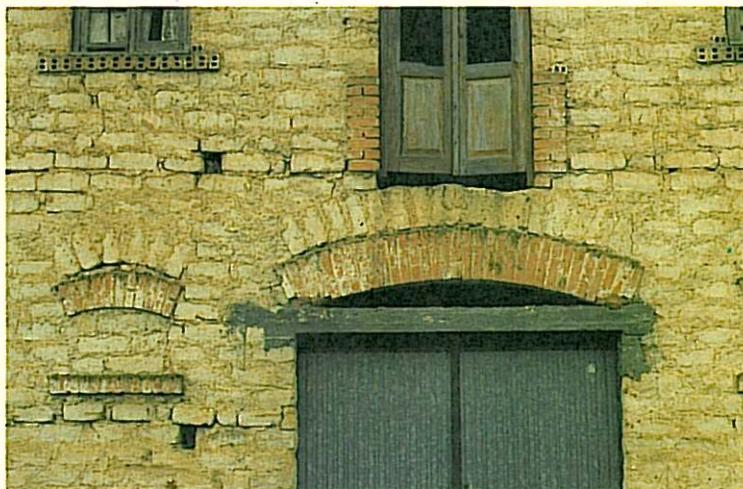

ARQUITECTURAS DE TERRA



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

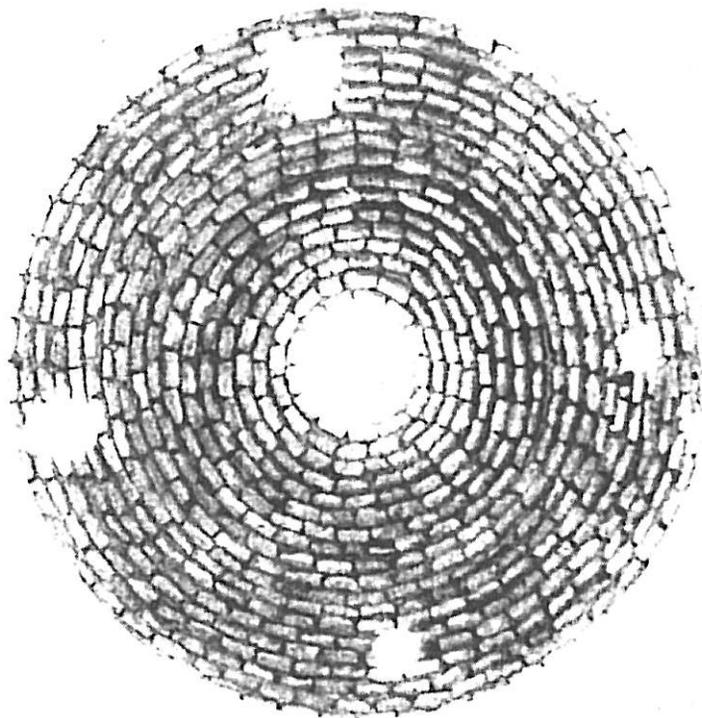
R. Bernardim Ribeiro, 80

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

	Pág.
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 7ª 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 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 envidem 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 George¹ que vêem 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

¹Susan 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 architecturas 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 m², 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.

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 c, 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 2ª 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 viotes 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 2ª 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 arremço, tanto no castelo como numa alcaria identificada nos arredores. Entre os derrubes 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 1ª 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 2^a 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 2ª 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 2ª 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 derrubes 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 arbalétrières; 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 albarrãs e entradas com porta em cotovelo. Embora a maioria das torres apresentem uma planta subquadrangular 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 albarrãs; a medina era, igualmente, protegida por torres adossadas e albarrãs (Gomes, 1988:31 e 35). Em Paderne existe apenas uma única torre albarrã 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 albarrã (Figs. 8, 9).

Em Salir, segundo informação do Dr. António Tavares (projecto 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

trancos 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 almoadas. Como nos refere Torres Balbas (1960:422), sendo as portas de acesso ao interior de um castelo o local mais débil, aí 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 almoadas 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 almoadas.

Em Salir, graças à acção da Câmara Municipal de Loulé e da Dr^a 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 albarrã 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 graus 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 óposta, 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 ruíu 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 derrubes de edifícios e manchas de terras soltas, de coloração acastanhada, pertencentes a várias das muitas tocas de coelho que se encontram no castelo. Nestes derrubes 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 1ª e 2ª 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 contruído 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 derrubes visíveis, começaram a identificar-se os topos 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 cântaros 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 homogêneas 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 tardo-medievais, provavelmente dos séculos XIV e XV, podendo-se relacioná-las, embora com certas reticências, com produções da Andaluzia ou, mais precisamente, malaguenhas.

