeita transformada em pó, cinzas e carvões que serviam, provavelmente, para preparação de argamassa (camada 3b). O interior deste compartimento apresenta-se pavimentado com lages e uma mó manual reaproveitada. Sobre o pavimento, junto ao perfil este, e prolongando-se nele, identificou-se uma fina camada de cinzas limitando um pequeno semi-círculo (camada 3c). Pertence a uma estrutura de combustão e, no perfil, encontra-se um recipiente cerâmico de forma fechada, provavelmente uma panela assente sobre as cinzas.

Sob o nível 3 aparece uma pequena camada de terras relativamente compactas (nível 4) e misturadas com cinzas, carvões, telhas fragmentadas e pequenas pedras. Depois de limpo, veio a identificar-se o topo de um muro que é cortado pelo muro do compartimento pavimentado. A falta de espaço não permitiu ainda escavar esta área, mas podemos pensar que se trata de uma estrutura habitacional mais antiga; de uma primeira fase de ocupação.

No quadrado F11, o nível 4 tem as mesmas características que em F10. O espólio recolhido, embora muito escasso, encontra-se, sobretudo, junto à muralha. Na base do nível 4 começam a aparecer dois muretes perpendiculares à muralha. Na camada que se segue (nível 5) identificou-se uma pequena abertura protegida por dois muretes, de onde se recolheu uma pequena panela. Trata-se do critério 5 definido por Bazzana como índice de arabismo (1980:339). Na base do quadrado, a preencher as irregularidades do afloramento calcário, as terras têm uma coloração castanho escura e apareceram dois fragmentos de cerâmica antiga, de fabrico manual (nível 6).

O espólio exumado, embora escasso, apresenta características maioritariamente almóadas. Do nível 1a recolheram-se fragmentos de faianças do século XVII misturados com cerâmica medieval. No nível 2 predominam cerâmicas não vidradas de bordo triângular e colo evasé ou cilíndrico; pequenas taças de pasta fina creme e vestígios de engobe branco, fragmentos de pasta avermelhada e traços de decoração esbranquiçada; alguns vidrados castanhos, melado escuros e verdes.

Nos níveis 3 e 4, predominam cerâmicas não vidradas de pastas avermelhadas e superfícies avermelhadas, acastanhadas ou negras. Aparecem igualmente alguns fragmentos de pasta clara com decoração em ondulado no bojo; alguns vidrados esverdeados e acastanhados, e uma malga vidrada em tom melado escuro e decoradas com cordões plásticos na vertical.

#### Referências:

- AZUAR RUIZ; R.(1989) - "DENIA ISLÂMICA. Arqueología y poblamiento". Alicante.
- BAZZANA, A. (1980) - "Éléments d'archéologie musulmane dans al-Andalus: caractères spécifiques de l'architecture militaire arabe de la région valencienne". Al-Qantara, I, pp. 338-363
- CATARINO, H. (1988) - Escavações Arqueológicas nos castelos de Salir e Paderne". 5 Congresso do Algarve; Montechoro-Albufeira; pp. 35-38.
- CORREIA, F.B. (1986) - "Fortificações Muçulmanas no Algarve. Estado da Questão e perspectivas". 4 Congresso do Algarve; Montechoro-Albufeira; pp. 97-102.
- DURAND, R. (1983) - "Habitat fortifié et organisation des pouvoirs au Portugal". Habitats Fortifiés et Organisation de l'Espace en Méditerranée Médiévale, Lyon, pp. 69-75.
- (1988) - "Guerre et fortification de l'habitat au Portugal aux XIIe et XIIIe siècles". *Castrum* 3; pp. 179-186.
- GOMES, R. V. (1988) - "Cerâmicas Muçulmanas do Castelo de Silves" *Xelbi*; Silves.
- GUERREIRO, M.V. e MAGALHÃES, J.R. (1983) - "Duas Descrições do Algarve do Século XVI". Cadernos da Revista de História Económica e Social 3.
- MARQUES, J. (1986) - "Os castelos algarvios da Ordem de Santiago no reinado de D. Afonso III". *Caminiana*, vol. VIII, pp. 9-32.
- PESEZ, J. - M. e PIPONNIER, F. (1988) - "Les traces matérielles de la guerre sur un site archéologique". *Castrum* 3; pp. 11-16.
- TORRES BALBAS, L. (1969) - "Las puertas con recodo en la arquitectura militar hispano-musulmana". *Al-Andalus*, XXV, nº 2, pp. 419-444.
- (1985) - "Ciudades Hispano-Musulmanas" Madrid, 2<sup>a</sup> ed.
- VALDÉS FERNANDÉZ, F. (1985) - "La Alcazaba de Badajoz. I. Hallazgos Islamicos (1977-1982) y testar de la Puerta del Pilar". Madrid.
- (1988) - "Ciudadela y fortificación urbana: el caso de Badajoz", *Castrum* 3; pp. 143-152.



## CONSTRUÇÃO EM TERRA NA REGIÃO CENTRO

António Freitas TAVARES

O uso da terra em construção foi muito comum em Portugal até há bem pouco tempo, embora esta prática não fosse generalizada a todo o território nacional. A sua área de implantação abrange o Algarve, o Alentejo, o Ribatejo, a Extremadura e a Beira Litoral (Fig. 10). Nesta última, essa área é limitada a Oriente por uma linha que, a partir das proximidades de Espinho, segue aproximadamente o limite dos terrenos argilo-arenosos e calcários que constituem a chamada Orla Mesocenozoica Ocidental.

Nas bacias do Baixo Vouga e do Baixo Mondego vamos encontrar obras erguidas de acordo com os dois métodos que dominam a construção em terra em Portugal: o adobe e a taipa. O rio Mondego estabelece uma importante linha divisória, com a utilização do adobe para Norte e da taipa para Sul. Mas se a exclusividade do adobe a Norte do Mondego é a regra até às proximidades de Espinho, já para Sul deste rio, em direcção a Pombal e Leiria, o adobe que, nas cercanias imediatas do rio não foi utilizado, começa a surgir conjuntamente com a taipa, chegando os dois métodos a misturarem-se numa mesma casa.

Não é nossa intenção descrever os métodos do adobe e da taipa; iremos somente apresentar alguns pormenores ligados à matéria prima e às técnicas de execução que é possível observar na região centro.

### 1. Taipa

O material terroso mais utilizado na taipa, a Sul do Mondego, é uma argila fortemente arenosa com níveis de calhaus rolados.

Tradicionalmente, se a quantidade de água existente no terreno fosse considerada suficiente, a tarefa consistiria somente em misturar a terra com uma enxada de modo a obliterar a sua textura natural, carregá-la em cestos, à cabeça de mulheres, até à obra e pisá-la. Caso contrário, adicionava-se um pouco de água mas esta circunstância era rara.

A largura normal duma parede de taipa é de um côvado ou seja, cerca de 40 cm. O comprimento dos taipais era muito variável, podendo atingir 2,5m. Também a sua altura variava, dependendo da largura das tábuas com que eram fabricados, normalmente três de cada lado.

Nesta região, cada assentada de taipa é homogénea em toda a sua altura, no sentido de que não é constituída pela sobreposição de estratos de composição diferente. Além da terra, era comum a introdução de calhaus e pedaços de telha e tijolo durante a compactação.

O plano de separação de duas assentadas sobrepostas é uma zona bastante sensível à actuação dos agentes meteóricos. Como não existe uma união perfeita entre duas assentadas sucessivas, a linha que define essa união é uma zona de mais fácil erosão do que o restante das assentadas. Para evitar os estragos que iriam afectar a parede, os mestres taipeiros usavam dois processos:

- umas vezes, estabeleciam um alinhamento de calhaus sobre a taipa inferior, não em toda a superfície da assentada, mas somente encostadas às tábuas dos taipais.
- outras vezes, espalhavam argamassa de cal também ao longo das tábuas das cofragens e não em toda a superfície da assentada. Esta camada de argamassa tem ainda a vantagem de poder servir de amarração a uma possível cobertura geral da parede com cal.

Os planos de separação entre assentadas contíguas acarretam problemas pois, devido à fraca adesão que existe entre estas fiadas, a estabilidade da parede fica em perigo.

O processo mais trivial para combater esta instabilidade é desencontrar estes planos verticais em assentadas sobrepostas, obtendo-se assim um travamento. Uma outra prática consiste em inclinar horizontalmente os planos de separação entre assentadas contíguas. Neste caso, deixa de haver necessidade de desencontrar as separações verticalmente.

Apesar destes cuidados postos na construção das casas, não é raro vermos rachas e deslocamentos nas suas paredes. Estes defeitos são provenientes ou de uma deficiente preparação do terreno de construção, com pouca atenção prestada à possibilidade de futuros assentamentos, ou por demasiadas forças de tensão provocadas por uma má estruturação das cargas postas sobre as paredes.

## 2. Adobe

Já dissemos anteriormente que o adobe foi um método praticado intensivamente para Norte do Mondego. Com o adobe chegaram-se a erguer povoações inteiras, desde as casas mais humildes até às mais ricas, incluindo estabelecimentos comerciais e industriais, casas de espectáculos, fornos para cal, muros de propriedades e até revestimentos de poços de água.

Ao contrário das povoações da margem sul do Mondego, onde a arte da taipa era uma actividade artesanal e de cariz essencialmente popular, a construção em adobe a Norte deste rio assumia uma feição de certa maneira empresarial. Havia fornecedores de terra (na povoação de Montinho, por ex.), de cal e empreiteiros de construção, sendo a produção dos adobes, regra geral, uma actividade incluída no estaleiro da obra. O uso deste material cessou há bem menos tempo do que a taipa: os mestres de adobe são hoje homens de quarenta ou cinquenta anos, ao passo que os da taipa são velhos com mais de setenta anos.

A matéria prima desta região consiste numa areia grosseira, argilosa, que era misturada com cal. A percentagem desta (calculada em volume) vai de 25% a 40%, conferindo à mistura uma côr clara. A cal provinha de fornos que se encontram um pouco por todo o lado mas com maior abundância na zona da Cordinhã. O calcário mais abundante na região é margoso, isto é, tem argila na sua constituição, e a cal que produz não é bem branca, é a chamada "cal parda", com um comportamento hidráulico devido à presença de silicatos e aluminatos dicálcicos, e ainda ao facto de a argila da areia dos adobes constituir uma massa de inertes que favorecem a reacção hidráulica. A cal branca de Portunhos e da Pena também foi por vezes misturada com a areia argilosa para obter adobes, mas era mais procurada para a produção de argamassas de revestimento das paredes.

Há duas aplicações do adobe muito típicas desta região: o revestimento de poços de água e a construção de fornos de cal. Parece estranho a sua utilização nos poços, uma vez que a água é o maior inimigo das obras em terra. No entanto, eles lá estão, alguns há mais de 100 anos, em bom estado; um desses poços tem 18 metros de profundidade e, no Inverno, desses 18 metros, 16 estão cheios de água. É o alto teor em cal hidráulica que protege o material da desagregação, existindo vantagens neste tipo de revestimento. A primeira reside na economia e segurança da obra, pela facilidade de fazer subir as paredes do poço com os adobes, comparada com uma obra em pedra não aparelhada, e cal. A segunda, provém da alta porosidade da parede assim conseguida, permitindo que o enchimento do poço se faça não só pelo fundo mas também lateralmente.

Encontramos exemplos de fornos de cal construídos inteiramente em adobe, tal como os da Fonte Errada, próximo de Montinho, que, embora

desactivados, se apresentam em tão bom estado que basta limpar as silvas e outros infestantes e ei-los prontos a fazer cal. A superfície interna destes fornos apresenta-se vidrada devido à fusão superficial dos adobes de revestimento interior. Note-se que também aqui a alta porosidade é favorável a um comportamento refractário das paredes, pois possibilita que o material absorva as reacções de dilatação e contracção que, se o revestimento fosse mais compacto, conduziriam a "escamação" das paredes, com quedas sucessivas de placas paralelamente à superfície.

Nesta região, que engloba a Bairrada, a Gândara e parte das Gafanhas, o adobe serviu, acima de tudo, para construir casas, desde as mais pobres e humildes até às ricas mansões dos grandes proprietários de vinhas, passando por simples abrigos e arrecadações de material agrícola, armazens espaçosos, adegas, igrejas, clubes recreativos, cinemas, etc. O adobe destas construções pode estar à vista, sem qualquer acabamento superficial, mas geralmente é coberto de cal, por vezes, de azulejos. Os vãos das portas e janelas são circundados por material diverso, com as ombreiras e linteis de adobe, tijolo burro, madeira ou pedra mais ou menos lavrada (Figs. 11, 12, 13).

São comuns as habitações com técnica mista: algumas paredes são de adobe e outras de pedra argamassada com cal. Geralmente, é a fachada que é de cal e pedra. Esta prática não tem funcionado bem, pois é muito frequente o desenvolvimento de fracturas e descolamentos entre as paredes de pedra e as de adobe.

Nalgumas casas mais modernas, em que o adobe está à vista, nota-se um cimbre em cimento armado envolvendo toda a construção, uma ou duas fiadas de adobes abaixo do telhado ou então ao nível do piso superior, quando o há. Estes têm um importante papel na distribuição das cargas com bons resultados na estabilidade das paredes. Em casas mais antigas, pode-se observar a presença dum barrote de madeira com as mesmas funções do cimbre em cimento.

Os linteis das portas e janelas costumam estar protegidos por dispositivos deflectores da carga. Se os vãos são largos, são encimados por um arco em adobe ou tijolo burro. Se as aberturas são estreitas, em vez do arco possuem dois adobes inclinados um para o outro, isolando uma área triangular sob a qual se encontra o lintel.

As paredes não se iniciam com adobe. Primeiro, é assente um alicerce em pedra e cal que sobe a uma altura de 30 a 50 cm acima do solo e a partir daqui é que se inicia a obra em adobe. Esta precaução destina-se a proteger da água os adobes inferiores da construção, permitindo também o uso de alicerces enterrados.

A construção generalizada em adobe terminou nesta região, embora numa ou noutra obra ainda se detecte o uso deste material. A grande vantagem que os habitantes locais vêem no adobe é o isolamento térmico do interior das casas em relação às variações do exterior. Deixemos aqui o

nosso voto para que esta arte ressurja do injusto apagamento em que se encontra e os habitantes da Bairrada e da Gândara voltem a construir as suas casas senão todas em adobe, pelo menos com técnica mista, de adobe e cimento, o qual poderá ser empregue em pilares e vigas, e passem a viver em espaços mais agradáveis e também com reflexos económicos positivos pelo menor custo dos materiais utilizados.



## ARQUITECTURA TRADICIONAL DE TERRA NO ALENTEJO

Fernando Rocha PINTO

1. Longa é a história das construções em terra: Babilónios e Assírios, Fenícios e Chineses já as utilizavam há milénios.

Hoje, na Ásia ou em África, na América ou na Europa, assim se continua a construir.

A história e a tecnologia - ou tecnologias - da Arquitectura de Terra estão intimamente ligadas à história das civilizações e à sua expansão no Mundo.

Portugal, através da colonização árabe e muçulmana, assiste à difusão da taipa, no Sul do território. É possível, contudo, que a tecnologia do adobe que ainda hoje se encontra na região da Bairrada provenha da forte colonização fenícia, em época anterior. De facto, e embora seja possível encontrar adobe na região sul, a dominante aqui, é sem dúvida a taipa.

Foram estas técnicas construtivas que a Expansão Portuguesa difundiu em África, na Ásia e na América. (Explicar-se-ia assim que, por exemplo no Sri-Lanka, taipa se chame "tappa" e fundações se diga "Kabok").

E que técnicas terão evoluído também por cá, mercê destes intercâmbios? Difícil se torna hoje distingui-lo. Só uma investigação apurada, do ponto de vista arquitectónico, histórico e até talvez linguístico, poderia fazer luz sobre isto. É que, por outro lado, sendo a Arquitectura de Terra fortemente condicionada pelo material do local onde é executada, ele é fundamentalmente produto desse mesmo local. De facto, não há duas composições de terra iguais, logo, não poderá haver dois adobes - ou taipas - iguais. A variedade de tipos de construção em terra, por todo o Mundo, é disso prova evidente.

É esta característica que faz com que a Arquitectura de Terra "escape" ao controle da tecnologia industrial actual. Expliquemo-nos melhor: como a composição da terra varia de local para local, a receita do material de construção varia também. São, portanto, a sensibilidade e o "know-how" do construtor que substituem as receitas, usualmente utilizadas na tecnologia da construção industrial.

À medida que a construção se foi desenvolvendo, e materiais como o cimento *portland* e o ferro vulgarizando, cada vez foi sendo menos necessário estar dependente de produtos locais ou mesmo de mestres locais para construir. Também a sociedade foi criando especialistas, cada vez mais longe dos lugares onde se constrói e, por isso, cada vez mais autónomos destes.

Tudo isto remeteu o adobe e a taipa para os materiais "em vias de extinção", utilizados apenas pelos "românticos do passado" e por aqueles que ainda se mantêm distantes dos novos centros de difusão tecnológica. Estão, neste último caso, genericamente, os países do Terceiro Mundo e algumas bolsas em países do Segundo e Primeiros Mundos. É a estes que hoje recorremos, bem como às construções ainda existentes nas diversas regiões, para fazer reviver o adobe e a taipa e novamente deles extraír tudo o que nos podem dar, agora que os tempos obrigam a menores gastos de energia.

De facto, a construção em terra é, a todos os níveis, muito menos carente de energia que a construção industrial: desde a manufatura dos materiais e transporte aos locais de uso até à menor utilização de isolantes, aquecimento e arrefecimento interiores das construções. A redução de consumo de energia é notável.

Conscientes disto, progressivamente, os centros de decisão decidem reinvestir nesta milenar tecnologia. Inicia-se então a redescoberta de adobe e da taipa, com programas-piloto que se desenrolam tanto na Índia como no Perú, Marrocos, França ou Estados Unidos.

Hoje, a terra como material de construção começa a ser reaceite, pesem embora as suas limitações, bem menos importantes que as suas potencialidades.

2. Perde-se no tempo a introdução do uso do adobe e da taipa no nosso país. A origem das palavras utilizadas parece ser o "*tâb*" ou "*tob*" árabe, que teria evoluído para taipa e adobe. De facto, o adobe e a taipa utilizam a terra como elemento base, sendo distinguíveis apenas na maneira como são aplicados. Assim, o adobe é feito em estaleiro junto à obra, em pequenos blocos prensados ou não, e a taipa construída "*in situ*", por meio de uma cofragem de taipas e aí batida. Se por um lado a taipa se afigura um método mais arcaico, por outro ela permite a manufatura de blocos de grandes dimensões, sendo a selagem interblocos feita pelo bloco seguinte.

É também evidente que a secagem da taipa necessita de melhores condições de temperatura e arejamento, e maior tempo de secagem que os adobes, o que justificará que no Sul, nomeadamente no Alentejo, a taipa seja profusamente utilizada sobretudo nos paramentos exteriores, encontrando-se eventualmente adobes nas divisórias interiores.

Sendo o Alentejo e o Algarve as zonas de eleição da construção da terra, o facto é que, adobes nos aparecem também na região da Bairrada e ria de Aveiro até Leiria. Esta área pode ser considerada uma bolsa, admitindo-se que o emprego da terra tenha tido origem por influência dos Fenícios.

Mas é o Sul o território que pode ser considerado o seu domínio, como atrás foi dito. Igrejas ou ermida, castelos, muralhas e simples habitações ou centros de lavoura, aparecem-nos como testemunho indesmentível de disseminação da Arquitectura de Terra, no espaço e no tempo.

Exemplos notáveis são a Fortaleza de Juromenha (Fig. 14), os Castelos de Silves, Tavira e Paderne, bem como ermida e igrejas, dispersas um pouco por toda a parte. Detectáveis são, mais facilmente, as construções militares, uma vez que construções religiosas e civis, sendo normalmente caiadas, se confundem frequentemente com alvenaria tradicional.

Em construções degradadas, caídas em desuso, revela-se muitas vezes a taipa, como em Vale dos Mortos, nos arredores de Serpa ou em Entradas, junto a Castro Verde (Fig. 15).

Já no Algarve, os vestígios de taipa e adobe desaparecem rapidamente, substituídos por construções de betão. Só a sorte de presenciar a demolição de um edifício, nos permite confirmar a sua existência.

A taipa militar caracteriza-se por uma grande percentagem de cal, que a torna num material duríssimo e extremamente resistente. A carbonatação lenta da cal confere-lhe esse endurecimento progressivo que a coloca a par do betão. Essa resistência permite-nos, ainda hoje, admirar zonas altamente expostas às intempéries dos Castelos de Paderne e Juromenha, por exemplo. É contudo nos cunhais que a erosão mais se faz sentir, e estes, não poucas vezes, foram substituídos ou tão simplesmente forrados de pedra aparelhada, quando não constituíam já parte da construção original. Esta é uma prática comum, sendo a alvenaria de pedra dos cunhais ou do revestimento, um prolongamento do embasamento quase sempre feito neste material. Prevenia-se assim a infiltração e a erosão provocada pelas águas no solo.

Na arquitectura civil, é contudo menos frequente o reforço com pedra. Se o embasamento é geralmente um enrocamento (sendo a pedra aparelhada ou não na face externa), já nos cunhais nem sempre nos aparece este material. Encontramos assim muitos ângulos "boleados" pela

erosão. O travamento era obtido pela disposição alternada dos blocos de taipa, ou adobe de uma e outra paredes.

Também as proporções dos materiais constitutivos da taipa, variam como já se disse. Em zonas de muita pedra, a percentagem desta é de tal modo elevada que quase só se pode reconhecer a taipa em virtude do método construtivo utilizado.

Para bem preservarmos o nosso legado cultural, é necessário um estudo mais profundo e sistemático da Arquitectura de Terra no nosso país. A recolha feita em 1961, no excelente livro "Arquitectura Popular em Portugal", abriu pistas de análise que alguns trilharam em meritório esforço, quantas vezes isolado.

Das tecnologias tradicionais então apontadas, algumas são já difíceis de encontrar. O adobe e a taipa encontram-se entre elas, embora estudos dispersos tenham vindo lentamente a enriquecer o nosso conhecimento destes materiais e tecnologias. Creio estar a passar o tempo em que a inovação técnica, pelo facto de o ser valia mais do que o conhecimento popular. Hoje, podemos avançar na simbiose destes dois tipos de conhecimento aproveitando o que cada um deles tem de melhor. Com eles, ajudaremos a preservar o passado e lançaremos bases para o futuro, que se quer mais equilibrado.

Um passado que testemunhe a nossa identidade cultural. Um futuro que ateste a nossa consciência face aos recursos energéticos e ao seu esgotamento.

Neste sentido, é para mim particularmente grato e honroso anunciar publicamente, a pedido do meu Director-Geral que, por deveres oficiais, não pôde estar presente na segunda parte desta sessão, o seguinte: confirma-se, para 1994, a realização em Portugal da 7ª Conferência Internacional sobre a Conservação de Arquitecturas de Terra.

Em data oportuna, o Ministério das Obras Públicas abrirá concurso para projectos de três habitações e um edifício público numa cidade alentejana marcando, através desta primeira iniciativa, o apoio governamental à revitalização da construção de terra no nosso País.

## CONSTRUÇÃO EM TERRA - UMA ESCOLA ATENTA

A.A. MENDES DE MAGALHÃES  
J.M. Gaspar NERO

A utilização da terra como material de construção é milenar. A técnica que lhe está associada ao passar de geração em geração, sem que se possa dar conta, degenerou-se; em muitos aspectos, extinguiu-se.

Num país onde ao longo dos tempos prevaleceu a construção em pedra, vastas são no entanto as zonas do continente onde a construção em terra teve expressão.

De Trás-os-Montes ao Algarve, ainda hoje se pode apreciar antigas construções de terra, simplesmente amassada, segundo a técnica do adobe, ou reforçada com fibras de natureza variá, em qualquer caso formando estruturas adequadas ao meio e à época.

O espólio, ainda que não muito abundante, é no entanto significativo e importa preservá-lo.

Numa sociedade que pugne pela valorização do seu património histórico-cultural, iniciativas que suscitem uma maior compreensão das soluções arquitectónicas ligadas à construção em terra, são de incentivar, sobretudo se tiverem o propósito da revitalização de técnicas tradicionais ou da divulgação de metodologias inovatórias, sejam elas a nível da conservação, da reabilitação ou até da nova construção.

Pensamos que este Seminário visa aquele objectivo e como tal propômo-nos apresentar, em síntese, a forma como foram sensibilizadas algumas gerações de Engenheiros Civis que frequentaram o Instituto Superior Técnico desde 1983.

Desde aquela data, um programa adequado sobre a matéria passou a fazer parte do currículo das cadeiras de Materiais de Construção. Em paralelo, integrou-se na actividade do Centro de Materiais de Construção

do Departamento de Engenharia Civil daquele Instituto, especialmente criado para dar resposta técnico-científica às temáticas desenvolvidas no âmbito daquelas cadeiras.

Sendo a bibliografia disponível praticamente inexistente, propusemos a um dos nossos Assistentes que se motivasse pelo estudo do comportamento da terra como material de construção. Efectuaram-se múltiplos ensaios no laboratório do Centro de Materiais de Construção. Obtivemos o interesse e a colaboração de Municípios e com a vontade de caminhar em frente, iniciámos contactos com o exterior procurando contrariar a limitação em bases e em meios (Fig. 16).

Em França, em L'Isle D'Abeau, perto de Lyon, o tema era actual. Para lá se dirigiu o nosso Assistente, em visita de estudo. Porteriormente, deslocámo-nos a Lyon, com o apoio do Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), ao INSA (Institut National des Sciences Appliquées), na pessoa do Professor Jean Pera e à ENTPE (École National des Travaux Publics de L'État) em Vaulx-en-Velin, com o Professor Philippe Michel.

O Professor Pera, especialista em construção em terra, ensaiava à data, cilindros constituídos por terra proveniente dos Camarões, com adição de 2 a 7% de cal. Recordamos aqui, para reflexão, uma sua afirmação: "Só é imaginável construir em terra onde essa terra tenha características próprias e onde a pobreza de recursos seja evidente".

O professor Philippe Michel, especialista do sector de "Construção em terra", do ENTPE, acompanhou-nos a L'Isle D'Abeau. Adquirimos o seu livro que tinha acabado de ser apresentado em público. A sua autoridade na matéria tornou a visita de estudo, aos edifícios em construção, como que numa série de lições do maior interesse; observámos o desenvolvimento da obra - um grupo de habitações em que havia sido aplicada terra misturada com palha; blocos de terra estabilizada com terras provenientes das proximidades de L'Isle D'Abeau que, reunindo as características necessárias, assentavam sobre estruturas adequadas.

Um terceiro docente, teve a iniciativa de se deslocar ao Iraque, onde a prática da construção em terra é corrente, não só na confecção de blocos de terra estabilizada como em revestimentos de paramentos. Nestes, a palha é quase sempre introduzida para controle da fissuração.

Com estes elementos, novo alento nos nossos propósitos que se traduziram na procura de factores e características que hoje viabilizarão a construção em terra.

As granulometrias, a natureza química da "terra", o recurso a adjuvantes e naturalmente as composições das misturas, são aspectos em que atentámos e que são determinantes a uma técnica que hoje se tem de assumir como de substituição a uma que, ancestral entre nós, se perdeu no tempo.

Não temos dúvidas de que estes procedimentos atingiram os seus objectivos, tal qual este Seminário, no sentido do transmitir "esta mensagem" na área da arte do construir.

Com esta "abertura" pudemos desenvolver a nossa acção pedagógica junto dos alunos, razão de ser da Escola, para através deles e do que lhes ensinamos, se garantir que o tema - construção em terra-no nosso País, não se esvazie por abandono ou esquecimento, dado o garante de que pelo menos alguns de entre mais de um milhar de Engenheiros Civis dos nossos cursos, teriam ficado sensibilizados.

Estes são os nossos "trunfos", ou seja, através do ensino cuidarmos melhor do nosso precioso património. Há que articular este esforço com o das entidades que de alguma forma têm interesse na temática, não apenas pela disponibilização de meios como também pela troca de experiência.

## INTERVENÇÕES

**ADÍLIA ALARCÃO** - Para quebrar a inibição, começarei por fazer ao Arq.Rocha Pinto uma pergunta que, aliás, não sei se poderá ter resposta. No Vale dos Mortos aquela casa a que chamou, e bem, uma enciclopédia de construção de terra, vai ter que destino?

**ROCHA PINTO** - Esta casa situa-se no Concelho de Serpa (distrito de Beja) e o seu destino infelizmente já está traçado. Vai morrer se ninguém lhe acudir. Não está classificada mas se estivesse teria quase o mesmo destino, dados os baixos níveis de investimento que nós temos no Património. Tenho pena de dizer isto porque é uma enciclopédia que não deveria perder-se, entendo. Aliás, a maior parte destas estruturas em adobe de arquitectura rural, não monumental portanto, corre todo esse risco, é a morte a prazo.

Ou nós relançamos o adobe e a taipa em Portugal como eu suponho que deixei claro ou, pelo menos no nosso País, eles vão desaparecer. E a ideia de trazer para cá o 7º congresso mundial da arquitectura de terra tem alguma coisa a ver com essa tentativa de contrariar a morte ou adiá-la, pelo menos. Seria bom transformar esse vale dos mortos em vale dos vivos.

**CLÁUDIO TÓRRES** - Eu também tenho um complemento de resposta a essa pergunta porque se trata de uma fabriqueta ou um armazém possivelmente do sec. XIX situado na minha região. Nesta zona talvez haja a hipótese de poder arrancar no próximo ano com um projeto de recuperação de fornos, ou seja, estamos a tentar na fronteira com o Concelho de Serpa, a reconstituição de um antigo forno para fabricar

telha e tijolo porque o barro ali é muito bom, muito feroso, muito forte, apesar da muita pedra. É possível, assim, que este conjunto se possa integrar - oxalá - nesse projecto de reconstrução em terra. Outro aspecto sobre o qual queria fazer uma pergunta - dirigida à experiência em Lião ou, melhor, na zona de Grenoble - é se foram feitos estudos de viabilização económica das casas já construídas, ou seja, se infelizmente ou não a construção em terra vai ficar só na casa de luxo, pois parece que o seu custo ultrapassa o da casa dita normal. Este é entre nós - hoje - um problema muito importante, o da viabilização ou não da passagem à construção de terra.

BAPTISTA DE ALMEIDA - Posso dar uma achega. Eu tenho ideia de que a construção em taipa resulta de nessa região não haver pedra ou tijolo. Ora bem, o material utilizado fundamentalmente na taipa, também pode ser usado no fabrico de tijolo cozido. A população que utilizava a taipa e o adobe não ia para o tijolo por não ter poder económico para o comprar. Realizava a construção em taipa e adobe nas horas mortas, não deitava conta à mão de obra que se fazia em regime de entreajuda de vizinhos. Creio que não estou errado. Na arquitectura que vejo naquelas fotografias ali, estou convencido de que a taipa e o adobe são excessivamente caros porque têm um peso próprio muito maior do que o tijolo vulgar. Têm mais encargos de mão de obra para fabricá-los. Acha que não tenho razão, Senhor Arquitecto? Eu não tenho experiência desta construção ...

ROCHA PINTO - Não posso responder-lhe. Acho a sua questão muito interessante mas deve ser o Arq. Dethier a dar-lhe a resposta.

BAPTISTA de ALMEIDA - Aliás, pela arquitectura que vejo lá fora, e pela documentação, apercebo-me de que falam muito do problema económico, como se o adobe e a taipa fossem um material económico. Quase de certeza, se fizer um estudo analítico de custo, eu verifico que são materiais excessivamente caros. Estarei errado?

Só uma achega mais. Nas zonas onde não havia pedra e tijolo cozido, as pessoas aperceberam-se por experiência própria que a taipa e o adobe eram excelentes materiais de isolamento e escolhiam-nos também para isso, pois as suas casas tornavam-se muito mais cónmodas, e se conhecessem os princípios das leis da física, transformariam a sua parede de taipa na melhor parede, do ponto de vista do isolamento, que é ter uma parede espessa e de grande densidade, separada de uma de material muito leve por uma pequena caixa de ar em que o ar estivesse imobilizado. Esta parede tem as características mais isolantes que é possível; considero-a perfeita tanto sob o ponto de vista acústico como térmico.

ROCHA PINTO - Como a construção que mostrei é normalmente rural, as questões acústicas não se colocavam. No que se refere à questão ambiental, aquilo que tenho constatado é que o adobe e a taipa chegavam só por si perfeitamente. Quando o Senhor diz que não tinham à mão o tijolo, devo dizer que tinham tão só outro método de construir. Ninguém nega, e muito menos eu, a importância quer do tijolo, quer do betão, quer do ferro. E não vamos dizer que a partir de agora toda a arquitectura deva ser de terra, não vamos construir em adobe no centro de Lisboa; é um bocado difícil ...

BAPTISTA de ALMEIDA - Sim, eu o que gostava era de destrinçar o problema económico do problema da qualidade. Gostava de pedir uma explicação.

ROCHA PINTO - O Senhor pede custos, e eu não lhos posso dar. Teremos que aguardar que amanhã Hugo Houben nos dê custos. São franceses, os nossos talvez daqui a três ou quatro anos eu lhos possa dar.

BAPTISTA de ALMEIDA - É importante frisar como é fundamental correr uma fiada e a outra ir a travá-la. Se não se contrafiar, as fissuras aparecem neste como em qualquer outro tipo de material. Fiquei com a ideia de que era norma não fazer aqui a contrafiada.

ANTÓNIO TAVARES - Não, pelo contrário, é norma fazer a contrafiada, fazer o travamento; mas quando fazem os encontros das fiadas em oblíqua, isso não obriga a que haja esse desencontro das fiadas sobrepostas. Voltando a outro problema que colocou; "no caso da construção em adobe, adopta-se este porque não há pedra ou tijolo". Não é bem assim; precisamente na zona da Bairrada era uma zona com abundante tijolo cozido, é uma zona de argilas e fábrica de materiais cerâmicos.

BAPTISTA de ALMEIDA - Bom, mas o tijolo era muito caro para o poder económico da população.

ANTÓNIO TAVARES - Mas há casas de gente que tinha muito poder económico e fizeram-nas em adobe. Por outro lado, há pedra. De facto, nas zonas onde as povoações assentam directamente sobre os afloramentos do calcário (nós havemos de ver isso ao passar por lá), eles ao abrirem os caboucos, retiravam pedra que utilizavam na construção, pedra não afeiçoada juntamente com argamassa. Essas casas - como também havemos de ver no sábado - abriram rachas por todos os

lados, muito mais rapidamente do que as casas de adobe. Portanto, houve uma escolha decidida pelo adobe, mesmo tendo outros materiais à disposição e até por preços razoáveis e a distância relativamente curta. O tijolo foi utilizado em diversos pormenores.

BAPTISTA de ALMEIDA - Dê-me licença que lhe faça uma pergunta. Quando notou essas fissuras na alvenaria de pedra e argamassa. De há 30 anos para cá?

ANTÓNIO TAVARES - Há muito menos. Desde que comecei a olhar com atenção para esses problemas, nos últimos quinze anos.

BAPTISTA de ALMEIDA - Foi justamente pela adição de um tipo de pavimento que as paredes normais de alvenaria não comportam, que utilizava a vigota de betão sem que houvesse travamento com outros elementos de betão. Essas casas fenderam por todos os lados.

ANTÓNIO TAVARES - O que eu observei ocorria muitas vezes em casas só de rez-do-chão e telhado, muito anteriores ao emprego desses pavimentos.

BAPTISTA de ALMEIDA - A casa com pavimento de tábuas de solho e tecto fasquiado sobre parede de tijolo simples ou sobre alvenaria até de pedra crua não provocavam a rufna da parede nem sequer à fissuração.

ANTÓNIO TAVARES - É possível que a pedra seca se comporte melhor porque é escolhida.

BAPTISTA de ALMEIDA - É sobretudo porque não sucedem os fenómenos de dilatação que surgem numa placa de elementos cerâmicos e estruturas de vigotas de betão. Dilatação permanente e sensível a todas as horas do dia. Essa técnica predominou a partir dos anos 50-52. Hoje está posta de lado porque toda a gente mete uma estrutura de pórticos em qualquer tipo de habitação, porque se percebeu que esse sistema de tentar construir paredes resistentes a estruturas de betão deu péssimos resultados.

JOSÉ BRANQUINHO - Eu não tenho experiência destas construções porque sou médico. Na Guiné assisti à execução de adobes pelos indígenas. Faziam com eles as suas cubatas e cobriam-nas de colmo. Enquanto houvesse colmo tudo estava bem mas se a tropa o queimava, se vinha a época das grandes chuvas, desaparecia a povoação. O adobe não resiste à água se não estiver coberto, impressionou-me ver essas

imagens de grandes construções, e sobretudo que ele faça a parede do poço; como é que isso se consegue?

ANTÓNIO TAVARES - Esse adobe que viu fazer na Guiné não é adobe. A forma dos elementos induz em erro. Fundamentalmente, era uma maneira de fazer crescer um muro com barro que se ia aplicando por camadas, só que era mais prático darem já essa forma a cada pedaço acrescentado. O material que era profundamente argiloso não estava estabilizado, continha poucos inertes. Como sabe, as argilas quase todas incham quando absorvem água o que provoca a destruição do material. Portanto, o exemplo que cita é o de uma construção de simples barro amassado e não de adobe.

BAPTISTA de ALMEIDA - Se não houver cuidado de fazer anualmente uma caiação nas paredes da habitação de adobe ou de taipa ela resiste muito pouco tempo. Porque a caiação adoptada em toda esta zona, no Ribatejo e também na Extremadura, nas Gândaras e na orla marítima, é obtida a partir de cal queimada ainda a ferver, que atinge temperaturas muito elevadas, a que se adiciona o sebo de carneiro, muito bem batido a maço de madeira, derretido numa panela, despejado no depósito da cal a ferver e aplicado a quente. Isso é uma caiação bastante isolante e garantida pelo menos por dois anos. Obtem-se mais ou meos a mesma resistência à humidade substituindo o sebo pelo óleo de linhaça crú; não é necessário fervê-lo com fezes de boi.

ANTÓNIO TAVARES - Exacto. O adobe pode resistir bem e mal à água. No caso que o Dr. Branquinho referiu de adobes em poços, há que pensar que esse adobe está sempre mergulhado em água e tal situação é muito diferente da do adobe sujeito a variações de humidade. Por outro lado, muito depende da maneira como os adobes são feitos e aplicados. É condição de melhor resistência existir um induto, uma argamassa, mas há adobes estabilizados com cal e que têm uma correcta proporção de argila e inertes, e que foram compactados na sua feitura; esses adobes podem resistir sem qualquer cobertura às variações de humidade e às intempéries por períodos muito superiores a dois anos.

ROCHA PINTO - Professor, gostava de saber se para além de uma cadeira sobre arquitecturas de terra, no IST existe algum programa de investigação.

MENDES MAGALHÃES - Existiu um programa que decorreu de 83 a 85 em que se fizeram ensaios com a participação de alunos, justamente pondo em prática o que aprendemos no exterior do País. Infelizmente, o laboratório não teve o desenvolvimento que desejávamos e tivemos de

nos orientar para aspectos importantes dos outros materiais mais utilizados como os betões e os cimentos. Que eu conheça, não se faz em nenhuma instituição portuguesa investigação sobre o material terra.

**ALVES MARTINS** - Eu queria fazer uma pergunta à qual não sei quem poderá responder. As construções megalómanas dos portugueses em Ceuta parecem-me de pedra mas em face do que o Arq. Dethier nos mostrou da construção em Marrocos, pergunto-me se elas são de pedra ou de taipa.

Alguma pedra têm à vista ...

**CLÁUDIO TORRES** - Além das categorias de taipa de que temos falado, há uma outra especialmente ligada às fortalezas do séc. XV, XVI e XVII em que existe uma estrutura de enchimento de terra por causa da artilharia que se desenvolve sobretudo nas chamadas construções abaluartadas. Há uma área de grande enchimento com a muralha levemente inclinada, às vezes incluindo alvenaria. Quando existem muralhas sucessivas para mais canhões, essas são só de terra. É um tipo de construção que a partir do sec. XVI se espalha por toda a África litoral e na América latina. É um certo tipo de taipa em que a terra não se mistura com água, é só compactada.

**ALVES MARTINS** - Outra coisa para reforçar a pergunta do meu amigo B. de Almeida. Eu tenho notícias muito recentes da Suiça de que os milionários desse país estão a construir em terra. Isso corresponderá a um snobismo dessas pessoas ou é por ser realmente melhor do ponto de vista do conforto, da acústica, da temperatura ...

**JOSÉ ALEGRIA** - Não sei se Jean Dethier vai responder. Gostaria apenas de dizer que estou a construir em terra em Portugal, como irei mostrar amanhã, e então responderei à sua pergunta.

**JEAN DETHIER** - Excusez-moi de répondre en français, je donnerais trois éléments d'information:

Le premier élément, se trouve dans la deuxième version du catalogue que j'ai édité au centre Pompidou, dans un texte qui évoque le bilan économique de l'opération du Domaine de la Terre à l'Ile d'Abeau et qui a été produit par un ingénieur du Ministère de l'Equipement. Il faut rappeler que ce quartier a été choisi, il y a deux ans, par le gouvernement français, par le biais du Ministère de l'Equipement à Paris, comme la seule opération pilote, exemplaire, dans le cadre de l'année mondiale de l'habitat.

Le deuxième élément de réponse que je voudrais donner, c'est que tous les chiffrages ou les systèmes de chiffrages qui sont en général

appliqués en Europe et dans le monde occidental, sont des systèmes de chiffrages qui ne tiennent jamais compte du coût social ni du coût énergétique ni du coût écologique des opérations. Donc, il est bon de parler chiffres, mais je laisserai ce soin à Hugo Houben parce que lui a des chiffres précis, car, d'une part il habite sur place, et de l'autre, il a suivi cette opération du Domaine de la Terre; mais, d'ores et déjà, je vous mets tous en garde contre les systèmes de comptabilité qui sont utilisés en occident et qui sont basés sur une tromperie publique, car on ne tient jamais compte des différents coûts, social et énergétique dont j'ai déjà parlé, ni du coût en ce qui concerne l'environnement et l'écologie. Mais, je suis sûr que Hugo a des éléments de réponse à donner et qu'il le fera dans son exposé.

Troisièmement; j'ai dit tout à l'heure qu'aux Etats-Unis, les villas luxueuses qui se construisaient étaient le fait de gens très riches, ou de millionnaires; alors cela se passe peut-être aussi en Suisse, en fait c'est un phénomène très ancien; j'ai essayé de dire tout à l'heure que l'architecture en terre n'a jamais été nulle part, dans aucune civilisation, limitée aux populations modestes ou aux populations pauvres. Il y a toujours eu des princes, des émirs, des rois, qui ont utilisé ce matériau pour des bâtiments très prestigieux, au même titre que des communautés rurales utilisaient la terre pour leurs fortifications et pour leurs bâtiments de prestige. Donc, je trouve moi très normal, qu'on puisse à Lyon, construire de l'habitat social en terre, et qu'à Genève, qui est à 30Km, des milliardaires suisses utilisent ce matériau. La seule question que je vois derrière tout ça, c'est de savoir si effectivement, il ne s'agit pas là de s'acheter une conscience écologique. J'aimerais savoir en effet qui a construit la maison en terre dont vous venez de parler?

J'ai eu l'occasion de visiter au Nouveau Mexique, il y a cinq ans, la plus luxueuse maison en terre de Santa Fé. C'était la résidence d'été du roi de l'acier aux Etats-Unis. De là à ce qu'en Suisse cette maison en terre soit celle du roi de la pollution, pourquoi pas? Je le répète, l'argent achète toutes les consciences, d'une part, et puis d'autre part, pour ceux qui ont une véritable conscience écologique, ce matériau peut effectivement contribuer par l'architecture, à se donner l'illusion de construire autour de soi une forteresse contre les abus de notre société, dans le domaine de la pollution. Ce phénomène est très évident aux Etats-Unis, comme je viens de le dire, et c'est souvent le fait d'une jeune génération qui est en réaction contre tous les excès de leurs ainés, et cherche ainsi à trouver un peu plus de naturel, un peu plus de pureté, un peu plus de bon sens commun dans leur habitat. Mais si vous êtes passionné par les milliardaires, je vais vous parler d'un projet tout récent de la troisième fortune du monde: il s'agit du Prince Charles d'Angleterre, qui s'intéresse beaucoup à l'architecture

comme vous le savez, parfois maladroitement, mais en tout cas il s'y intéresse sincèrement, de même qu'à l'écologie, comme son oncle d'ailleurs; ici, j'ouvre une parenthèse pour l'anecdote: l'oncle du Prince Charles a publié un livre en anglais qui porte exactement le même titre qu'un livre que j'ai publié de mon côté, mais nous ne le savions ni l'un ni l'autre, il s'agit de "Down to Earth", je ferme la parenthèse. Le Prince Charles donc, dans le cadre de son intérêt pour l'architecture, nous a confirmé, m'a confirmé, son intérêt d'utiliser la terre en Angleterre, il doit d'ailleurs venir voir ce qu'on nous avons fait en France, au Domaine de la Terre ...

On a donc construit, il y a deux siècles, le villages pilote que je vous ai montré tout à l'heure, et qui va servir bientôt dans ce pays à promouvoir l'architecture en terre.

**ANTÓNIO MOUZINHO** - Há uma pergunta que não sei bem a quem dirigir, se ao Arq. Dethier por causa da experiência que tem em África, se ao Prof. Magalhães porque é engenheiro: como se compatibiliza no nosso País que tem condições muito especiais do ponto de vista sísmico, uma construção integralmente em terra com os regulamentos que temos e que julgo que actualmente se encontram todos reunidos no regulamento de estruturas de betão armado. As duas coisas são compatíveis? O Norte de África tem sismos e deve haver efeitos estudados sobre o que lá se passou nos anos 60.

**JEAN DETHIER** - Je dirais d'abord que j'ai l'impression que certaines questions qu'on pose ce soir, vont plus vite que la musique, c'est à dire qu'elles devancent le programme. Nous laisserons alors les problèmes économiques et de construction à Hugo Houben qui va en parler demain. Quand aux problèmes de séismes, de résistance au tremblement de terre, Hugo en parlera mieux que moi; gardons donc ces questions et ces réponses pour plus tard.

Mais je voudrais cependant vous poser une question, deux même: certains d'entre vous ont évoqué des dates très récentes pour la disparition de la construction en terre au Portugal; j'aimerais bien en savoir un peu plus. Est-ce que c'est vraiment fini? Est-ce qu'il existe encore quelques pratiques marginales? Quand et pourquoi ces pratiques ont-elles disparu? La deuxième question, c'est de savoir en quoi le Portugal a contribué à diffuser dans le monde ce savoir faire de la terre, en Amérique, en Asie, en Afrique; qu'est-ce qu'on sait là-dessus? est-ce que cela a été étudié par des historiens, des archéologues, des universitaires? J'ajoute un troisième point: j'ai été intéressé et fasciné tout à l'heure par votre annonce du projet de faire aussi un quartier pilote, au Portugal; pouvez-vous résumer la situation aujourd'hui de cette modernité? J'explicite: y a-t'il des

conflits d'intérets entre les groupes intéressés? Ou existe-t'il au contraire un consensus? Comment, en un mot, se pose chez vous le problème du renouveau?

Sur ce point, je voudrais vous parler d'un projet qui se prépare, à Madrid et dont je suis partiellement l'initiateur. J'ai été invité, il y a deux mois, à la Casa Velasquez qui est un genre de super-Institut Français à Madrid, un peu comme la Villa Médicis à Rome, et qui est géré par le Ministère de l'Education Nationale français. J'ai proposé au Directeur de la Casa Velasquez qui recherche des projets pour la célébration des découvertes de l'Amérique, un séminaire international qui semble-t-il l'intéresse beaucoup, et je l'espère va se confirmer: il sera basé sur le principe suivant, à partir d'une intuition que j'avais, et que je lui ai proposé de vérifier sur le plan scientifique, historique et technologique: à savoir qu'il me semble, lui ai-je dit, que la péninsule ibérique a eu la chance extraordinaire de recevoir des technologies de terre par plusieurs canaux: du nord par les romains, du sud par les Arabes; elles ont convergé dans la péninsule, et les deux pays qui la composent, le Portugal et l'Espagne, les ont exportées à leur tour vers les Amériques, au nord, au centre, au sud, vers l'Afrique, etc ... et, en retour, à partir de ces continents le monde entier a recommencé à les redécouvrir. Il est probable que ce colloque ait lieu en 1992, alors j'invite tous ceux que ça intéresse, soit comme participants, soit comme observateurs, à prendre contact directement, de ma part ou non, avec le Directeur de la Casa Velasquez à Madrid. Je souhaiterais vraiment beaucoup que le Portugal y participe.

ROCHA PINTO - Bem, isso faz três perguntas, é muito. Sobre esta construção em terra de que falei, há bem pouco, em termos de programa piloto, não sei dar pormenores porque só ontem ele foi confirmado pelo Secretário de Estado. Em princípio, e tanto quanto pude saber accidentalmente, é natural que seja pedido o concurso do CRATerre e sobretudo de arquitectos portugueses, e provavelmente também do IST. Vamos tentar reunir uma série de entidades neste processo. O processo em si (respondendo também à sua outra pergunta e à que foi colocada antes) é complicado. A legislação portuguesa não prevê cálculos em arquitectura de terra. O regulamento geral do betão armado português, i.e., das estruturas das habitações e das restantes construções em Portugal não contempla as resistências das construções de terra o que, aliás, causa grandes problemas ao meu colega e amigo Alegria. O facto de ser o próprio Ministério das Obras Públicas a promover este tipo de experiência parece-me por isso mesmo muito positivo porque levará seguramente senão a alterações pelo menos a colisões legislativas dado que é o próprio Estado que vai estar de ambos os lados da mesma questão.

Quanto à difusão da taipa no mundo, não sei se o Cláudio não pode também dizer alguma coisa. Estudos profundos sobre isso não existem. A investigação da taipa e do adobe em Portugal é também muito embrionária ainda. No entanto, é natural que a partir das Descobertas tenhamos tido esse papel de difusão, tanto mais que o mundo era então muito pequenino e nós dividimo-lo com a Espanha - metade para nós, metade para vocês. Na parte nossa (entre aspas) difundimos a nossa forma de construir que, sobretudo na parte sul do território, usava muito a taipa e o adobe. Daí aparecer o pau a pique no Brasil; é de origem portuguesa, embora com um aporte indígena. No que se refere às ilhas de Cabo Verde, toda a tecnologia resulta da simbiose entre o que vinha do Continente e o que ia de Portugal. Angola e Moçambique fizeram os mesmos caminhos e sabemos que o ensino da construção em adobe ou taipa foi algumas vezes moeda de troca com os reis locais. Há notas e notícias de pedidos; com efeito, tenho comigo um extracto de uma carta - amanhã posso mostrar-lho - em que se pedia ao rei de Portugal que mandasse seis taipeiros para ensinarem. Gostavam das fortalezas e pediam tecnologia.

HUGO Houben - Revenant à la question sur les séismes. Je ne suis pas tellement expert en la matière; les séismes étant un phénomène très spécial, et je crois que pour en être expert il faut avoir vécu dans une région à forts risques sismiques, ce qui n'est pas le cas chez nous; cependant, nous avons un groupe au Pérou qui est opérationnel depuis dix ans, vivant au quotidien en plein ce problème, ils ont réalisé plusieurs projets qui résistent parfaitement bien, malheureusement je ne peux ici faire un exposé sur toutes les techniques qui permettent de construire correctement en terre dans les régions à séismes.

Enormément de recherches ont été menées en Amérique latine, principalement au Pérou et en Equateur. Une très grande partie de ces recherches ont été complémentées, en Inde notamment, où existent de gros problèmes de séismes, et en Chine où nous avons des programmes de collaboration avec certaines universités, c'est le cas par exemple avec l'université de Tsing-Yin; une très grande partie de ces recherches ont été reprises à l'Université de Berkeley, en Californie. Donc aujourd'hui, il y a un code de bonnes pratiques antisismiques de constructions en terre, qui est parfaitement disponible si on veut; mais je ne peux pas vous expliquer ces pratiques ici, car ce serait sortir un peu du cadre de ce séminaire; on peut cependant très facilement s'informer sur ce sujet. On s'est penché sur la question, en outre, lors d'une multitude de colloques spécialisés avec les meilleurs spécialistes du monde.

Aux Etats-Unis - c'est d'ailleurs le seul pays où il y a des normes - les codes de construction en terre, notamment en Arizona, en Californie et au Nouveau Mexique, spécifient des règles extrêmement précises pour la préservation des constructions en terre contre les séismes, phénomènes très importants dans ces Etats. La technologie aujourd'hui permet donc d'affronter ce genre de problème, et il y a des moyens pour construire correctement en terre, sans pour autant construire des bunkers; les architectures de terre résistent aujourd'hui parfaitement à des séismes de 8, voire 9 d'amplitude sur l'échelle de Richter. D'ailleurs combien de bâtiments en béton résistent réellement? Quand vous avez fait, tout à l'heure, référence à l'Afrique du nord et aux séismes qu'il y a eu en Algérie notamment, combien y a-t'il eu de bâtiments en béton qui ont résisté? Il y en a eu un ou deux seulement, tout le reste s'est effondré aussi bien que n'importe quelle autre construction, à Agadir comme n'importe où ailleurs. Mais, me direz-vous, le récent cataclysme en Iran, a prouvé que les constructions en terre ne sont pas résistantes puisqu'elles se sont toutes écroulées; évidemment, il n'y avait rien d'autre qui aurait permis de faire des comparaisons. Il faut se poser la question de savoir comment ces maisons étaient construites. Les populations se sont contentées de mettre ensemble des briques, et ceci sans aucune science, si l'on veut. Aujourd'hui avec ces mêmes matériaux, et j'insiste beaucoup, avec ces mêmes matériaux, et un apport de matière grise, (mais de celle que l'on a dans le cerveau, plutôt que celle que l'on achète en sac) il est parfaitement possible de construire très correctement, dans des conditions de risques sismiques importantes, au moins de sorte que les gens aient le temps de sortir de chez eux. J'ajoute une petite chose à ceci: si on prend la réglementation simplifiée des normes anti-sismiques françaises par exemple, qui ont été adoptées en Algérie et avec lesquelles j'ai eu à me battre, il y a quinze ans, on constate que les règles simplifiées disent ceci: Il faut que les structures verticales en béton dans les murs soient de la même épaisseur que les murs eux-mêmes: en conséquence, des constructions en pisé avec seulement un rez de chaussée et des murs de 40 à 50 cm d'épaisseur devraient être renforcées par des poteaux de béton de 40 à 50 cm. Mais des recherches ont prouvé le contraire: le fait de mettre une structure verticale en béton dans un bâtiment en terre, tel que l'on se l'imagine aujourd'hui, c'est à dire, avec quatre poteaux, de la terre entre ces quatre poteaux puis des chainages au dessus, n'est pas une garantie de bon comportement en cas de séisme. Toutes les constructions qui ont des structures verticales intégrées aux murs, sont affaiblies d'environ 30% parce qu'il n'y a plus aucune cohésion à l'intérieur des matériaux. Il vaut mieux construire avec des murs massifs qui sont bien dimensionnés aux angles, mais par contre en respectant une des règles

essentielles: c'est le chaînage inférieur et le chainage supérieur, qui peut être en acier, en béton, ou en bois. Ceci pour dire, qu'il ne faut pas se fier aveuglément aux normes existentes parce qu'elles ne s'appliquent pas à la terre; c'est le cas de la thermique également. Il faut toujours réfléchir sur le bien fondé des normes. C'est un des grands problèmes qui s'est posé lors de la construction du Domaine de la Terre, les bâtiments étant alors soumis à une nouvelle normalisation en matière thermique. Elle a été fondamentalement contestée et à la suite de cela, plusieurs grandes recherches très importantes ont été conduites, non seulement sur les normes en matière thermique, mais également en matière de calcul des réponses de maison en matière thermique; en effet, ce ne sont pas seulement les chiffres normalisés, mais encore les méthodes de calculs qui sont normalisées qui sont également fausses; elles ne s'appliquent, en tout cas, pas à la terre; les recherches que l'on a commencé à mener pour trouver des méthodes qui s'appliquent à la terre, ont permis de constater qu'elles s'appliquaient également au plâtre, à un tas d'autres matériaux qui étaient mal calculés jusqu'à présent

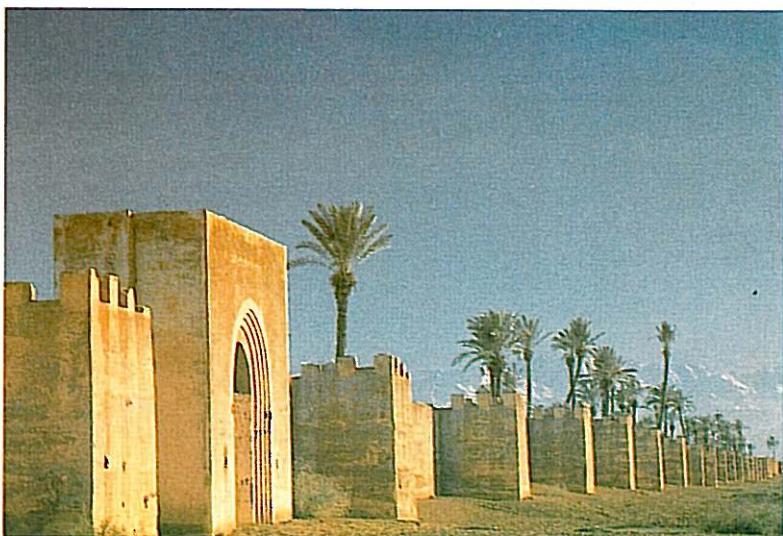


Fig. 1 - Durante séculos, a terra crua foi utilizada no Oriente, em África e na Europa para a construção de imponentes muralhas defensivas.



Fig. 2 - Casas construídas nos anos 60 nos montes Aït Ibrir em Marrocos, constituindo excelente exemplo de mimetismo arquitectónico.



Fig. 3 - Casas de terra construídas em 1984, no "Domínio da Terra" em Isle d'Abeau.

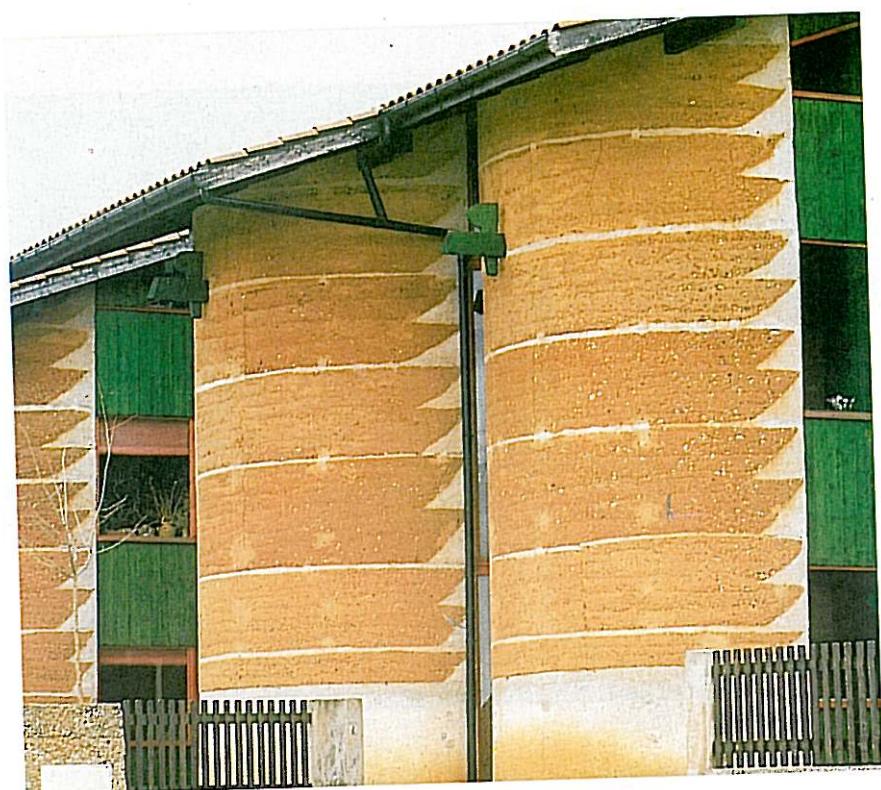


Fig. 4 - Outro aspecto do bairro do "Domínio da Terra" construído em 1985.



Fig. 5 - Um aspecto da exposição apresentada em 1981 no Centro Georges Pompidou, mostrando sete das maquetas que representavam as arquitecturas de terra dos diversos continentes.

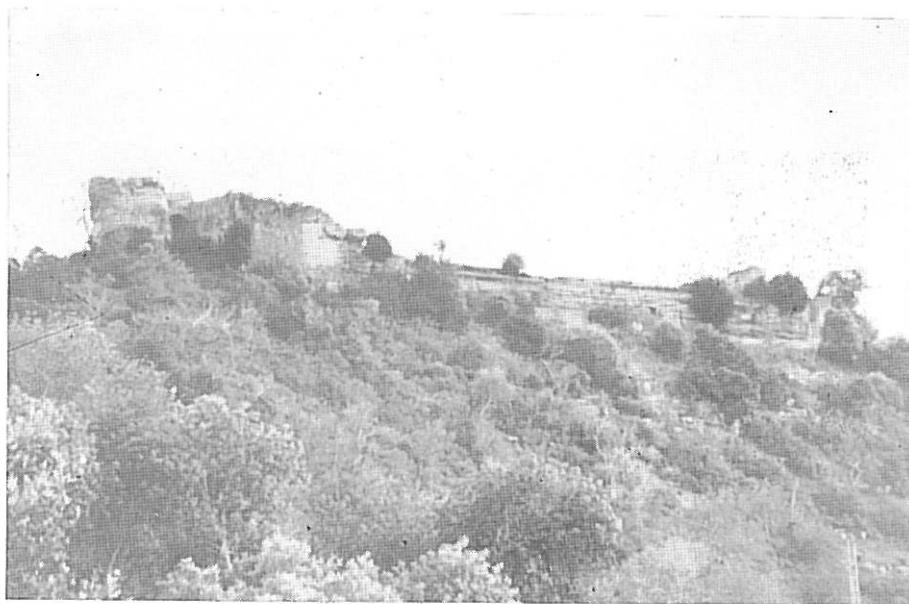


Fig. 6 - Castelo de Paderne. Aspecto de conjunto das muralhas visto de Noroeste..

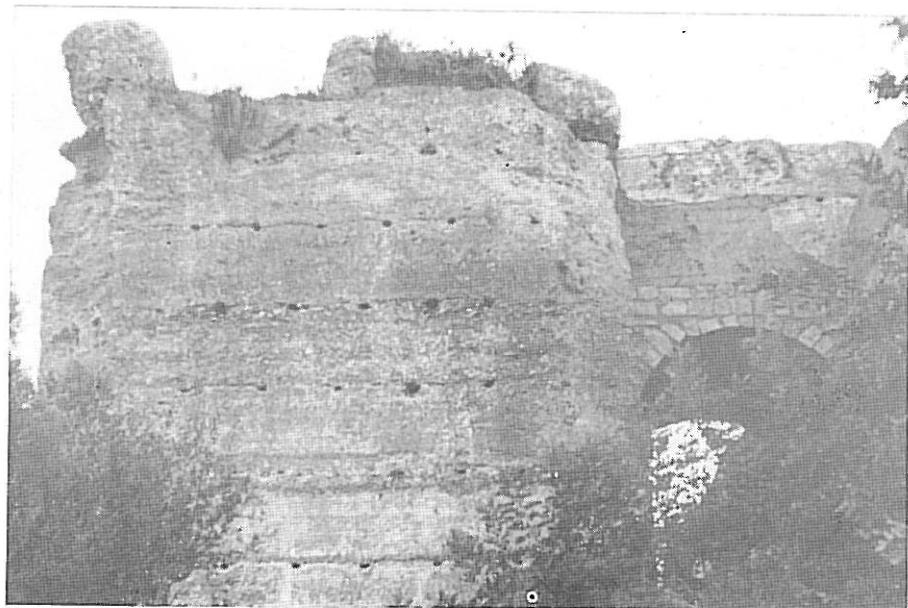


Fig. 7 - Castelo de Paderne. Pormenor da torre albarra e ligação à muralha.



**Fig. 8 - Castelo de Salir. Torre Poente. Junto da zona arqueológica.**



**Fig. 9 - Castelo de Salir. Pormenor de um buraco de taipal.**

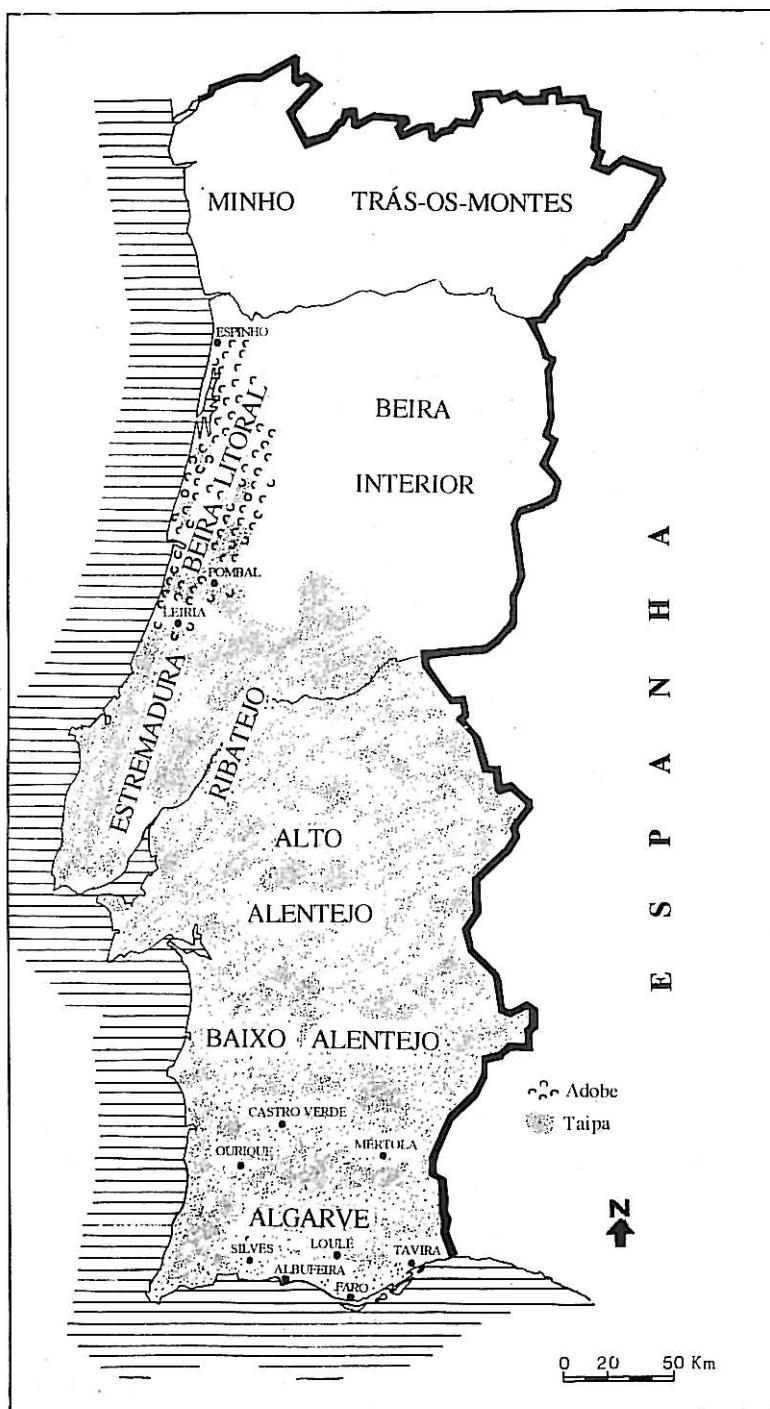


Fig. 10 - Mapa de distribuição da taipa e do adobe em Portugal.