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 reconstrução 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-85.0; 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 derrubes 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 derrubes, 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 acastanhado e decorada com aplicação de cordões plásticos na vertical. Nos fragmentos não vidrados, destacam-se duas painéis, 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 corta 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 triangular 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. Arqueologia 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, 2ª 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 cimbriamento 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 cimbriamento 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 ressurgja 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 distinguí-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 manufactura 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 manufactura 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 ermidas, 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 ermidas 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 "bolcados" 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 vária, 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 propomo-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. Posteriormente, 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 de 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 Cívicos 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 TORRES - 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 ferroso, 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 entreatajuda 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 cómodas, 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 tábua de solho e tecto fasquiado sobre parede de tijolo simples ou sobre alvenaria até de pedra crua não provocavam a ruína 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 menos 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 Suíça 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 aînés, 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 la 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'explicité: y a-t'il des

conflits d'intérêts 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 acidentalmente, 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.é, 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 taapeiros 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 pas 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 Tsen-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 chaînages 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 chaînage 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

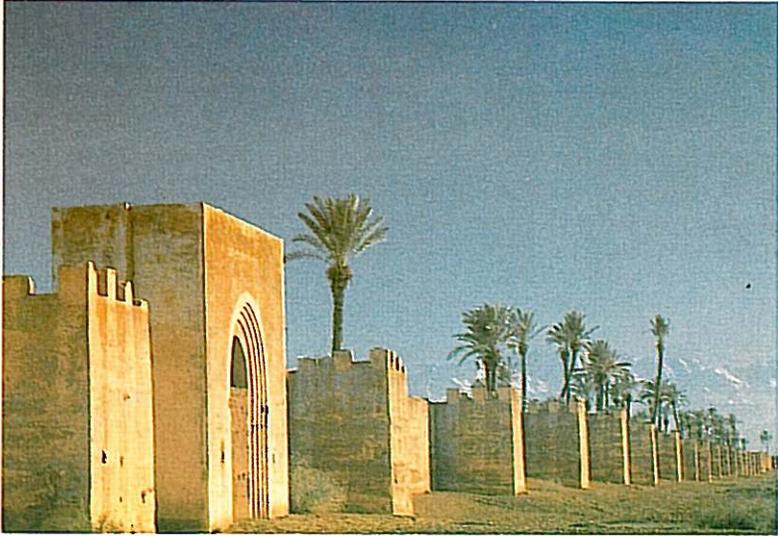


Fig. 1 - Durante séculos, a terra crua foi utilizada no Oriente, em África e na Europa para a construção de imponentes muralhas defensivas.



Fig. 2 - Casas construídas nos anos 60 nos montes Aït Ibrirn 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.