Fig. 11 - Típica casa rural na Gândara.



Fig. 12 - Casa agrícola com adega.



Fig. 13 - Protecção dos lintéis com arcos de tijolo burro e adobe.



Fig. 14 - Juromenha - Recuperação de estrutura.



Fig. 15 - Vales Mortos - A subsistência ao tempo.



Fig. 16 - Painel de Tabique, séc. XVII. Retirado de demolição do Convento de S. Francisco de Bragança.



## **MATERIAIS E TECNOLOGIA**



## AS TRADIÇÕES DAS ARQUITECTURAS DE TERRA

Jean DETHIER

Até à era industrial todas as arquitecturas de terra obedeceram a uma lógica construtiva comum: foram edificadas com materiais naturais - pouco ou nada transformados - e disponíveis na região: a madeira e a pedra, é claro, mas sobretudo a terra. Terracota, cozida a alta temperatura para produzir tijolos, ou terra crua utilizada em estado natural, graças a múltiplas técnicas experimentadas. Desde que os homens constroem cidades - desde há uma centena de séculos - que a terra crua é sem dúvida o material mais utilizado em todas as civilizações, rurais ou urbanas, para edificar a maioria das habitações - tanto dos privilegiados como dos desfavorecidos - e ainda múltiplos edifícios civis ou militares, modestos ou grandiosos (Figs. 17, 18, 19, 20).

Deste vasto património monumental, arqueológico ou histórico, repartido pelos cinco continentes (Fig. 22, A), a Europa conserva também uma admirável herança cultural: da Espanha à Suécia e de Inglaterra à Roménia. No coração da Europa, a França é o país onde esta tradição é simultaneamente a mais densa (cerca de 15% das habitações eram em terra crua aquando dos recenseamentos realizados no início do século), a mais diversificada (tanto em técnicas como em expressões arquitectónicas) e ainda a mais viva dado que aí se desenvolveram múltiplas e contínuas utilizações desde a Antiguidade até ao século XIX. A região de Grenoble-Lyon-Mâcon conta, ainda hoje, com numerosos exemplos desta arte de construção em taipa: vivendas burguesas, castelos aristocráticos, prédios urbanos de cinco andares. Nesta região, a maioria das cidades e burgos contam ainda com cerca de 80% de casas tradicionais em terra crua. Esta técnica foi utilizada até ao início do século para construir escolas e igrejas, manufacturas e fábricas, e mesmo os edifícios das câmaras

municipais. Não se trata, pois, de uma prática marginal mas de uma vasta tradição que se exprime através de formas arquitectónicas específicas na maioria das regiões de França (Fig.22, B) e da Europa e que conheceu o seu período áureo no século XIX. No início do século XX, nos anos 20, entrou em declínio, sob o choque da concorrência dos materiais que beneficiam do apoio de uma indústria pesada. De entre os materiais naturais tradicionais, a terra crua (ao contrário da pedra, da madeira ou do mármore) nunca foi objecto de acção comercial ou de um grupo de pressão económica, restringido apenas a edificações locais. Trata-se assim de um material que, durante muito tempo, não foi apoiado nem pela indústria de construção nem pelos poderes públicos: radica aqui a razão do seu desaparecimento face às práticas industriais e comerciais e às técnicas dominantes entre os anos 20 e 70. Mas, quando as nossas sociedades atravessam uma crise grave que torna rara, a montante, a energia ou, a jusante, o cimento e o aço (como durante as grandes guerras) assiste-se ao rápido reaparecimento da necessidade de recorrer às qualidades construtivas e às virtudes económicas da construção em terra crua. O mesmo se passará se as nossas sociedades puserem em causa, em nome da economia ou da protecção do ambiente, os excessos do consumo de energia ou das poluições e malefícios das indústrias pesadas (entre as quais se conta a dos materiais de construção), pois então reaparecerão condições propícias para que esta tradição ancestral - que sempre se soube adaptar às novas necessidades - retome a actividade e se reactualize a fim de participar de modo pleno numa modernidade económica. De qualquer modo, em vários países onde largas faixas da população - ou mesmo a maioria dos seus habitantes - não têm meios de acceder aos materiais industrializados, a utilização da terra crua continua a ser uma solução insubstituível que manterá estas práticas tradicionais em actividade. Por outro lado, o renascimento de uma arquitectura moderna em terra nos Estados Unidos, na Austrália e também na Europa, corresponde a uma nova exigência social que começa a ser aceite pelos responsáveis públicos ou privados. As arquitecturas de terra não relevam assim de uma tradição moribunda mas, muito pelo contrário, de uma tradição viva e, no contexto das múltiplas mudanças deste final do século XX, de uma tradição de futuro (Fig. 21).

## INDUSTRIA E TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO DE TERRA

Hugo Houben e Sébastien d'ORNANO

Para que a terra continue a ser utilizada como material de construção na Europa, nos países industrializados e nas zonas urbanas dos países em desenvolvimento, é necessário obter simultaneamente:

- . uma transformação acrescentada dos materiais
- . uma redução da parte de mão de obra na produção

Esta evolução implica um investimento mínimo em equipamento e tecnicidade.

### 1. nos países em desenvolvimento:

A necessidade de uma fase de investimento pode parecer, *a priori*, obliterar o interesse principal da construção de terra nos países em desenvolvimento, ou seja, a possibilidade de produzir com terra um *habitat*, mesmo quando as capacidades de investimento são nulas. Na realidade, essas capacidades nunca são verdadeiramente nulas, e o problema reside em ter acesso a tecnologias suficientemente flexíveis para que o nível de investimento possa ser fixado pelo produtor em função dos seus meios e não em função de imperativos técnicos constrangedores que colocam muito alto o nível de investimento (caso da indústria "pesada"). A construção em terra pertence a esse tipo de tecnologia flexível, ou adaptável e, na prática, constata-se por isso um nível de investimento muito variável de acordo com os casos e, por vezes, num mesmo contexto. Quando a exigência construtiva aumenta ou o sector local da construção se estrutura, é sempre possível adaptar consequentemente o

nível de investimento. A flexibilidade e a possibilidade de uma marcha progressiva em matéria de investimento constituem razões de primeira grandeza em favor da promoção da utilização da terra para a construção neste tipo de contexto.

## 2. nos países industrializados:

Nos países industrializados em que a questão da mobilização dos investimentos não coloca problemas, o interesse pela utilização da terra crua na construção resulta directamente de considerações sobre a gestão da energia, a protecção do meio ambiente e a ordenação do território. No momento em que o custo da salvaguarda e protecção do ambiente começa a constituir um dado tanto no plano macro-económico como no micro-económico, o carácter pouco "energívoro" da construção em terra crua faz reter a atenção. Por outro lado, a experiência mostra que as empresas actualmente implicadas na "modernidade" da construção em terra são de tipo artesanal ou constituem pequenas ou médias empresas, e estão sempre enraízadas no seu micro contexto. Aliás, nas suas opções técnicas, repercutem-se sempre tradições regionais. Estas pequenas empresas contribuem para manter uma actividade económica nas zonas afastadas dos centros industriais. A actualização do material terra contribui assim para uma dinâmica regional e descentralizada, tanto no plano económico como cultural. Mas o quadro económico e técnico muito estruturado destes países implica a investigação de novas técnicas, uma vez que os métodos tradicionais já não são mais viáveis do ponto de vista económico.

A corrente modernista iniciou-se nos anos quarenta e, até agora, não cessou de crescer. O trabalho de investigação/desenvolvimento, conduzido por diversas equipas de investigadores, artesãos, industriais e construtores permitiu chegar a resultados concretos indiscutíveis:

- a manutenção de materiais tradicionais em contextos todavia muito estruturados; por exemplo, a mecanização da produção de adobes no contexto norte americano contribuiu largamente para a utilização deste material em todas as camadas sociais.
- o relançamento de materiais tradicionais e técnicas que tinham sido totalmente afastadas há dezenas de anos, como consequência da estruturação da máquina construtiva; a propósito, pode citar-se a mecanização da preparação e da aplicação do *torchis* na Normandia acompanhando a criação de empresas, e o retorno à construção de taipa em diversas regiões do mundo (Estados Unidos, Austrália, França, Alemanha) graças a essa mecanização da mão de obra.
- a afinação de novos materiais e novas técnicas que permitem responder a exigências a que os materiais tradicionais não podiam fazer

face. Neste sentido, é bem conhecido o desenvolvimento que a técnica do bloco de terra comprimida conheceu, mas devem citar-se igualmente técnicas como a terra-palha.

Uma análise destas operações poria em evidência:

- a importância dada à **mecanização** em termos de produção e materiais, e ainda de mão de obra
- o **investimento intelectual** que representa o número crescente de laboratórios e equipas de investigação profissionais envolvidas nestes temas
- o **espírito de inovação** que anima todos os participantes envolvidos nestas operações

No plano económico, as recaídas desta corrente modernista parecem limitadas aos olhos de observadores externos. Contudo, elas são reais. A dificuldade da sua avaliação deve-se à sua dispersão, podendo mesmo assim utilizar-se alguns indicadores que tendem conjuntamente a indicar uma progressão dos resultados. Nos últimos dez anos, foi possível registar um número crescente de:

- **fabricantes especializados** no material adaptado à construção em terra
- **pedidos de formação** expressos tanto a nível dos projectistas (engenheiros, arquitectos) como dos empreiteiros e mesmo dos operários
- **operações de construção** implicando novas técnicas com um crescimento de superfície total construída

**CRATerre-EAG**, o Centro Internacional da Construção em Terra da Escola de Arquitectura de Grenoble, inscreve a sua acção respeitante ao desenvolvimento industrial numa perspectiva de cooperação internacional. Esta acção é conduzida no quadro do programa **BASIN** (Building Advisory Service Information Network) com mais três organizações europeias - GTZ/GATE (Alemanha), SKAT (Suiça), ITDG (Reino Unido); e gerida por CRATerre-EAG a partir da célula (Earth Building Materials Advisory Service) que se dedica ao estudo das condições necessárias e dos meios a empregar para que se assegure a perduração e o desenvolvimento da terra crua como materiais de construção em contextos onde a máquina da construção civil já está estruturada, e ao apoio dos esforços de quantos seguem nesta direcção.



## DA TEORIA A PRATICA: EXEMPLOS RECENTES

José Alberto ALEGRIA

### 1. Introdução

#### 1.1. A saudação:

Saudação às Entidades que em hora boa chamaram a si esta iniciativa de trazer um diálogo plural sobre as Arquitecturas de Terra. Na terra do barro, o louvor merecido para a Alliance Française de Coimbra, o Museu Monográfico de Conímbriga e demais Entidades da Bairrada.

#### 1.2. O percurso:

Justificação prévia de um percurso pessoal: de como um jovem português que há vinte anos leu maravilhado o "Construire avec le peuple", de Hassan Fathy, pôde passar a construir em terra em Portugal. Também a narrativa de uma passagem gradual dos sonhos à sua materialização.

### 2. Estudo e Aprendizagem

#### 2.1. O Património:

O estudo e a formação teórica foram, neste caso pessoal, iniciados com a abordagem de dois Patrimónios de Arquitectura em Terra mui antigos, ricos e variados: o Património de Marrocos e o Património

de Portugal. O primeiro, com prolongadas estadas no Reino de Marrocos e uma investigação sistemática dos principais elementos patrimoniais e diversas técnicas constructivas. O segundo, com base numa observação cada vez mais atenta e exaustiva do património português, igualmente muito valioso na sua diversidade - desde a Bairrada até ao Algarve, passando pelas riquíssimas variantes do Alentejo. Também a tentativa de sistematizar de forma mais científica essa pesquisa através da organização do Inventário Preliminar do Património de Arquitectura em Terra de um Concelho vasto e peculiar - Silves.

## 2.2. A realidade da Construção:

Concomitantemente, a formação prática através de estágios (de atelier e de obra) realizados em Marrocos, país onde decorrem importantes acções de renovação das técnicas mais antigas de Construção em Terra. A influência de um Mestre - o Arquitecto Elie Mouyal - artista, pesquisador, criador e homem de saber.

## 3. Aplicação prática do estudo e aprendizagem

Apresentação e uma sequência de imagens/diapositivos (Figs. 23 a 28):

BLOCO A - O Património de Marrocos e obras recentes

BLOCO B - O Património Português e a sua importância

BLOCO C - Sequência cronológica das obras projetadas e realizadas em Portugal pelo Autor:

- a) Restauro e ampliação de moradia em Manta Rôta
- b) Pavilhão de recepção de complexo turístico em Albufeira
- c) Edifício agrícola e alcôva de piscina em Álamos
- d) Quiosque municipal em Siões
- e) Restauro e ampliação de moradia no Amendoeiro
- f) Moradia de dois pisos em Alfanzina

## 4. Conclusões sumárias

A prática desenvolvida pelo autor em Portugal, no decurso destes últimos quatro anos, conduziu a algumas conclusões que agora se submetem a debate:

- I - A preferência objectiva pelos trabalhos em adôbe na sua versão de blocos de terra prensada mecanicamente e estabilizada.

- II - A busca consciente de um classicismo prudente nas formas e nas soluções (técnicas e estéticas). Crença profunda na ligação aos ensinamentos do Património de cada região.
- III - A integração parcimoniosa de outros materiais (madeira, betão pré-esforçado, ferro, etc) desde que justificada e restrita. Também a aceitação desses materiais como "marcas" de um tempo e de uma opção evidente.
- IV - A preocupação permanente pela qualidade das soluções e dos acabamentos. Com consciência da fragilidade da terra e da fragilidade da sua aceitação pelo público, a necessidade de oferecer um produto acabado de qualidade irrefutável.
- V - A obsessão também permanente da contenção dos custos. De facto, num mercado concorrencial e agnóstico, a competitividade (no sentido mais amplo e considerando obrigatoriamente uma contabilização *latu sensu* ...) será sempre elemento primordial para o sucesso e sobrevivência destes sistemas construtivos.
- VI - A evidência de um Trabalho Artesanal, no sentido mais profundo e nobre do termo. A relação única e suprema do Artista com a sua Obra, com a dicotomia de angústias e orgasmos inerente à Obra de Arte.

## INTERVENÇÕES

ALVES MARTINS - Eu julgo que estou a chegar a uma conclusão que para mim é novidade: La Alberca, em Espanha, perto de Ciudad Rodrigo, deve ser a maior vila de taipa da Península Ibérica. No tempo de Franco, artistas e intelectuais de todo o mundo pediram que fosse preservada e considerada monumento de interesse mundial. Quando a visitei e filmei, havia casas ameaçando ruína e mostrando estruturas que agora comprehendo serem todas de taipa, com exceção de uma igreja do séc. XVIII em alvenaria de pedra. Gostaria que me confirmassem se interpreto bem.

CLÁUDIO TORRES - Não conheço essa vila em particular. Mas posso dizer que se situa numa faixa importante que delimita o Sul do Norte da Península; é o que historicamente se chama o Alandaluz com uma fronteira que passa pela zona de Toledo. Coimbra, por exemplo, era uma espécie de bolsa do Alandaluz do Norte. Nessa região, a tradição, a técnica de construção e os materiais coincidem até bastante tarde. Na zona de Granada, as construções de terra seguem até ao sec. XV as técnicas mais arcaicas. A partir dos séculos XVI e XVII há a introdução da tal taipa diferente que vai perdurar sem interrupção até ao sec. XIX. Nas zonas rurais, a tecnologia mantém-se tal como era há cinco, seis,

dez séculos, mesmo nas bitolas como vimos, porque há um mesmo estilo comunitário de vida.

PARTIC. NÃO IDENTIFICADO - Tenho apreciado muito tudo o que aqui se tem dito, mas como sou leigo em arquitectura e vejo que a terra é muito diferente de um sítio para outro, estou sem resposta para o seguinte problema: afinal o que é que faz com que a terra fique dura e tenha resistência suficiente para uma construção?

HUGO Houben - Cette terre ne devient jamais en fait extrêmement dure mais elle est assez dure tout de même pour répondre à nos besoins sans être extraordinairement forte. Si on parle en terme de résistance à la compression, la plupart des constructions que vous avez vues pendant ces deux jours, si elles ne sont pas stabilisées, sont de la terre pure, elles ne vont pas offrir plus de résistance que 6 à 10Kg au cm<sup>2</sup>. Il faut comparer ces chiffres à des chiffres qui sont pour le béton, de 300, 400, parfois jusqu'à 600 Kg au cm<sup>2</sup>. D'un autre côté, pour la plupart des constructions que vous avez vues aujourd'hui, et c'est aussi vrai pour celles que José Alegria nous a montrées que pour les grands forts qu'il nous a été donné de voir, si on fait le calcul des charges notamment au bas des fondations, nous allons calculer qu'il y a là des pressions qui sont de l'ordre de 2, 3, parfois 4 Kg au cm<sup>2</sup>, avec, cependant, l'impression d'une extrême solidité, ce qui n'est pas vrai comparé au béton, mais ce qui l'est absolument en terme humain. En effet, à quoi nous servira que ce matériau ait une résistance de 300 Kg, ou même de 10 Kg au cm<sup>2</sup>, quand les deux Kg au cm<sup>2</sup> suffisent; nous serions incapables de voir la différence. Exceptée au niveau économique évidemment.

Mais alors qu'est-ce qui fait exactement que cette terre devienne quand même dure, terme purement de laboratoire, il y a des évènements, et des phénomènes qui ne sont pas encore expliqués aujourd'hui, mais que tout le monde a pu constater: quand on veut détruire ces murs par exemple, on a vraiment besoin de dynamite; quand on veut les démolir à la pioche, on va transpirer toute la journée et on aura creusé 5 ou 10 cm. La terre devient dure comme du béton. Or une des explications qui est en train de se dégager, c'est qu'en fait avec le temps, la structure moléculaire, et cristalline surtout, du matériau change doucement et se compacte énormément en prenant des orientations privilégiées qui font que le matériau devient très résistant aux forces de compression, mais également aux forces négatives de l'atmosphère. Par exemple, si nous observons un mur de pisé fraîchement fait au microscope électronique, nous allons avoir une vague orientation des molécules cristallines. Par contre ce même matériau observé 5 ou 6 ans plus tard montre que tous les cristaux ont

commencé à se mettre dans des plans privilégiés tournés vers l'extérieur jouant exactement le rôle de petites tuiles. Quand une goutte d'eau tombe dessus, elle ne pourra y pénétrer comme elle peut le faire quand le matériau est structuré de manière différente, avec beaucoup de porosité.

Alors ce matériau, par le fait même de l'érosion qui participe à son abrasion, se trouve renforcé. On assiste donc à un jeu de la nature extrêmement sophistiqué et qu'on a pas encore complètement compris. Un autre exemple: comment se fait-il que les murs aspergés par les eaux de pluie pendant des siècles, se comportent très bien, alors que quand on les passe en laboratoire, en 10 heures dans le meilleur des cas, ils auront perdu toute résistance à l'humidité?

C'est qu'en laboratoire, on procède à des tests qui sont des tests de durabilité en accélérant ce qui se passe dans la nature. C'est justement à cause de ce facteur d'accélération que nous ne sommes plus en situation de simulation et que nous sommes vraiment à côté de ce que l'on voudrait regarder. En effet, dans la nature, ce mur va être complètement mouillé, entièrement aspergé d'eau et toutes ces petites plaquettes qui sont orientées vers le bas, vont se gonfler, (tout le monde sait que l'argile gonfle), et de ce fait même, le mur va devenir imperméable à l'eau. Dès que le soleil arrive, il va de nouveau se dégonfler, et il va laisser sortir tout ce qui avait pénétré à une toute petite distance à l'intérieur. Il n'est pas possible de simuler ces opérations en laboratoire. Avec la terre, on a constamment des surprises qui nous entraînent à être très prudents envers les moyens classiques de laboratoire tout à fait trompeurs. Finalement, il est étonnant, que pour cette technique qui est extrêmement traditionnelle et prétendument primitive, on ait besoin, et on a vraiment besoin des approches les plus sophistiquées qu'on puisse imaginer pour le moment. La terre ne supporte pas une approche grossière telle que pour d'autres matériaux. Il faut vraiment travailler avec des moyens très sophistiqués pour pouvoir comprendre ce qui se passe exactement.

Mais ne pas le comprendre ne devrait pas nous empêcher de construire et je suis très heureux de voir que tout le monde construit ici. Nous comprenons tout de même à l'échelle macro, ce qui se passe et c'est là que, souvent, les laboratoires ne veulent pas comprendre. On peut leur apporter des échantillons qui ont été pris dans des murs qui ont plus de cent ans et leur demander si on peut construire avec ces matériaux, ils vous répondent normalement que non, que c'est impossible de construire avec ce matériau alors que nous l'avons pris dans des édifices qui ont quatre cents ans. Si cela peut répondre à votre question ...





Fig. 17 - Edifício municipal inteiramente de terra crua, construído no final do séc. XIX em Biseul, sul da França.



Fig. 18 - Mesquita, no Mali.

## ARQUITECTURAS DE TERRA

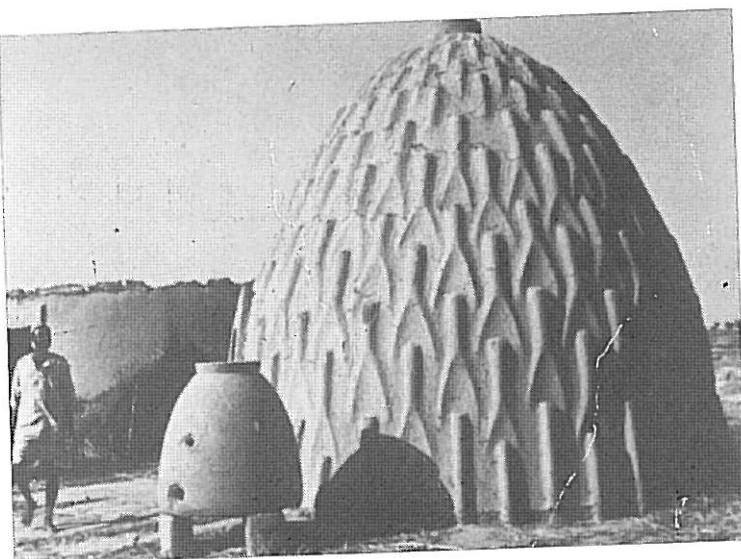
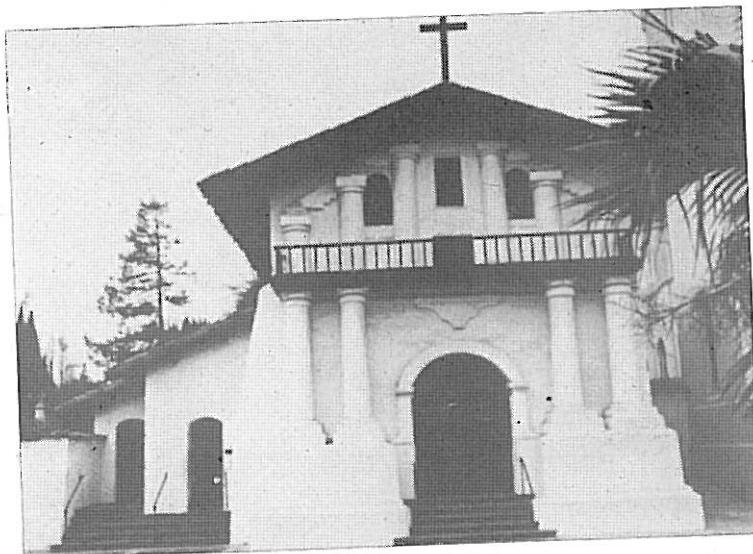


Fig. 19 - Habitação rural - "casa-obus" - nos Camarões.



20 - Igreja fundada em 1782 e dedicada a S. Francisco de Assis no lugar que, devido à sua presença, viria a chamar-se S. Francisco (Califórnia).



Fig. 21 - Revestimento de parede no Sara Argelino, 1979.

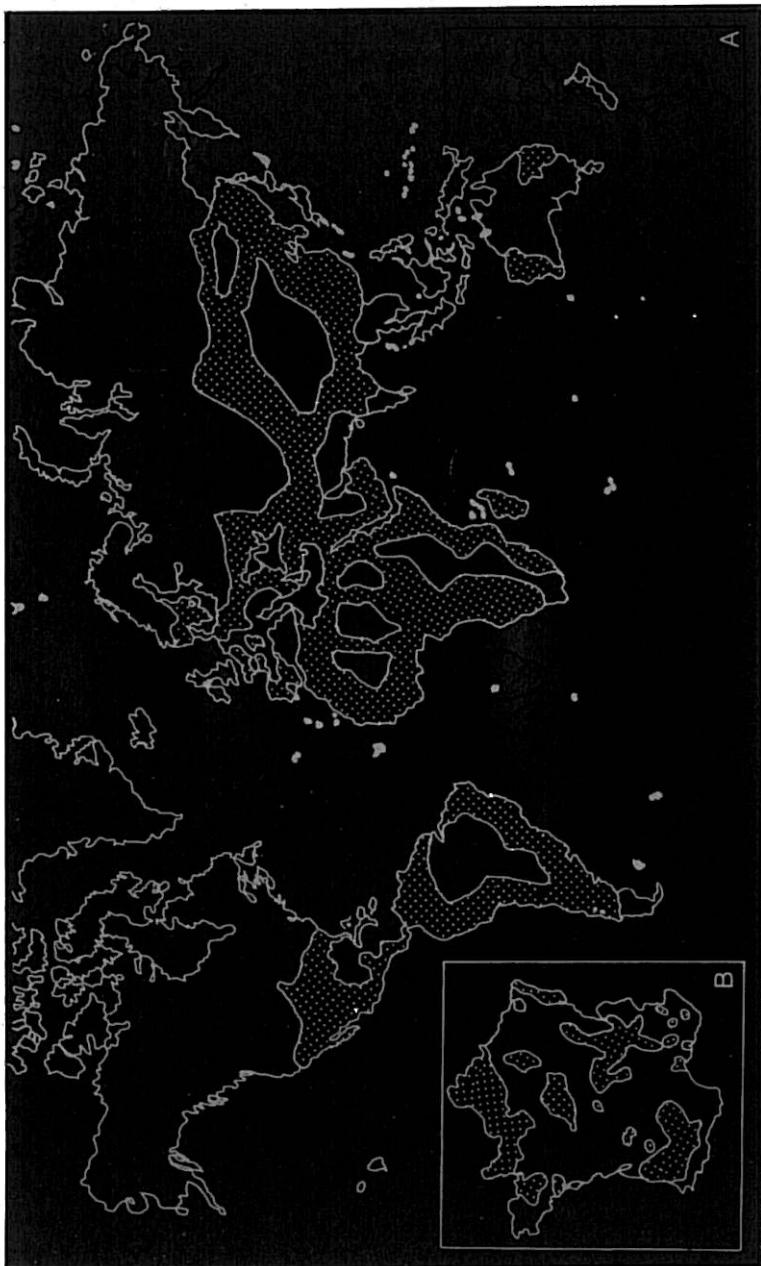


Fig. 22 - Mapa de distribuição das Arquitecturas de terra no Mundo (A) e em França (B).

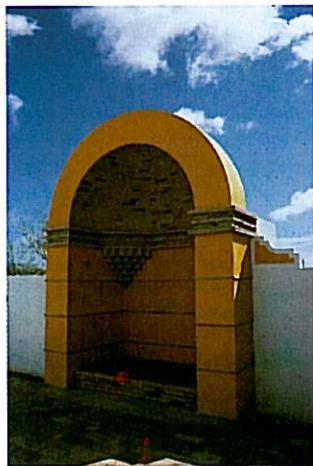


Fig. 23 - Alcôva de piscina em Álamos.



Fig. 24 - Quiosque municipal em Silves.

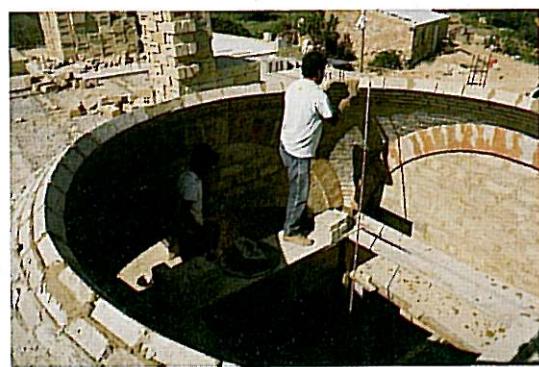


Fig. 25 - Albufeira. Início de cúpula.

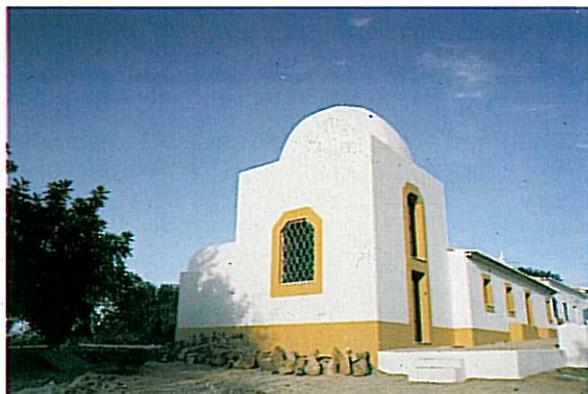


Fig. 26 - Moradia no Amendoal.



Fig. 27 - Moradia no Alfanzina.

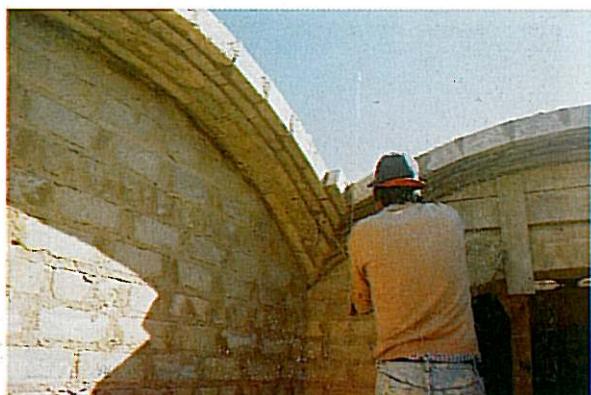


Fig. 28 - Alfanzia. Arranque de abóbada cruzada.

**LOGICA DO RESTAURO  
DOS MONUMENTOS EM TERRA**



números, indicadores objectivos. E, em particular, quando estes esforços são reservados ao domínio cultural. A promoção da cultura não é considerada como prioritária e deve ser justificada. A promoção da cultura é muitas vezes apreciada como um exercício intelectual limitado.

Estes modos de pensar omitem algumas considerações fundamentais. Antes de mais, o facto de que agir sobre a preservação das tradições culturais, quando elas ainda existem, conduz a preservar saberes associados a tecnologias postas à prova pelo tempo. Depois, isso mostra que não é senão pela permanência destas tradições ou, pelo menos, através da sua expressão física - onde tais tradições se perderam - que será possível estudar e compreender este património, a sua mensagem e a sua ligação inevitável com a modernidade.

Para lá destas primeiras considerações que tratam de aspectos ligados ao conhecimento, é mais importante considerar que a atenção que se poderia prestar à promoção cultural é uma atenção dedicada à própria promoção do homem. Neste sentido, a preservação do património de arquitecturas de terra encontra-se plenamente justificado.

Contudo, a preservação deste património não pode apoiar-se sobre os efeitos duvidosos de acções esporádicas, sobre as recomendações que nunca se aplicam aos factos, sobre circunstâncias de emergência, sobre oportunismos efémeros de práticas políticas, ou sobre factores da mesma índole. É por esta razão que o ICCROM (Centro Internacional para o Estudo, a Preservação e o Restauro dos Bens Culturais) e o CRATerre-EAG (Centro Internacional da Construção de Terra-Escola de Arquitectura de Grenoble) se empenharam num programa de acções a longo prazo denominado "Projeto GAIA" (do nome da deusa da terra, na mitologia grega)<sup>1</sup>.

Os cinco primeiros anos desta fase inicial do Projeto visam desenvolver acções integradas nos domínios simultâneos da formação, da promoção e do desenvolvimento da investigação, no desenvolvimento e na difusão de informação e documentação e no domínio da cooperação técnica.

Além disso, o Projeto GAIA pretende encorajar a integração indispensável e realmente construtiva da partilha em complementaridade dos saberes e das experiências no domínio da preservação do património de arquitectura de terra, estatuindo que a responsabilidade da preservação e da protecção do nosso património não pode ser resultante do trabalho de uma só pessoa nem mesmo de uma única instituição. Toda a acção pensada em termos de empresa isolada, seria inevitavelmente votada por si mesma ao insucesso. Contudo, esta integração indispensável exige o estabelecimento de laços estreitos entre arquitecturas, tradição, identidade cultural, promoção do homem e desenvolvimento.

---

<sup>1</sup> Ver anexos pág. 153.

## A PRESERVAÇÃO DO PATRIMONIO DE ARQUITECTURAS DE TERRA

Hugo Houben e Alejandro Alva

Os últimos vinte anos trouxeram um interesse cada vez mais pronunciado pela preservação deste património arquitectónico. O problema está claramente expresso por numerosos esforços institucionais que conduziram à organização de seis conferências internacionais sobre o assunto e a muitas tentativas visando desenvolver actividades no domínio da preservação de uma parte importante do nosso património.

As conclusões e recomendações produzidas por estes acontecimentos traduzem a evolução de uma atitude respeitante ao património de arquitecturas de terra, o estado passado e actual dos conhecimentos científicos, as faltas destes conhecimentos, a necessidade de investigação, a necessidade e a procura de transmissão de informação, tentativas de elaboração de recomendações e orientações genéricas para a preservação, a necessidade de estabelecer normas e regras que permitam uma comparação cuidada dos resultados de investigação, pedidos de formação de pessoal e técnicos, pedidos de activação de uma rede de profissionais trabalhando no terreno, e pedidos respeitantes à reabilitação e valorização de um património arquitectónico vivo que opomos à importância concedida à preservação dos vestígios arqueológicos ou das arquitecturas monumentais.

O conjunto destas considerações mostra, globalmente, que um esforço e meios consideráveis devem ser atribuídos à preservação dos bens culturais. Principalmente neste domínio específico da preservação do património de arquitecturas de terra.

Na nossa sociedade actual, é frequentemente indispensável justificar todas as dotações extraordinárias de verbas com dados precisos,

## O CASTELO DE ALCACER DO SAL: PROBLEMAS DA SUA RECUPERAÇÃO

José Trindade CHAGAS

### 1. Breve notícia histórica

Alcácer do Sal é de fundação antiquíssima devido, sobretudo, à sua situação em local estratégico para o domínio do Alentejo. Esta localização determinou diferentes estratos de ocupação, desde os níveis pré-romanos. Durante a ocupação romana foi conhecida pelo nome de Salácia.

Escavações arqueológicas efectuadas em 1979, no Castelo de Alcácer do Sal, revelaram um importante nível de habitação da segunda metade de Séc I d. C. e dos inícios do século seguinte, a que não seria estranha a indústria de salga de peixe, florescente a partir de então em toda a região do estuário do Sado<sup>1</sup>.

Durante o domínio árabe, foi capital da província de Al-Cassr, conquistada por D. Afonso II em 1217, e foi sede da Ordem Militar de Santiago.

Na antiga alcáçova, sobre os chamados Paços Reais, instalou-se no terceiro quartel do séc. XVI um convento de freiras claristas, da invocação de Nossa Senhora de Aracoeli, do qual ainda hoje subsiste o claustro em razoável estado de conservação.

---

1 C. TAVARES DA SILVA et alii, Escavações Arqueológicas no Castelo de Alcácer do Sal (Campanha de 1979), *Setúbal Arqueológica*, 6-7, 1980-81, p. 149-218

Parte das muralhas do Castelo serviram como muro de vedação da cerca do Convento, tendo para esse efeito sido fechados os espaços entre ameias bem como alteada a muralha situada a Norte.

Através da leitura das Memórias Paroquiais, temos conhecimento do estado de conservação deste Castelo no ano de 1758, apresentando-se nesta época as muralhas de taipa muito danificadas e em parte aluídas. As torres que nesta data ainda se conservavam de pé eram cinco ou seis, mas todas em ruínas pondo em risco as habitações que se situavam no sopé da colina onde se localiza o Castelo<sup>2</sup>.

Já no presente século, o que restava do Castelo serviu de fonte de fornecimento de material de construção, sendo a taipa retirada com o auxílio de explosivos.

## 2. Descrição sumária do processo construtivo

O processo construtivo utilizado na edificação do Castelo de Alcácer do Sal é um dos tradicionalmente usados pelos povos do Magrebe: a taipa, consistindo fundamentalmente na utilização de pranchas de madeira - taipais - apoiados numa estrutura também da madeira, recuperável - travessanhos -, e tendo como material de enchimento, uma mistura homogénea de terra, cal e areia, e como inerte pequenos pedaços de cerâmica e pedra. Dadas a natureza e a resistência da terra utilizada nesta edificação, é conhecida por taipa de formigão.

Após o enchimento de cada unidade de taipal, a argamassa é devidamente compactada com o auxílio de um maço. A solidez e dureza deste material é obtida sobretudo pela acção de compressão, não só devido à compactação efectuada, aquando do enchimento dos taipais, como também pelo assentamento das diversas camadas de taipa sobrepostas, fazendo com que ao longo dos tempos os vários lanços de taipa se transformem num todo monolítico, assemelhando-se pela sua textura e dureza, ao formigão romano.

Segundo informação do Sr. Dr. António Tavares, geólogo especialista na recuperação de edificações em taipa, os paramentos deste tipo de construções não seriam rebocados, mesmo no caso dos torreões de construção mista de pedra e taipa em que os cunhais se apresentam em pedra aparelhada, sendo esta arrumada por forma a que as faces aparelhadas fiquem voltadas para o exterior, ao mesmo tempo que eram elevados os vários lanços de taipa.

Outra característica deste tipo de edificações, ainda segundo aquele especialista, é a ausência de fundações, pois os construtores mouros começavam a erigir as suas edificações de taipa directamente

---

2 J. A. FALCÃO e J. RODRIGUES FERREIRA, O Castelo de Alcácer do Sal em 1758, *Revista Castrum*, 1, 1984.

sobre o solo, sem qualquer tipo de ancoragem; daí, a fragilidade deste género de construções e a sua vulnerabilidade não só aos diversos tipos de erosão, como a qualquer movimentação dos solos onde se encontram implantados.

No entanto, contrariando um pouco esta teoria, no castelo de Alcácer do Sal encontram-se não só fundações dos vários torreões aluídos como também diferentes panos de muralhas com vestígios de reboco. Este reboco poderá ter sido feito posteriormente à construção inicial do castelo, pois são visíveis vários tipos de taipa com texturas e durezas diversas consoante as diferentes fases de construção.

### 3. Trabalhos de recuperação efectuados

Os vestígios das muralhas de Alcácer do Sal que chegaram aos nossos dias encontravam-se em adiantada fase de degradação, com a taipa do embasamento de grande parte dos panos de muralha em desagregação acelerada. Esta desagregação deve-se fundamentalmente à erosão das águas pluviais e à acção eólica conjugada com o humedecimento da taipa por capilaridade.

Eram também visíveis os danos causados ao longo do tempo em que serviu de "pedreira", com extração de blocos de taipa para a construção, até meados dos anos quarenta.

Da totalidade do perímetro muralhado, eram os sectores N. e NO. que se encontravam mais degradados, representando em alguns casos verdadeiro perigo para as habitações que se situam nas proximidades, quando se iniciou, em 1981, a actual fase de obras de recuperação do Castelo (Fig. 29).

Anteriormente, em meados dos anos 60, realizaram-se obras de consolidação no sector sul das muralhas que foram acompanhadas pelos técnicos que então tinham à sua responsabilidade as obras de recuperação deste imóvel classificado.

A técnica utilizada para a recuperação dos paramentos de taipa e os respectivos embasamentos mais danificados consistiu na consolidação dos alicerces das muralhas por troços de 2 m de comprimento tendo sido necessário para isso abrir um cabouco com cerca de 1 m de profundidade em toda essa extensão por forma a encontrar-se solo firme, fazendo-se de seguida um enchimento com betão ciclópico, criando-se assim uma fundação sólida e um embasamento uniforme para protecção das muralhas.

Pretendeu-se que os lanços de taipa a recuperar tivessem a mesma dimensão que a taipa primitiva, utilizando-se taipais com dimensões semelhantes. Para que a superfície dos paramentos de muralha tivesse uma textura idêntica à taipa existente e não houvesse um contraste esteticamente desagradável entre superfícies, houve a necessidade de revestir interiormente os taipais, de forma que a face interior destes

tivesse uma textura rugosa, obtida através da aplicação de uma rede de metal distendido sobre a qual foi aplicada uma camada uniforme e homogénea de cimento cola e seixo. Antes da aplicação dos taipais para o enchimento da argamassa, foram estes passados à trincha com uma mistura de óleo queimado diluído com gasóleo de forma que se desse uma melhor descografem, possibilitando a sua ulterior utilização no desenrolar da obra, desagravando os seus custos.

As argamassas que foram utilizadas nos trabalhos de recuperação deste Imóvel Classificado são de dois tipos distintos: betão ciclópico para as fundações e uma argamassa de revestimento constituído fundamentalmente por cal hidráulica, areia amarela e inerte composto por pequenos pedaços de tijolo.

Durante o enchimento dos taipais, sobretudo no embasamento das muralhas, foram aplicadas os dois tipos de argamassa conjuntamente, de forma a que fizessem presa simultaneamente evitando-se assim que, posteriormente, a argamassa de reboco se venha a desligar.

Durante uma deslocação a Sevilha, em Outubro de 1987, por ocasião do Congresso da FIHUAT, houve a possibilidade de participar numa visita guiada pelos técnicos da Gerência de Urbanismo, às Muralhas de Macarena. O método ali aplicado diverge um pouco do nosso, consistindo fundamentalmente no corte da taipa existente utilizando martelos pneumáticos, numa profundidade de cerca de 0,15 m por 1 m de altura. O material, assim retirado, é moído sendo adicionado à nova argamassa, onde entram também como componentes, cal hidráulica, areia e pedra rolada como inerte.

No caso de Sevilha, será de realçar todo o trabalho de recuperação das áreas envolventes das Muralhas de Macarena e do centro histórico onde se inserem.

Trata-se de uma verdadeira operação de conservação integrada que urge realizar igualmente em Alcácer do Sal, não só com a continuação dos trabalhos de recuperação das Muralhas do Castelo como também do rico Património Cultural aí inserido (Fig. 30).

## RESTAURAR DE MONUMENTOS DE TAIPA - ALGUNS ASPECTOS

António Freitas TAVARES

### 1. Introdução

A fina porosidade dos materiais de construção é responsável pela subida das águas do solo e das acumulações superficiais, pelas paredes acima. Quanto maior for o diâmetro dos poros, menor é a pressão capilar e menor a altura a que a água sobe. É o caso da taipa cuja porosidade grosseira só consegue aspirar a água até a uma altura de cerca de 40 cm. Mas até onde sobe provoca grandes estragos, nomeadamente escavações na base das paredes, que chegam a constituir um dos aspectos característicos dos monumentos de taipa. Não se pode atribuir à água ascendente a responsabilidade única deste mal; há casos em que a água proveniente das chuvas, ao formar poças em pavimentos ou depressões existentes no edifício, se infiltra nas paredes, se acumula nas suas bases e vai igualmente provocar as tais escavações.

Estas destruições não são produzidas duma maneira contínua ao longo do tempo. Depedem de factores diversos como, por exemplo, o sentido da escorrência da água das chuvas que pode ser concentrada junto ao monumento ou, pelo contrário, desviada dele por alterações no perfil dos terrenos circundantes ou pela abertura de valas nas proximidades. Também a acumulação de terra e detritos finos junto às paredes contribui para uma maior permanência da água, acelerando a corrosão. Em muitos casos, a pouca extensão dos prejuízos torna desnecessário o restauro, bastando evitar que se avolumem, atacando as suas causas; noutras, as destruições são tão profundas que se não se fizer um restauro, a estabilidade das paredes corre perigo.

## 2. Metodologia

Para colmatar as escavações nas paredes e muralhas dos monumentos, tem sido utilizado o método de prenchê-las com uma espécie de argamassa, constituída por terra e cal ou terra e cimento. Esta prática apresenta dois inconvenientes: a argamassa tem fraca aderência à taipa antiga e, por outro lado, não exerce qualquer função estrutural (Fig. 33).

A aderência à taipa antiga é muito difícil de conseguir. Mesmo durante a construção do monumento, quando, por qualquer razão, se parava de compactar a taipa a meio duma assentada durante um intervalo de tempo relativamente curto (algumas horas ou um dia), criava-se imediatamente um plano de descontinuidade que evitava uma boa adesão com a taipa seguinte. É por esta razão que o plano de separação de assentadas se torna uma zona de corrosão preferencial. Mas como estes planos horizontais são um pouco inclinados, o próprio peso da taipa mantém a estabilidade da construção.

Além disso, as argamassas contraem à medida que secam, separando-se das paredes dos buracos onde foram aplicadas. O seu bordo superior fende-se com muita facilidade, parte-se e destaca-se da parede, deixando um espaço que vai permitir à água que escorre pela parede infiltrar-se no interior, empapando tanto a argamassa como a taipa que limita o buraco.

Quanto à função estrutural, a argamassa não resiste a esforços de compressão. Não foi pisada e, portanto, não possui uma disposição preferencial em camadas horizontais dos seus constituintes, em particular dos grãos argilosos. Como é sabido, as argilas são silicatos com uma estrutura em folhas, à maneira das micas. Daqui que o apisoamento da taipa tenda a colocá-las numa posição perpendicular às pressões exercidas pelo maço de pisar, isto é, horizontalmente. Esta disposição é importante para a resistência aos esforços compressivos exercidos verticalmente, o que não se verifica nas argamassas.

Para ultrapassar estas dificuldades, os buracos da base das paredes devem ser preenchidos com blocos de taipa preparados e pisados em estaleiro e depois aplicados no monumento. A dimensão destes blocos paralelipípedicos, à maneira de adobes, está condicionada pelo tamanho do espaço a preencher e ao seu peso, não se devendo ultrapassar um valor tal que se torne difícil o seu manuseamento e aplicação.

As paredes dos buracos não são regulares, não se adaptando portanto à forma dos blocos. Para que se possa obter um bom ajuste, antes da aplicação dos blocos, regularizam-se as paredes com martelo e escopro. As novas formas e medidas da escavação vão condicionar as dimensões dos blocos de taipa. Para que eles possam suportar qualquer abatimento da parede, devem ser fortemente pisados durante a sua fabricação.

Antes de se realizar qualquer restauro recomendamos que se proceda ao estudo da taipa, o mais pormenorizado possível. É um aspecto muito importante para o conhecimento dos monumentos e da cultura dos povos que os erigiram.

As taipas diferem umas das outras por duas razões: A primeira reside nas diferenças do terreno fornecedor da terra; de facto, sendo o material da taipa proveniente das imediações da obra, diferentes composições desses locais dão diferentes composições dos constituintes da taipa - é aquilo a que poderemos chamar "diferenças triviais". A segunda radica nas várias técnicas de mistura dos materiais, na sua calibração, na junção ou não de inertes artificiais, como é a cerâmica, no uso da cal, na técnica de lidar e estabilizar as cofragens, etc. São práticas que ficam gravadas no monumento, revelando semelhanças e diferenças culturais, de obra para obra. Para melhor explicitar o que dissemos, vamos apresentar dois casos; o castelo de Salir, no concelho de Loulé, e o castelo de Paderne, no concelho de Albufeira.

Do castelo de Salir restam 4 torres (Fig. 31), das quais uma é certamente albarrrã, e dois pequenos tramos de muralha. Recentes escavações arqueológicas têm revelado a existência de habitações no interior do perímetro amuralhado. A altura das assentadas de taipa tem um valor médio de 84 cm e a largura da muralha, no local onde foi possível medir, é de 1,86 m. Note-se que este valor é inferior ao real porque uma das faces deste tramo de muralha é, actualmente, parede interior dum casa de habitação e sofreu desbaste e alisamento.

As torres são maciças, com uma área, na base, de cerca de 20 m<sup>2</sup>. Ao longo da separação das assentadas de taipa foram aplicadas faixas de cal com 8 cm de largura média e uma espessura de 0,3 a 0,5 cm, geralmente unidas por outras verticais (mas não sempre), desencontradas de assentada para assentada. Tem sido sugerido que esta decoração se destinava a criar a ilusão, ao longe, de grandes blocos de pedra. Nós pensamos que a sua função, para além do aspecto decorativo, era a protecção da linha de separação das assentadas.

A taipa de Salir é constituída por terra argilosa misturada com cal e variados tipos de inertes, tais como pedras (calcário, grês vermelho, dolerito e xisto), fragmentos de cerâmica, conchas, ossos, carvão. Não houve, por parte dos construtores, preocupação em classificar granulometricamente os inertes. As pedras vão desde alguns milímetros até mais de 20 cm. A cerâmica também é muito variada, encontrando-se fragmentos de telha misturados com objectos de uso comum, vidrados e não vidrados.

As assentadas são homogéneas em toda a sua espessura, isto é, não são formadas pela acumulação de estratos. Somente no cimo da torre situada no canto nordeste do castelo, a chamada "torre da alfarrobeira", é que se encontra esta disposição em estratos com espessuras de 12 a 15 cm cada, mas todos com a mesma composição.

Já mencionámos que as torres são maciças. Cada assentada é formada por um volume de material que orça os 17 m<sup>3</sup>. A compactação de tal quantidade de taipa exerce uma grande pressão sobre as cofragens, correndo-se o perigo delas cederem e toda a assentada esbarroandar-se. Os construtores de Salir resolveram este problema com o estabelecimento duma estrutura auxiliar constituída por 4 postes verticais, que sobem pelo interior das torres desde a base até ao cimo, servindo de suporte e fixação a barrotes horizontais que se prendiam ao bordo superior dos taipais. Neste bordo também fixavam ripas que desciam obliquamente para o interior, indo-se apoiar na assentada inferior.

Em Paderne, a espessura das assentadas tem um valor médio de 86 cm e a largura da muralha é de 1,93 m (excepto a muralha norte, em grande parte adossada à rocha, cujo valor é menor). A torre albarrrã, maciça e de secção quadrangular, tem 5,8 m de lado na base. São medidas da mesma ordem de grandeza das de Salir e, tal como ali, observam-se faixas brancas ao longo da separação das assentadas.

No entanto, há diferenças muito grandes quanto à técnica de construção. As assentadas de taipa de Paderne (Fig. 32) são formadas pela justaposição de estratos com espessuras médias de 6 cm, e de composição diferente. Enquanto nuns, os inertes são só de pedra, bem calibrada, com dimensões entre 4 e 6 cm, os outros têm, além de pedra em pequena quantidade, muitos fragmentos de cerâmica, mas **exclusivamente** de telha. Alguns destes estratos foram carregados de cerâmica moída em pó, dando-lhes um aspecto semelhante ao *opus signinum* romano.

Como em Salir, em todas as obras de taipa, o bordo inferior dos taipais assentava em pequenos barrotes transversais. Para a estabilidade do bordo superior, utilizaram um método diferente do de Salir: amarraram cordas ao próprio bordo e, dirigindo-as obliquamente para baixo, pelo interior da muralha, fixaram a outra ponta na assentada inferior.

Os castelos de Salir e Paderne foram construídos pelos almóadas nos finais do século XII ou começos do século XIII. É, portanto, natural encontrarmos características comuns na sua traça e nos seus materiais. Mas a presença das diferenças mencionadas mostra-nos um fundo cultural diferente entre as populações de Salir e de Paderne, apesar da sua proximidade, (em linha recta não distam mais de 25 Km) sendo lícito atribuir uma certa autonomia à evolução cultural e técnica destes povoados.

Não nos devemos esquecer que o restauro pode vir a esconder pormenores da construção e assim impedir um conhecimento completo do monumento. É por isso que, repetindo o que já dissemos atrás, recomendamos com veemência o estudo minucioso dos monumentos de taipa antes de se proceder a qualquer restauro.

## A TAIPA : EXPERIENCIA EM CURSO PELO CAMPO ARQUEOLOGICO DE MERTOLA

Cláudio TORRES

1. Foi o contacto com os métodos da arqueologia medieval que nos permitiu uma aproximação às técnicas construtivas tradicionais e concretamente à arquitectura de terra crua. A escavação tradicional das sólidas e bem argamassadas estruturas romanas não autorizou muitas vezes reparar que já nessa altura, e certamente muito antes, eram utilizadas no Ocidente Mediterrânico técnicas de terra crua como o adobe e a taipa.

Nas obras de maior prestígio de época romana em que as alvenarias de pedra e tijolo subiam a maior altura, ou serviam de suporte a arcos, abóbadas ou placagens decorativas, a taipa desempenhava apenas funções complementares. Já nos bairros pobres ou nas casas camponesas, a terra crua cumpria certamente um papel de maior relevo.

Com a extinção dos programas imperiais e, portanto, dos grandes aparelhos de silharia e mesmo da própria alvenaria embebida em sólida argamassa que deu tanto crédito à arquitectura romana, generalizaram-se naturalmente as técnicas pobres, à medida das comunidades urbanas ou rurais cada vez mais entregues a si próprias e dependentes dos materiais de construção mais acessíveis.

Primeiro, por razões económicas evidentes e, depois, assumidos culturalmente, a taipa e o adobe desempenharam um papel de relevo em toda a arquitectura andalusa, não só por influência directa de novos modelos trazidos durante a islamização-do Egipto, da Síria e da Ifriquia - como também pela evolução natural de técnicas autóctones. Na própria arquitectura militar, generaliza-se em época almóada, ou seja, a partir da

segunda metade do séc. XII, uma forma de taipa extremamente eficaz. Esta "taipa militar" utiliza uma argamassa de muita cal-uma espécie de *opus caementicum* romano-vertida em grandes cofragens de madeira onde seca antes de removidos os taipais. Estão neste caso algumas torres e cortinas das fortalezas de Silves, Salir, Paderne, Moura, Juromenha e Alcácer do Sal.

Esta argamassa duríssima era rebocada, camuflando as juntas dos taipais. A pintura de falsos silhares completava, a maior parte das vezes, todo o programa construtivo.

A taipa vulgar ou popular é completamente diferente. A sua matéria prima é apenas terra húmida comprimida a golpes de maço no interior de um caixote de paredes amovíveis. Apenas concluído cada módulo, os taipais deslocam-se lateralmente ou na vertical para proceder ao enchimento do seguinte. É uma operação extremamente rápida dependendo naturalmente do número de pessoas que ajudam a preparar a terra e a transportá-la. Uma taipa de qualidade implica uma terra escolhida em zona pouco humosa, mas também não completamente inorgânica e barrenta. Uns poucos elementos orgânicos são necessários como desengordurantes para impedir as fissuras na secagem. Aliás, em zonas de "terra forte" ou de aluvião - como é o caso do Alto Alentejo e Bairrada, a taipa e o adobe sofrem incorporações de palha moída. No Baixo Alentejo, as intromissões são de cascalho xistoso. Ao contrário das pequenas povoações rurais onde a taipa é, quase sempre, de muito boa qualidade, no interior dos cacos urbanos e bairros de longa estratificação histórica, a construção em taipa recupera e aproveita a terra dos quintais, com uma enorme percentagem orgânica, o que provoca a má qualidade e mesmo a frequente derrocada de muitas das casas.

Como regra geral, numa construção em taipa, os alicerces em alvenaria de barro ou cal elevam-se cerca de 70 cm acima do nível do solo para evitar os fenómenos de capilaridade, e a parede de terra não vai, habitualmente, mais acima de um só piso. Enquanto se procede à montagem dos telhados e compartimentos interiores, as paredes vão secando de forma a poderem levar, só então, a rebocagem. Esta, dada a pouca aderência da terra, vai fixar-se em filetes de argamassa deixados expressamente salientes nas juntas de separação dos taipais. Finalmente, a caiação de acabamento, e a sua frequência protege naturalmente toda a obra.

2. Para a época islâmica, a arqueologia começa a responder às primeiras dúvidas, confirmando hipóteses levantadas por abordagens etno-arqueológicas. As escavações em curso no povoado abandonado de Alcaria Longa, a 30 km de Mértola, em que o Campo Arqueológico de Mértola colabora com a Universidade norteamericana de Novo México, mostram uma organização incipiente de plano centrado em que várias construções oblongas de uma só água tendem a rodear, por dois ou três lados, um

espaço aberto. Como hoje acontece na casa serrana, os compartimentos de habitação, os estábulos e os alpendres envolvem um espaço comum adaptado à própria organização do clã familiar alargado. A técnica construtiva das estruturas exumadas, é alvenaria de barro nas fundações, com uma possível elevação em taipa. Este conjunto de habitações de Alcaria Longa parece não ter continuidade habitacional além de finais do séc. XI.

No bairro da Alcáçova de Mértola que à data da conquista da cidade, em 1238, ocupava a plataforma artificial do antigo *forum* romano e a encosta do castelo, a tipologia do *habitat* e as técnicas construtivas são bem diferentes. Em cerca de 4 000 m<sup>2</sup>, haveria 30 casas, uma das quais pelo menos ainda era habitada em 1220. A área total desta habitação já escavada, pertencente a uma família relativamente abastada, ronda os 70 m<sup>2</sup>, com um pátio central que ocupa uma quarta parte do todo. Partindo de um adarve ou rua sem saída, entramos na casa por um pequeno átrio através do qual se tem acesso ao pátio cujo pavimento em tijoleira escorre suavemente para um tanque central. Em frente, do outro lado deste espelho de água, uma porta mainelada por uma pilastra, abre para uma sala de 6 x 2m em cujo topo se encaixa uma pequena alcova de 2 x 1,5 m. É a sala nobre da casa. De regresso ao pátio, penetra-se em novo compartimento de funções múltiplas, onde se guardavam dois grandes potes ou talhas de armazenamento uma das quais para água. Uma pequena porta em cotovelo dá acesso do pátio às instalações sanitárias cujas latrinas abrem para uma canalização de esgoto que, depois de recolher águas no pátio, sai para fora da muralha (Figs. 34, 35).

Finalmente, entra-se numa última porta que, do espaço central, acede à cozinha na qual o compartimento da lareira está isolado por uma parede mediana. Todas as divisões eram cobertas por telhados de uma só áqua que vertiam para o pátio. As paredes exteriores, nas quais se incluem naturalmente as que rodeiam o pátio, são em alvenaria de barro até 70 cm do solo. A partir desta altura em que se nota um pequeno ressalto, a parede continua em taipa, com uma largura de 50 cm, ou seja, a medida clássica do côvado (Fig. 36).

As paredes interiores quando não têm função portante, são em adobes de 15 x 15 x 6 cm. Ao contrário da taipa que, embora bem apisoada, é constituída por terra do próprio local, os adobes são de argila depurada e areia fina tendo sido certamente fabricados noutro local (Fig. 37). Todas as paredes de alvenaria, taipa ou adobe, eram rebocadas directamente com um barro mais fino no qual, depois de seco, era aplicado um revestimento de cal e areia fina. Esta primeira camada, golpeada à colher com pequenos sulcos oblíquos, servia de suporte à última pellicula de revestimento com uma espessura de 4 mm em média, constituída por cal e gesso. Este estuque macio era, por vezes, pintado com uma aguada

vermelha de almagre segundo motivos rectilíneos ao longo do roda-pé e, noutras ocasiões, com um programa decorativo mais complexo.

3. Mantendo as tradições construtivas da terra crua, a taipa, com as suas variações regionais, ainda era largamente utilizada em todo o Alentejo até há menos de 30 anos. Não foi difícil encontrar mestres que, retomando a sua actividade, transmitissem os seus conhecimentos. Combinando motivações didácticas e sociais com os métodos da arqueologia experimental e com o estudo de viabilidade dessas técnicas na recuperação de imóveis degradados e mesmo na construção de novos edifícios, levantaram-se velhas paredes de alvenaria, lançaram-se arcos e abóbadas sem cofragem e, principalmente, ergueram-se vários edifícios em taipa para comprovar as suas qualidades económicas, portantes e térmicas (Figs. 38 a 42).

É fácil constatar as suas excepcionais qualidades de isolador térmico indispensáveis aos climas continentais do interior alentejano. As dificuldades surgem na sua divulgação como técnica alternativa.

A construção em terra, além de uma injusta acusação de muito cara devido á mão de obra, contém ainda carga socialmente negativa. O símbolo de mudança e ascenção social está precisamente na afirmação visível do êxito e passa ainda hoje pela imitação da casa urbana ou suburbana, com voluntária exposição de todos os seus atributos.

A construção em terra foi sempre, tradicionalmente, obra comunitária em que as operações de preparar, transportar e apisoar a terra eram assumidas como um acto de ritual colectivo.

Um esforço de dignificação das culturas regionais, que passe por um levantamento e revitalização dos seus mecanismos individuais e colectivos, pode reatar ou cimentar velhos laços de solidariedade, só eles capazes de evitar uma rápida e degradante aculturação.

## INTERVENÇÕES

**LUIS MARREIROS** - Dirijo-me ao Arq. Alegria. A sua interessante exposição sobre as experiências como arquitecto, pôs-nos algumas dúvidas, a mim e a alguns dos meus colegas, sobre as tecnologias construtivas, nomeadamente o tipo de argamassas que são empregues quer para assentamento dos adobes quer para rebocos em paredes e abóbadas. Para começar, ficava por aqui.

**JOSÉ ALEGRIA** - Os adobes são comprimidos numa prensa e estabilizados com cerca de 50% de cimento como nos trabalhos feitos em França, de que nos falou Hugo Houben. Quer as argamassas de

ligamento quer as dos rebocos são de cal embora por vezes tenham um tudo nada de cimento. Se quiser, posso dar-lhe depois as percentagens.

LUIS MARREIROS - Uma das coisas que estamos a tentar investigar no IPPC são exactamente as composições das argamassas em rebocos. Ligando esta conversa com a exposição do Dr. Cláudio Torres, faço-lhe uma pergunta: pode dizer-nos alguma coisa sobre os fornos e os processos antigos de fabrico de cal? Um problema que hoje em dia se põe muitas vezes é que a cal não tem o mesmo efeito ligante que tinha a cal antiga, obrigando-nos a seguir por vias alternativas.

CLÁUDIO TORRES - Em relação aos fornos de cal. Até há 80 anos havia milhares de fornos por todo o País porque não havia outro tipo de argamassas; todas as povoações tinham o seu forno. Mesmo a cidade de Lisboa tinha um círculo impressionante de fornos e a própria palavra Alcochete quer dizer, em árabe, fornos de cal e tanto essa povoação como toda a margem esquerda estão povoados de fantásticas ruínas: enormes construções em pedra em forma de garrafa que eram cheios de pedras que um fogo longo e intenso transformaria em cal.

O levantamento de fornos de cal, tanto quanto sei, resume-se a um no Algarve, outro em Beringel, perto de Beja. Acontece que neste momento, a nível nacional, a cal tradicional tem uma procura muito reduzida, mas os que a produzem não conseguem satisfazer os pedidos daqueles que como nós a querem utilizar. Assim, em Mértola, fomos muitas vezes obrigados a recorrer à produção industrial. A cal de Beringel é excelente, muito forte, porque é feita de mármore; a que se produz no Algarve é de pior qualidade, pois utiliza calcário local. O problema da qualidade da cal não tem só a ver com o modo como se produz e como se aplica, depende sobretudo da matéria prima de que é feita. Por isso, se for possível recuperar fornos numa região de exploração de mármore que utilizem apenas os seus dejectos para produzir a cal, acho que é um projecto que vale a pena.

JOSÉ ALEGRIA - Na primeira experiência de que falei - a alcova da piscina - usei cal tradicional, mas dado que é difícil encontrá-la e é mais trabalhosa, passei a utilizar a cal industrial e tenho tido bons resultados. Nesta última casa que estou a construir até vou fazer na casa de banho um revestimento típico de Marraquexe que é o *tadlack* - um reboco muito delgado feito exclusivamente de cal e areia finíssima, que no final é polido com seixo do rio ao mesmo tempo que se vai aspergindo com sabão puro diluído em água. É preciso um dia, dia e meio, para fazer o polimento de 1 m<sup>2</sup>. Depois de tratado com cera de abelha, obtém-se um efeito visualmente idêntico ao mármore, em

tons de ocre, rosa, vermelho ou verde. Posso mesmo fazer com ele a banheira e os lavatórios.

**CLÁUDIO TORRES** - Só mais um pormenor. A cal de que falava é indispensável para a construção das abóbadas. É impossível fazer abobadilha sem a cal tradicional porque cola muito mais.

**LUIS MARREIROS** - Nas suas abóbadas aparecia sempre a rede de capoeira e não entendi bem a sua função. Por outro lado, utiliza alguma impermeabilização e isolamento?

**JOSÉ ALEGRIA** - Isolamento já lá está porque a construção é feita de terra. A impermeabilização constitui um problema. Como já foi dito, a terra tem de ser protegida da água. Se queremos deixar, até para efeitos estéticos, uma cúpula ou abóbada externamente visível, isso é complicado. Sabe-se que, antigamente, os rebocos tradicionais eram mais resistentes; havia um savoir-faire que não consegui ainda controlar. Neste momento, para além dos cuidados de preparação e aplicação do reboco - e a rede está lá para ajudar a estruturá-lo e a fixá-lo - estou a usar, exclusivamente na parte superior das abóbadas e das cúpulas o "Impertreza" que aplico em 6 camadas sucessivas, sendo a primeira muito diluída em água e aumentando a concentração até à última que deve ser de produto puro. Devo dizer que não acho que seja um produto ideal, o que tem em parte a ver com a pintura das paredes que gostaria que fosse à base de cal mas que, na prática, não resulta porque hoje as pessoas não podem cair as suas vivendas todos os três meses. Julgo que acabo de encontrar a solução em tintas à base de pigmentos minerais, importados da Alemanha onde estão a ser bastante utilizados e que retomam o princípio da cal, combinada com silicatos, e que fazem bom isolamento das paredes; vou testá-las nesta última moradia.

As construções que tratei com "Impertreza" já apanharam dois invernos e não apresentam problemas. É evidente que quando temos uma casa de terra há uma filosofia de construção que é preciso aceitar e tem de ser comunicada ao proprietário da obra. Antigamente, no final do verão, quando as colheitas acabavam, havia uma pausa nas actividades e as pessoas procuravam ter o tempo e os meios económicos para proceder a uma vistoria e ao restauro das pequenas fissuras. É isso que estou a fazer nas minhas obras, a proceder anualmente, em Outubro, a uma observação cuidadosa.

**LUIS MARREIROS** - Desculpe insistir, mas existe alguma incompatibilidade entre a terra crua e o reboco de cal que justifiquem o emprego da rede?