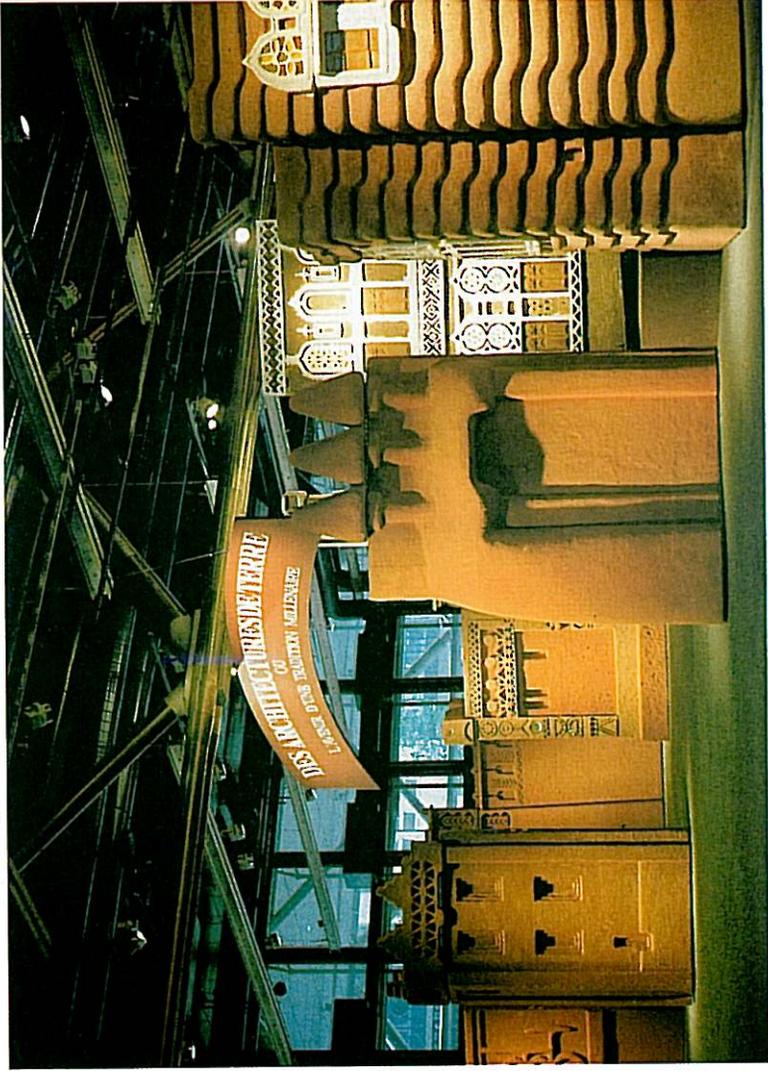


Fig. 5 - Um aspecto da exposição apresentada em 1981 no Centro Georges Pompidou, mostrando sete das maquetas que representavam as arquitecturas de terra dos diversos continentes.

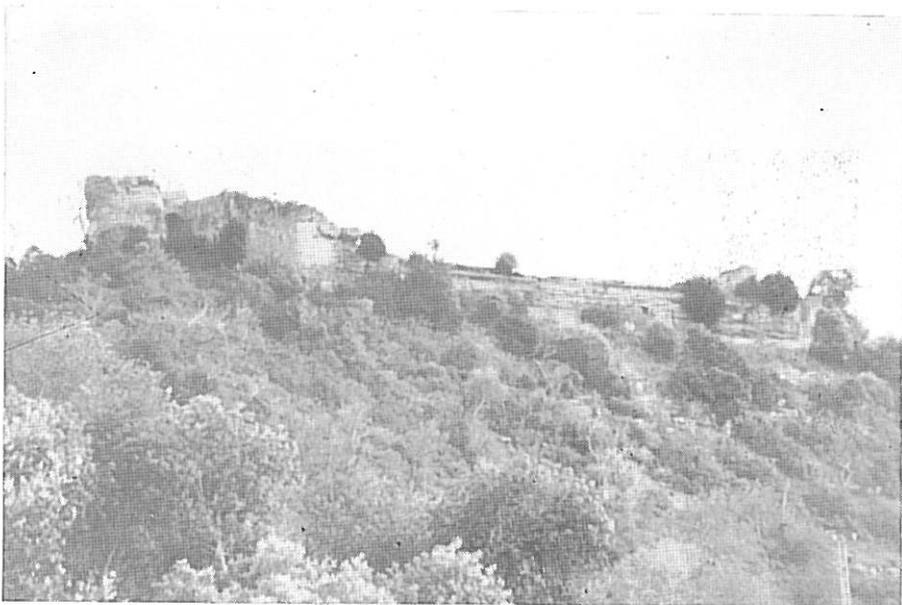


Fig. 6 - Castelo de Paderne. Aspecto de conjunto das muralhas visto de Noroeste..

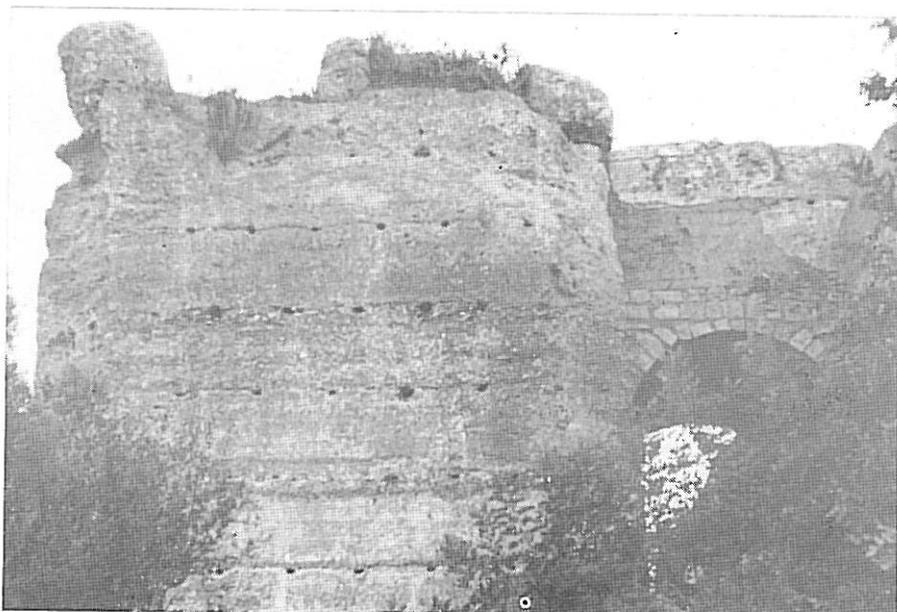


Fig. 7 - Castelo de Paderne. Pormenor da torre albarrã e ligação à muralha.