JOSÉ ALEGRIA - Não, não, é só para reforçar.

LUIS MARREIROS - A outra questão tem a ver com o pessoal. Como é que consegue arranjar pessoal que faça aquela quantidade de abóbadas que vimos em diferentes obras? São sempre os mesmos? Como é que se formaram? Ou são os aprendizes de Mértola?

JOSÉ ALEGRIA - Não, nós trocámos experiências, até nesse aspecto da formação, mas não trocamos pessoal. Eu tenho uma pequena equipa, que comecei a formar há quatro anos, com os quais procuro ter laços de solidariedade muito grandes. Eu estou inserido numa produção capitalista, ao contrário do Cláudio que trabalha num sistema de produção comunitária, mas eu acho que a minha produção mantém um espírito solidário, de entusiasmo colectivo sem os quais este tipo de obra não é possível. Comecei com dois bons pedreiros, trabalhei com eles, e hoje já somos seis e vou meter mais dois aprendizes. Têm tido sempre trabalho e com grande compensação financeira, pois ganham mais do que numa obra comum. A contenção de custos não está a ser feita à custa da contenção dos salários: o preço mais baixo que pago é de 420\$00/hora aos serventes que trabalham à prensa, e estou a fazer construção que tem aceitação no mercado.

LUIS MARREIROS - É possível dar uma ideia de custos/m<sup>2</sup> nas suas obras?

JOSÉ ALEGRIA - Esse tema dos custos surgiu ontem a partir da intervenção do Jean Dethier quando levantou o problema de base que é a maneira de contabilizar os trabalhos. Não se pode aplicar aqui a contabilidade clássica da construção civil. Não sei se os números por m<sup>2</sup> têm significado. Esta obra tem 500m<sup>2</sup> de obra nova; a anterior tinha uma componente de restauro muito grande. Logo, os preços m<sup>2</sup> são muito diferentes. Além disso, esta obra ainda vai a meio, não devo dar-lhe valores falseados. O que posso dizer-lhe é que estou a trabalhar sobre um orçamento que foi aceite e tenho que cumprí-lo, se não quem arde sou eu.

Admitamos que estas obras ficam mais caras 10, 20, mesmo 30% sobre o preço que teria, usando betão. Mas há vantagens a contabilizar: já não digo a componente térmica que pode ser quantificada, mas as outras não traduzíveis em números como a ecológica, a social - incluindo esta equipa de trabalho - e a componente ainda mais subtil da parte estética, dos volumes, aquela sensação incrível da escala humana que a terra oferece e o betão não dá. Além disso, o cliente recebe uma habitação com uma qualidade acústica que na obra de betão, a existir,

teria de onerar muito a coluna do orçamento destinada a decoração, mobiliário, etc.

Estou a trabalhar num mercado livre, não trabalho para milionários. Aliás, sinceramente digo que mesmo que se trabalhe para milionários - e ainda bem, porque ajudam a prestigiar a arquitectura de terra e têm permitido, em vários países, que se façam grandes avanços - quem constroi honestamente, não fica milionário. É que não se pode contabilizar o grau de empenhamento, de esforço, de pesquisa necessários, e a compensação para o criador e para o construtor têm de ser muito do foro espiritual; a nível estético, cultural, social e de realização da pessoa.

JEAN DETHIER - Sur votre question, je voudrais faire quelques commentaires de généraliste, et puis de spécialiste pour y répondre sur un plan économique. Je crois que la première chose à savoir si on veut vraiment parler d'argent, c'est que de toute façon la proportion affectée à la maçonnerie qu'elle soit en terre, en brique, en béton, ou en autre chose, est une proportion faible. Dans le budget global de la construction d'une maison, 7 à 10, ou 12% seulement sont consacrés à la maçonnerie sans la main d'œuvre. Déjà, tout est relatif, si on fait une économie ou une augmentation de 10% par rapport à ça, ça ne fera jamais que 6,3, ou 7 ou 7,7%, donc ne posons pas de fausses questions. Première chose. Deuxième chose, j'ai vu j'ai connu des projets d'architectures en terre, où on pouvait parler effectivement de surcoût, les exemples sont nombreux aux Etats-Unis parce que je vous l'ai dit les villas qu'on fait au Nouveau Mexique sont des villas de la "upper middle class" et donc on s'achète avec ce surcoût des états d'âmes, et l'âme n'a pas de prix n'est-ce pas, nous savons tous ça. Hugo et le CRATerre font en Afrique des écoles, qui sont trois fois moins chères que celles qu'on a construites avant, comme je l'ai dit hier. Ces chiffres sont vérifiables, et en plus, leur client ne plaisante vraiment pas avec les chiffres, puisque c'est la banque mondiale. CRATerre a eu cette commande, uniquement parce qu'ils sont trois fois moins chers que tous les autres systèmes dans le monde pour faire la même école primaire. Et puis je vais prendre un cas que je connais un peu mieux, sans entrer dans les détails, c'est le quartier dont j'ai été l'initiateur, près de Lyon, Le Domaine de la Terre, dans la ville nouvelle de l'île d'Abeau qu'on a construit entre 82 et 85. En France, comme ici, comme partout en Europe, l'habitat social correspond à des règles, à des règlements très précis y compris sur le plan financier. Et le Ministère de l'Equipement avait l'habitude, chaque année, de financer quelques logements expérimentaux avec des techniques innovatrices ou nouvelles, et quelque soit la technique, ce projet recevait une dotation très spéciale de 10% devant couvrir tous les frais supplémentaires

possibles et imaginables, y compris les frais de recherches, d'études intellectuelles, ou de travaux ou de chantiers; or, pour les soixante-deux logements qu'on a construits, on a fait un concours national d'architecture: au lieu de choisir un architecte qui ferait soixante logements, on en a choisi 10 et chacun en a fait six. Ce qui permettra de mieux faire pénétrer dans la profession, l'expérience; on a fait la même chose pour les entreprises. Conclusion, notre quartier est très hétérogène, l'expérience aussi. De surcroit on a utilisé quatre techniques différents, le pisé, le bloc de terre, la terre paille ... Ce dont je me souviens, c'est que nous sommes entrés dans l'enveloppe générale qui nous était proposée financièrement, mais quand on faisait l'analyse détaillée, nous constations que certains projets, parce qu'ils étaient mal conçus, n'étaient pas valables financièrement parlant. Le problème, c'est qu'une architecture en terre doit être adaptée à sa technique. On ne peut pas prendre des plans d'une maison à faire en brique ou en béton, et la faire faire en terre. Or certains architectes - il ne faut pas oublier que c'est une profession où il y a pas mal d'arrogance, en particulier vis à vis des artisans - certains architectes ont cru qu'ils savaient faire de la terre alors qu'ils n'en avaient jamais fait. Bilan, ils ont fait des plans stupides qui ont induit des surcôuts de 10, 15, 20%. Ce n'est pas la terre qui est en cause, c'est la bêtise des architectes, leur inaptitude, leur incapacité, celle des ingénieurs, des bureaux d'études, qui n'ont pas eu l'intelligence, et la modestie, de s'adapter à une technologie spécifique. Et puis à l'inverse, parce qu'heureusement, il y a aussi des gens intelligents et astucieux, il y a eu des entreprises et des architectes qui sont parvenus à construire au même prix que les matériaux courants, et si je me souviens bien, certains même ont été en dessous du seuil national du prix de l'habitat social; on sait, en France, comme partout, que c'est un prix toujours très serré. Certains ont construit plus bas, parce que leurs plans étaient intelligents, plus adaptés aux techniques, parce qu'ils ont eu un peu plus de réflexion. Donc avec une même entité, à une même date, dans un même lieu, selon un même règlement, on avait des écarts qui allaient déjà de moins 5% sur le prix de la maçonnerie à plus 15%. Ceci pour vous dire comme tout ça est extraordinairement relatif, et que le seul enseignement qu'on puisse en tirer, c'est que l'on peut économiser si le projet architechnologique est bien adapté à l'une des techniques de terre. On a vu qu'il en a 10, 15, 20, 25, comme nous l'a montré Hugo ce matin. Et puis ça dépend de la dynamique que l'on crée, de la motivation: on a vu des entrepreneurs qui faisaient ça comme ils feraient du béton. Bien évidemment, s'il ne comprend pas ce qu'il fait, s'il n'aime pas ce qu'il fait, il construit n'importe quoi et les prix montent.

Toute discussion sur les prix, bien sûr, est nécessaire, mais il faut être prudent, sinon on dit n'importe quoi, on trompe son interlocuteur.

MURIEL FREIRE - C'est une question que j'aimerais poser aux deux intervenants de ma langue, car il m'a semblé au fil de ces deux jours, qu'apparaissait l'émergence d'un nouveau rôle pour le constructeur, pour l'architecte, rôle à la limite psychosociologique, un rôle qui me semble tout à fait important et que l'architecte aurait dû toujours avoir: il m'a semblé que vous teniez compte non seulement de l'esthétique, du paysage, de la géographie, mais aussi de l'humain qui est là, et qui y vit; vous parliez par exemple de Mayotte, d'une île. Il m'a semblé, à moi qui ai travaillé à Marseille, il m'a semblé qu'il y avait dans Marseille des îles de grande désolation où justement l'habitat était une des grandes catastrophes au niveau humain, qui faisait que les gens avaient plutôt envie d'égorger leur voisine ou d'aller lui piquer son sac, que de vivre en harmonie. Pourquoi? parce qu'ils ont la mer cachée par du béton et qu'à ne pas voir la mer, ils deviennent fous. Et dans certains cas de bidonvilles ou d'architecture déstructurante pour la psychologie des gens qui y vivent et surtout des enfants, il me semble que certaines propositions, du type de ce que le groupe CRATerre a faites, seraient hautement bénéfiques pour l'humanité au sens de ce que l'on pourrait tirer parti d'une autre forme d'habitats plus beaux et plus abordables au niveau des coûts. Est-ce qu'il vous paraît qu'en France actuellement, les pouvoirs publics ont l'intention d'aller, dans des cas de ce genre de grande détresse urbaine et humaine, vers une recherche dans le sens que vous proposez?

JEAN DETHIER - Je vous remercie d'avoir posé la question parce que je comptais l'aborder dans mes conclusions. Je crois que la question que vous posez est importante parce que c'est un élément de synthèse et un élément de synthèse dans un sens humaniste. Alors, sans faire un cours d'histoire, il faut se rappeler que la notion moderne d'architecte est née à la renaissance et qu'à l'époque, l'architecte était considéré comme un artiste avec un grand A et que d'ailleurs, les premiers architectes étaient simultanément peintre, sculpteur, honnête homme. Cette tradition s'est prolongée au 17<sup>ème</sup> et 18<sup>ème</sup> en s'amenuisant progressivement; la profession a reçu le coup de grâce, le coup de massue au 20<sup>ème</sup> siècle, notamment du fait de notre société industrialisée, de l'emiettement de tous les types de travail, et donc l'architecte s'est trouvé dans une position de plus en plus difficile, pour faire de l'architecture et pour faire de l'art. Bien évidemment aujourd'hui le terme architecture est un terme qu'on ne peut plus

utiliser qu'extrêmement rarement. Par rapport à ce qu'on produit aujourd'hui quotidiennement dans le monde, on peut sans aucun doute parler de construction, on doit parler extrêmement rarement, c'est un fait exceptionnel, d'architecture. Alors le paradoxe, c'est qu'effectivement, cette pratique de l'architecture de terre, cette technologie, cette éthique, peut dans un certains nombre de conditions difficiles, permettre de tenter, je suis prudent, une nouvelle approche de synthèse, une nouvelle forme d'humanisme pour l'architecture. Pourquoi? Si je devais résumer d'un seul terme, je dirais, parce que l'architecture en terre, d'une part est plus exigeante que toutes les autres formes d'architectures courants: c'est plus difficile à faire, c'est plus difficile à construire. Les uns et les autres l'ont dit, il faut plus d'exigence au niveau de la préparation des chantiers, au niveau de la main d'oeuvre, au niveau du concepteur, au niveau du client, il faut une cohésion entre tous ces membres, dans le processus de construction. J'avais été frappé au Maroc, j'ai beaucoup d'affinité avec le Maroc et Hugo aussi, j'avais été frappé il y a quelques années par le fait qu'un banquier - en général, les banquiers ne sont plus reconnus comme les dépositaires de la culture - à qui on parlait, Hugo et moi de la possibilité de construire pour lui au Maroc en terre, nous avait dit, face au constat de la médiocrité de ce qui se fait au Maroc, comme ici, comme ailleurs, la médiocrité est la maîtresse des lieux aujourd'hui, dans tous les domaines, il avait dit: "ce qui m'intéresse dans la construction en terre, c'est peut-être un moyen de retrouver l'essence même de la qualité architecturale". C'est la raison pour laquelle ce banquier était intéressé par ce processus. Et je crois qu'il avait intimement raison. Maintenant, ce qui est apparu au cours de notre débat, c'est la nécessité, comme elle s'est d'ailleurs manifestée en filigrane dans cette séance d'aujourd'hui, c'est la nécessité impérieuse de complémentarité. C'est le fait qu'il faut d'abord dépasser le stade de la technique et de l'architecture en terre pour appréhender le problème d'une culture, d'une dimension culturelle de cette architecture. Alors à la fois en terme d'archéologie et d'histoire, il est urgent que nous sortions de notre amnésie culturelle, que nous redécouvrons notre patrimoine; je me réjouis d'ailleurs qu'au Portugal il soit si riche, et je suis surpris, je dois l'avouer sincèrement, et très heureusement surpris, qu'il y ait autant de partenaires du secteur public et privé, concernés par cette recherche universitaire, opérationnels sur le terrain, de gens concernés par la conservation de ce patrimoine, d'architectes qui agissent déjà dans le privé, d'autres qui, dans le public, effectivement se préparent à le faire. L'architecture en terre pourrait être une garante - ce serait extrêmement difficile bien sûr, et il ne faut pas être d'une candeur trop optimiste, mais elle peut tendre vers ça - d'un nouvel humanisme,

parce qu'elle implique nécessairement un type de complémentarité des fonctions professionnelles, une complémentarité entre l'usager et le constructeur, entre le public et les bâtisseurs, alors que dans tous ces domaines, il y a eu des divorces fatidiques, tragiques, au 20ème siècle. Alors, l'architecture en terre ne se fera, que si effectivement, on parvient à surmonter ce fléau quotidien, ce fléau social, de la division, du *ghetto*, qui dans tous les sens, segmente notre société. Et quelques soient les propos des uns et des autres, aujourd'hui et hier, tous, ont d'une certaine manière évoqué cette nécessité et ces potentialités. La dernière intervention qui était particulièrement remarquable, et évoquait la participation des habitants de cette ville à cette opération exemplaire qui est en cours, a permis d'évoquer cette chaleur humaine que cela avait créée entre les ouvriers et le public. Nous avons pu sentir également la fierté des habitants de retrouver une ville qui avait recouvré sa dignité, sa vie propre. Donc, la question que vous posez est je pense une question utile et indispensable au moment où on s'apprête dans quelques minutes ou dans quelques heures à conclure un séminaire comme celui-là, parce que la finalité de ces architectures de terre, c'est de tenter de découvrir *in extremis*, (est-ce que c'est encore possible, je ne sais pas, mais en tout cas on peut essayer), de définir une sorte de nouvel humanisme pour notre habitat. Jamais, dans l'histoire de l'humanité, notre génération n'a vu de dégradations aussi monstrueuses que ce qu'on fait aujourd'hui, jamais dans l'histoire de l'humanité, *l'habitat*, l'architecture, l'urbanisme n'a été aussi médiocre. Mais d'une manière tellement accablante que je dirais qu'à la limite, on a été tellement bas dans la médiocrité, qu'on ne peut plus que remonter. C'est impossible d'aller plus bas. Il faut que notre génération, et pas seulement notre génération, agisse, et je suis ravi que dans cette salle, il y ait au moins deux, trois générations représentées, des étudiants, des gens d'âge mûr, et des personnes âgées qui ont déjà d'une manière ou d'une autre contribué à ce processus. Nous tous, nous avons connu ça. Et donc, dans cette dynamique, dans cet espoir que nous sommes obligés d'avoir, je pense que cette logique de la terre, est un élément d'optimisme. Non seulement, pour nous, européens, mais aussi pour ceux du tiers monde et je voudrais dire à ce propos, ce que Hugo a déjà dit: nous savons, qu'avec l'endettement du tiers monde, la situation est tragique et chaque jour plus tragique encore. Hugo revient d'Afrique où les gouvernements n'ont plus rien dans les caisses; nous leur avons amené un modèle occidental pourri, stupide, idiot, totalement inadapté à leurs besoins, nous sommes responsables du virus qu'on leur a amené, et ils n'ont même plus l'argent pour nous copier, donc, il faut les aider eux aussi à retrouver leurs racines, leur authenticité, leurs technologies propres. Vous avez un rôle, vous portugais, puisque vous

avez eu un empire colonial considérable, et parce que vous êtes à la jonction de l'Europe et de l'Afrique. Nous, tous européens, nous devons les aider à reprendre en compte leur patrimoine, à le moderniser, à l'adapter, sans paternalisme. Il n'y a pas d'autre alternative, c'est clair. Les besoins en logement dans le tiers monde, dans quinze ans, seront de quatre cents millions, et tous ça avec des moyens dérisoires. Donc pour eux, leur survie, passe par là. Pour nous, on pourrait continuer à survivre dans notre médiocrité, parce que c'est une médiocrité aisée, mais si nous voulons nous en Europe survivre avec quelques ambitions de qualité, (et la prise de conscience écologique qu'il y a en Europe aujourd'hui, est heureusement un élément positif et favorable), nous devons agir. Je sais que dans cette salle, il y a des gens qui vont me répondre comme déjà on l'a fait ce midi: "on a déjà bien des problèmes au Portugal, et en comparaison avec les autres pays de la communauté européenne nous sommes quand même plus défavorisés"; je le sais, mais on constate aussi qu'en France, l'écologie, l'environnement n'intéressaient personne et en tout cas pas les politiques, il y a trois ans encore, jusqu'au jour où il y a eu des élections européennes, et qu'on a constaté qu'il y avait 15% d'électeurs avec une sensibilité écologique. Alors subitement, les politiques se sont dit que l'écologique c'était intéressant, et subitement les écologistes n'ont plus été considérés comme des *boy-scouts* ou des crétins ou des gens en retard mentalement, mais plutôt des gens qui pourraient constituer une force de pression etc... Alors tous les partis se sont mis à avoir des conseillers écologistes: nous avons un ministre de l'écologie, qui fait se qu'il peut en France, c'est un début; mais déjà, en Angleterre et en France, les sondages, les études de marché montrent que 30 à 40% des gens se déclarent prêts à payer des surcoûts pour avoir une qualité de vie et donc des produits de qualité qui ne soient plus agressifs vis à vis de l'environnement. Ce fut une véritable révolution, impensable il y a trois ans, qui va arriver chez vous aussi dans trois ou six mois, un ou trois ans; n'oublions pas tous les portugais qui vivent en France, en Allemagne, ceux de la nouvelle génération qui vont revenir avec des idées saines et logiques qui sont celles de leur génération élevée dans l'Europe. Je pense qu'on ne peut plus isoler l'architecture de ce contexte: il faut prendre conscience que quand on utilise du ciment, de l'acier, du béton, on participe, les architectes, les entrepreneurs, les clients, à une pollution grave. Il est extraordinaire de constater qu'en Europe, il n'y a aucune étude de menée pour savoir quelle est la part de la pollution de ce continent, dûe au bâtiment. Elle est colossale, puisque l'acier et le ciment sont des produits que l'on cuît à douze cents, treize cents, quatorze cents degrés centigrades. Jusqu'ici, nous nous sommes voilés la face avec pudeur, mais ce n'est plus possible de continuer ainsi, car

l'acte architectural par tous ses produits participe activement à cette dégradation générale de l'environnement. Nous sommes contraints, qu'on le veuille ou non, cette année, ou dans cinq ans ou dans dix ans, à modifier cette situation.

Il y a très peu d'alternatives: l'une d'elles, c'est d'utiliser effectivement des matériaux qui n'ont pas besoin de transformation industrielle, qui ne nécessitent pas de source d'énergie ni en amont pour les produire, ni au milieu pour les transporter, ni en aval pour les mettre en oeuvre. Nous avons relativement peu de choix, et là encore l'écologie, par ce raisonnement apporte un élément d'humanisme, et je dirai tout simplement, de civisme à l'acte de bâtir.

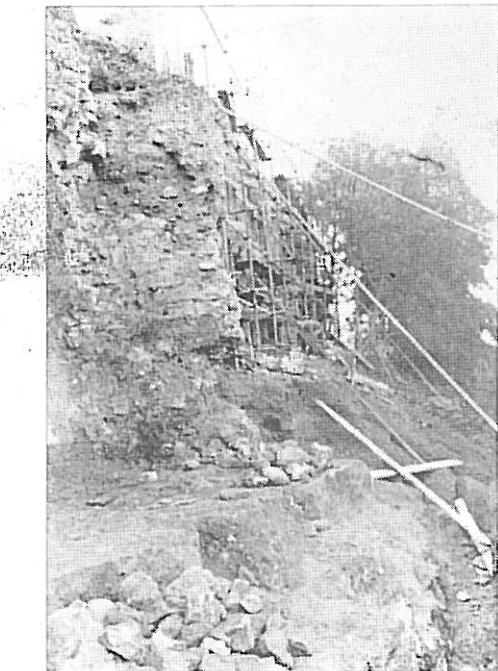


Fig. 29 - Castelo de Alcácer do Sal. Sector muito degradado em fase inicial de recuperação.

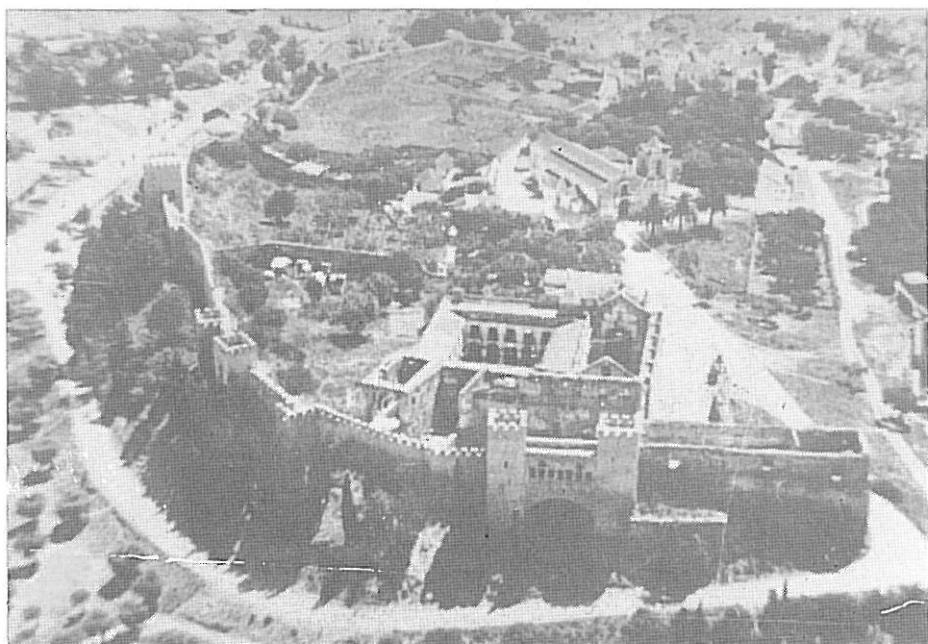


Fig. 30 - Castelo de Alcácer do Sal. Vista aérea do conjunto.



Fig. 31 - Taipa de Salir. Base duma torre, assente sobre afloramento de calcário.



Fig. 32 - Taipa de Paderne. À esquerda, notam-se os estratos que compõem a assentada.

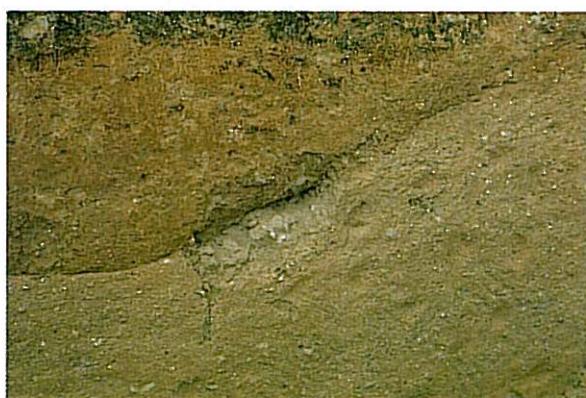


Fig. 33 - Deslocamento de argamassa de restauro no Castelo de Paderne.



Fig. 34 - Casa de pátio central na Alcáçova de Mértola; ainda habitada em 1220.



Fig. 35 - Latrina na mesma casa.



Fig. 36 - Mértola. Parede em taipa acima de 70 cm do solo.



Fig. 37 - Mértola. Adobes de argila depurada e areia fina.



Fig. 38 - Construção em taipa: uma tradição renovada em Mértola.



Fig. 39 - Mértola. Edifício experimental em construção.

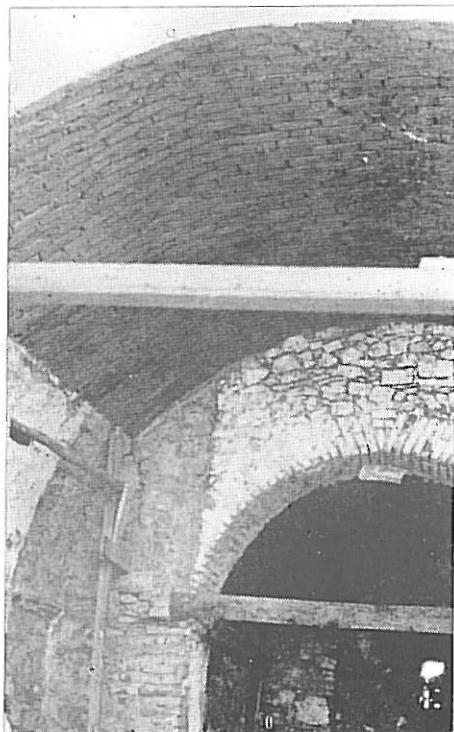


Fig. 40 - Mértola. Edifício experimental em construção.

Fig. 41 - Mértola. Tradicionalmente, a construção em terra é obra comunitária.

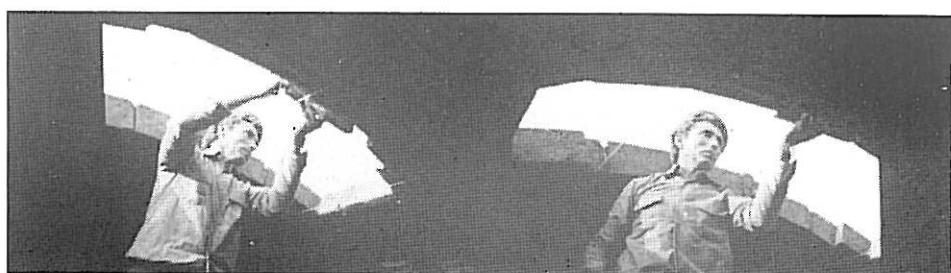


Fig. 42 - Mértola. Construindo uma abóbada.

## **ACTUALIDADE E FUTURO**



## A RENOVAÇÃO DAS ARQUITECTURAS DE TERRA

Jean DETHIER

### 1. Modernização dos Sistemas Tradicionais de Construção

A ideia de modernizar os sistemas tradicionais de construção em terra crua - de os adaptar a novas exigências de racionalidade, de conceber arquitecturas que conciliem os recursos da ciência e desta matéria-prima natural - surgiu em França na época da Revolução, há já dois séculos.

François Cointereaux, nascido em Lyon em 1740, foi o primeiro arquitecto dos tempos modernos a consagrar a sua vida e obra a esta ambição. Teve uma influência internacional considerável. Milhares de edifícios de vocação pública ou doméstica, foram erguidos segundo os seus princípios. Sob a influência deste construtor francês visionário, as arquitecturas de terra encetaram uma transformação que visava a sua adaptação às primeiras exigências da era industrial (Figs. 43, 44).

No início do século XX, a utilização dos materiais naturais e locais desaparece rapidamente em favor do aço, do betão e do tijolo cozido. Mas quando faltam estes materiais para utilizações civis (como por exemplo durante a Segunda Guerra Mundial), a construção em terra crua reaparece como uma alternativa lógica e económica, tanto na Alemanha como nos Estados Unidos e em França; por exemplo, sob a égide do célebre arquitecto Le Corbusier.

No contexto da economia colonial, a construção moderna em terra será objecto de experiências decisivas para reduzir os custos de construção ou para tentar adaptações aos contextos locais. Na Argélia, a França promove em 1947 a edificação em terra do hospital regional de

Adrar. Constitui um marco arquitectónico que prova a fiabilidade deste material quando é utilizado de modo moderno, criativo e apropriado. Na mesma época, no Egipto, o arquitecto Hassan Fathy (1900-1989) enceta uma cruzada em favor da reactualização no Terceiro Mundo da construção em terra crua à qual vota o seu talento que será universalmente reconhecido. Participa também, juntamente com outros, na invenção de uma nova linguagem e de uma nova ética para a arquitectura.

A partir da crise energética de 1973, assiste-se nos Estados Unidos a uma primeira reactualização em grande escala da construção em terra crua para edificar milhares de vivendas de luxo. Desde há cerca de 20 anos, na Califórnia e no Novo México, é um sinal de alto nível de vida construir casa própria em "adobe". Este fenómeno acarretou e renascimento de uma actividade económica regional específica e activa (Figs. 45, 50).

Na Europa de Leste, sobretudo na Alemanha, construiram-se em vinte anos, a partir de 1945, mais de 300 000 habitações em terra crua.

A partir dos anos 60 na Europa Ocidental, foram numerosos os arquitectos e engenheiros que adquiriram sólida experiência e forte motivação neste domínio, no decurso das suas acções de cooperação técnica no Terceiro Mundo. Uma vez regressados à Europa, estes práticos extrapolaram os conhecimentos adquiridos nos seus próprios países, sobretudo em França. É, com efeito, em Grenoble que se fixa em 1979 a primeira equipa pluri-disciplinar e europeia: o grupo CRATerre. Estabelecido no seio da Escola de Arquitectura e da Universidade, este grupo não tem fins lucrativos mas sim ambições científicas e pedagógicas, culturais e operacionais. É a primeira vez no século XX que se reúne, numa mesma entidade, um conjunto articulado de pesquisa, de formação e de aplicações com um programa de acção a longo prazo e uma ampla abertura ao mundo.

Assim, a França que, desde o século XVIII, desempenhou um papel pioneiro e influente na modernização das arquitecturas de terra, é de novo considerada no estrangeiro como um país de ponta na reactualização destas tecnologias de construção (Figs. 46 e 49) e na sua adaptação às novas e específicas necessidades tanto dos países desenvolvidos como dos países em vias de desenvolvimento.

## 2. Seis realizações piloto recentes

Com base nos conhecimentos adquiridos através das pesquisas científicas, o grupo CRATerre assegurou, durante os anos 80, estudos relativos a numerosas operações em terra crua em mais de 30 países. Actuou como conselheiro técnico e económico para empresas, promotores ou industriais, governos ou instituições internacionais na dependência da

Organização das Nações Unidas<sup>1</sup> ou do Banco Mundial. Por vezes, concebeu também a estratégia global da realização de grandes operações, sobretudo nos casos em que as condições locais eram particularmente complexas, difíceis ou inéditas. O CRATerre tem, de facto, uma habilidade especial para ultrapassar os desafios, contrapondo-lhes uma fonte de criatividade e de inovação. De entre as suas intervenções no terreno, recordamos seis realizações significativas da renovação em curso:

1. A partir de 1983, o CRATerre participou, por iniciativa do Centro Pompidou, na construção em terra crua de um bairro experimental de habitação social - o "Domínio da Terra" - na cidade nova de L'Isle d'Abeau, perto de Lyon. Agrupadas em edifícios de 3 a 5 andares, 63 habitações foram construídas com três técnicas modernas distintas. Esta operação, então única no seu género na Europa, revelou-se muito positiva e suscitou um considerável interesse em França e no estrangeiro. Os resultados técnicos e económicos registados e as economias de energia constatadas permitem fazer um balanço positivo. Dado o entusiasmo com que habitantes e autarcas receberam esta realização piloto no plano arquitectónico e ecológico, está prevista a sua renovação em maior escala, durante os anos 90, nesta mesma cidade nova.
2. No campus de Grenoble, o CRATerre e a universidade construiram em 1987, um edifício experimental cujo fim era provar a fiabilidade e a rapidez de execução das técnicas modernas de construção em terra crua. Todas as paredes e coberturas, em forma de cúpulas, foram construídas apenas em 24 horas, ou seja, em três dias de trabalho (Fig. 48). Tem de se ver esta nova economia de tempo num estaleiro independentemente do carácter económico do material. Trata-se de uma etapa útil no progresso do material. Trata-se de uma etapa útil no progresso das práticas ligadas a esta tecnologia.
3. Outro protótipo arquitectónico - a "Casa do futuro" - foi construído em tamanho real e apresentado em 1988, no quadro de um salão europeu da habitação organizado na "Cidade das Ciências e da Indústria" de La Villette.
4. O mais vasto programa de construção económica em terra crua conhecido no mundo foi empreendido durante os anos 80 na ilha de Mayotte no Sudeste de África. Em 1990, é de cinco mil o número de habitações destinadas à satisfação de uma população cujos rendimentos se encontram entre os mais baixos do mundo. Era, pois, necessário inovar para construir a preços excepcionalmente baixos e, por isso também,

---

1 ONU, UNESCO, ICCROM, BIT, ONUDI, PNUD, UNCNS-Habitat, etc ...

renunciar a importar materiais do estrangeiro, utilizando unicamente recursos locais. Foi o grupo CRATerre que elaborou a estratégia, as infra-estruturas da "Fillière Terre" e superintendeu a esse vasto estaleiro piloto<sup>2</sup>. Os resultados são considerados exemplares por numerosos peritos.

5. Num dos países mais desprovidos de recursos de toda a África, pôs-se o problema de construir escolas rurais unicamente com os meios disponíveis localmente e a custos necessariamente duas vezes mais baixos do que o mínimo já praticado. É este um dos vários desafios - técnicos e éticos - que o Terceiro Mundo lança para tentar evitar o despovoamento dos campos e o êxodo das povoações para os bairros de lata das metrópoles tentaculares. O Ministério da Educação tinha que resolver - com o apoio do Banco Mundial - este problema para construir 2 000 salas de aula até 1996. Todas as técnicas de construção se mostraram impotentes para responder a este pedido de ofertas, a este apelo de miséria, excepto uma: a terra crua, utilizada segundo as técnicas tradicionais, melhoradas pelos peritos do grupo CRATerre. Em 1989, foi-lhe confiado este projeto sem precedentes e imbuído de esperança (Fig. 47).

6. Num dos mais ricos países do Terceiro Mundo, no Médio-Oriente, as autoridades tomaram recentemente consciência dos perigos que pode representar a perda de uma identidade cultural nacional, consequência da adopção maciça de técnicas, materiais e princípios de construção segundo o modelo ocidental, o que implica uma espécie de abandono da soberania nacional em muitos aspectos práticos e morais. O grupo CRATerre foi aí chamado em 1988 para propôr alternativas arquitectónicas destinadas a conciliar os valores da racionalidade moderna com os das tradições regionais que, ainda há 40 anos, eram ilustrados corrente e brilhantemente em terra crua tanto nas aldeias como nas cidades. O conjunto arquitectónico com vocação cultural assim edificado na capital ilustrou concretamente uma alternativa que foi muito bem recebida.

### 3. Um grande projecto para as arquitecturas de terra

Os anos 80 constituíram uma década decisiva para o desenvolvimento de novos conhecimentos e práticas que permitem assegurar tanto o domínio da construção económica em terra crua como a fiabilidade e o interesse das arquitecturas modernas que dela resultam. Nunca no século XX as vantagens desta tecnologia económica, não devoradora de energia e, portanto, limpa e respeitadora do ambiente, foram tão claramente perceptíveis, tão concretamente demonstradas por

---

2 Em colaboração com a SIM e a Direcção do Equipamento.

operações piloto. A prová-lo, temos estes resultados que contribuiram para ampliar a sua procura tanto nos países favorecidos como nos desfavorecidos. Há igualmente doravante entidades competentes reconhecidas, e a França adquiriu neste domínio um lugar privilegiado na cena internacional. Mas é muito o que há a fazer durante os anos 90 para que estas vantagens sejam verdadeiramente valorizadas e tomadas em conta, nomeadamente pelas autoridades francesas e europeias, a fim de que sejaposta em execução uma estratégia global a longo prazo que permita tirar partido deste contexto favorável. Foi para assumir as condições óptimas deste desenvolvimento que vários parceiros conceberam a criação em França, à volta do grupo CRATerre, de um polo que possa reforçar e ampliar a gama de acções essenciais que iniciou com sucesso há já mais de dez anos. A sua localização foi prevista para o coração da Europa, na região mais densamente provida em termos de especialistas e de património antigo e moderno: na região Rhône-Alpes - perto de Lyon, em Villefontaine - no centro da cidade nova de L'Isle d'Abeau. Os seus autarcas e responsáveis estão convictos do interesse desta iniciativa dado que, desde 1983, vêm medindo a sua dimensão e impacto, regional e internacional, com a construção do "Domínio da Terra" que foi então celebrado como uma "estreia". Foi para manter o avanço cultural e técnico assim adquirido que eles desejaram consagrar um dos mais belos sítios da povoação à realização de um grande projeto simultaneamente arquitectónico e urbano que é a mais eloquente demonstração da capacidade de a França construir em terra um novo bairro habitacional que terá como *pivot* um Instituto da Terra de género inédito. Este desenvolve-se em dois polos. Um, cultural, destinado ao público, comporta uma mediateca e um museu. Apresenta um panorama vivo e internacional do património arqueológico, histórico e contemporâneo; revela a diversidade e a qualidade das arquitecturas e cidades edificadas em terra. Pode ser concebido e realizado com a colaboração do Centro Pompidou (CCI) que tem desempenhado, desde 1981, junto do CRATerre, um papel essencial na promoção cultural das arquitecturas de terra e na sensibilização de L'Isle d'Abeau para o arranque das primeiras acções piloto.

O outro pólo, destinado aos profissionais, vem reforçar e desmultiplicar as acções do CRATerre: tanto em matéria de pesquisa científica e tecnológica como no ensino pós-universitário e em diversos ciclos de formação. Os edifícios que acolhem estas funções complementares (estimados em 5 000 m<sup>2</sup> e em 60 milhões de francos franceses, incluindo o equipamento interno) e o bairro habitacional que os rodeia devem ser, em 1991, objecto de um concurso de arquitectura e de urbanismo a fim de assegurar à operação global a qualidade demonstrativa que merece.

Terá este conjunto qualidade para ampliar a série dos "grandes projectos" de arquitectura do Presidente da República? Enriquecê-la-ia com vocações complementares em relação às que afi já se encontram de algum modo expressas:

- cooperação cultural e científica entre o Terceiro Mundo e a Europa;
- consideração de objectivos ecológicos e de protecção do ambiente;
- formação de arquitectos e profissionais numa arte de construir que propõe novos equilíbrios;
- aplicação de soluções económicas e auto-suficientes na resolução do problema da habitação e da urbanização nos países desfavorecidos que passam pela redução da sua dependência externa (energética, tecnológica e financeira) e, consequentemente, do seu endividamento;
- abertura ao público de um museu de arquitectura ...

Um programa deste género possui os ingredientes necessários para se tornar num símbolo de humanismo e de esperança que lhe permitirá uma melhor abordagem das diversas vantagens e desafios da nossa civilização urbana.

CONSTRUIR EM TERRA EM PORTUGAL:  
REALIDADE-UTOPIA-REALIDADE

José Alberto ALEGRIA

**1. Amores e desamores**

Esta reflexão colectiva sobre a Actualidade e o Futuro das Arquitecturas de Terra conduz-nos a uma realidade ambivalente:

- numa vertente: os avanços realizados nos últimos anos, a importância dos apoios nestes percursos (neo)pioneiros, os prazeres imensos do trabalho de pesquisa e de (re)criação da Obra,
- na outra vertente: as desilusões de um percurso difícil, lento e muito trabalhoso e as dúvidas metódicas de uma actividade que é sempre (tanto na concepção como na concretização) marcada pela experimentação permanente.

**2. Princípios fundamentais**

Daquilo que fomos realizando até ao presente podemos extrair alguns princípios/regras que assumimos com convicção:

1. A importância da Tradição - necessidade de um estudo permanente do Património Construído de cada Região e dos testemunhos vivos dos homens.
2. A coesão do Projecto - na origem da Obra, a imperatividade de um projecto arquitectónico onde o rigor dos traçados cumpra o geometrismo eterno (helénico e islâmico) que garanta coesão e unidade à edificação.

3. O rigor da Execução - a importância da selecção dos materiais e das técnicas visando a utilização mui sábia dos materiais de base. Também a importância de reaprender o gesto do artífice.
4. As limitações do Mercado - a consciência clara das limitações psicológicas e financeiras muito reais de um mercado ainda frágil. Daí, a necessidade de acções mediáticas e também da exemplaridade das obras que se realizam.
5. A filosofia da Limitação - num mundo onde a escassez e a relatividade dos elementos devem ser assumidas com frontalidade, as Arquitecturas de Terra devem valorizar pela positiva essas limitações:
  - a limitação do Homem perante o Universo;
  - a limitação da terra enquanto material constructivo com debilidades evidentes;
  - a limitação da dimensão humana, procurando fornecer um habitat e enquadramentos urbanos com formas e escalas adequadas àquela dimensão.

### 3. Conclusões

Permitimo-nos salientar, não só do nosso trabalho pessoal como também destes dias de diálogo tão enriquecedor, três aspectos fundamentais para o Futuro das Arquitecturas de Terra em Portugal.

1. Da viabilidade do Futuro - que, como sempre, temos nas mãos e é tarefa que depende fundamentalmente das nossas acções. No domínio das Arquitecturas de Terra, esse Futuro e o seu Modernismo passam forçosamente pela evolução enraizada nos princípios clássicos do Património existente.
2. Da Paixão e dos Amigos - construir em terra é fazer uma Obra Solidária, daí a importância dos Amigos que nos ajudam a alimentar a Paixão: o exemplo de Jean Dethier que nos endereçou palavras de encorajamento no início do nosso percurso, o exemplo de Elie Mouyal, nosso Mestre de sempre, o exemplo dos Maâlems e de todos quantos têm participado desta caminhada.
3. Do ser Artesão da Terra - gostamos de crer que a terra (princípio e fim de tudo) deverá ser um instrumento de libertação da Terra. Por isso, a nossa criação, no domínio da Arquitectura de Terra, é assumida na plenitude de uma missão que tende a Humanizar a(s) Terra(s).

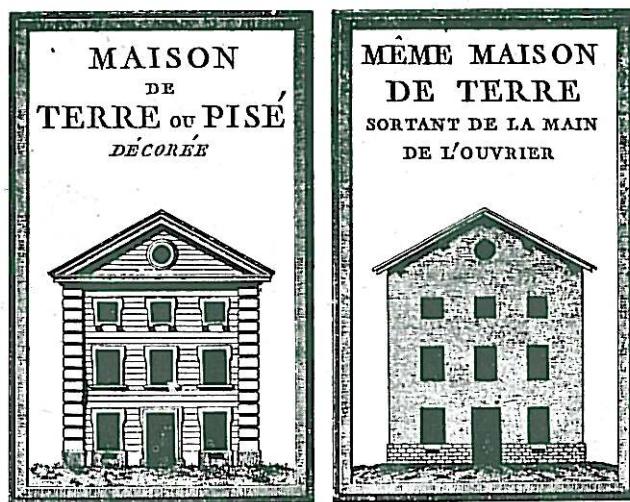


Fig. 43 - Ilustrações extraídas do Tratado sobre a construção em terra publicado em 1787 em Paris por François Cointeraux.



Fig. 44 - Maqueta de uma casa em Lião. Segundo os esquisso realizados por F. Cointeraux nos inícios do séc. XIX.

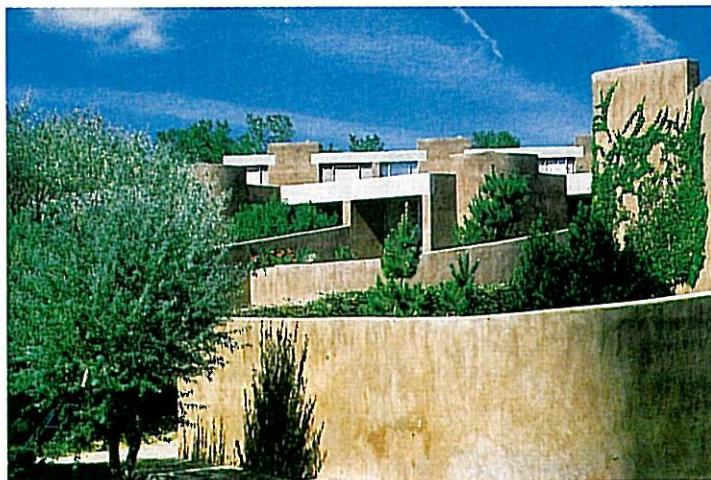


Fig. 45 - Bairro residencial luxuoso projectado pelo Arquitecto Predock nos anos 70.

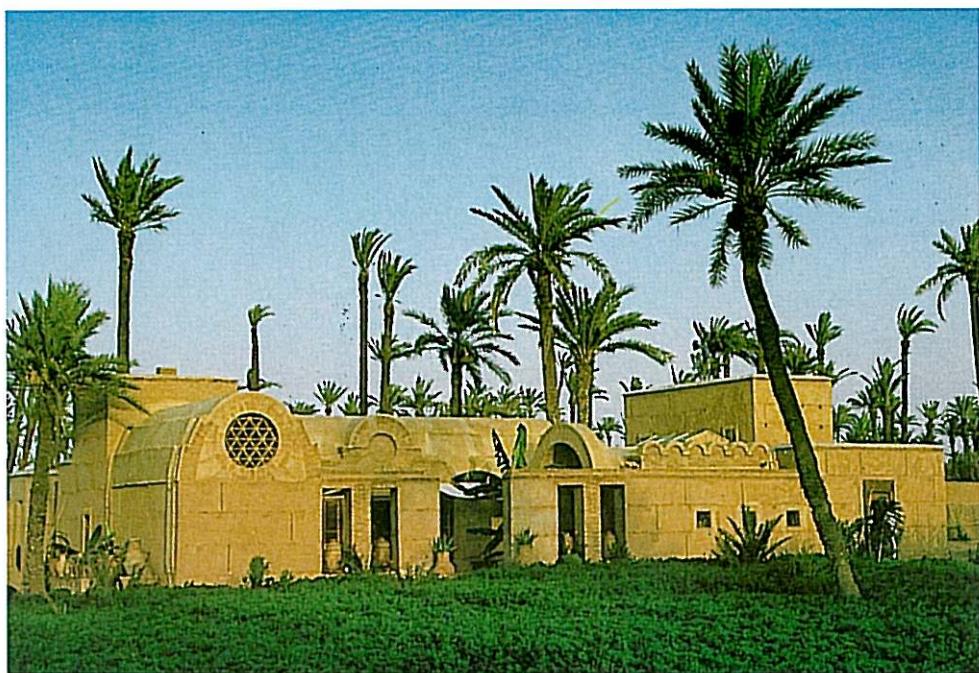


Fig. 46 - Residência de férias, renovando a tradição, cerca de 1985.

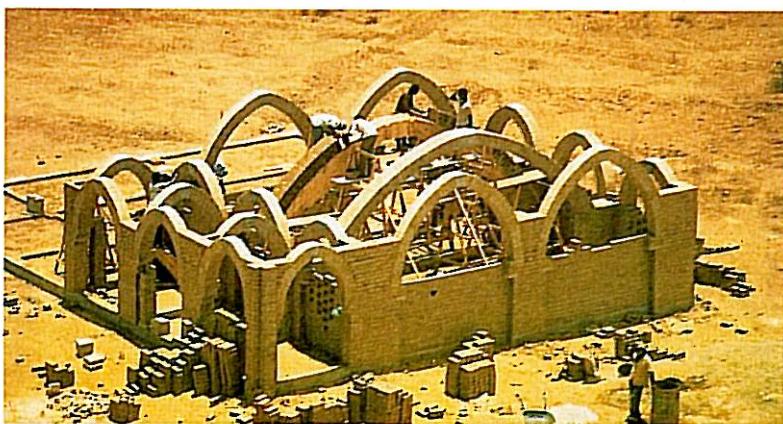


Fig. 47 - Estaleiro-escola experimental. Construção de uma escola ultra-económica realizada em 1989, em África, pelo Grupo CRATerre.



Fig. 48 - Construção experimental realizada em 24 horas no campus da Universidade de Grenoble. CRATerre, 1987.

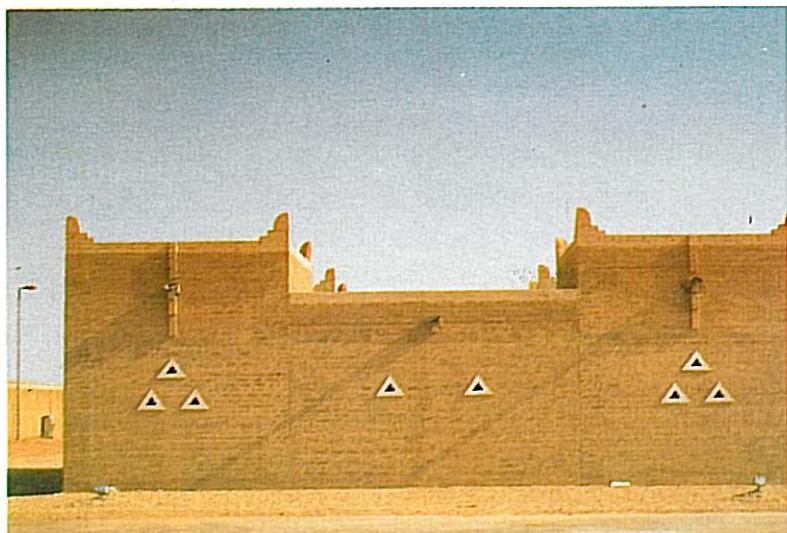


Fig. 49 - Pavilhão de exposições edificado em 1988 em colaboração com CRATerre num dos países mais ricos do Médio-Oriente.

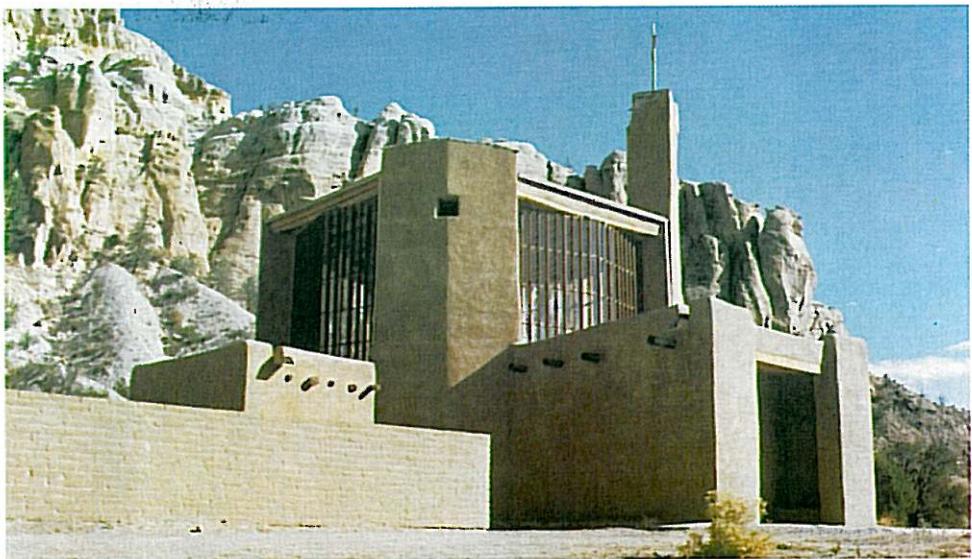


Fig. 50 - Mosteiro construído nos anos 70 no Novo México. O projecto, de G. Yakashima ,é um excelente exemplo da renovação estética da tradição milenária da arquitectura de terra crua.

## CONCLUSÕES

Mesdames, Messieurs

Avant les commentaires que vous attendez de moi, je tiens à remercier l'Alliance Française de Coimbra et son Directeur d'avoir organisé ce séminaire sur les architectures de terre.

Merci aussi à la Directrice de ce Musée et de ce lieu que je trouve très sympathique et très chaleureux, de nous avoir accueillis dans un cadre aussi plaisant, et avec tout le charme et toute l'efficacité de ce Musée. Je vous invite à les applaudir. Chaleureusement, merci.

Je souhaiterais que beaucoup de colloques soient aussi compactes, aussi efficaces et aussi chaleureux.

Plusieurs de mes collègues et notamment mon ami Alegria, m'a singulièrement simplifié le travail puisque juste avant moi, il vient de résumer presque jusqu'à la quintessence, ce qu'on peut attendre de la terre en étant à la fois optimiste et réaliste, et donc j'avais prévu des commentaires allant dans le même sens, mais je ne voudrais pas abuser de votre temps, il est déjà 19h 30, et je crois qu'il l'a dit clairement, et c'est très bien que lui-même l'ait fait comme ça.

J'avais l'intuition depuis plusieurs années qu'il y avait de grandes potentialités au Portugal, mais je n'avais jamais vraiment trouvé les filières. J'avais rencontré Alegria, mais c'était il y a cinq ans, et il n'avait pas encore commencé à construire. J'avais senti qu'il était porteur d'un enthousiasme et d'une mission.

J'ai été heureux de découvrir que le Portugal possède un patrimoine d'architecture de terre rural et urbain diversifié, à la fois antique et récent, à la fois monumental et domestique, à la fois issu de la tradition locale et témoin de son histoire complexe. Et je dois dire qu'à travers les exposés des uns et des autres, j'ai pris plaisir à voir une fois de plus qu'aucun pays ne peut être considéré de manière isolationniste, puisque les architectures des forts, des forteresses et des murailles que l'on a vus durant les exposés sont singulièrement similaires à celles que j'ai pu voir au Maroc pendant cinq ans. Pour ceux qui ne connaissent pas

encore le Maroc, je les invite chaleureusement à y aller: en effet, le Maroc est voisin du Portugal, et pour ceux qui s'intéressent à la terre, c'est non seulement un lieu de pélerinage culturel, mais c'est aussi un pays essentiel dans ce domaine. Il faut aller voir les villes impériales, les villages, en particulier dans le sud, mais aussi dans le nord, qui donnent la dimension de l'architecture en terre dans la dynamique de sa tradition mais encore dans celle de sa modernité. Le Portugal et le Maroc ont été, et continuent d'être sur ce plan précis deux pays en totale complémentarité, et croyant beaucoup personnellement au dialogue nord-sud, je me réjouis encore une fois des paroles empreintes de modestie - c'est tellement rare chez les architectes que l'on rencontre - de José Alegria quand il disait "Mon maître est marocain". C'est extraordinaire, car c'est reconnaître que le Tiers-Monde, le Maroc, le Magrheb peuvent nous apporter quelque chose, comme il l'a fait dans le passé, mais de manière différente.

J'ai été aussi très ému tout à l'heure quand l'un d'entre vous a montré des voûtes en construction dans une ville ou un village, et que j'y ai reconnu, - personne ne l'a dit mais certains y ont pensé - les célèbres voûtes construites depuis des millénaires en Lybie, en Egypte, et que Assam Fati avait à sa façon réhabilitées et modernisées.

D'autre part, j'ai été sensible au fait que certain d'entre vous pour aituer le patrimoine national portugais en matière d'architecture en terre l'inscrive dans l'Europe, en évoquant des similitudes sur le plan des architectures domestiques rencontrées en Espagne et, disait-il, en France et en Allemagne.

Donc un patrimoine riche et en même temps un patrimoine que l'on ne peut pas comprendre vraiment totalement si l'on ne le restitue pas dans la dynamique historique et actuelle des mouvements d'idées, des mouvements de culture, et bien sûr des mouvements des hommes. Ce patrimoine on en a vu seulement quelques aspects, et je suis persuadé qu'il reste beaucoup de chose à faire, à trouver, à identifier, à analyser, à photographier - à ce propos, j'ai souvent apprécié la haute qualité des photographies qui ont été présentées durant ce séminaire -. Il reste donc beaucoup de choses à faire - et nous parlerons peut-être plus tard de ce que nous pourrons faire ensemble ou séparément - mais nous devons avoir présent à l'esprit que tout ce patrimoine n'est rien si nous ne pouvons pas le garder que comme un élément de mémoire.

Et c'est aussi pour cela que je me réjouis que simultanément durant ces deux journées, et en alternance, nous ayons eu des interventions dont les auteurs ont commencé à s'interroger, soit à titre privé, soit à titre public, sur manières possibles de sortir ce patrimoine de son oubli, à agir pour lutter contre les menaces dont il est victime, soit sur le plan physique, soit sur le plan idéologique. Je suis sûr qu'il reste beaucoup à faire, beaucoup à apprendre de l'expérience d'autres

pays, d'autres institutions, et en particulier de la dynamique internationale créée par l'UNESCO, notamment grâce à sa filiale de l'ICCROM, dont, vous l'avez compris, le groupe CRATerre est un des garants sur le plan technologique et méthodologique pour la construction en terre. Mais une fois encore, et c'est la philosophie de l'ICCROM, avoir un patrimoine et le protéger n'est pas suffisant: cette démarche est, doit être de plus en plus indissociable d'une réflexion, d'une pratique contemporaine et prospective, et là encore, je me réjouis d'avoir trouvé dans cette assistance des architectes, des décideurs, des responsables, qui, chacun à leur façon, ont un pied dans l'histoire pour étudier le patrimoine ou le protéger, et l'autre dans l'actualité et l'avenir pour agir et moderniser, pour moderniser cette tradition, l'actualiser.

J'ai été extrêmement sensible au fait que le gouvernement, l'administration portugaise ait choisi le cadre de ce séminaire franco-portugais pour annoncer officiellement son intention de réaliser au Portugal un quartier pilote en terre. Comme Hugo l'a dit tout à l'heure à propos de l'opération que nous avons menée ensemble, elle n'a été possible que grâce à la mise en place d'une vaste synergie des nombreux intervenants. C'est difficile, mais cela en vaut la peine. Ce genre d'opération est indispensable, parce qu'elle permet de cristalliser des énergies, des émotions, des recherches universitaires, des actions médiatiques et autres ... Etant donné que ce mode de construction en terre est marginal, nous avons plus besoin que n'importe qui de créer une action commune.

Je me réjouis donc que dans cette salle, on ait senti en préfiguration vos potentialités et j'espère que sur le modèle de ce qu'on a essayé de faire en France avec CRATerre, vous pourrez vous rapprocher de plus en plus, c'est vital pour vous, à l'échelle régionale ou nationale, pour assurer vos complémentarités, vos informations, vos actions puis au stade suivant, à l'échelle internationale, avec l'Espagne, où il y a aussi, dans les régions, des recherches intéressantes en cours, l'un des membres de CRATerre étant catalan, je le signale au passage.

J'espère que cette synergie, que vous allez créer dans votre pays pourra à son tour s'intégrer dans dynamique européenne dont nous avons besoin à plusieurs niveaux et, en particulier, pour constituer un modèle catégoriquement différent de celui des Etats Unis d'Amérique.

Je ne fais pas d'anti-américanisme primaire, mais Hugo et moi, et d'autres également, avons été désagréablement surpris, et nous le regrettons beaucoup, car l'expérience américaine a été stimulante pour nous et pour le groupe CRATerre, désagréablement surpris parce que cette expérience américaine très importante, depuis 20 ans notamment, dans le sud-ouest, ou au Nouveau Mexique, est marquée par un individualisme forcené. Aux Etats-Unis, pas de centre de recherche, pas d'enseignement de l'architecture en terre. Tout ce que CRATerre a fait en

10 ans, et je le répète, je trouve absolument exemplaire le travail accompli en 10 ans, et sans doute unique au monde par sa diversité et sa qualité, par la modestie de ses collaborateurs, leur désintéressement commercial, tout ce que a été fait par CRATerre les Américains ne l'ont pas fait malheureusement et nous ne pouvons donc pas bénéficier de leur expérience.

Les potentialités très riches qui existent dans votre pays devraient aboutir après plusieurs stades de décantation à la création de liens structurels forts avec l'Europe autour du groupe CRATerre, et avec d'autres pays où l'intéret pour l'architecture de terre se développe de plus en plus. Je sais que CRATerre est terriblement exigeant et que leur hantise est l'amateurisme, mais je suis sûr, ayant entendu la tonalité de vos communications et découvert leur portée, qu'on trouvera rapidement dans votre pays, à différents niveaux de professions, des professionnels de grande qualité. C'est un sentiment, une intuition forte que j'ai aujourd'hui.

Personnellement, je voudrais définir quelques opportunités de complémentarité entre votre travail individuel, ou par équipe, et celui que j'ai amorcé au Centre George Pompidou et que j'essaye de prolonger dans ce sens. Je vois trois opportunités successives dans les trois années à venir: la première concerne la stratégie que j'applique pour mon exposition dans le monde. Cette exposition je l'ai créée en 1981. Depuis a été présentée dans 23 villes du monde, sur les 4 continents; il y a longtemps qu'elle doit venir au Portugal. Je suis déjà venu deux fois à Lisbonne rencontrer l'architecte Sommer Ribeiro de la Fondation Calouste Gulbenkian, qui s'est toujours montré intéressé, mais n'est jamais passé à l'acte; je dois le rencontrer à nouveau prochainement et j'espère que cette fois-ci sera la bonne. Au passage, laissez-moi regretter que personne de la Fondation ne se soit déplacé pour assister à ce séminaire, quoique formellement invité ...

En Afrique, en Amérique et en Asie, j'ai toujours procédé de la même manière pour la présentation de mon exposition; je déteste, en effet, qu'elle soit présentée à l'étranger telle qu'elle l'a été à Paris, surtout dans les pays où il y a une grande tradition, un savoir faire et une modernité de l'architecture en terre. C'est bien le cas du Portugal. Voici donc ma proposition pour le montage de l'exposition à Lisbonne: comme pour l'Algérie, le Maroc, le Brésil (je cite les pays dans lesquels j'ai réussi à convaincre mes partenaires locaux à compléter mon exposition en organisant eux-mêmes et dans le même esprit un complément national, sur tradition, actualité et avenir de l'architecture de terre locale), je souhaite que vous me fassiez le plaisir et l'amitié de constituer vous-mêmes le complément portugais pour montrer la richesse de votre patrimoine, les restaurations en cours et vos réalisations modernes. J'espère également que l'année prochaine ou dans deux ans, au

moment de la réalisation de l'exposition à Lisbonne, le Ministère des Travaux Publics Portugais sera en mesure de présenter des plans et des maquettes de son ou de ses projets expérimentaux, comme je l'avais fait moi-même, à Beaubourg, en 1981.

Le deuxième volet de notre future collaboration, c'est que j'aimerais que mon livre, dans sa huitième version, soit édité en portugais, l'édition brésilienne étant épuisée depuis longtemps. De même que pour les autres versions, allemandes, anglaises, etc... de cet ouvrage, je souhaite que le travail que j'ai fait constitue le corps du livre, mais que l'on puisse ajouter 30, 40, 60 pages (la Fondation C. Gulbenkian en a les moyens) où l'on rendrait compte, comme dans le cadre de l'exposition, de votre patrimoine, des restaurations et des projets d'une part, et que d'autre part, certains d'entre vous puissent rédiger des textes et les y publier. Comme il faut que je puisse présenter quelque chose de concret à la Fondation Gulbenkian, je demande tout de suite à ceux que cette démarche intéresse, soit en terme d'archéologie, d'histoire, d'actualité, de futur, quelle que soit leur discipline, à ceux donc qui souhaiteraient participer à ce futur livre, de m'en faire part, de m'écrire au plus vite, mon adresse étant simple à retenir: Jean Dethier, Centre Georges Pompidou, Paris. Envoyer moi un courrier en me proposant sommairement ce que vous voulez faire et si possible, joignez un certain nombre de documents graphiques, des photocopies, des dessins, des plans, des duplicitas de vos diapositives pour que j'aie des éléments pour convaincre mes interlocuteurs; vous serez, bien évidemment, rémunérés pour ce travail, cités, avec toutes les règles d'usage pour la protection des droits d'auteurs au plus large sens du terme. J'espère donc que nous pourrons ensemble, faire cette synthèse dans laquelle le Portugal trouvera sa juste place.

La deuxième opportunité, je vous rappelle car j'en ai dit quelques mots hier: j'ai donc proposé à la Casa Velasquez à Madrid, antenne du Ministère français de l'Education Nationale en Espagne comme l'est la Villa Médicis à Rome, d'organiser en 92, pour l'anniversaire de la découverte de l'Amérique, un séminaire international qui explorerait sur le plan de l'archéologie, de l'histoire, et en termes d'histoire de l'art, d'architecture, etc ..., comment votre pays et l'Espagne, comment la péninsule ibérique en somme s'est trouvée privilégiée, cas unique au monde, en recevant par Rome et par le monde arabe, deux expressions d'un même savoir faire, celui de l'architecture en terre et comment vos deux pays l'ont transféré littéralement dans le monde entier, en Amérique, en Afrique et même dans le cas de votre pays en Asie. Il me semble qu'il y a là un sujet de réflexion passionnant qui vous resituera dans une échelle d'universalité dont nous avons tous besoin; je vous invite encore une fois, si cela vous intéresse, à m'envoyer un courrier que je transmettrai à la Casa Velasquez.

Et puis, troisième opportunité, celle de nous retrouver - cela va devenir plus que des fiançailles, presque un mariage - lors de l'organisation au Portugal, de la septième conférence internationale de l'I.C.C.R.O.M., conférence qui aurait pour thème l'architecture en terre et pour laquelle la candidature de votre pays va être présentée officiellement; nous pourrons donc nous y retrouver en 93 ou 94. Cela me semble évidemment l'occasion exceptionnelle de mobiliser vos énergies pour qu'il y ait des opérations exemplaires prêtes à ce moment là, non seulement en matière de restauration mais aussi en matière de création moderne de logements et de bâtiments publics, parce que nous l'avons dit et redit, la philosophie de l'I.C.C.R.O.M., c'est de ne pas faire de séparation ni de ségrégation entre l'histoire, l'actualité, et l'avenir. Il me semble en conséquence que vous avez tous les éléments, tous les arguments, pour être le premier pays, lors de cette conférence internationale sur les architectures de terre à ne pas asséner à la tribune seulement de la théorie, mais à montrer concrètement dans les rues de vos villages et de vos villes son application.

Mesdames et messieurs vous avez tous les atouts en main pour faire cette démonstration que nous attendons tous. Merci d'avance, et bravo.