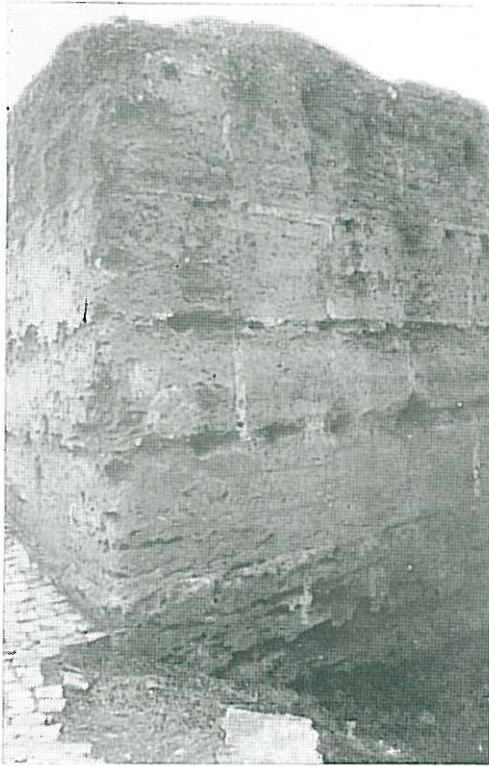


Fig. 8 - Castelo de Salir. Torre Poente. Junto da zona arqueológica.



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.

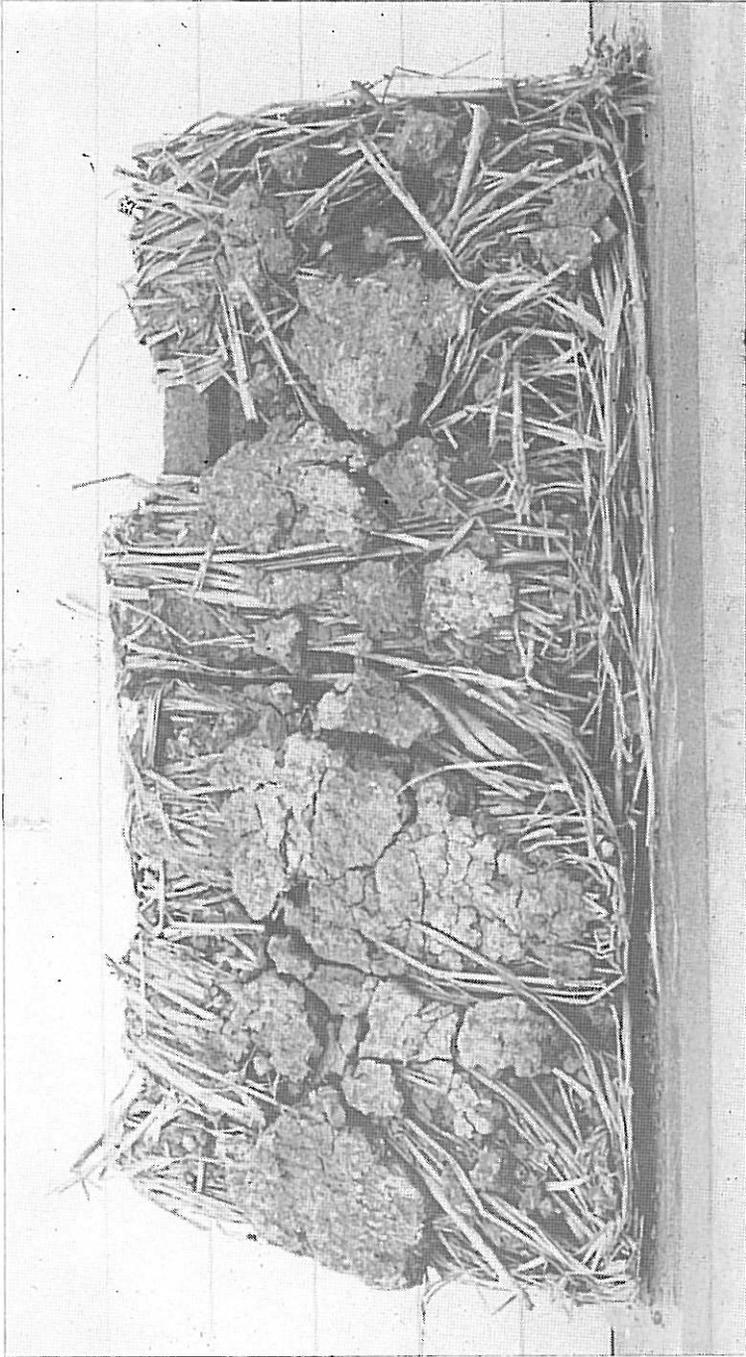


Fig. 16 - Painel de Tabique, séc. XVIII. Retirado de demolição do Convento de S. Francisco de Bragança.