Jean DETHIER

## **PALAVRAS DE ENCERRAMENTO**



Mesdames, Messieurs,

Cette manifestation n'est pas terminée, enfin, pour aujourd'hui, elle l'est, mais ce n'est que demain qu'elle se terminera réellement, vous le savez, par un voyage d'étude, guidé par le Mr. António Tavares, de part et d'autre du Mondégo, et qui nous permettra de découvrir les richesses de cette région en matière d'architecture en terre, traîlée selon des techniques aussi différentes que le pisé et l'adobe. Cependant, comme certains ne pourront pas y participer, je tiens à remercier dès maintenant au nom du Musée Monographique de Conimbriga et de l'Alliance Française de Coimbra, organisateurs de ce séminaire, l'ensemble des participants, qui, par leur attention et la qualité de leur questions ont contribué à la réussite de cette manifestation; les intervenants portugais qui nous ont démontré, communications et preuves à l'appui, la qualité de leur travail dans le domaine de l'architecture en terre, que ce soit au niveau archéologique, et de la restauration, qu'à celui de la construction moderne en terre.

Nos remerciements vont également tout particulièrement à J. Dethier, Architecte-Conseiller auprès du Centre Georges Pompidou et concepteur de cette magnifique exposition "Architectures de terre" dont nous avons pu apprécier une version légère dans l'atrium de ce Musée, Jean Dethier qui nous a permis grâce à son immense savoir et ses précieux conseils, la réalisation de ce séminaire. Il a su nous montrer durant ces deux jours, avec brio, intelligence et humanisme, les qualités des constructions en terre et l'importance de repenser l'architecture dans ses dimensions humaines et écologiques. Son travail dans le secteur de la divulgation est immense et son oeuvre remarquable. Le Domaine de la Terre à l'Ile d'Abeau est l'exemple d'une très grande réussite en ce qui concerne l'utilisation de l'architecture de terre pour l'habitat social.

Nos plus vifs remerciements également à Hugo Houben dont la leçon qu'il nous a faite sur matériaux et technologies des architectures

de terre est remarquable à tout point de vue. Son travail à CRATerre, organisme exemplaire dont il est le co-fondateur et le Vice-Président nous a enthousiasmés par les perspectives qu'il nous laisse entrevoir notamment en ce qui concerne le Tiers Monde.

Je tiens à remercier également, au nom des organisateurs, les personnels du Musée de Conimbriga et de l'Alliance Française de Coimbra qui, grâce à leur gentillesse et leur efficacité, ont permis que cette manifestation fût un succès.

Je ne manquerai pas non plus de mentionner, pour lui exprimer notre gratitude, la Commission de Coordination de la Région Centre, qui elle, nous a prêté, et son personnel et son service de reprographie pour la réalisation des affiches, des programmes et des plaquettes, et nous appuiera certainement pour l'impression des minutes de ce séminaire. Enfin que soient remerciés l'ensemble des Institutions qui de près ou de loin nous ont prêté leur soutien.

Un dernier mot, un souhait en fait, celui que l'on puisse tous se retrouver l'année prochaine, ou en 92, à la Fondation Calouste Gulbenkian, pour l'exposition que Jean Dethier aimeraient y organiser, avec le concours de la majorité d'entre vous.

Jean-Nicolas Lefilleul

## **ANEXOS**



## ANEXO I

### A CONSTRUÇÃO E A ARQUITECTURA DE TERRA

Modos de utilização e técnicas

Groupe CRATerre<sup>1</sup>

#### A diversidade dos modos de utilização

O registo das possibilidades técnicas, construtivas e arquitecturais da terra é muito grande. O estudo das tradições populares e dos conhecimentos tradicionais no mundo conduziu-nos à identificação de uma dúzia de utilizações diferentes da mesma terra associada a uma grande variedade de géneros e usos. Tão grande possibilidade de construção permitiu erguer desde abrigos modestos e casas de aldeia, a imóveis urbanos, edifícios religiosos e mesmo palácios. Esta diversidade da arquitectura de terra não tem nada a invejar àquela que a utilização de outros materiais tradicionais permite, pois a terra é, sem dúvida, um dos materiais tradicionais que oferece possibilidades de utilização raramente igualadas. Existem com efeito nada menos que dezoito possibilidades.

#### As doze grandes categorias do modo de utilização

Vamos referir os doze principais modos de utilização associados a três grandes famílias de soluções construtivas em que a terra ou está associada à realização prévia de uma armação estruturante ou de suporte, ou é utilizada sob a forma de construção monolítica e maciça, ou, finalmente, sob a forma de alvenaria, em pequenos elementos.

---

<sup>1</sup> Traduzido e adaptado de "Arquitecturas de Terra - ou l'avenir d'une tradition millenaire. Europe, Tiers-Monde, États-Unis", Édition du Centre Georges Pompidou, Paris, 1986.

### 1. Terra escavada

A construção é escavada na espessura da crosta terrestre. Trata-se principalmente do *habitat* troglodita escavado quer horizontalmente (há numerosos exemplos nos países mediterrânicos europeus) quer verticalmente (Matmata na Tunísia, *habitat* na cintura de *loess* na China).

### 2. Terra - cobertura

A terra cobre uma estructura construída com ajuda de outros materiais, sendo a madeira o mais utilizado. As principais aplicações encontram-se em arquitectura "enterrada" ("Earth Sheltered Housing" nos Estados Unidos da América) ou nas construções com telhados cobertos de terra relvada.

### 3. Terra em enchimento

A terra é utilizada para enchimento de estruturas ocas que constituem o invólucro estruturante ou não do edifício. Várias soluções foram testadas a partir do enchimento de blocos de betão ocos, de materiais texteis empilhados, de elementos isolantes ou redes estendidos sobre armações de madeira.

### 4. Terra talhada

Torões ou blocos de terra de dimensões variáveis são talhados directamente na terra e em seguida utilizados no trabalho de construção. Para os torões, trata-se da técnica conhecida do *sod* inglês ou do *turf* irlandês, do terrone da América Central ou Latina. Sob a forma de blocos cortados com formas regulares, conhece-se o emprego do *Tepetate* no México, do *caloche* nos Estados Unidos da América, do *mergel* na Holanda, do *marl* na Inglaterra, ou do *tuf* na maioria dos países mediterrânicos.

### 5. Terra comprimida

Obtêm-se materiais de construção comprimindo a terra em moldes, em tábuas ou com a ajuda de prensas. As técnicas tradicionais mais conhecidas são as do *pisé* em França ou *tapijal* (Espanha, América Latina Hispânica; taipa em português) e do *Rammed Earth* (países de língua inglesa).

### 6. Terra modelada

A terra é utilizada no estado plástico para erguer paredes pouco espessas directamente trabalhadas à mão. Trata-se principalmente de construções erguidas segundo o método dos rolos do oleiro, camadas de terra trabalhada à mão ou mesmo materiais vegetais torcidos ou entrelaçados, mergulhados em argila e depois utilizados para edificar as paredes estreitas. Estas técnicas correspondem a uma grande variedade de técnicas indígenas africanas (cabanas-obus da etnia Mousgoum nos

Camarões Norte, *habitat* da Etnia Lobi du Burkin-Faso, casas fortalezas da Etnia Somba do Norte do Benin) ou da América Central (celeiros mexicanos).

#### 7. Terra empilhada

Empilham-se bolas de terra para formarem muros espessos com camadas sucessivas. Este modo de construção foi contudo abandonado na Europa onde era utilizado com o nome de *bauge* na França ou *cob* na Inglaterra.

As *bourrines* da Vendeia, pequenas casas dos *maraîchins* (criadores de patos), as casas da aldeia de Devon (Milton Abbas, Dorchester, 1773) eram construídas desta maneira. Observa-se ainda esta técnica em certos países do Próximo e Médio Oriente como no Yemen do Sul (Vale de l'Hadramaout) ou na Arábia Saudita (Najram).

#### 8. Terra moldada

A terra é moldada quer à mão quer com a ajuda de moldes com formas diversas para formarem blocos ou tijolos geralmente secos ao sol antes de serem usados na construção.

O material é muitas vezes rectificado com fibras vegetais (palha) para controlar a contracção linear e melhorar a sua resistência à tracção. Este modo de utilização do material é conhecido sobretudo pelo nome de bloco *d'adobe* termo originário da palavra egípcia *thobe* ou *toub* transformado em *ottob*, em árabe, e depois transmitido com a designação de *abobe* por influência hispano-portuguesa. Em África, é sobretudo conhecido sob a designação de *banco*. Pode-se observar que os tijolos piriformes modelados à mão ainda existem em certos países como a Nigéria, denominados *tubalis*.

#### 9. Terra obtida por extrusão

Derivada do modo de produção de tijolos cozidos, a extrusão de terra crua em veios para fabrico de adobes, rolos ou bolos de terra foi utilizado em diversos países, principalmente depois da Segunda Guerra Mundial. Conhecem-se exemplos deste processo nos Estados Unidos da América, na Alemanha (método de Dünner e mais recentemente aplicações experimentais na Universidade de Kassel (no J.H.K.). Em França, este processo foi objecto de pesquisas conjuntas levadas a efeito pelo CTTB e pelo INSA de Rennes que deram origem ao estudo e produção de tijolos e painéis de terra crua estabilizada e obtida por extrusão conhecida com o nome de "Stargil".

#### 10. Terra vazada

Misturada com água e areia grossa ou mesmo gravilha é vazada em cofragens como se fosse betão pobre ou em moldes com compartimentos

múltiplos. Este processo tanto está associado à construção de paredes monolíticas feitas em camadas sucessivas e vertidas no lugar, como à produção de pequenos elementos de alvenaria ou ainda de solos e pavimentos em terra líquida estabilizada. O problema mais importante a resolver é o da contracção linear e fissuração.

### 11. Terra - palha

Trata-se de um processo de utilização de terra sob a forma de barbotina de argila líquida misturada com palha de qualquer cereal, ervas ou mesmo urze, em quantidade. O material apresenta com efeito um aspecto muito fibroso. Utilizada na Alemanha, em cofragens simples (tábuas mantidas por grampos) a chamada terra-palha é geralmente empregada para encher os espaços vazios de uma armação de madeira (espessuras de 0,30-0,40 cm ou 0,20-0,25 cm consoante sirva ou não de suporte). Utiliza-se igualmente para produzir elementos de soalhos sob a forma de bloco ("hourdis") ou mecha ("fusée") de terra e, mais recentemente, graças à fraca densidade que é possível obter (variando de 600 a 1200 Kg/m<sup>3</sup>) sob forma de isolamento ("lambda" variando entre 0,17 e 0,47 W/mh). Aplicações recentes desenvolveram-se, em França, no projeto do "Domínio da Terra" em Isle d'Abeau, perto de Lião, e na Normandia.

### 12. Terra em guarnição

A terra, bastante plástica e misturada com fibras, é aplicada sobre um suporte do tipo encanastrado de ripas de madeira ou bambu, entrançado de ramos, para guarnecer uma estrutura geralmente feita de madeira. Este modo de utilização é sem dúvida um dos mais antigos utilizados pelo homem e vulgarmente conhecido sob o nome de *torchis*. Existem numerosos exemplos em França (Normandia, Picardia, Champagne, Alsácia, Bresse, Albigeois, Landes) nos outros países da Europa do Norte e em muitos dos países africanos ou da América Latina.

## Seis técnicas principais

O conjunto dos modos de utilização do material terra de que falávamos anteriormente, dá lugar a numerosas aplicações segundo uma grande variedade de técnicas de produção e de construção. Algumas destas técnicas são ainda tradicionalmente utilizadas em numerosas regiões do mundo, outras já foram abandonadas, outras ainda não foram mais do que objecto de desenvolvimentos experimentais recentes. Observa-se que existe um registo de técnicas dominantes principalmente associadas a procedimentos de moldagem, cofragem ou modelação directa. As mais praticadas são conhecidas pela designação de **abobe**, **taipa**,

**terra-palha, barro amassado com palha, argamassa e blocos comprimidos.** Entre estas seis técnicas mais utilizadas, três de entre elas mantêm-se muito tradicionais, como a do barro amassado com palha, a da terra-palha, e a da argamassa, enquanto as outras três são objecto de uma evolução recente, espectacular, associada à modernização das ferramentas de produção e dos modos de construir, como os do adobe, da taipa e dos blocos de terra comprimida.

### Três técnicas maiores

Apresentar-se-ão aqui, sucessivamente, nas suas formas tradicionais e recentes, as técnicas do adobe, da taipa, e do bloco de terra comprimido que, entre as seis técnicas evocadas no parágrafo precedente, devem ser consideradas mais importantes. Elas são, com efeito, as mais praticadas no mundo e foram, recentemente, objecto de uma mecanização que as tornou competitivas com as outras técnicas de construção civil.

#### I. O adobe

De natureza bastante argilosa (até 30% de fracções finas) mas muito arenosa, a terra vai-se misturando com água até obter uma massa semi-consistente (15 a 30% de água) depois modela-se à mão ou num molde de modo a produzir pequenos elementos de alvenaria (blocos, tijolos).

Tradicionalmente, para as terras muito argilosas e menos arenosas, acrescentam-se também fibras vegetais cortadas em segmentos curtos (conforme o comprimento do bloco produzido), a maior parte das vezes palha. Este material é sem dúvida um dos mais antigos da história da construção, pois constitui a própria base da arquitectura mesopotâmica (Suméria, Ur, Uruk, Ninive, Babilónia) egípcia e indo-harapiana. A arquitectura em adobe está muito espalhada no mundo, desde a China aos países do Médio Oriente, da África à América Latina e mesmo no Sudoeste dos Estados Unidos onde conhece ainda hoje um grande progresso. Na França, o uso do adobe foi introduzido por influências helénicas e romanas e, mais tarde, hispânicas e árabes. O Vale do Garona e os territórios da Aquitânia no conjunto dos vales que drenam as encostas do Planalto de Lannemezan são testemunhas de uma arquitectura de adobe variada e de grande qualidade. Outra variante regional francesa existe na Champagne com o "tijolo de terra" (vale do Marne). Hoje, em muitos países, o fabrico de adobes continua muito tradicional, terra trabalhada manualmente ou pisada por animais de carga, a que se junta palha e dá forma em moldes de madeira. O renascimento do adobe nos Estados Unidos (Texas, Novo México, Arizona, Colorado, Califórnia) introduziu no seu fabrico, desde o começo do sec. XX, a utilização de

moldes com compartimentos múltiplos (em forma de régua) bem como o emprego de máquinas-verdadeiras poedeiras hidráulicas com cadências impressionantes (até 5000 blocos por dia) e a estabilização com bitume. Existem hoje, nesta região do mundo, unidades de produção industrializadas que fornecem até 20 000 adóbes por dia.

## II. A taipa

De natureza muito arenosa e rica em cascalho e pedras, muito pouco argilosa (10 a 20%) arejada e triturada depois de ter sido extraída, a terra é conservada a maior parte das vezes no seu estado de humidade natural (conteúdo de água modificado no caso de ser excessivamente seca ou húmida), deitada em seguida numa cofragem e compactada com a ajuda de um pilão manual até constituir um betão pobre, de terra que endurece ao secar.

As cofragens tradicionais ("*banches*"), são em madeira. Vários países desenvolveram esta técnica de construção de muros monolíticos em taipa, originária da civilização fenícia (Tiro, Ugarit, Sidon) e transmitida por influência cartáginesa na maior parte dos países mediterrânicos. Os mais belos exemplos de arquitectura de taipa podem ser observados no Magrebe (Marrocos, Argélia) e em Espanha e Portugal (em seguida, nas colónias hispano-portuguesas: México, Perú, Brasil). A técnica da taipa é igualmente conhecida na China, onde é admiravelmente utilizada pelos Hakka do planalto central no Afeganistão, e também em França (no vale médio do Ródano, no vale do Saôna, Delfinado, Besse, Forez) cujos tipos de arquitectura são dos mais variados e belos do mundo (quintas e granjas, casas burguesas e castelos, igrejas, manufacturas e fábricas de fiação, cidades operárias, sedes municipais e escolas). Com efeito, esta técnica de construção foi aqui utilizada até aos anos cinquenta, depois de ter conhecido um renascimento espectacular nos finais do séc. XVIII e ao longo do séc. XIX com a difusão do pensamento dos fisiocratas que impulsionaram uma melhoria nas condições de vida e alojamento nos meios rurais franceses e mesmo europeus. Na época pré-revolucionária, um arquitecto (M.C. COIFFON) e, em seguida, os enciclopedistas (Diderot em 1977) publicaram livros e artigos sobre a técnica do "*pisay*".

Outro arquitecto - construtor francês de origem líonesa, François Cointereaux (1740-1830), foi um ardente defensor desta técnica, criando em Paris e na Província "Uma Escola de Arquitectura Rural" e assegurando a promoção de uma "nova taipa" por meio de numerosos escritos filosóficos e panfletários. Estes escritos viriam a ser traduzidos em diversas línguas (inglês, alemão, italiano, dinamarquês, russo) por arquitectos contemporâneos célebres (Henry Holland na Inglaterra, 1797; D. Gilly na Alemanha, 1821) e favoreceram o grande desenvolvimento moderno da taipa na Europa Central, até mesmo na Austrália e, mais recentemente, nos Estados Unidos da América. Hoje em dia, a taipa é ou

muito tradicional (Marrocos, América Latina, China) ou decididamente moderna como nos Estados Unidos da América, na Austrália e em França onde as cofragens evoluíram consideravelmente (modelos "integrais" ou "trepadores") bem como a compressão da terra realizada com a ajuda de compressores e pilões pneumáticos.

### III. Blocos de terra comprimida

Esta versão moderna do bloco de terra crua moldada, ou adobe, utiliza terra com características muito próximas das da taipa, mas pode ser mais argilosa (até 25% e expurgada dos seus elementos maiores (diâmetro > 20 mm). A fracção arenosa (areias grossas) deve ser dominante e a parte gravelosa (pequenas gravilhas) pode ser menor. O material assim composto, com uma granulometria bastante uniforme, é compactado até atingir um estado hídrico pouco húmido por meio de prensas de tipo e rendimento muito diversos. A famosa prensa manual "Cinva-Ram" criada por Raúl Ramirez em 1956 na Colômbia foi a primeira a ser fabricada industrialmente e largamente comercializada no mundo inteiro. Em França, os estabelecimentos "Japy" asseguravam a sua difusão, sob licença, para os países europeus e da África ocidental. Foi rápida e largamente adoptada e contribuiu para o desenvolvimento dos blocos de terra comprimida. Esta pequena prensa manual está hoje ultrapassada por uma nova geração de equipamento mais eficiente, prensas manuais ou semi-mecânicas, mecânicas, hidráulicas, de compressão estática, dinâmica ou por vibração, pequenas unidades móveis e verdadeiras unidades pesadas, fixas. Os blocos de terra comprimida não estabilizados, ou estabilizadas pela adição de uma fraca percentagem de ligante hidráulico do tipo cimento ou cal, são materiais dotados de excelente *performance* e de uma grande facilidade de emprego que caracteriza, por natureza, a construção de pequenos elementos. Ainda recente, este material está a ser adoptado muito rapidamente em numerosos países onde pode mesmo tornar-se "tradicional" se houver um consenso popular favorável à sua adopção.

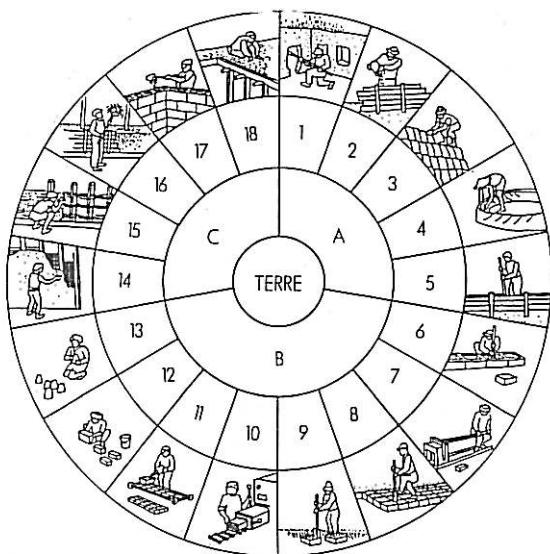
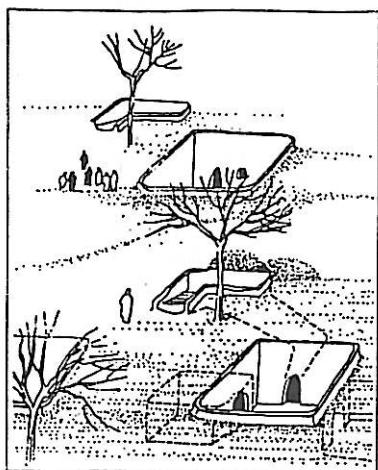
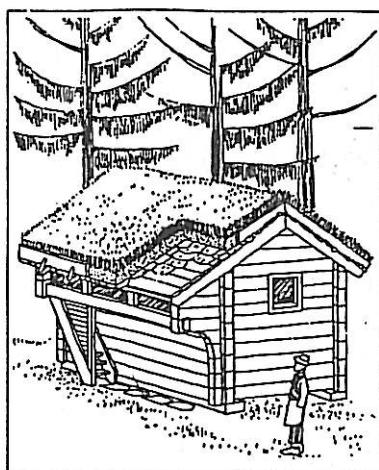


Diagrama estabelecido pelo grupo CRATerre das diversas famílias de sistemas de construção, antigos e modernos, utilizando as potencialidades da terra crua.

A Uso da terra crua sob forma monolítica e estruturante	B Uso da terra crua sob forma de alvenaria estruturante	C Uso da terra crua para enchimento de armação estruturante
1 Terra escavada 2 Terra vasada 3 Terra empilhada 4 Terra modelada 5 Terra comprimida: Taipa	6 Blocos batidos 7 Blocos comprimidos 8 Blocos talhados 9 Torrões de Terra 10 Terra extrudida 11 Adobe mecânico 12 Adobe manual 13 Adobe enformado	14 Terra em guarnição 15 Terra sobre estacaria 16 Terra palha 17 Terra em enchimento 18 Terra em cobertura



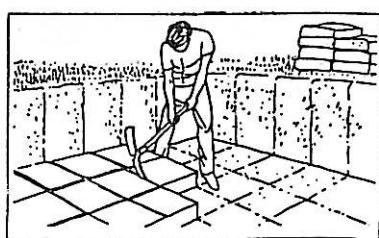
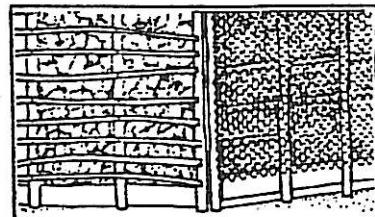
1



2



3

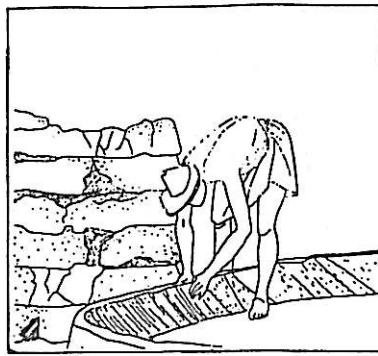


4

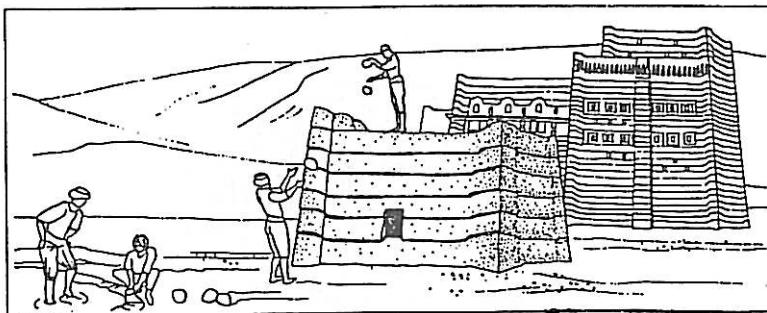
1. Terra escavada 2. Terra - cobertura 3. Terra em enchimento 4. Terra talhada



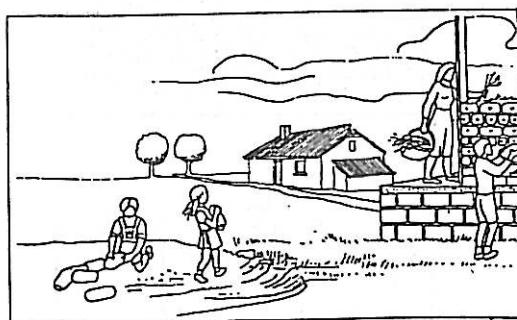
5



6

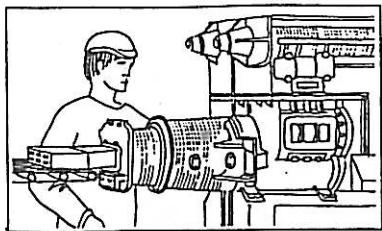


7



8

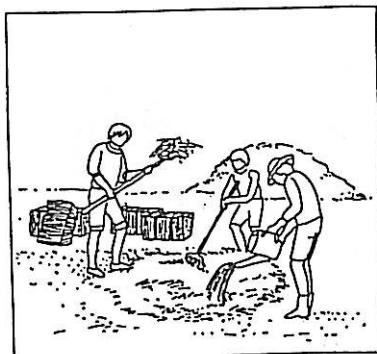
5. Terra comprimida 6. Terra modelada 7. Terra empilhada 8. Terra moldada



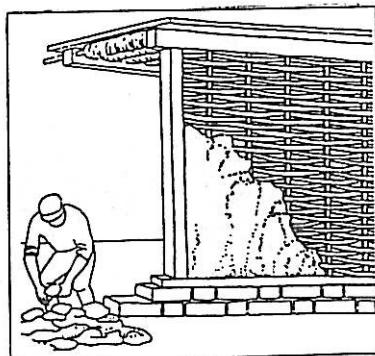
9



10

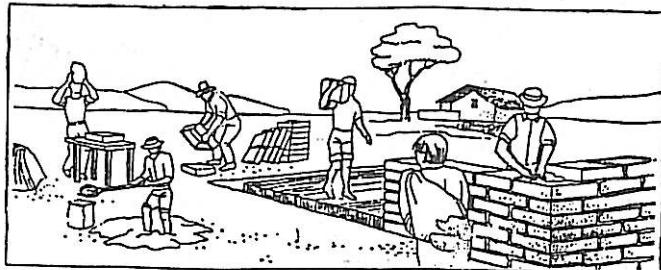


11

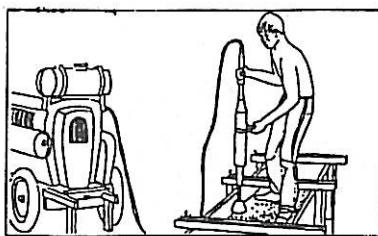


12

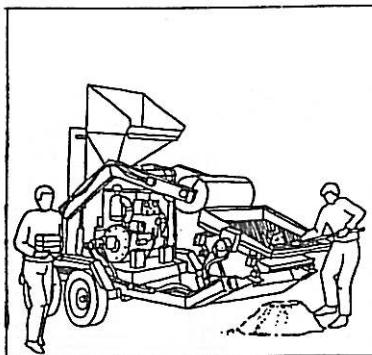
9. Terra obtida por extrusão 10. Terra vazada 11. Terra - palha 12. Terra em garnição



1



2



3

1. Adobe 2. A talpa 3. Bloques de tierra comprimida

**ANEXO II**

**La Préservation du Patrimoine Architectural en Terre**

**LE PROJET GAIA**

Le Centre International pour l'Etude de la Conservation et la Restauration des Biens Culturels (ICCROM)

Le Centre International de la Construction en Terre (CRATerre)

L'Ecole d'Architecture de Grenoble (EAG)

Grenoble-Rome, CRATerre-EAG-ICCROM, 1990



## RESUME

---

Une évaluation critique des recommandations internationales pour la préservation du patrimoine architectural en terre, l'application trop souvent limitée de ces recommandations et une prise de conscience accrue des mesures à envisager pour la sauvegarde de ce patrimoine ont mené à la formulation d'un plan d'activités compréhensif dans ce domaine.

Cinq années de collaboration entre CRATerre-EAG et ICCROM ont abouti à cette proposition intégrée d'activités conjointes au niveau de la formation, de la recherche, de la documentation, du développement de matériel didactique et normes, et de la coopération technique.

Cette communication présente les grandes lignes du projet à long terme de ICCROM et CRATerre-EAG, conforme à leur vocation internationale.

CRATerre : Le Centre International de la Construction en Terre

EAG : L'Ecole d'Architecture de Grenoble

ICCROM : Le Centre International pour l'Etude de la Conservation et la Restauration des Biens Culturels

### Mots clés

Préservation du patrimoine architectural en terre, plan à long-terme, formation, recherche, documentation, coopération technique.



## LE PROJET GAIA

• CRATerre-EAG  
10 galerie des Baladins  
F-38100 GRENOBLE

• • ICCROM  
13 Via di San Michele  
I-00153 ROMA RM

### Introduction

Vingt années se sont écoulées depuis les premières considérations en faveur de la préservation du patrimoine architectural en terre ont été manifestées officiellement dans la ville de Yazd, Iran (1) ; sept années depuis qu'il a été recommandé et approuvé à Lima, Pérou, d'organiser un cours spécifique à ce sujet (2) ; trois années après qu'une décision concrète ait été prise à Rome, Italie, par l'ICCROM et CRATerre pour prendre en charge cette tâche (3) ; et finalement un an depuis qu'un accord a été signé par les directeurs de l'ICCROM, du CRATerre et de l'Ecole d'Architecture de Grenoble pour instaurer une activité continue concernant la formation, la recherche, la documentation et la coopération technique dans ce domaine (4).

Ces vingt années - et peut-être beaucoup plus d'efforts inofficiels - furent un processus très riche qui a conduit au projet actuel; projet qui doit être replacé dans le contexte de silencieux efforts pour la reconnaissance des valeurs dans des expressions spécifiques des cultures. Nous devons mentionner ici le professeur Piero Gazzola, à qui nous devons une contribution significante au niveau de la sensibilisation au début des années soixante-dix, alors qu'il était président du Comité National Italien d'ICOMOS, ainsi que le professeur Giorgio Torracca, chercheur et ancien Directeur Général de l'ICCROM, très actif dans les années soixante-dix et au début des années quatre-vingts, pour une coordination internationale des échanges d'informations concernant la préservation du patrimoine architectural bâti en terre.

En plus de ces efforts, la dernière décennie a confirmé l'engagement de l'ICCROM et du CRATerre-EAG dans la mise en place de conditions favorables au développement d'activités dans ces domaines. Parmi celles-ci, on relèvera les contributions apportées par l'ICCROM à la réunion d'Ankara, Turquie, en 1980 (5) et l'organisation de la réunion de Lima/Trujillo/Cusco, Pérou en 1983, l'organisation conjointe par CRATerre/ICCROM de la réunion de Rome en 1987, et les échanges d'expériences dans le contexte de la formation post-graduate à l'Ecole d'Architecture de Grenoble et le cours de restauration architecturale à l'ICCROM.

Cependant, une évaluation de la mise en œuvre des recommandations internationales pour la préservation des patrimoines architecturaux en terre conduit nécessairement à formuler un plan global incluant un ensemble d'activités orientées par le développement des fonctions statutaires de l'ICCROM et du CRATerre-EAG dans ce domaine.

Cette communication présente le plan d'actions de ICCROM/CRATerre/EAG dans le domaine de la préservation de l'architecture de terre pour les cinq années à venir.

### Situation au stade de l'avant-projet

Les recommandations internationales approuvées de 1972 à 1987 (annexe 1), reflètent les idées et les intérêts à différents moments concernant le besoin du développement d'activités spécifiques dans le domaine. Yazd (1972) et Yazd (1976) (7) peuvent être considérés comme les premières tentatives de caractérisation des patrimoines architecturaux en terre et de définition de recommandations préliminaires pour leur préservation. La réunion intermédiaire de Santa Fe, New Mexico (1977) (8) identifiait clairement le besoin urgent d'engagement d'une

recherche sur les aspects spécifiques du domaine. Une tentative d'application des recommandations de Santa Fe était réalisée par les chercheurs de l'Institute for Applied Technology and the Center for Building Technology/National Engineering Laboratory (National Bureau of Standards/USA) (9). La réunion suivante (Ankara, 1980) ne fait pas état de nouveaux développements des recommandations précédentes. Mais, cet événement encourage l'apparition d'une vision plus large du domaine en introduisant pour la première fois l'expression "architecture de terre" tout en confirmant finalement l'ensemble des recommandations précédentes. C'est à Lima (1983) que la question du développement d'un réseau propre à ce domaine a été débattue et que l'on a identifié le besoin d'une formation intensive dans les centres déjà établis. A Rome (1987) des orientations et des décisions visant à engager des activités programmées dans ce domaine ont été prises.

### **Le plan à long terme de l'ICCROM (1990-2000)**

Basé sur la vision actuelle de ce que doit être la mise en œuvre des quatre fonctions statuaires de l'ICCROM, le plan à long-terme des partenaires encourage le développement d'activités intégrées dans les domaines de la formation, de la recherche, de la documentation et de la coopération technique, en collaboration avec ses membres associés, dans le but de développer des programmes de coopération scientifique à long terme au plus haut niveau possible.

C'est dans le contexte de ce plan décennal qu'une convention a été signée à cet effet par ICCROM, le Centre International pour la Construction en Terre (CRATerre) et l'Ecole d'Architecture de Grenoble (EAG).

Cette convention a été établie sur un acquis de coopération de plus de cinq ans entre ces trois institutions dans les échanges de professionnels, l'organisation commune d'événements scientifiques et la réalisation de publications, l'échange d'information et le développement d'activités en association.

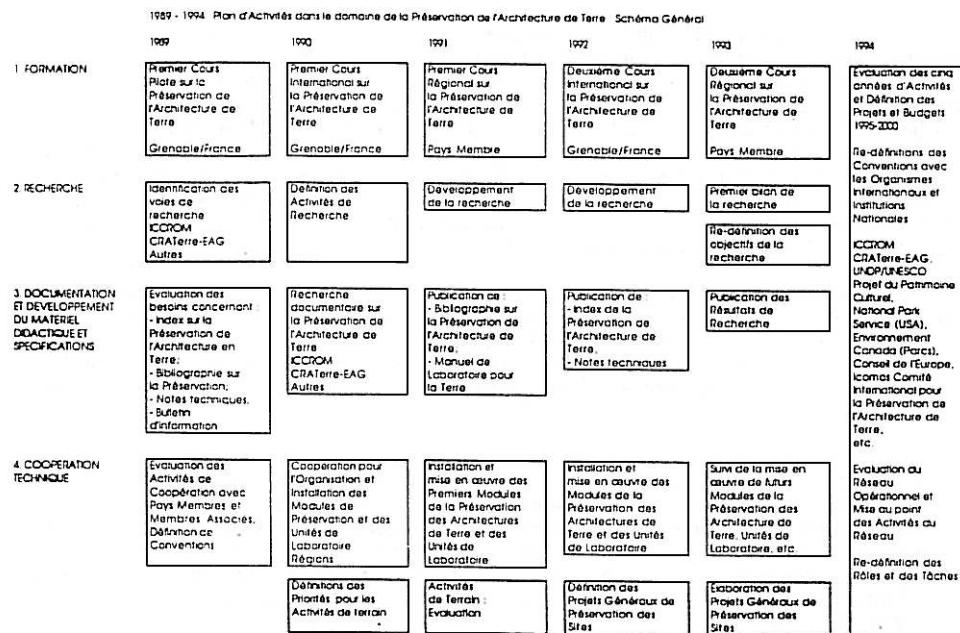
### **ICCROM/CRATerre/EAG : Plan d'activités dans le domaine de la préservation de l'Architecture de Terre (1989-1994).**

Sur la base de l'expérience sus-évoquée et dans la nécessité de préciser les exigences à court et moyen terme de programmation et de budgétisation, l'ICCROM, le CRATerre et l'EAG ont débattu et précisé un schéma d'action général (schéma 1) visant à organiser des activités relatives au domaine de l'expertise pour les six années à venir.

Des ressources budgétaires disponibles ont été affectées à l'initiation d'activités pilotes jusqu'à la fin de l'année 1989 avec le Premier Cours Pilote sur la Préservation du Patrimoine Architectural en Terre, réalisé à Grenoble (France) du 23 octobre au 3 novembre 1989.

La réalisation effective de cette activité pilote a contribué à fournir d'autres indications pour le développement du projet. Les idées concernant le développement d'un enseignement, les besoins de création d'un matériel didactique, la demande d'une formation spécifique dans ce domaine ont été bien entendu enrichis par cette expérience. Plus encore cette expérience a fourni l'occasion unique d'un échange d'information entre les participants et les intervenants et a contribué à promouvoir l'activité d'un réseau professionnel, doté de responsabilités dans ce domaine. En plus, plusieurs activités relevant de ce domaine et concernant des régions culturelles particulières ont été discutées et font l'objet d'une meilleure définition. Un rapport intégral de cette activité pilote a été préparé (11).

### Schéma 1



## Sous-projet : Formation

Bien que les premières tentatives pour organiser la formation spécialisée dans le domaine de la conservation architecturale furent entreprises en 1958-59 à l'Ecole d'Architecture de l'Université de Rome, ce n'est qu'en 1964 que l'ICCROM fut sollicité pour assumer cet engagement international et développer la formation dans ce domaine.

Ce n'est qu'en 1977 que l'ICCROM a mis en place son propre enseignement sur la conservation architecturale, afin de répondre aux besoins internationaux. C'est dans ce contexte et suite à une demande croissante au niveau du contenu des cours que la préservation du patrimoine architectural en terre a trouvé sa place parmi les différentes disciplines déjà présentes dans les programmes de formation existants.

La décennie qui suit l'établissement du cours international sur la conservation architecturale à l'ICCROM témoigne d'une préoccupation croissante pour le développement d'une approche méthodologique des problèmes posés par la préservation du patrimoine architectural en terre. Prenant en compte cette exigence, l'ICCROM a effectué une recherche systématique sur l'état des connaissances dans toutes les disciplines concernées, y compris celle de la construction en terre. De leur côté, le CRATerre et l'EAG ont également identifié l'urgence nécessité d'une formation dans ce domaine.

Le colloque international "Earth Construction Technologies Appropriate to Developing Countries" (Bruxelles, décembre 1984), a été l'occasion d'une première rencontre entre l'ICCROM et CRATerre/EAG. Cinq années de collaboration s'en sont suivies notamment pour la mise en place d'une formation dans le domaine de la préservation du patrimoine architectural.

en terre à l'ICCROM et à l'EAG. Et cette collaboration a entraîné la définition progressive d'un programme à long terme d'activités spécifiques dans le cadre du projet GAIA.

L'activité de formation du projet GAIA est bien évidemment et obligatoirement en relation étroite avec les autres sous-projets, notamment la recherche, la documentation, le développement du matériel didactique et des normes, et la coopération technique pour la préservation (voir schéma 1). Seule une approche globale permet le développement d'un programme de formation cohérent. En effet, si la mise en place des différents sous-projets est nécessaire pour définir chaque domaine d'activités, il est à souligner qu'ils sont tous interdépendants et exercent les uns par rapport aux autres des influences réciproques. C'est ainsi que la recherche, la documentation et la coopération technique alimenteront le contenu des enseignements. De même, les besoins qui apparaîtront lors de la formation serviront à identifier les grandes lignes prioritaires des autres secteurs.

Suivant le schéma général du Projet, la formation comprend une première période de cours sur cinq ans. Ces cours ont démarré avec le Cours Pilote en 1989, suivi par deux Cours Internationaux (l'un en 1990 et l'autre en 1992) et probablement deux Cours Régionaux (1991 et 1993) si les conditions nécessaires à leur organisation peuvent être remplies. La cinquième année (1994) pourrait être réservée à une première évaluation globale du programme à long terme.

Vu l'effort considérable à fournir et la nécessité de trouver des financements pour l'organisation d'activités régionales, il est important d'envisager un minimum de conditions requises pour se lancer dans de telles entreprises. Parmi ces conditions, la possibilité d'une continuité doit être examinée très attentivement. Trop souvent, le développement des actions de formation régionales correspond uniquement à des impératifs politiques, en négligeant d'établir les conditions essentielles qui en assureront la continuité. Le patrimoine architectural en terre est trop important pour être soumis à de telles activités éphémères qui ne peuvent que conduire, à long terme, à une sérieuse négligence de notre patrimoine architectural. La formation, qui se déroule au siège du projet à Grenoble, devra donc non seulement former les professionnels nécessaires dans ce domaine, mais encore encourager la mise en place de véritables moyens pour favoriser les activités régionales qui devront être en fin de compte sous la responsabilité des organisateurs locaux travaillant en collaboration avec le réseau international du projet GAIA de ICCROM/CRAterre/EAG. Ainsi le rôle international de nos institutions en tant que initiateur et coordinateur d'activités augmentera nettement.

Quant au programme, cette tentative de formation basée sur la collaboration devra progressivement définir pour tout conservateur en architecture confronté aux problèmes relatifs à la préservation du patrimoine architectural en terre, son rôle, les connaissances scientifiques et les compétences professionnelles requises pour son travail. Actuellement un programme pédagogique est élaboré en étroite collaboration avec les enseignants-recherches et les experts travaillant dans ce domaine.

La formation dans ce domaine de la préservation a toujours été négligée, bien qu'elle ait été à plusieurs reprises identifiée comme étant un secteur important. Le projet GAIA cherche à rectifier cette situation en travaillant pour une approche systématique et scientifique de ce problème, comblant de ce fait un immense vide dans les activités orientées vers la préservation d'une partie importante du patrimoine culturel mondial. Ces tendances générales proposées pour l'activité de formation du projet GAIA devront être suivies par des développements futurs qui résulteront des activités spécifiques programmées pour les cinq années à venir.

### **Sous-projet : Recherche**

A plusieurs reprises, la nécessité de réaliser des recherches portant sur la préservation des architectures de terre a été exprimée lors des différents colloques. Par la suite, plusieurs

projets de recherche ont été entrepris et d'autres sont actuellement en cours. Ces initiatives sont sans aucun doute importantes. Cependant par rapport au vaste champ des recherches, deux problèmes fréquents doivent être abordés. Le premier concerne le fait que la plupart des recherches menées jusqu'à ce jour ont plus été dirigées vers les "solutions" des problèmes de la conservation de l'architecture de terre (p.e. nouveaux produits, techniques, renouvellement du matériel, etc.) que sur la caractérisation du matériau/problème en soi. Le deuxième a rapport à la coordination de la recherche indispensable pour définir des priorités et pour éviter une répétition des efforts.

Le sous-projet Recherche a pour but de développer et de coordonner la recherche au niveau international. CRATerre a déjà réalisé une recherche exploratoire sur le matériau terre, commanditée par le Ministère de l'Urbanisme et du Logement (Plan Construction), en 1983. Une méthodologie existe, elle peut certainement être appliquée à la conservation. De même, l'équipe GAIA a déjà entamé le développement d'un réseau pour la préservation des architectures de terre. Elle est donc devenue un point de référence au niveau international, et a établi des liens avec des institutions s'occupant de préservation en plusieurs chantiers archéologiques et culturels importants. Peut-être le point essentiel réside-t-il dans le fait que la recherche se réalise dans le cadre du projet GAIA, elle sera donc menée en étroite interaction avec les autres sous-projets. Ce n'est que par un tel type d'approche intégrée que les priorités de recherche peuvent être définies selon des besoins réels qui surgissent sur le terrain et que les résultats de la recherche pourront être véritablement diffusés le plus largement possible.

La recherche est envisagée selon deux axes :

Le premier axe comprend une recherche exploratoire qui doit être faite en relation étroite avec le sous-projet documentation. Elle devra définir les voies de recherche prioritaires à développer . Pour cela il sera nécessaire d'évaluer l'état actuel des connaissances concernant le matériau, son utilisation dans la construction et sa préservation, ainsi que les recherches actuellement en cours. Les résultats de cette phase exploratoire seront repris dans un index de la recherche, à élaborer dans le sous-projet documentation et à intégrer dans sa base de données.

Le deuxième axe inclut le développement de recherches spécifiques, correspondant aux résultats de la recherche exploratoire. Les partenaires du projet GAIA se chargeront de la promotion et de la coordination des recherches, en étroite collaboration avec le réseau international.

La priorité sera donnée aux domaines qui se présentent comme les plus urgents - basé sur la recherche exploratoire - et qui actuellement ne font l'objet d'aucune recherche. L'accent sera mis sur la méthodologie, et non sur la recherche erronée d'une solution optimale unique. La technologie de pointe sera considérée non comme un but en soi mais sera examinée en vue d'une éventuelle inférence avec les solutions de technologie "douce".

La recherche est un facteur essentiel pour l'avancement des autres domaines. A cet égard, la préservation du patrimoine architectural en terre ne fait pas exception. Néanmoins, pour être pertinentes, les recherches doivent porter sur les aspects les plus fondamentaux et se réaliser en bonne coordination afin d'optimiser les efforts.

## Sous-projet : Documentation et normes

Le besoin de développer un réseau international d'informations sur la préservation du patrimoine architectural en terre a été annoncé dans les recommandations des différents colloques. Pourtant peu d'actions ont été entreprises pour mettre en œuvre ces recommandations. Le sous-projet Documentation et normes propose de promouvoir et de développer ces activités.

L'alliance des ressources, de l'expertise et de l'expérience actuelle de ICCROM et CRATerre-

EAG représente une excellente base pour la documentation relative à ce sujet. ICCROM et CRATerre possèdent des bibliothèques bien équipées dans leurs propres disciplines, qui ensemble sont constituées d'un nombre impressionnant de publications sur la préservation et l'architecture de terre. En plus, les partenaires ont mis en place un réseau de professionnels et d'institutions actifs dans leurs domaines respectifs, qui peut être utilisé et élargi. Dans le domaine des publications, ICCROM et CRATerre ont établi des forums institutionnels (ICCROM Newsletter, CRATerre Bulletin d'Information) qui sont des outils efficaces pour la diffusion de l'information.

L'équipe est également active dans le développement des normes, notamment par la participation et la coordination d'événements internationaux, tels que la présidence du comité RILEM/CIB sur la technologie de la terre pour la construction, qui est assurée par CRATerre. Il existe donc une base très forte pour la gestion de l'information sur la préservation du patrimoine architectural en terre.

En général le sous-projet Documentation et normes de GAIA s'occupe en premier lieu de la création, la collecte et la diffusion de l'INFORMATION concernant la préservation du patrimoine architectural en terre à différents niveaux et pour des publics divers. Les groupes concernés sont les membres du projet (ainsi que le réseau mis en place par le projet), les professionnels actifs dans la préservation du patrimoine architectural en terre, les participants aux activités de formation et le grand public.

Les activités spécifiques, qui vont être effectuées en proche collaboration avec les autres sous-projets, devront être développées conformément aux besoins exprimés par les différents groupes concernés.

La création d'une base de données internationales qui devra être mise constamment à jour est d'une nécessité primordiale pour le projet GAIA et son réseau. Cette base de données inclura les informations sur les professionnels actifs dans le domaine, l'équipement, les techniques, les activités de formation et les recherches en cours, ainsi qu'un inventaire du patrimoine architectural en terre, une bibliographie des publications existantes et un glossaire multilingue. Des activités de recherche pour la bibliographie et le glossaire sont déjà entamées. La publication d'un bulletin d'information, fondé sur la base de données et les contributions volontaires, ainsi qu'un index de recherche bi-annuel et une bibliographie sont prévus.

Pour le public professionnel, le sous-projet Documentation et normes de GAIA envisage la production, la publication et la diffusion des notes techniques sur des thèmes critiques. Les sujets prévus pour les deux premières années du projet comprennent l'identification de la terre, la méthode diagnostique pour la pathologie humide et la pathologie de structure. D'autres activités se situeront au domaine de l'assistance dans l'édition, la publication et la diffusion des résultats de la recherche et des documents spécialisés, ainsi qu'une participation active dans le développement des normes aux niveaux nationaux et internationaux pour les procédures de laboratoire et de terrain en relation avec la terre et le patrimoine architectural en terre.

En interaction avec la formation, le sous-projet sera actif dans la production, la publication et la diffusion de manuels et de matériel pédagogique. La production d'un manuel de laboratoire et de plusieurs vidéos complémentaires sur les essais d'identification fait partie des activités prévues dans une première phase. La production de différentes simulations sur vidéo des traitements pour la préservation est actuellement en cours. Le développement futur des activités dans ce domaine consistera en l'installation des modules didactiques de base de laboratoire au niveau régional. L'équipe travaille actuellement sur les spécifications types pour la mise en place de ces modules.

Les activités au niveau du grand public visent la sensibilisation dans le domaine de la préservation du patrimoine architectural en terre. La publication et la diffusion de monographies sélectionnées sur l'architecture de terre ainsi que des expositions et des

événements médiatiques sont incluses. Dans une première phase, l'extension des expositions existantes est programmée par des informations concernant la préservation et les éléments techniques des architectures de terre.

La production, la collecte, la gestion et la diffusion de l'information sont des exigences importantes pour le succès de n'importe quel effort. Le projet GAIA se propose de coordonner toutes informations concernant la préservation du patrimoine architectural en terre. Il donnera ainsi un support à ceux qui sont déjà actifs dans le domaine et visera à promouvoir une conscience croissante de ce composant important et trop souvent négligé du patrimoine mondial culturel.

### Sous-projet : Coopération technique

Une caractérisation globale de la coopération technique internationale dans le domaine de la préservation du patrimoine architectural en terre démontre une situation des plus inquiétantes. Une absence totale d'information dans de nombreux sites culturels, une assistance limitée aux experts étrangers, de fréquentes demandes d'assistance avec des missions effectuées par un nombre réduit de professionnels ou par des consultants qui ont une connaissance et une expérience insuffisantes dans ce domaine, une approche souvent restreinte en ce qui concerne les recommandations pour la préservation, l'absence d'activités spécifiques dans le suivi, ne sont que quelques aspects de cette situation dramatique.

Il est nécessaire de reconsiderer le rôle de coordination de la coopération technique des institutions internationales d'une façon plus systématique. Ceci cadre tout à fait dans le contexte de la troisième fonction statutaire de l'ICCROM, notamment de fournir des consultations et des recommandations sur des points d'ordre général ou spécial en matière de conservation et de restauration des biens culturels, des recommandations de conférences internationales à Yazd, Santa Fe et Rome qui répètent le besoin d'initier des projets pilotes sur le terrain dans le cadre d'un plan d'activités intégrées, et finalement de la Convention signée par ICCROM/CRA-Terre/EAG.

De ce point de vue, le projet GAIA vise à promouvoir, à créer et à développer les conditions nécessaires pour des activités rationnelles et effectives de coopération technique internationale, orientées vers la formulation, l'accomplissement et la gestion des plans globaux de préservation de sites.

Le premier pas à réaliser est l'identification et la prise de contacts avec les services nationaux de conservation et les professionnels responsables de la préservation des sites spécifiques prioritaires, afin de discuter de ces problèmes et de procéder systématiquement à une formulation des plans de préservation. Le sous-projet Formation du projet GAIA offre déjà la possibilité à des professionnels de se réunir et d'amorcer les discussions. A l'occasion du cours pilote de 1989, l'équipe s'est réunie avec des professionnels responsables de sites archéologiques importants, tels que Chan-Chan/Pérou, Mari/Syrie, Tular/Atacama, Chili, ainsi que des villes telles que Quito/Equateur, Popayan/Colombie, et Alcantara/Brésil. Les développements complémentaires de cette initiative ont mené à des contacts et des discussions continues avec les professionnels responsables pour l'étude et la préservation de l'Albaicin à Grenade/Espagne et Evora/Portugal. Ces discussions préliminaires ont déjà fortifié nos perceptions vis-à-vis de l'importance des plans globaux de préservation. Deux niveaux d'action en sortent.

A un niveau général, afin de mieux caractériser la forme et la qualité de la coopération technique existante dans ce domaine, il est indispensable de lancer une évaluation attentive des activités précédentes avec les pays et/ou régions culturelles qui ont un patrimoine architectural en terre important. Cette évaluation peut être effectuée en analysant les activités de chacune des institutions impliquées dans le projet GAIA dans les pays sus-mentionnés. Elle peut être augmentée d'une recherche systématique à travers l'information sur les activités d'autres institutions.

A un niveau plus spécifique, les contacts avec les professionnels responsables, dont certains ont été mentionnés ci-dessus, ont déclenché des projets d'action immédiate. Ces activités ont pour but de formuler des plans globaux de préservation, y compris la définition des priorités de la conservation pour chaque site, basées sur l'évaluation des travaux précédents de préservation sur le site, l'inspection systématique des conditions, de l'installation et de l'utilisation consécutive des modules de préservation (laboratoires sur le terrain et équipement de monitoring), et la conservation et entretien des sites. Ici aussi, une liaison étroite avec les autres sous-projets de GAIA, formation, recherche et documentation est prévue dans le schéma à long terme.

Ce n'est que dans le contexte d'une telle activité intégrée, basée sur la promotion et le support technique des services nationaux de conservation et des professionnels dans ce domaine, que la continuité peut être garantie.

La préservation du patrimoine architectural en terre ne peut pas se fier aux effets des actions sporadiques, de la production de nombreux rapports de mission et des recommandations qui ne sont jamais appliquées, des circonstances de nécessité urgente, de l'opportunisme éphémère des politiques pratiques ou facteurs similaires. La promotion d'une approche scientifique est essentielle pour cette problématique. A cet égard, nous estimons que le projet GAIA offre un cadre de référence à une intégration nécessaire des activités ainsi qu'à une utilisation efficace des moyens et ressources.

NOTES

---

1. Premier colloque international sur la conservation des monuments en brique crue, Yazd-Iran, Conseil International des Monuments et des Sites et Icomos-Iran, 25 - 30 nov., 1972.
2. International Symposium and Training Workshop on the Conservation of Adobe, Lima-Cusco (Peru), The Regional Project on Cultural Heritage and Development UNDP/Unesco and ICCROM, 10 - 22, sep., 1983.
3. 5th International Meeting of Experts on the Conservation of Earthen Architecture, Rome, ICCROM and CRATerre, 22 - 23, Oct., 1987.
4. Convention entre ICCROM, CRATerre et EAG, Rome-Grenoble, jul. - août, 1989.
5. Third International Symposium on Mud-brick (Adobe) Preservation, Ankara, ICOM-ICOMOS Turkish National Committees, 29 Sep. - 4 Oct., 1980.
6. Ge ou Gaia (myth.) : la déesse Terre.
7. 2ème colloque international sur la conservation des monuments en brique crue, Yazd-Iran, Conseil International des Monuments et des Sites et Icomos-Iran, 6 - 9 mars, 1976.
8. US/ICOMOS - ICCROM Adobe Preservation Working Session, Santa Fe, NM, 3 - 7 Oct., 1977.
9. James R. Clifton, Preservation of Historic Adobe Structures - A Status Report, Washington DC, U.S. Department of Commerce, (NBS Technical Note 934, 1977), and, James R. Clifton, - Paul Wencil Brown, Methods for Characterizing Adobe Building Materials, Washington DC, U.S. Department of Commerce, (NBS Technical Note 977, 1978).
10. A. Tomaszewski, "The Long-Term Plan of ICCROM", ICCROM NEWSLETTER 15, (Rome : ICCROM, 1989), 3 - 6.
11. CRATerre-EAG - ICCROM, Rapport Final du Premier Cours Pilote sur la Préservation du Patrimoine Architectural en Terre - Une approche méthodologique, Grenoble/Rome, CRATerre - EAG/ICCROM, déc., 1989.



## ANNEXE 1

YAZD/IRAN 1972	YAZD/IRAN 1976	STA.FE/USA 1980	ANK./TUR 1980	LIMA/PERU 1983	ROME/ITALIE 1987
Les fouilles doivent inclure simultanément des opérations de conservation;	Le budget des fouilles doit inclure des interventions de conservation;	Recherche sur : Techniques de construction; Caractéristiques et compatibilités du matériau; Comportement sismique; Méthodes non-destructives pour déterminer la teneur en eau, localisation et migration; déformation plastique; migration et cristallisation des sels; barrière anti-capillaire; drainage superficiel et sous-terrain; mortiers traditionnels et améliorés pour "capping" et matériaux de remplissage; traitement de surface chimique pour éléments décoratifs; méthodes de renforcement et consolidation de structures;	Introduction du terme "architecture de terre" dans le lexique de la préservation; définition du terme;	Souligne le besoin urgent du développement d'un réseau pour la préservation des architectures de terre;	Rappel des responsabilités dans l'exécution des recommandations internationales;
Ré-ensevelissement de toute structure qui ne présente pas une importance scientifique ou touristique;	Ré-ensevelissement après une documentation exhaustive avec relevés photogrammétriques;	Interventions rapides et accélérées;	Encourage l'utilisation des méthodes et matériaux traditionnels, basé sur des considérations de compatibilité et d'utilisation continue;	Inventaire systématique des sites en terre; études avancées sur les techniques de construction;	Remplacement du nom du Comité International ICOMOS (... conservation de l'architecture en terre crue);
Si nécessaire, stabilisation structurelle en complétant la structure;	Abris légers et "capping"	de protection temporaire;	Souligne la nécessité d'une protection temporaire pendant les fouilles;	Formation intensive dans des centres établis;	Promouvait le rôle centralisateur du Comité dans la coordination et la diffusion de l'information, et, dans la préparation d'une bibliographie analytique, par le "Conservation Information Network";
Protection des surfaces horizontales par une toiture ou par "capping";	Traitements chimiques des surfaces verticales;	Programme de recherche en laboratoire : essais mécaniques du comportement du matériau, composition, consolidation, produits de traitement;	Spécification des caractéristiques et exigences des structures de protection;	Formation spécifique sur la préservation des peintures murales sur support en terre;	Création d'un programme de formation spécifique sur l'étude et la conservation de l'architecture en terre, au siège du CRA-Terre-EAG à Grenoble;
Entretien des enduits existants sur les surfaces verticaux;	Définition de projets pilotes de recherche sur des sites spécifiques;	Développement d'un glossaire des techniques de construction;	Recherche sur : systèmes modulaires pour les abris de protection, à expérimenter dans les projets pilotes;	Considérations générales concernant la réhabilitation et l'amélioration de l'architecture de terre.	Etablissement de liens avec les laboratoires de recherche industriels;
Application d'enduits si il n'y en a pas;	Inspection régulière et maintenance;	Création d'une banque de données pour la centralisation et la diffusion des résultats de recherche;	Nomination d'un comité international pour la standardisation des essais de terrain et de laboratoire;	Développement de normes pour les essais de labo et les procédures sur le terrain;	Lancement des sous-comités nationaux;
Traitement de surface avec des matériaux résistant à l'eau : enduit de terre, stabilisé au ciment, résines époxy diluées, silicates d'éthyle, bitumes;	Aménagement des installations dans les édifices en état : équipement sanitaire, électricité, chauffage.	Projets pilotes de terrain coordonnés et développement d'un système international d'échange d'information.	Recommandations spécifiques pour des sites en terre en partie brûlés.	Souligne le besoin urgent d'un inventaire détaillé;	Lancement des projets pilotes;
Routine d'entretien des bâtiments encore employés. Les point critiques sont : couvertures, enduits et systèmes de drainage;					Rapport multidisciplinaire sur l'état de la situation.
Utilisation de matériaux compatibles.					



**ANNEXE 2**

---

**Coordination du projet GAIA**

Alejandro Alva (ICCROM)  
Hugo Houben (CRATerre-EAG)

**Coordination des différents sous-projets****1. Formation**

Alejandro Alva (ICCROM)  
Marina Trappeniers (CRATerre-EAG)

**2. Recherche**

Patrice Doat (CRATerre-EAG)  
Jeanne Marie Teutonico (ICCROM)

**3. Documentation et normes**

Pascal Odul (CRATerre-EAG)  
Jeanne Marie Teutonico (ICCROM)

**4. Coopération technique**

Alejandro Alva (ICCROM)  
Patrice Doat (CRATerre-EAG)



## ANEXO III

## PROGRAMA DO SEMINÁRIO E INTERVENIENTES NA DISCUSSÃO

**Programa do Seminário**

Dia 5 de Julho de 1990

- às 14H00: recepção dos participantes.
- às 14H30: Abertura do Seminário por Adília M. Alarcão, directora do Museu Monográfico de Conimbriga.
- às 15H00: primeiro tema

**Trunfos e potencialidades das arquitecturas de terra**

Este tema será tratado numa síntese histórico-cultural, profusamente ilustrada, pelo Arquitecto Jean Dethier que nos dá a honra e o prazer de aceitar o nosso convite para animar este Seminário juntamente com o Engenheiro Hugo Houben.

Jean DETHIER é Arquitecto-Conselheiro no Centro de Criação Industrial do Centro George Pompidou e a ele se deve a concepção da exposição "Arquitecturas de Terra" da qual pode ser contemplada uma versão reduzida no átrio do Museu de Conimbriga. Hugo HOUVEN foi co-fundador do grupo CRAterre.

Colaboraram no desenvolvimento do tema com as seguintes comunicações:

- às 16H00: Helena CATARINO, arqueóloga, do Instituto de Arqueologia da Universidade de Coimbra:  
*Fortificações do período almoada no Sul de Portugal*
- às 16H30: pausa.
- às 17H00: António Freitas TAVARES, geólogo/conservador, do Museu Nacional Machado de Castro:  
*Construção em terra na Região Centro*

- às 17H30: Fernando Rocha PINTO, arquitecto, director do Serviço de Monumentos Nacionais da Zona Sul:  
*Arquitectura tradicional de terra no Alentejo*
- às 18H00: A.A. MENDES DE MAGALHÃES, J.M. Gaspar NERO, professor jubilado do I.S.T. e professor Auxiliar Convidado do I.S.T.  
*Construção em terra - Uma escola atenta*
- às 18H30: discussão

**Dia 6 de Julho de 1990**

- às 09H30: segundo tema

### Materiais e tecnologia

Introduzido por Jean DETHIER, este tema será desenvolvido pelas seguintes comunicações:

- às 10H00: Hugo Houben e Sébastien D'ORNANO, membro de CRAterre-EAG e co-responsável de EAS/BASIN: *Indústria e tecnologia da construção de terra*
- às 10H30: José Alberto ALEGRIA, arquitecto, especialista em Portugal de arquitectura de terra: *Da teoria à prática: exemplos recentes*
- às 11H00: pausa.
- às 11H30: discussão.
- às 12H00: terceiro tema

### Lógica do restauro dos monumentos em terra

Este tema será introduzido por Hugo Houben e desenvolvido pelas seguintes comunicações:

- às 14H30: Trindade CHAGAS, arquitecto, da Direcção de Serviços dos Monumentos da Região de Lisboa (D.G.E.M.N.):  
*O Castelo de Alcácer do Sal: problemas da sua recuperação*
- às 15H00: António Freitas TAVARES:  
*Restauro de monumentos de taipa: um exemplo.*
- às 15H15: Cláudio TORRES, arqueólogo, Centro de Estudos Islâmicos e Medievais (Mértola):  
*Taipa: experiência em Mértola*
- às 15H45: discussão.
- às 16H15: pausa.
- às 16H45: quarto tema

## Actualidade e futuro

Tema introduzido por Jean DETHIER a quem caberá a conclusão do Seminário.

às 17H45: José Alberto ALEGRIA:

*Construir em terra em Portugal: realidade-utopia-realidade*

às 18H15: Jean DETHIER:

Conclusões

às 19H00: encerramento dos trabalhos por Jean-Nicolas Lefilleul, director da Alliance Française.

Dia 7 de Julho de 1990

Visita de estudo à Região Centro (Condeixa, Campizes, Cantanhede, Anadia e Mealhada). Conduzida por António Tavares.

Recepção no Centro de Cultura do Concelho da Mealhada e almoço de convívio.

## Intervenientes na Discussão

ALARCÃO, Adília Moutinho (Arqueóloga) Museu Monográfico de Conimbriga 3150 Condeixa-a-Nova	CATARINO, Helena (Arqueóloga) Instituto de Arqueologia- Faculdade de Letras de Coimbra Palácio de Sub-Ripas 3000 Coimbra
ALEGRIA, José Alberto (Arquitecto) Casa Lageadinho Vila Geado, Apart. 526 8200 Albufeira	CHAGAS, José António Trindade (Arquitecto) Direcção dos Monumentos Nacionais Praça do Comércio 1100 Lisboa
BAPTISTA DE ALMEIDA, António (Engenheiro) Rua de Tomar, 2 3000 Coimbra	DETHIER, Jean (Arquitecto) CCI - Centre Georges Pompidou 75191 Paris Cedex França
CARVALHO, José Branquinho (Médico) Centro de Cultura do Concelho da Mealhada 3050 MEALHADA	

FREIRE, Muriel  
 (Animadora Cultural)  
 Alliance Française  
 R. Pinheiro Chagas, 60  
 3000 Coimbra

Houben, Hugo  
 (Engenheiro)  
 CRATERRE - EAG  
 10 Galerie des Baladius  
 F-38100 Grenoble  
 França

MAGALHÃES, Artur Mendes  
 (Engenheiro)  
 Departamento de Engenharia Civil  
 Instituto Superior Técnico  
 Av. Rovisco Pais  
 1096 Lisboa

MARREIROS, Luis  
 (Arquitecto)  
 Instituto Português do  
 Património Cultural  
 Palácio da Ajuda  
 1300 Lisboa

MARTINS; Armando Alves  
 (Arquitecto)  
 Curso de Arquitectura  
 Faculdade de Ciências  
 3000 Coimbra

MOUZINHO, António  
 (Arquitecto)  
 R. Dr. Antº José Soares, 16 - 8º E  
 2710 Sintra

NERO, José Gaspar  
 (Engenheiro)  
 Centro de Materiais de Construção  
 Departamento de Engenharia Civil  
 Instituto Superior Técnico  
 Av. Rovisco Pais  
 1096 Lisboa Codex

PINTO, Fernando Rocha  
 (Arquitecto)  
 Monumentos Nacionais da Zona Sul  
 Torre do Salvador  
 7000 Évora

TAVARES, António de Freitas  
 (Geólogo)  
 Museu Machado de Castro  
 Largo Dr. José Rodrigues  
 3000 COIMBRA

TORRES, Cláudio  
 (Arqueólogo)  
 Campo Arqueológico de Mértola  
 7750 Mértola

Impresso na Secção de Offset da  
Comissão de Coordenação da Região Centro

Tiragem: 1000 exemplares

Concluído em Dezembro de 1992

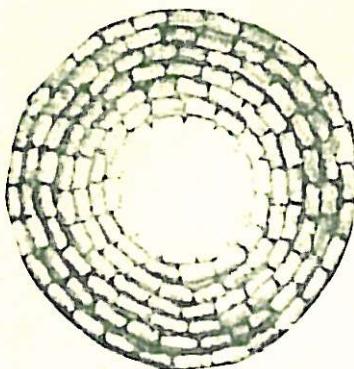




# ARQUITECTURAS DE TERRA

Actas do Seminário realizado de 5 a 7 de Julho de 1990, pela Alliance Française de Coimbra e pelo Museu Monográfico de Conimbriga, com os seguintes apoios:

- CRA Terre-EAG
- Comissão de Coordenação da Região Centro
- Câmara Municipal de Condeixa-a-Nova
- Câmara Municipal da Mealhada
- Câmara Municipal de Vila Nova de Poiares
- Centro de Cultura do Concelho da Mealhada
- Junta de Turismo Luso-Buçaco
- Soc. Agrícola e Comercial dos Vinhos Messias



Esta edição conjunta da Comissão de Coordenação da Região Centro, da Alliance Française de Coimbra e do Museu Monográfico de Conimbriga, contou com o patrocínio do Instituto Português de Museus e da Fundação Calouste Gulbenkian.